

تأثير التكنولوجيا على إدارة مشاريع الإنشاءات في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب/

أحمد عبد الله أبو بكر باذيب

الرقم الجامعي /2021201418

إشراف/

د.الفیصل عبد الحمید

د.فايز جراد

العام الدراسي:

2025



إهداء

أهدي هذا العمل إلى والديّ العزيزين، اللذين كانا لي دومًا مصدر الدعم والإلهام في مسيرة حياتي.
إلى والدتي الغالية، التي لم تبخل عليّ يومًا بتشجيعها ومحبتها وكانت لي الدافع الأكبر للاستمرار،
وإلى والدي الكريم، الذي علّمني معنى الصبر والمثابرة والعمل الجاد.

كما أهدي هذا الإنجاز إلى زوجتي الحبيبة، شريكة دربي ورفيقة نجاحي، تقديرًا لوقوفها الدائم إلى
جانبي ولجهودها وتضحياتها وصبرها اللامحدود طوال هذه الرحلة.

وأهدي هذا الإنجاز إلى ابنتيّ الحبيبتين رنيم وريما، اللتين كانت دعواتهما الصادقة وابتسامتهما
البريئة مصدر سعادتي وقوتي، وعونًا لي في إتمام هذا البحث وتحقيق هذا الإنجاز.

وإلى أساتذتي الكرام، الذين أفادوني بعلمهم ونصحهم وإرشادهم، وكانوا لي خير قدوة وموجه،
أ تقدّم لهم بخالص الامتنان والعرفان تقديرًا لعطائهم اللامحدود.

كما أهدي هذا العمل إلى زملائي وأصدقائي الأعزاء، اللذين كانوا لي خير سند وعون،
شكرًا لهم على ما قدموه من دعم وتشجيع كان له الأثر الكبير في استمرارتي ونجاحي.

وأخيرًا، أهدي هذا العمل إلى كل من كان له فضل في مسيرتي وساهم، ولو بكلمة أو بدعوة،
في تحقيق هذا الإنجاز، راجيًا من الله أن يكون خطوة نحو مزيد من التوفيق والتميز.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، والصلاة والسلام على سيد الخلق محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى جميع من كان لهم دور في إنجاز هذا البحث.

كما أعبر عن عميق امتناني لوالديّ العزيزين، وزوجتي الغالية، وابنتيّ الحبيبتين، ولعائتي وأصدقائي على دعمهم المستمر وتشجيعهم الدائم وتفهمهم خلال المراحل الصعبة من هذه الرحلة الأكاديمية؛ فقد كان إيمانهم بي وبقدراتي مصدراً لا ينضب للتحفيز والعزيمة، وسنداً حقيقياً في تحقيق هذا الإنجاز.

أتوجه أيضاً بجزيل الشكر إلى جامعة ميد أوشن على ما وفّرت من بيئة أكاديمية محفّزة ودعم متميز أسهما بشكل كبير في إنجاز هذا البحث، إذ كانت مواردها وتسهيلاتهما ركيزة أساسية لتحقيق هذا الإنجاز.

وأخصّ بالشكر والتقدير المشرفين الدكتور الفيصل عبد الحميد محمد والدكتور فايز علي جارد على توجيهاتهما القيمة وملاحظاتهما البناءة ودعمهما المستمر طوال مراحل البحث؛ فقد كانت خبرتهما الواسعة ذات أثر بالغ في تحديد مسار الدراسة ورفع مستواها العلمي.

كما أعبر عن امتناني العميق للأساتذة المحكّمين للاستبيان ولعينة البحث الكريمة على تعاونهم المثمر واستجابتهم التي ساهمت في إثراء هذا العمل وتعميق نتائجه.

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى المجتمع الأكاديمي وجميع المؤلفين والباحثين الذين كانت أعمالهم أساساً علمياً لهذا البحث، فقد شكّلت إسهاماتهم قاعدة راسخة لبناء الإطار النظري والمنهجي للدراسة.

وأخيراً، أتوجه بالامتنان لكل من قدّم لي الدعم والمساندة، سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، طوال فترة إعداد هذا البحث. إن هذا الإنجاز هو ثمرة جهود جماعية وتعاون صادق، وأشعر بالفخر والامتنان لكل من ساهم فيه.

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر التكنولوجيا على إدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال دراسة مدى تأثير استخدام التقنيات الحديثة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM)، والذكاء الاصطناعي (AI)، وإنترنت الأشياء (IoT)، والتوائم الرقمية (Digital Twins) على الأداء العام للمشروعات من حيث الوقت، والتكلفة، والجودة، والتواصل، وإدارة المخاطر.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع البيانات بواسطة استبانة صُممت لقياس اتجاهات المهنيين ومديري المشاريع في قطاع التشييد السعودي تجاه تبني التكنولوجيا، وشملت عينة الدراسة (115) مبحوثاً من فئة المديرين، ونوابهم، ورؤساء الأقسام، والمهندسين، والموظفين العاملين في مشاريع التشييد المختلفة.

أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي ذا دلالة إحصائية لتبني التكنولوجيا على كفاءة إدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال تحسين دقة التخطيط والجدولة الزمنية، والحد من تجاوز التكاليف، ورفع جودة المخرجات، وتعزيز التنسيق بين فرق العمل، إضافة إلى دعم اتخاذ القرار وتحسين رضا أصحاب المصلحة. كما بيّنت النتائج أن ضعف الجاهزية الرقمية، ونقص الكفاءات البشرية، والمقاومة الثقافية والتنظيمية للتغيير، وارتفاع تكاليف الاستثمار الأولية تمثل أبرز المعوقات أمام التبني الفعال للتكنولوجيا في هذا القطاع.

وأوصت الدراسة بضرورة وضع استراتيجيات وطنية متكاملة للتحويل الرقمي في قطاع التشييد تتضمن برامج تدريب وتأهيل للكوادر البشرية، وتحديث الأطر التنظيمية، وتقديم حوافز لتشجيع الاستثمار في التقنيات الحديثة، إلى جانب تعزيز التعاون بين القطاعين العام والخاص لضمان تكامل الجهود وتحقيق الأهداف الاستراتيجية لرؤية المملكة العربية السعودية 2030.

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا الرقمية – إدارة مشاريع التشييد – نمذجة معلومات البناء – (BIM) التحول الرقمي – مشاريع الانشاءات بالمملكة العربية السعودية.

فهرس المحتويات:

ب.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ج.....	إهداء
د.....	شكر وتقدير
ه.....	المستخلص
و.....	فهرس المحتويات
ح.....	قائمة الجداول
ي.....	قائمة الأشكال
1.....	الفصل الأول: المدخل العام للبحث
2.....	المقدمة
3.....	مشكلة الدراسة
5.....	أهمية الدراسة
8.....	أهداف الدراسة
11.....	تساؤلات الدراسة
14.....	فروض الدراسة
17.....	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
20.....	الفصل الثاني: الدراسات السابقة
21.....	المقدمة
22.....	الدراسات السابقة
25.....	الإطار النظري
28.....	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
29.....	المقدمة
30.....	المنهجية وطرق البحث
32.....	مجتمع البحث
33.....	حدود البحث

34.....	عينة البحث.....
43.....	أداة البحث.....
44.....	اختبار صدق الاستبانة.....
44.....	اختبار ثبات أداة الدراسة.....
45.....	اختبار معيار التصحيح.....
46.....	المعالجة الإحصائية.....
48.....	الفصل الرابع: النتائج وتحليل البيانات والتوصيات.....
49.....	المقدمة.....
49.....	تحليل البيانات.....
49.....	تبني التقنية الرقمية في المشاريع.....
51.....	تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع.....
52.....	مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع.....
53.....	أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع.....
55.....	اختبار فرضيات الدراسة.....
60.....	النتائج والتوصيات.....
60.....	نتائج المحور الأول: تبني التقنية الرقمية في المشاريع.....
62.....	نتائج المحور الثاني: تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع.....
63.....	نتائج المحور الثالث: مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع.....
65.....	نتائج المحور الرابع: أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع.....
67.....	المراجع.....
68.....	المراجع العربية.....
69.....	المراجع الأجنبية.....
I.....	الملاحق.....
II.....	الاستبانة.....
XVII.....	Abstract.....

قائمة الجداول:

- الجدول رقم (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي.....35
- الجدول رقم (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية.....36
- الجدول رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي.....37
- الجدول رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي.....38
- الجدول رقم (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب جهة العمل.....39
- الجدول رقم (6) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب حجم الشركة.....40
- الجدول رقم (7) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب نوعية المشاريع.....41
- الجدول رقم (8) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النطاق الجغرافي.....42
- الجدول رقم (9) معامل ألفا كرونباخ لمتغيرات الاستبانة وفقراتها.....45
- الجدول رقم (10) تصنيف طول الفئة لقياس المستوى بالنسبة للمتوسط.....45
- الجدول رقم (11) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات تبني التقنية الرقمية في المشاريع.....49
- الجدول رقم (12) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع.....51
- الجدول رقم (13) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع.....52
- الجدول رقم (14) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع.....53
- الجدول رقم (15) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الرئيسية.....55
- الجدول رقم (16) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الرئيسية.....55
- الجدول رقم (17) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الفرعية الأولى.....56
- الجدول رقم (18) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الفرعية الأولى.....56
- الجدول رقم (19) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الفرعية الثانية.....57

الجدول رقم (20) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الفرعية الثانية.....	57
الجدول رقم (21) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الفرعية الثالثة.....	58
الجدول رقم (22) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الفرعية الثالثة.....	58
الجدول رقم (23) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الفرعية الرابعة.....	59
الجدول رقم (24) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الفرعية الرابعة.....	59

قائمة الأشكال:

- الشكل رقم (1) الإطار المفاهيمي للدراسة..... 27
- الشكل رقم (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي..... 35
- الشكل رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية..... 36
- الشكل رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي..... 37
- الشكل رقم (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي..... 38
- الشكل رقم (6) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب جهة العمل..... 39
- الشكل رقم (7) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب حجم الشركة..... 40
- الشكل رقم (8) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب نوعية المشاريع..... 41
- الشكل رقم (9) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النطاق الجغرافي..... 42

الفصل الأول

المدخل العام للبحث

المقدمة:

تُعد إدارة مشاريع التشييد من أكثر المجالات تعقيداً وحساسية نظراً لتداخل عوامل متعددة تتعلق بالوقت، والتكلفة، والجودة، والتنسيق بين مختلف الأطراف المعنية. ومع التطورات التكنولوجية المتسارعة على المستوى العالمي، أصبح من الواضح أن نجاح إدارة المشاريع في العصر الحديث يعتمد بدرجة كبيرة على القدرة على توظيف الأدوات الرقمية والتقنيات الحديثة بما يعزز الكفاءة ويقلل المخاطر.

وعلى الرغم من أن تقنيات مثل نمذجة معلومات البناء (BIM)، والأنظمة السحابية لإدارة المشاريع، والذكاء الاصطناعي، والطائرات بدون طيار، وإنترنت الأشياء قد أثبتت جدارتها في تحسين أداء المشاريع في العديد من الدول المتقدمة، إلا أن تبني هذه الأدوات في قطاع التشييد بالمملكة العربية السعودية لا يزال يواجه تحديات كبيرة.

فمن جهة، تفرض رؤية المملكة 2030 متطلبات عالية تتعلق بسرعة إنجاز المشاريع العملاقة مثل نيوم، والبحر الأحمر، والقدية، وغيرها من المشاريع التي تتسم بضخامة حجمها وتنوع الأطراف المشاركة فيها. هذه المتطلبات تجعل من الضروري البحث عن حلول تقنية قادرة على تحسين عمليات التخطيط، وضبط التكاليف، وإدارة الوقت، وتعزيز الشفافية في التواصل بين أصحاب المصلحة.

ومن جهة أخرى، يواجه قطاع التشييد السعودي عوائق بنيوية وتنظيمية تحد من فاعلية دمج التكنولوجيا في إدارة المشاريع. من أبرز هذه العوائق:

1. ضعف النضج الرقمي لبعض المؤسسات، وخاصة الشركات الصغيرة والمتوسطة.
2. نقص الكفاءات البشرية المؤهلة لاستخدام أنظمة حديثة مثل الذكاء الاصطناعي و BIM.
3. المقاومة الثقافية والتنظيمية للتغيير، حيث يفضل بعض مديري المشاريع الاعتماد على الأساليب التقليدية.
4. غياب أو ضعف الأطر التنظيمية والسياسات الواضحة التي تشجع على التحول الرقمي وتضمن تكامل الأنظمة التقنية بين مختلف الجهات.

إضافةً إلى ذلك، تكشف مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة عن فجوة معرفية واضحة فيما يتعلق بمدى تأثير التكنولوجيا على الأداء الفعلي للمشاريع في المملكة. فمعظم الدراسات ركزت على الجانب النظري أو على تجارب محدودة لشركات بعينها، بينما تظل هناك حاجة ماسة لدراسات شاملة تربط بين استخدام التكنولوجيا وأبعاد الأداء الأساسية مثل الالتزام بالوقت، وضبط التكاليف، وجودة التنفيذ، ورضا أصحاب المصلحة.

وبناءً على ما سبق، تتمثل مشكلة الدراسة في التساؤل حول مدى تأثير تبني التكنولوجيا في إدارة مشاريع التشييد بالمملكة العربية السعودية، وما العوامل التي تعزز أو تعيق هذا التأثير، وكيف ينعكس ذلك على نجاح المشاريع في ضوء رؤية 2030. إن معالجة هذه المشكلة تمثل خطوة أساسية نحو تمكين المؤسسات من الاستفادة المثلى من التحول الرقمي في تحقيق أهدافها وتعزيز تنافسيتها في سوق عالمي متسارع التغير.

مشكلة الدراسة:

يُعتبر قطاع التشييد من أكثر القطاعات تعقيداً وتشابكاً على مستوى العالم، حيث تتداخل فيه عناصر فنية وإدارية واقتصادية وبشرية بشكل يجعل من إدارته تحدياً مستمراً. وقد أثبتت الدراسات العالمية أن اعتماد التكنولوجيا في إدارة المشاريع أصبح عاملاً حاسماً لتحقيق الكفاءة والفعالية، إذ تُمكن هذه التقنيات المؤسسات من تحسين الدقة في التخطيط، وتقليل احتمالية تجاوز الميزانيات، والالتزام بالجدول الزمنية، وتعزيز جودة التنفيذ. غير أن الفجوة بين الإمكانيات النظرية للتكنولوجيا وبين واقع تبنيها وتطبيقها تظل قائمة، خصوصاً في البيئات النامية والانتقالية.

في هذا السياق، تبرز المملكة العربية السعودية بوصفها حالة نموذجية؛ إذ تشهد مرحلة تحول اقتصادي كبرى في إطار رؤية 2030، التي أولت قطاع التشييد والبنية التحتية مكانة محورية في تحقيق مستهدفاتها التنموية. فالبرامج والمشاريع العملاقة مثل نيوم ومشروع البحر الأحمر والقدية ليست مجرد مشاريع إنشائية تقليدية، بل تمثل منصات للتحويل الحضري والاقتصادي، وتتطلب مستويات غير مسبوقة من الكفاءة الإدارية والتقنية. هذه المشاريع – بما تنطوي عليه من حجم هائل، ودرجة عالية من التعقيد، وتعدد أصحاب المصلحة المحليين والدوليين – تفرض على قطاع التشييد السعودي تحدياً استثنائياً يتمثل في ضرورة الدمج الناجح للتكنولوجيا كشرط رئيس لتحقيق النجاح.

وعلى الرغم من الاعتراف المتزايد عالمياً وإقليمياً بأهمية التكنولوجيا في إدارة المشاريع، إلا أن الواقع في المملكة يكشف عن عوائق متعددة:

1. ضعف النضج الرقمي المؤسسي، حيث تظل نسبة كبيرة من شركات المقاولات، خاصة الصغيرة والمتوسطة، بعيدة عن تبني الحلول الرقمية المتقدمة، مقارنة بالشركات العالمية الكبرى.
2. المقاومة الثقافية والتنظيمية للتغيير، إذ تُظهر بعض الدراسات أن مديري المشاريع وفرق العمل ما زالوا يفضلون الأساليب التقليدية لاعتبارات تتعلق بالخبرة والعادة والخوف من المجهول.
3. نقص الكفاءات البشرية المؤهلة لاستخدام أدوات مثل BIM، الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، حيث تشير تقارير مهنية إلى فجوة بين مخرجات التعليم الهندسي واحتياجات السوق الرقمية.
4. غياب الأطر التنظيمية الملزمة والسياسات المشجعة، مما يجعل تطبيق التكنولوجيا متفاوتاً بين المشاريع العملاقة المدعومة حكومياً والشركات الخاصة ذات الموارد المحدودة.
5. تكاليف الاستثمار الأولية المرتفعة في الأنظمة والتقنيات الحديثة، والتي تمثل عائقاً أمام بعض المؤسسات التي تفتقر إلى موارد مالية كافية.

إضافة إلى ذلك، تعاني الأديات الأكاديمية في السياق السعودي من قصور في الأدلة التجريبية حول كيفية تأثير التكنولوجيا على مختلف أبعاد إدارة المشاريع. فبينما تناولت بعض الدراسات استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) أو المنصات السحابية في مشاريع محدودة، إلا أن هذه الدراسات تظل متفرقة وغير شاملة. ما ينقص هو تحليل متكامل يربط بين التكنولوجيا وبين عناصر الأداء الرئيسة مثل:

- دقة التخطيط والتنبؤ، التي تؤثر على مدى واقعية الجداول الزمنية.

- ضبط الميزانية والتكاليف، بما يحد من تجاوز الإنفاق.

- إدارة المخاطر، خصوصًا في المشاريع العملاقة ذات الحساسية العالية.

- كفاءة التواصل والتنسيق بين الأطراف المحلية والدولية.

- رضا أصحاب المصلحة، الذي يمثل مؤشرًا حاسمًا على نجاح المشروع واستدامته.

هذا الغياب للأدلة التجريبية الممنهجة يجعل متخذي القرار – سواء كانوا من مديري المشاريع أو المقاولين أو صانعي السياسات – في موقف صعب، حيث لا تتوافر لديهم قاعدة معرفية راسخة يمكن أن يستندوا إليها لاتخاذ قرارات استراتيجية تتعلق بالاستثمار في التكنولوجيا أو تبني سياسات إلزامية للتحويل الرقمي.

وعليه، يمكن القول إن جوهر مشكلة الدراسة يتمثل في السؤال الآتي:

إلى أي مدى يؤثر تبني التكنولوجيا على إدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، وما هي التحديات والعوامل المساندة التي تحدد نجاح هذا التبني أو فشله في ضوء رؤية 2030؟

إن معالجة هذه المشكلة لا تقتصر على سد فجوة معرفية في الأدبيات، بل تحمل بعدًا عمليًا واستراتيجيًا مهمًا، إذ تسهم نتائجها المتوقعة في تطوير استراتيجيات أكثر فعالية لإدارة المشاريع، وتقديم توصيات عملية للحكومة والشركات لتعزيز الجاهزية الرقمية، وبناء القدرات البشرية، وتحسين البنية التحتية التنظيمية والتقنية. وبهذا، فإن الدراسة الحالية تأتي استجابة لحاجة وطنية ملحة لمواكبة التحولات العالمية، وضمان قدرة قطاع التشييد السعودي على المنافسة إقليميًا وعالميًا، وتحقيق الأهداف الطموحة لرؤية 2030.

أهمية الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق هدفها الأساسي المتمثل في تحليل أثر التكنولوجيا على إدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، في ظل التحولات الاقتصادية والتنموية الكبرى التي تقودها رؤية 2030. ويأتي هذا الهدف استجابة لحاجة أكاديمية وعملية ملحة، حيث أن قطاع التشييد يعد من أكثر القطاعات حيوية وأعقدًا في الوقت ذاته، نظرًا لتعدد الأطراف المعنية وتشابك العمليات الفنية والإدارية، مما يجعله ميدانًا مثاليًا لاختبار أثر التحولات الرقمية. ولتحقيق الهدف العام، يمكن تفصيل الأهداف إلى عدة محاور أساسية على النحو التالي:

أولاً: تحديد أنواع التقنيات المستخدمة حاليًا في قطاع التشييد السعودي

- يهدف هذا الهدف إلى وضع خريطة تقنية للواقع الراهن في قطاع التشييد بالمملكة، بحيث تشمل هذه الخريطة التقنيات الرقمية الأكثر شيوعًا مثل: نمذجة معلومات البناء (BIM)، أنظمة إدارة المشاريع السحابية، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء (IoT)، الطائرات بدون طيار، والتوائم الرقمية (Digital Twins).
- يساعد هذا الحصر على توضيح مستوى انتشار هذه التقنيات بين الشركات الكبرى المنخرطة في المشاريع العملاقة مثل نيوم والبحر الأحمر، وبين الشركات المتوسطة والصغيرة التي قد تواجه صعوبات في التبني بسبب ضعف الموارد أو نقص الخبرة.
- كما يساهم في تقديم مؤشرات كمية ونوعية حول مدى التطور الرقمي للقطاع السعودي مقارنةً بالممارسات العالمية والإقليمية.

ثانيًا: تقييم فعالية هذه التقنيات في تحسين وظائف إدارة المشاريع

- يتناول هذا الهدف الدور العملي للتكنولوجيا في دعم الوظائف الأساسية لإدارة المشاريع، مثل:
 1. التخطيط: مدى مساهمة التكنولوجيا في تحسين دقة الجداول الزمنية، وإتاحة النمذجة المسبقة للمخاطر.
 2. الجدولة: تقييم قدرة الأنظمة الرقمية على توفير متابعة لحظية وتوقع انحرافات زمنية محتملة.
 3. ضبط التكاليف: تحليل دور التكنولوجيا في تقليل الهدر المالي وتحقيق كفاءة أعلى في تخصيص الموارد.
 4. ضمان الجودة: بحث كيف تساعد أدوات مثل BIM والطائرات بدون طيار في تحسين الرقابة الميدانية وتقليل الأخطاء التنفيذية.

5. التواصل: قياس أثر الأنظمة التعاونية والمنصات السحابية في تحسين التنسيق بين المهندسين، المقاولين، والاستشاريين.

- ومن خلال هذا التقييم يمكن التعرف على المجالات التي حققت التكنولوجيا فيها نجاحات ملموسة، والمجالات التي ما تزال تعاني من قصور، مما يساهم في وضع توصيات دقيقة.

ثالثاً: تحليل التحديات والمعوقات أمام تبني التكنولوجيا

- يتناول هذا الهدف الأبعاد البنيوية والتنظيمية والبشرية التي تحد من الاستفادة الكاملة من التكنولوجيا في إدارة المشاريع.
- ومن أبرز هذه التحديات:
 - ضعف الجاهزية الرقمية لبعض المؤسسات، خاصة الصغيرة والمتوسطة.
 - مقاومة التغيير على المستويين الثقافي والتنظيمي.
 - نقص الكفاءات البشرية المؤهلة لاستخدام أدوات متقدمة.
 - التكاليف الاستثمارية المرتفعة التي تشكل عبئاً على المؤسسات محدودة الموارد.
 - غياب أو ضعف التشريعات والسياسات التي تلزم باستخدام بعض التقنيات أو تشجع عليها.
- يهدف هذا الهدف إلى صياغة تحليل نقدي شامل يساعد على فهم جذور هذه المعوقات واقتراح حلول واقعية لتجاوزها.

رابعاً: تقييم العلاقة بين تبني التكنولوجيا وأداء المشاريع

- يركز هذا الهدف على اختبار الفرضيات البحثية المتعلقة بمدى تأثير استخدام التكنولوجيا على الأداء الفعلي للمشاريع من حيث:
 - الالتزام بالجدول الزمنية وتقليل التأخيرات.
 - ضبط التكاليف والحد من تجاوز الميزانيات.
 - رفع مستوى رضا أصحاب المصلحة والمستفيدين.
 - تحسين جودة المخرجات النهائية للمشاريع.

- يساعد هذا الهدف في تقديم أدلة تجريبية تعكس الواقع المحلي، وتسد فجوة واضحة في الأدبيات السعودية التي غالبًا ما تفتقر إلى بيانات كمية دقيقة حول هذه العلاقة.

خامسًا: تقديم توصيات عملية لتطوير استراتيجيات التحول الرقمي

- يطمح هذا الهدف إلى تحويل النتائج النظرية والبيانات التجريبية إلى إطار عملي يمكن أن يستفيد منه:
 - مديرو المشاريع: من خلال تبني أدوات وخطط تقنية تعزز الكفاءة.
 - المؤسسات والشركات: عبر الاستثمار في بناء القدرات البشرية والبنية التحتية الرقمية.
 - صانعو السياسات: من خلال تطوير تشريعات داعمة، وتقديم حوافز لتشجيع المؤسسات على التحول الرقمي.
- كما يركز هذا الهدف على صياغة مقترحات مرتبطة بالسياق السعودي تحديدًا، تراعي خصوصية البيئة التنظيمية والثقافية.

أهداف الدراسة:

تمثل صناعة التشييد أحد الأعمدة الرئيسة للاقتصاد الوطني في المملكة العربية السعودية، حيث تسهم في خلق فرص عمل، وتحفيز الاستثمارات، وتطوير البنية التحتية التي تعد أساساً لتحقيق التنمية المستدامة. ومع إطلاق رؤية المملكة 2030، تضاعفت أهمية هذا القطاع بوصفه محركاً استراتيجياً لتحقيق التحول الاقتصادي والاجتماعي. إذ تتضمن الرؤية تنفيذ مشاريع عملاقة مثل نيوم، ومشروع البحر الأحمر، والقدية، وهي مشاريع ذات أبعاد حضرية واقتصادية وسياحية عالمية، ما يجعل إدارتها بنجاح أمراً حاسماً لضمان تحقيق مستهدفات الرؤية.

في ضوء هذا التحول، برزت التكنولوجيا كأداة استراتيجية قادرة على إعادة تشكيل ممارسات إدارة المشاريع، ليس فقط بوصفها وسيلة لتقليل التكاليف أو تسريع الجداول الزمنية، بل كعنصر جوهري يعزز القدرة التنافسية ويضمن جودة المخرجات ورضا أصحاب المصلحة. ومع ذلك، فإن مدى تبني هذه التقنيات وفعاليتها في السياق السعودي لا يزال بحاجة إلى دراسة معمّقة، خاصة في ظل التحديات المرتبطة بضعف النضج الرقمي لبعض المؤسسات، ونقص الكفاءات المؤهلة، والحاجة إلى أطر تنظيمية واضحة. ومن هنا تنبع الأهمية الجوهرية لهذه الدراسة.

أولاً: الأهمية العلمية (الأكاديمية)

- تسهم الدراسة في ردم فجوة معرفية واضحة في الأدبيات الأكاديمية التي تناولت العلاقة بين التكنولوجيا وإدارة مشاريع التشييد في السياق السعودي. فبينما ركزت معظم الدراسات السابقة على بيانات متقدمة تقنياً، ظلت البيئة السعودية محدودة التغطية، رغم كونها تشهد واحدة من أسرع عمليات التحول الرقمي في المنطقة.
- تضيف الدراسة منظوراً سياقياً محلياً يراعي الخصوصية الثقافية والتنظيمية للمملكة، بما في ذلك طبيعة الهياكل المؤسسية، ومستوى الكفاءة البشرية، وأولويات السياسات الحكومية، وهو ما يثري النقاش العلمي العالمي حول تأثير السياقات المحلية في نجاح أو فشل التحولات الرقمية.
- من الناحية النظرية، توظف الدراسة نماذج علمية معروفة مثل نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)، ونظرية انتشار الابتكار (Rogers, 2003)، ومثلث إدارة المشاريع (الوقت-التكلفة-الجودة)، ونموذج نجاح نظم المعلومات (DeLone & McLean, 2003) وتطبيق هذه النماذج في البيئة السعودية يسهم في اختبار صلاحيتها وتعميم نتائجها، أو الكشف عن جوانب تحتاج إلى تطوير.
- تقدم الدراسة أيضاً قاعدة بيانات أولية يمكن للباحثين لاحقاً الاستناد إليها في دراسات مقارنة أو تجريبية أوسع، مما يعزز تراكم المعرفة في هذا المجال.

ثانيًا: الأهمية العملية (التطبيقية)

- تقدم الدراسة رؤى عملية يمكن أن يستفيد منها مديرو المشاريع والمقاولون في اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الاستثمار في التكنولوجيا، وتحديد الأولويات بين التقنيات الأكثر جدوى من حيث الكفاءة والتكلفة.
- تساعد النتائج المؤسسات على تحسين أدائها التشغيلي من خلال:
 1. تطوير استراتيجيات أكثر دقة للتخطيط والجدولة.
 2. تقليل احتمالية تجاوز الميزانيات من خلال أدوات المراقبة الرقمية.
 3. تعزيز جودة التنفيذ عبر أدوات الفحص الميداني الذكية مثل الطائرات بدون طيار والتوائم الرقمية.
 4. رفع كفاءة التواصل بين الأطراف الداخلية والخارجية للمشروع باستخدام المنصات التعاونية السحابية.
- بالنسبة لمزودي التكنولوجيا، تتيح الدراسة فهمًا أوضح لاحتياجات السوق السعودي، ما يمكنهم من تطوير حلول مبتكرة تتلاءم مع بيئة التشييد المحلية.
- على المستوى المؤسسي، يمكن لهذه الدراسة أن تساعد الشركات في صياغة خطط للتحويل الرقمي، وبناء قدراتها الداخلية عبر التدريب والتطوير المهني للعاملين.

ثالثًا: الأهمية الوطنية والاستراتيجية

- تساهم الدراسة في دعم مسار التحول الرقمي الوطني الذي يُعد ركيزة أساسية في رؤية المملكة 2030، من خلال التركيز على قطاع يمثل أحد أكبر مجالات الإنفاق الاستثماري.
- توفر نتائج الدراسة لصانعي القرار في الجهات الحكومية والهيئات التنظيمية قاعدة معرفية يمكن الاعتماد عليها لتطوير تشريعات وسياسات أكثر ملاءمة، سواء عبر إلزام بعض الممارسات الرقمية أو تحفيزها من خلال حوافز وضوابط.
- على الصعيد الاستراتيجي، فإن نجاح تبني التكنولوجيا في إدارة المشاريع يساهم في تعزيز مكانة المملكة التنافسية عالميًا في قطاع التشييد، ويجعلها قادرة على تصدير خبراتها ونماذجها إلى دول أخرى.
- تكتسب الدراسة بعدًا إضافيًا في ضوء التوجه العالمي نحو الاستدامة البيئية والاجتماعية، إذ يمكن للتكنولوجيا أن تلعب دورًا محوريًا في تقليل الهدر، تحسين كفاءة الطاقة، والحد من الانبعاثات، وهو ما يعزز من التزامات المملكة بالمعايير الدولية للاستدامة.

رابعاً: ردم الفجوة بين النظرية والتطبيق

- تجمع الدراسة بين المنهج الأكاديمي النظري القائم على النماذج العالمية، والتحليل التطبيقي الميداني الذي يركز على الواقع السعودي، مما يجعلها حلقة وصل بين المعرفة النظرية والاحتياجات العملية.
- تساهم في توفير أدلة تجريبية تساعد المؤسسات وصانعي السياسات على تبني قرارات مبنية على بيانات دقيقة، بدلاً من الاعتماد على التقديرات أو الخبرات الجزئية.
- من خلال هذا الدمج، تقدم الدراسة قيمة مزدوجة: فهي تساهم في تطوير الحقول المعرفية الأكاديمية، وتوفر في الوقت ذاته حلولاً عملية قابلة للتنفيذ داخل القطاع.

خامساً: الأهمية المستقبلية

- تمهّد هذه الدراسة الطريق أمام أبحاث مستقبلية أكثر عمقاً، سواء عبر التوسع في استخدام مناهج مقارنة مع دول خليجية أخرى، أو عبر دراسة أثر التكنولوجيا على جوانب جديدة مثل إدارة المخاطر أو الاستدامة.
- كما تمثل الدراسة أساساً لبناء استراتيجيات وطنية طويلة المدى في مجال التحول الرقمي لقطاع التشييد، بحيث تتكامل مع باقي القطاعات مثل النقل، الطاقة، والسياحة.

تساؤلات الدراسة:

نظرًا للأهمية الاستراتيجية المتزايدة لقطاع التشييد في المملكة العربية السعودية، وما يواجهه من تحديات وفرص في ظل التحول الرقمي العالمي، جاءت هذه الدراسة لتسعى إلى الإجابة عن مجموعة من التساؤلات البحثية الجوهرية التي تحدد مسارها وترسم إطارها التحليلي. وتتمثل هذه التساؤلات فيما يلي:

1. ما هي أنواع التقنيات التي يتم تبنيها حاليًا في إدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية؟

يهدف هذا التساؤل إلى تقديم مسح شامل للواقع الراهن فيما يتعلق بالتقنيات المستخدمة، مثل: نمذجة معلومات البناء (BIM)، والمنصات السحابية لإدارة المشاريع، والطائرات بدون طيار، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي. وتكمن أهمية هذا السؤال في أن معرفة التقنيات المتبناة بالفعل تمثل نقطة الانطلاق نحو قياس مدى انتشارها، ومستوى نضجها داخل المؤسسات السعودية، إضافة إلى فهم الفوارق بين المشاريع العملاقة ذات الدعم الحكومي والمشاريع الخاصة متوسطة الحجم.

2. كيف تؤثر هذه التقنيات على الجوانب الجوهرية لإدارة المشاريع مثل: التخطيط، والجدولة، وضبط التكاليف، وضمان الجودة، والتواصل، وإدارة المخاطر؟

يركز هذا التساؤل على اختبار القيمة العملية للتكنولوجيا في تحسين المهام الأساسية لإدارة المشاريع. فالتكنولوجيا لا تُعتمد لمجرد كونها ابتكارًا، بل ينبغي أن تُسهم بفاعلية في:

- رفع دقة التخطيط والجدولة الزمنية.
- تعزيز الرقابة على التكاليف وتقليل الانحرافات المالية.
- دعم مراقبة الجودة والإشراف الميداني.
- تحسين قنوات التواصل بين الفرق وأصحاب المصلحة.
- تقليل المخاطر من خلال التنبؤ المبكر بالمشكلات المحتملة.

إذًا، يهدف السؤال إلى الإجابة عن ما إذا كانت التكنولوجيا تمثل مجرد أداة داعمة أم أنها أصبحت عنصرًا جوهريًا في تحسين الأداء الإداري والفني للمشاريع.

3. ما هي أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه تبني التكنولوجيا ودمجها في إدارة مشاريع التشييد في السعودية؟

يسعى هذا التساؤل إلى تشخيص البعد المعاكس أو المقيّد لعملية التحول الرقمي. فالتجارب العالمية تشير إلى أن العوائق لا تقل أهمية عن المزايا، وتشمل:

- ضعف البنية التحتية الرقمية في بعض المؤسسات.
 - مقاومة التغيير على المستويين الإداري والثقافي.
 - نقص الكفاءات البشرية القادرة على التعامل مع التقنيات الحديثة.
 - ارتفاع التكاليف الأولية للاستثمار.
 - غياب أو غموض الأطر التنظيمية والتشريعية.
- إن الإجابة عن هذا السؤال تتيح تحديد جذور المشكلة واقتراح حلول عملية يمكن أن تدعم نجاح التحول الرقمي في القطاع.

4. إلى أي مدى يؤثر تبني التكنولوجيا على الأداء العام للمشاريع، بما في ذلك: الالتزام بمواعيد التسليم، وضبط الميزانية، ورضا أصحاب المصلحة؟

يتجاوز هذا التساؤل مجرد استعراض تأثير التكنولوجيا على وظائف المشروع، لبحث في العلاقة السببية أو الارتباطية بين التبني الرقمي والأداء الكلي للمشروع.

- هل تؤدي التكنولوجيا إلى تحسين معدلات الالتزام بالجدول الزمنية؟
 - هل تساهم في تقليل التجاوزات المالية؟
 - هل ترفع من مستوى رضا العملاء والمستفيدين وأصحاب المصلحة؟
- هذا التساؤل بالغ الأهمية لأنه يعكس البعد النهائي الذي تسعى إليه المؤسسات: القيمة المضافة الناتجة عن الاستثمار في التكنولوجيا.

5. كيف تؤثر العوامل التنظيمية مثل حجم الشركة، ومستوى النضج الرقمي، ودعم القيادة على نجاح تطبيق التكنولوجيا في إدارة مشاريع التشييد؟

يركز هذا السؤال على الأبعاد السياقية والمؤسسية التي تفسر التباينات في نتائج التبني بين الشركات. فحجم الشركة يحدد قدرتها الاستثمارية، بينما يعكس مستوى النضج الرقمي مدى استعدادها للتحول، ويُعد دعم القيادة عاملاً حاسماً في كسر مقاومة التغيير وتعزيز ثقافة الابتكار. ومن خلال الإجابة عن هذا السؤال، يمكن فهم لماذا تنجح بعض المؤسسات في تحقيق نتائج ملموسة من التبني التقني، بينما تفشل أخرى رغم توافر الموارد نفسها.

6. ما هي الاستراتيجيات العملية التي يمكن تطبيقها لتعزيز الاستخدام الفعّال للتكنولوجيا في إدارة مشاريع التشييد في القطاع السعودي؟

يُعد هذا التساؤل بمثابة الجسر بين النظرية والتطبيق، حيث يركز على تحويل النتائج التحليلية إلى حلول عملية قابلة للتنفيذ. فقد تشمل الاستراتيجيات:

- تصميم برامج تدريب وتأهيل للكوادر البشرية.
 - توفير حوافز حكومية لتشجيع الاستثمار في التكنولوجيا.
 - تبني سياسات تنظيمية تلزم باستخدام أدوات معينة مثل BIM في المشاريع الكبرى.
 - بناء شراكات مع شركات تقنية عالمية لتسريع عملية التحول.
- تكمن أهمية هذا السؤال في أنه يعكس القيمة المضافة التطبيقية للدراسة، حيث لا تقتصر على الوصف والتحليل بل تسعى إلى تقديم توصيات عملية لدعم التحول الرقمي في القطاع.

فروض الدراسة:

انطلاقاً من أهداف الدراسة وتساؤلاتها، تم وضع مجموعة من الفروض البحثية التي يمكن اختبارها ميدانياً باستخدام الأساليب الكمية والإحصائية المناسبة. وتُبنى هذه الفروض على أساس الأدبيات النظرية والنماذج العالمية، مثل نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)، نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation)، نموذج نجاح نظم المعلومات (DeLone & McLean)، إضافة إلى مثلث إدارة المشاريع (Iron Triangle) وتمثل الفروض كما يلي:

أولاً: الفرضية الرئيسية

• الفرضية العامة:

توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني التكنولوجيا والأداء الكلي لإدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، بحيث يساهم استخدام التكنولوجيا في تحسين الأداء الزمني، وضبط التكاليف، ورفع مستوى الجودة، وزيادة رضا أصحاب المصلحة.

هذه الفرضية تتسق مع الأدبيات التي تعتبر التكنولوجيا عاملاً جوهرياً في رفع كفاءة المؤسسات وتحقيق الميزة التنافسية (Davis, 1989; Rogers, 2003). لكنها تحتاج إلى اختبار في السياق السعودي الذي يتميز بخصوصية تنظيمية وثقافية وبيئية.

ثانياً: الفروض الفرعية

• الفروض المرتبطة بالأبعاد التشغيلية للمشاريع:

1. تبني التكنولوجيا يساهم في تحسين إدارة الوقت من خلال تعزيز دقة الجداول الزمنية وتقليل التأخيرات الناتجة عن ضعف التنسيق أو الأخطاء في التقدير.

2. تبني التكنولوجيا يؤثر إيجاباً على ضبط التكاليف والالتزام بالميزانية عبر أدوات التحليل والتنبؤ المالي التي تقلل من الانحرافات المالية.

3. استخدام أدوات التكنولوجيا الحديثة يساهم في رفع جودة المخرجات من خلال تحسين عمليات المراقبة والفحص وتقليل الأخطاء التنفيذية.

4. تبني التكنولوجيا يعزز من كفاءة التواصل والتعاون بين فرق العمل الداخلية وأصحاب المصلحة الخارجيين عبر المنصات السحابية وأدوات الاتصال الرقمية.

هذه الفروض مشتقة من مثلث إدارة المشاريع (Iron Triangle) الذي يركز على عناصر: الوقت – التكلفة – الجودة. التكنولوجيا يُفترض أن تُحسن هذه العناصر الثلاثة، وبالتالي تحسين الأداء الكلي للمشروع.

• الفروض المرتبطة بالعوامل التنظيمية والسياقية:

1. العوامل التنظيمية (مثل النضج الرقمي، ودعم القيادة، والهيكل الإداري) تؤثر بشكل كبير في نجاح تطبيق التكنولوجيا داخل شركات التشييد السعودية.
2. الشركات ذات النضج الرقمي الأعلى تحقق أداءً أفضل في إدارة المشاريع واسعة النطاق مقارنة بالشركات ذات النضج المحدود.
3. الدعم التنظيمي والمبادرات الحكومية يساهمان إيجاباً في زيادة معدل تبني التكنولوجيا في قطاع التشييد السعودي.

هذه الفروض ترتبط بـ نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation – Rogers, 2003) ، التي تؤكد أن تبني الابتكارات يتأثر بالسياق المؤسسي والبيئي، بما في ذلك دعم القيادة والتشريعات الحكومية.

• الفروض المرتبطة بالمعوقات والتحديات:

1. هناك عوائق جوهرية (مثل نقص التدريب، مقاومة التغيير، التعقيد الفني) تؤثر سلباً على مستوى تبني التكنولوجيا في قطاع التشييد السعودي.
2. هناك ارتباط سلبي ذو دلالة إحصائية بين العوائق المتصورة في التنفيذ ومستوى تبني التكنولوجيا داخل شركات التشييد.
3. مقاومة التغيير بين الموظفين تلعب دوراً تعديلياً (Moderating Effect) في العلاقة بين تبني التكنولوجيا والأداء العام للمشاريع.

هذه الفروض تنطلق من نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) الذي يوضح أن قابلية الاستخدام وإدراك الفائدة يتأثران بالعقبات مثل نقص المهارات أو المقاومة الثقافية.

• الفروض المرتبطة بالتقنيات المتقدمة والمحددة:

1. استخدام التقنيات المتقدمة مثل (BIM): المنصات السحابية، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء يرتبط ارتباطاً إيجابياً بمستوى أعلى من رضا أصحاب المصلحة.
2. تبني نمذجة معلومات البناء (BIM): يساهم بشكل ملحوظ في تحسين دقة التخطيط وتقليل التعارضات التصميمية في المشاريع.

3. المنصات السحابية لإدارة المشاريع تعزز من اتخاذ القرار في الوقت الفعلي وتزيد من إمكانية الوصول إلى المعلومات بين الفرق.
 4. توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تدريب الموظفين على الأدوات الرقمية وبين نجاح تطبيق تقنيات إدارة المشاريع.
 5. الفرق التي تستخدم أدوات اتصال رقمية متكاملة تواجه تأخيرات أقل مرتبطة بالتنسيق مقارنة بالفرق التي تعتمد الأساليب التقليدية.
 6. المشاريع التي تتم إدارتها باستخدام التقنيات المتقدمة تشهد تجاوزات أقل في الميزانية مقارنة بالمشاريع التي تدار بالطرق التقليدية.
- هذه الفروض مستمدة من نموذج نجاح نظم المعلومات (DeLone & McLean, 2003) الذي يربط جودة النظام وجودة المعلومات بجودة الأداء والنتائج النهائية.

ثالثاً: الأهمية العلمية للفروض

- هذه الفروض لا تقتصر على اختبار علاقات مباشرة، بل تتناول أيضاً العلاقات غير المباشرة (Mediating & Moderating effects).
- تقسيمها إلى محاور (تشغيلية – تنظيمية – معوقات – تقنيات متقدمة) يعكس العمق الأكاديمي والقدرة على تفسير التباينات في الأداء.
- تساعد الفروض على بناء نموذج إحصائي متكامل يمكن اختباره باستخدام أدوات مثل تحليل الانحدار المتعدد، وتحليل المسار (Path Analysis)، وربما النمذجة بالمعادلات الهيكلية (SEM).

-النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث:

تستند هذه الدراسة إلى إطار نظري متكامل يجمع بين عدد من النماذج والنظريات الإدارية والتكنولوجية التي تساعد في تفسير سلوك الأفراد والمؤسسات تجاه تبني التكنولوجيا، وقياس أثرها على أداء إدارة المشاريع. ويُعد هذا الإطار العلمي بمثابة البوصلة التي توجه مسار البحث، بدءًا من صياغة الفروض وأسئلة الدراسة، مرورًا بتصميم أدوات جمع البيانات، وانتهاءً بتحليل النتائج وتفسيرها. إن توظيف أكثر من نموذج نظري يعكس وعي الباحث بخصوصية السياق السعودي وتعقيد بيئة مشاريع التشييد فيه، مما يستلزم الجمع بين أطر متعددة بدلاً من الاكتفاء بإطار واحد.

1. نموذج تقبل التكنولوجيا (Technology Acceptance Model – TAM)

يُعد نموذج تقبل التكنولوجيا (TAM) الذي قدّمه Davis (1989) من أبرز النماذج التي حاولت تفسير سلوك المستخدمين تجاه التكنولوجيا. ويرتكز على متغيرين أساسيين:

- **المنفعة المتصورة: (Perceived Usefulness – PU)** درجة اعتقاد الفرد أن استخدام التكنولوجيا سيُحسن أداءه الوظيفي ويرفع من كفاءته.
- **سهولة الاستخدام المتصورة: (Perceived Ease of Use – PEOU)** مدى اعتقاد الفرد أن التعامل مع التكنولوجيا لن يتطلب جهدًا معقدًا أو معرفة تقنية عميقة.

ويفترض النموذج أن ارتفاع إدراك الأفراد لهذه البعدين يزيد من نيتهم لاستخدام التكنولوجيا واستمرارهم في تبنيها. تطبيقه في هذه الدراسة يساعد TAM في تفسير مدى استعداد المهندسين ومديري المشاريع السعوديين لاستخدام أدوات مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) أو الأنظمة السحابية لإدارة المشاريع أو الذكاء الاصطناعي. فإذا اعتبر هؤلاء أن هذه الأدوات مفيدة وسهلة الاستخدام، فإن فرص تبنيها ونجاحها سترتفع. أما إذا ارتبطت هذه الأدوات بالتصورات السلبية كالتعقيد أو الغموض، فقد تواجه مقاومة أو تبنيًا جزئيًا.

على الرغم من انتشار TAM، إلا أن التركيز المفرط على البعد الفردي قد يحد من شموليته، إذ يغفل العوامل التنظيمية مثل دعم القيادة أو السياسات الحكومية، وهي عوامل ذات أهمية قصوى في السياق السعودي. ومن هنا جاءت الحاجة إلى دمجها مع نماذج أخرى أكثر شمولاً.

2. مثلث إدارة المشاريع (Project Management Triangle – Iron Triangle)

يُعد مثلث إدارة المشاريع من الأطر الكلاسيكية التي تفسر نجاح المشروع استنادًا إلى التوازن بين ثلاثة عناصر رئيسية: الوقت، والتكلفة، والجودة. ويُنظر إلى هذه العناصر على أنها قيود متداخلة؛ إذ إن تحسين أحدها قد يؤدي إلى التضحية بالآخرين.

أهمية النموذج لهذه الدراسة:

- الوقت: التكنولوجيا، مثل أدوات الجدولة القائمة على الذكاء الاصطناعي، تُمكن من تحسين دقة الجداول الزمنية وتقليل احتمالية التأخير.
 - التكلفة: أدوات التحليل المالي الرقمي تتيح توقع الانحرافات مبكرًا وتقليل الهدر، وهو أمر حاسم في المشاريع السعودية العملاقة.
 - الجودة: تقنيات مثل BIM أو التوائم الرقمية تعزز من الرقابة على الجودة من خلال اكتشاف الأخطاء والتعارضات قبل التنفيذ الفعلي.
- على الرغم من أهمية هذا النموذج، فإنه محدود لأنه يركز على أبعاد تقليدية لنجاح المشروع. وفي سياق المشاريع السعودية المرتبطة برؤية 2030، برزت عناصر إضافية مثل الاستدامة البيئية، ورضا أصحاب المصلحة، والابتكار، ما يستلزم تكامله مع أطر نظرية أخرى.

3. نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation – Rogers, 2003)

قدّم Rogers (2003) واحدة من أهم النظريات لتفسير كيفية انتشار الابتكارات داخل المجتمعات والمؤسسات. وترتكز على بُعدين رئيسيين:

1. خصائص الابتكار: وتشمل الميزة النسبية، التوافق مع القيم والسياق، درجة التعقيد، إمكانية التجربة، وإمكانية الملاحظة.
2. فئات المتبنين: المبتكرون، المتبنون الأوائل، الأغلبية المبكرة، الأغلبية المتأخرة، والمتخلفون.

تطبيقها في هذه الدراسة:

- تساعد النظرية على فهم التباين في استجابات المؤسسات السعودية للتكنولوجيا. فالمشاريع العملاقة مثل نيوم ومetro الرياض غالبًا ما تقع في فئة المبتكرين والمتبنين الأوائل، بينما قد تتردد الشركات الصغيرة والمتوسطة في التبني.
- تفسر النظرية أيضًا المقاومة الثقافية والتنظيمية التي تواجهها بعض الشركات، حيث يتأخر التبني بسبب ضعف الموارد أو الخوف من المجهول.

على الرغم من شمولية هذه النظرية، إلا أنها لم تُصمم خصيصًا للبيئات التي تلعب فيها الحكومات دورًا محوريًا في فرض أو تحفيز التبني كما هو الحال في السعودية. ومن هنا فإن تطبيقها في هذه الدراسة يستلزم مراعاة الدور الاستثنائي للدولة ضمن رؤية 2030.

4. نموذج نجاح نظم المعلومات (Information Systems Success Model – DeLone & McLean, 2003)

يركز هذا النموذج على تقييم نجاح النظم التقنية عبر ستة أبعاد مترابطة: جودة النظام، جودة المعلومات، جودة الخدمة، الاستخدام، رضا المستخدم، والفوائد الصافية.

تطبيقه في هذه الدراسة:

- يساعد على تقييم فعالية الأنظمة الرقمية المستخدمة في مشاريع التشييد السعودية، مثل المنصات السحابية أو أنظمة ERP.
- يوفر مقاييس كمية لربط جودة هذه الأنظمة بمستوى رضا المستخدمين، وبالتالي بالأداء الكلي للمشاريع.
- يتيح أيضاً فحص ما إذا كانت هذه النظم تحقق قيمة اقتصادية وتنظيمية حقيقية أم أنها مجرد أدوات شكلية للتحديث.

رغم شموليته، إلا أن هذا النموذج يحتاج إلى تكيف ليتلاءم مع بيئة المشاريع السعودية، التي تتسم بسمات ثقافية وتنظيمية خاصة مثل المركزية في اتخاذ القرار والاعتماد على الهياكل الهرمية.

التكامل النظري في هذه الدراسة

لا يقتصر اعتماد هذه الدراسة على نموذج واحد، بل توظف مزيجاً من النماذج والنظريات السابقة لتحقيق فهم شامل:

- TAM يفسر سلوك الأفراد والمهنيين في تقبل التكنولوجيا.
 - مثلث إدارة المشاريع يوضح أثر التكنولوجيا على الأبعاد الكلاسيكية (الوقت-التكلفة-الجودة).
 - نظرية انتشار الابتكار تشرح ديناميات التبني على المستوى المؤسسي والمجتمعي.
 - نموذج نجاح نظم المعلومات يقيس فاعلية النظم التقنية ويحدد ما إذا كانت تحقق قيمة ملموسة.
- هذا التكامل يتيح تحليلاً متعدد الأبعاد يأخذ في الاعتبار المستوى الفردي (المهندسون ومديرو المشاريع)، والمستوى المؤسسي (الشركات والجهات المنفذة)، والمستوى المجتمعي والتنظيمي (السياسات، الأطر الحكومية، ورؤية 2030).

الفصل الثاني
الدراسات السابقة

-المقدمة:

تُعد الدراسات السابقة أحد المرتكزات الأساسية في أي بحث علمي رصين، إذ تمنح الباحث تصوراً واضحاً لما أُنجز من جهود معرفية، وتساعده على تحديد أوجه القوة والقصور، ورصد الفجوات البحثية التي ما زالت بحاجة إلى استكشاف. كما تمثل هذه الدراسات مرجعاً مهماً لفهم الاتجاهات النظرية والتطبيقية التي تناولت موضوع البحث، وتسهم في صياغة الإطار المفاهيمي وبناء الفروض على أسس علمية.

وفيما يتعلق بموضوع أثر التكنولوجيا الرقمية على إدارة مشاريع التشييد، فقد تنوعت الأدبيات ما بين دراسات ركزت على نمذجة معلومات البناء (BIM) ودورها في رفع الكفاءة وتحسين التنسيق، وأخرى اهتمت بالبعد الاستدامي وتقليل دورة الحياة، بينما تناولت أبحاث حديثة الاتجاهات الناشئة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والتوائم الرقمية. ورغم ما تكشفه هذه الدراسات من فوائد اقتصادية وبيئية وإدارية مهمة، فإنها في الوقت ذاته تشير إلى تحديات تتعلق بالكلفة الأولية، ونقص الكفاءات، وضعف الأطر المؤسسية والتشريعية.

وانطلاقاً من ذلك، فإن استعراض الدراسات السابقة في هذا البحث يهدف إلى إبراز ما تراكم من معرفة، ومناقشة أوجه الاتفاق والاختلاف بين نتائجها، وصولاً إلى تحديد الفجوات العلمية التي يسعى البحث الحالي إلى سدها في السياق السعودي.

الدراسات السابقة:

تعد الدراسات السابقة من الركائز العلمية الجوهرية لأي بحث أكاديمي رصين، إذ تمنح الباحث القدرة على التعرف على ما أُنتج من أعمال بحثية سابقة، وتساعد على تحديد أوجه القصور والفجوات البحثية، إضافة إلى إبراز الجهود التي أسهمت في تطوير المعرفة النظرية والتطبيقية في موضوع البحث. وفيما يتعلق بأثر التكنولوجيا على إدارة مشاريع التشييد، فقد تناولت الأدبيات عددًا من المحاور الرئيسة، يمكن تلخيصها ومناقشتها فيما يلي:

أولاً: تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) في شركات الهندسة والإنشاء (AEC)

ركزت العديد من الدراسات على استكشاف دور الـ BIM في تحسين أداء مشاريع التشييد. فقد أجرى *Almuntaser, Sanni-Anibire & Hassanain (2018)* دراسة حالة على إحدى الشركات السعودية في قطاع الـ AEC، وخلصت إلى أن استخدام الـ BIM أدى إلى تسريع عمليات التصميم، وتحقيق كفاءة في إعادة استخدام المعلومات، ورفع مستويات رضا العملاء. إلا أن الدراسة أبرزت أيضاً تحديات مرتبطة بضعف اهتمام العملاء، وقصور خبرة الفريق الفني، وغياب قادة داخليين متخصصين بالـ BIM.

وفي دراسة أخرى أكثر شمولاً، قام *Al Yami & Sanni-Anibire (2021)* بمسح على نطاق أوسع، وأكدت نتائجهم أن الـ BIM يسهم بفاعلية في تعزيز عمليات اكتشاف التعارضات، وضبط الجودة، وتحسين قنوات الاتصال والتنسيق بين الفرق. ومع ذلك، كشفت الدراسة عن تحديات تنظيمية وهيكلية، مثل الحاجة لإعادة هيكلة المؤسسات وغياب الأطر والسياسات الداعمة.

على الرغم من تباين نطاق الدراستين، إلا أن نتائجهما تتفق على أن فوائد الـ BIM مؤكدة من الناحية التقنية، إلا أن التحديات الأساسية ترتبط بعوامل بشرية وتنظيمية أكثر من كونها تقنية بحتة.

ثانياً: الـ BIM والاستدامة وإدارة دورة الحياة

تناولت بعض الدراسات دور الـ BIM في تعزيز الاستدامة. على سبيل المثال، خلصت دراسة *Alwakil et al. (2022)* إلى أن أهم فوائد الـ BIM تمثلت في تحسين كفاءة التصميم، رفع كفاءة الطاقة، وتحقيق جودة أفضل للمخرجات. ومع ذلك، أشارت الدراسة إلى معوقات مهمة، مثل ارتفاع التكلفة الأولية، ونقص الكفاءات المتخصصة، والغموض في مشاركة البيانات التشغيلية.

كما أجرى *E. Alasmari et al. (2023)* دراسة واسعة شملت 940 مهندساً سعودياً، حيث أقر 61% منهم بمعرفتهم بالـ BIM. وأظهرت النتائج أن التقنية أسهمت في تحسين الاستدامة البيئية وإدارة تكلفة دورة الحياة، فضلاً عن تعزيز قدرات تحليل الطاقة. إلا أن الدراسة أظهرت فجوات ملحوظة في مستوى الوعي والمعرفة لدى العاملين، ما يشير إلى فجوة بين الإمكانيات النظرية والواقع العملي.

أما دراسة (Alasmari (2024)، فقد اتبعت منهجًا مختلطًا، واستخدمت أدوات متقدمة مثل Autodesk Revit و Green Building Studio، وأثبتت أن تطبيق الـ BIM قلل تكاليف دورة الحياة بحوالي 40% وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 49%، مما يعكس أثرًا مباشرًا على الاقتصاد الوطني والاستدامة البيئية. على الرغم من أن الدراسات السابقة أجمعت على الفوائد الاقتصادية والبيئية لتطبيق الـ BIM، إلا أن تحديات الكلفة الأولية ونقص الكفاءات تبقى عائقًا أمام تعميم استخدامه، خصوصًا في الشركات الصغيرة والمتوسطة.

ثالثًا: عوامل النجاح الحرجة لتبني الـ BIM

قام (Al Mohammad et al. (2023 بتحليل العوامل المؤثرة في نجاح تطبيق الـ BIM، وحدد 14 عاملاً رئيسًا، من بينها: توحيد العقود، توافق أصحاب المصلحة، وتوفير الأدلة الإرشادية. وصنفت هذه العوامل ضمن أبعاد بيئية، قانونية، تنظيمية، وحكومية.

كما أظهرت دراسة (MDPI (2023 باستخدام النمذجة الهيكلية التفسيرية أن معوقات تطبيق الـ BIM لا تقتصر على الجوانب التقنية فقط، بل تشمل أيضًا قصور البنية التحتية، مقاومة التغيير، المخاوف المالية، وغياب الإلزام الحكومي. وأوصت الدراسة بضرورة وضع معايير رسمية وتطوير برامج تدريب رقمية.

يتضح أن نجاح تطبيق التكنولوجيا لا يعتمد فقط على جوداتها الفنية، بل على بيئة تنظيمية وتشريعية داعمة، وثقافة مؤسسية قادرة على التكيف مع التغيير.

رابعًا: الاتجاهات الناشئة – الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء

بدأت بعض الدراسات الحديثة في استكشاف دور الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في مشاريع التشييد بالملكة. فقد اقترح (Al Qurashi et al. (2025 نظامًا ذكيًا لإدارة النفقات باستخدام AI/IoT في مكة المكرمة لتحسين عمليات الجمع خلال مواسم الحج، ما يعكس توجهًا متزايدًا نحو توظيف التكنولوجيا الذكية في البنية التحتية الضخمة.

وفي دراسة أخرى (2024) حول اعتماد الذكاء الاصطناعي في قطاع التشييد السعودي، أظهرت النتائج فوائد ملموسة مثل تحسين استغلال الموارد، رفع معايير السلامة، وتسريع الجداول الزمنية. غير أن التحديات تمثلت في ضعف جودة البيانات، محدودية توافر الأدوات، الغموض التنظيمي، ارتفاع التكاليف، ومقاومة القوى العاملة. وأوصت الدراسة بضرورة تحسين تكامل البيانات وتوفير حوافز تشجيعية.

هذه الدراسات تُظهر أن السعودية بدأت خطوات نحو تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، إلا أن هذه المحاولات ما زالت محدودة وتفتقر إلى الإطار المؤسسي والتشريعي الواضح.

خامسًا: التوائم الرقمية وتجربة مترو الرياض

يُعد مشروع مترو الرياض أحد الأمثلة البارزة على استخدام التوائم الرقمية في قطاع التشييد. فقد تم إنشاء نماذج افتراضية للأنفاق والمحطات، ما ساعد على تحسين التنسيق بين الفرق، واكتشاف التعارضات مبكرًا، وتطوير خطط العمل، ومراقبة الاستدامة في الوقت الفعلي عبر المحاكاة اللحظية.

يُظهر هذا المشروع قدرة التقنيات الرقمية على إحداث نقلة نوعية في إدارة المشاريع الضخمة، لكنه يثير تساؤلات حول مدى إمكانية تعميم هذه التجربة على مشاريع أصغر أو على شركات ذات قدرات محدودة.

الخلاصة التحليلية للدراسات السابقة

1. الاتفاق العام: أجمعت الدراسات على أن التكنولوجيا – وبالأخص الـ BIM – تسهم بفاعلية في تحسين كفاءة الوقت، ضبط التكاليف، رفع الجودة، وتعزيز رضا العملاء.
2. التباين: اختلفت الدراسات في تركيزها؛ فبعضها سلط الضوء على الفوائد التقنية والاقتصادية، فيما ركزت أخرى على المعوقات التنظيمية والثقافية.
3. الفجوات البحثية:

- غياب دراسات شاملة حول التقنيات الناشئة مثل الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، والتوائم الرقمية في السياق السعودي.
- محدودية الأبحاث التي تربط بين مستوى النضج الرقمي للشركات وأداء المشاريع.
- نقص الدراسات التي تبحث في الأثر المتكامل للتكنولوجيا على عناصر مثل رضا أصحاب المصلحة والتواصل الداخلي.

هذا البحث يسعى إلى سد هذه الفجوات من خلال تقديم دراسة شاملة تركز على الأبعاد الإدارية (التخطيط، الوقت، التكاليف، الجودة، التواصل) في السياق السعودي، مع الأخذ بعين الاعتبار التحديات المحلية مثل مقاومة التغيير، ونقص الكفاءات، والبيئة التنظيمية.

-الإطار النظري:

ترتكز هذه الدراسة على مجموعة من الأطر النظرية والنماذج العلمية التي أسهمت في تفسير تبني التكنولوجيا وأثرها على إدارة المشاريع. إن أهمية هذه الأطر تكمن في قدرتها على تفسير سلوك الأفراد والمؤسسات تجاه الابتكارات الرقمية، وقياس أثرها على الأداء الإداري والفني. ويُسهّم هذا الإطار في إرساء قاعدة معرفية متينة تساعد على صياغة الفروض البحثية وتوجيه عمليات جمع البيانات وتحليلها.

1. نموذج تقبّل التكنولوجيا (Davis (1989) – Technology Acceptance Model - TAM)

يُعدّ TAM من أبرز النماذج التفسيرية التي تناولت سلوك الأفراد والمؤسسات تجاه تبني التكنولوجيا. يقوم هذا النموذج على فرضيتين أساسيتين:

1. المنفعة المتصورة: (Perceived Usefulness - PU) أي درجة اعتقاد الفرد أن استخدام التكنولوجيا

سيسهم في تحسين أدائه وزيادة إنتاجيته.

2. سهولة الاستخدام المتصورة: (Perceived Ease of Use - PEOU) أي درجة اعتقاد الفرد أن التعامل مع

التكنولوجيا سيكون بسيطاً وخالياً من التعقيد.

يُعتبر هذا النموذج أداة فعالة لتفسير سلوك المهندسين ومديري المشاريع في المملكة تجاه تقنيات مثل منصات إدارة المشاريع السحابية، أو الذكاء الاصطناعي، أو إنترنت الأشياء. إذ يوضح ما إذا كان تقبّل التكنولوجيا مرتبطاً باعتبارات الكفاءة العملية أو بمدى سهولة التعامل معها.

رغم شيوع استخدام TAM، إلا أنه يركز بشكل كبير على إدراك الأفراد، ويغفل العوامل التنظيمية والثقافية مثل دعم القيادة أو التشريعات الحكومية، وهي عناصر بالغة الأهمية في السياق السعودي. ومن هنا تأتي الحاجة إلى دمجه مع أطر أخرى أكثر شمولية.

2. مثلث إدارة المشاريع (Project Management Triangle – Iron Triangle)

يُعدّ مثلث إدارة المشاريع من الأطر الكلاسيكية التي تفسر نجاح المشروع بناءً على ثلاثة عناصر أساسية: الوقت، التكلفة، والجودة. ويُنظر إلى هذه الأبعاد بوصفها قيوداً مترابطة، حيث إن تحسين أحدها قد يتطلب التنازل عن الآخر.

يمكن تطبيق هذا النموذج على قطاع التشييد السعودي لفهم كيف تؤثر التكنولوجيا على تحسين الالتزام بالجدول الزمني، وضبط التكاليف، ورفع جودة المخرجات. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يسهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين الجدولة الزمنية، بينما يساعد BIM على تحسين الجودة من خلال الحد من التعارضات.

رغم أهميته، إلا أن النموذج محدود النطاق، إذ يركز على أبعاد تقليدية للنجاح. أما في المشاريع السعودية العملاقة المرتبطة برؤية 2030، فإن عناصر مثل الاستدامة البيئية، الابتكار، ورضا أصحاب المصلحة تعد محددات لا تقل أهمية عن الوقت والتكلفة والجودة.

3. نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation Theory) – Rogers (2003)

تُعد هذه النظرية من الأطر الرائدة في تفسير كيفية انتشار الابتكارات داخل المجتمعات والمؤسسات. وترتكز على بعدين رئيسيين:

1. خصائص الابتكار: مثل الميزة النسبية، التوافق، التعقيد، إمكانية التجربة، وقابلية الملاحظة.
 2. فئات المتبنين: وتشمل المبتكرين، المتبنين الأوائل، الأغلبية المبكرة، الأغلبية المتأخرة، والمتخلفين.
- يمكن لهذه النظرية أن تفسر التباين في استجابة المؤسسات السعودية للتقنيات الجديدة. فالمشاريع العملاقة مثل نيوم قد تمثل بيئة للمبتكرين والمتبنين الأوائل، بينما تتسم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة بالتحفظ والتأني. كما تتيح النظرية فهم مقاومة التغيير التي تعاني منها بعض الشركات.
- رغم شموليتها، إلا أن النظرية قد لا تأخذ بالاعتبار الدور المحوري الذي تلعبه الحكومة السعودية في فرض أو تحفيز تبني الابتكارات من خلال التشريعات، الحوافز، والمبادرات الوطنية.

4. نموذج نجاح نظم المعلومات (Information Systems Success Model) – DeLone & McLean (2003)

يركز هذا النموذج على تقييم نجاح نظم المعلومات عبر ستة أبعاد متكاملة: جودة النظام، جودة المعلومات، جودة الخدمة، الاستخدام، رضا المستخدم، والفوائد الصافية.

في سياق مشاريع التشييد بالسعودية، يمكن تطبيق هذا النموذج لقياس مدى فعالية المنصات الرقمية مثل أدوات إدارة المشاريع السحابية أو أنظمة ERP في تحسين الأداء ورفع رضا أصحاب المصلحة.

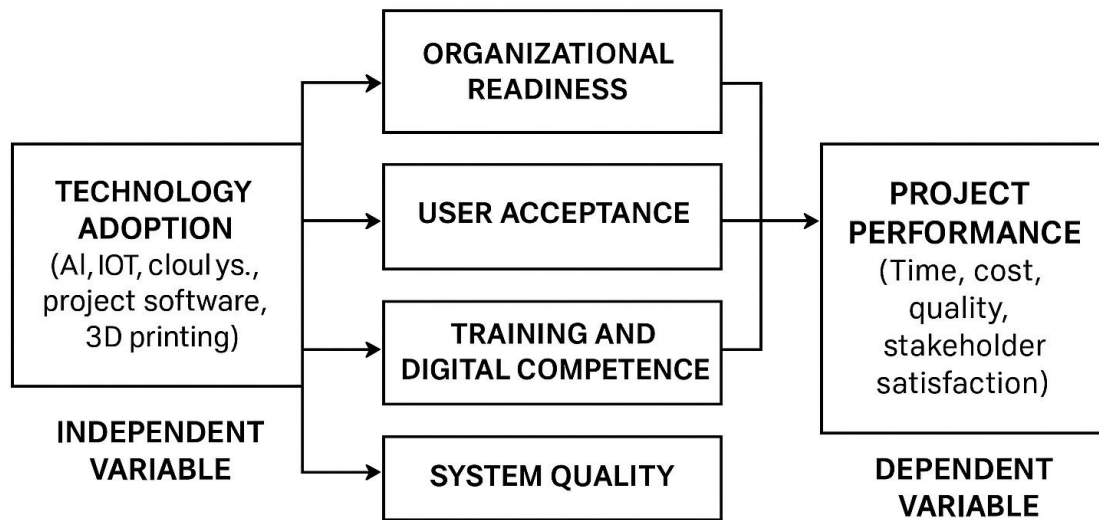
إلا أن النموذج يحتاج إلى تكييف عند تطبيقه في بيئة التشييد السعودية، حيث تتداخل العوامل الثقافية والتنظيمية (مثل المركزية في اتخاذ القرار أو الهيكل الهرمي) مع فاعلية النظم التقنية.

التكامل النظري في هذه الدراسة

يُعزز الجمع بين هذه الأطر النظرية من قدرة الدراسة على تفسير الظاهرة بشكل شامل:

- TAM يوضح السلوك الفردي تجاه التكنولوجيا.
 - مثلث إدارة المشاريع يفسر أثر التكنولوجيا على الأبعاد الكلاسيكية لنجاح المشروع.
 - نظرية انتشار الابتكار تشرح ديناميات التبني على المستوى المؤسسي والمجتمعي.
 - نموذج نجاح نظم المعلومات يوفر أدوات كمية لقياس فاعلية النظم الرقمية.
- وبهذا التكامل، يمكن بناء إطار نظري قادر على تفسير العلاقة بين التكنولوجيا وأداء مشاريع التشييد في السعودية، آخذاً بعين الاعتبار الأبعاد الفردية والتنظيمية والمجتمعية في آن واحد.

CONCEPTUAL FRAMEWOK



الشكل رقم (1) الإطار المفاهيمي للدراسة

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

-المقدمة:

نظرًا لطبيعة أهداف البحث وأسئلته، فقد كان من الضروري تبني منهجية علمية دقيقة تضمن المصداقية والموضوعية، وتسمح بتوصيف واقع تبني التكنولوجيا في قطاع التشييد السعودي، وفي الوقت نفسه تحليل أثرها على أداء المشاريع. ولهذا الغرض اعتمدت الدراسة التصميم الكمي الوصفي-التحليلي، الذي يجمع بين رصد الواقع الحالي بدقة، وبين اختبار العلاقات بين المتغيرات المختلفة بطريقة قابلة للقياس والتعميم. كما استند البحث إلى المنهج الاستنباطي، الذي ينطلق من أطر نظرية راسخة مثل نموذج تقبل التكنولوجيا (TAM)، ونظرية انتشار الابتكار، ومثلث إدارة المشاريع، وذلك بهدف اختبار مدى صلاحيتها في السياق المحلي.

وقد جرى تحديد مجتمع الدراسة بعناية بحيث يشمل المهنيين المرتبطين مباشرة بإدارة مشاريع التشييد في المملكة، مع اعتماد العينة القصدية لضمان تمثيل الفاعلين الرئيسيين الأكثر خبرة في التعامل مع التكنولوجيا. واعتمدت الدراسة على أداة الاستبانة المبنية على مقياس ليكرت الخماسي، لما يتيح من قياس الاتجاهات بشكل كمي دقيق. وفي جانب التحليل، استُخدمت مجموعة من الأساليب الإحصائية مثل الإحصاء الوصفي، وتحليل الارتباط والانحدار، إضافة إلى اختبارات الصدق والثبات، بما يعزز قوة النتائج التفسيرية والتطبيقية.

كما شملت المنهجية بيان طرق جمع البيانات، وتوضيح الاعتبارات الأخلاقية التي تضمن نزاهة البحث وحماية المشاركين، إلى جانب تحديد الحدود البحثية التي قد تؤثر على النتائج. ومن ثم، فإن هذه المنهجية تمثل إطارًا متكاملًا يوجّه الدراسة نحو تحقيق أهدافها، ويمنح نتائجها قيمة علمية وتطبيقية في آن واحد.

المنهجية وطرق البحث:

تُعد المنهجية العلمية حجر الأساس الذي يقوم عليه أي بحث أكاديمي رصين، إذ تمثل الإطار الإجرائي الذي يحدد كيفية جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها وصولاً إلى نتائج دقيقة يمكن الوثوق بها وتعميمها. وبما أن هذه الدراسة تهدف إلى استقصاء أثر التكنولوجيا الرقمية على إدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، فقد كان من الضروري اختيار تصميم ومنهج بحثي ينسجم مع طبيعة الأهداف والأسئلة المطروحة، ويتيح في الوقت ذاته تحقيق درجة عالية من الموضوعية والدقة.

1. تصميم البحث:

اعتمدت هذه الدراسة على التصميم الكمي الوصفي-التحليلي، إذ إن طبيعة أهدافها وأسئلتها البحثية تستلزم جمع بيانات كمية قابلة للقياس والتحليل، بغرض التوصل إلى نتائج موضوعية يمكن تعميمها. ويُعد هذا التصميم مناسباً لأنه يجمع بين تقديم وصف دقيق لواقع تبني التكنولوجيا في قطاع التشييد السعودي، وبين تحليل العلاقات بين المتغيرات المختلفة بهدف اختبار الفرضيات المطروحة.

فالشق الوصفي يركز على تحديد الواقع الحالي من حيث أنواع التكنولوجيا المستخدمة، ومستويات جاهزية المؤسسات، والمعوقات التي تواجهها. أما الشق التحليلي فينتجه إلى قياس الأثر الذي تتركه هذه التكنولوجيا على الأداء الفعلي للمشاريع، من خلال أدوات إحصائية تساعد على الكشف عن طبيعة العلاقات بين المتغيرات المستقلة والتابعة. هذا الدمج بين الوصف والتحليل يمنح الدراسة قوة تفسيرية وتطبيقية في آن واحد.

2. منهج البحث:

كما استندت الدراسة إلى المنهج الاستنباطي (Deductive Approach)، الذي يُعد أكثر انسجاماً مع البحوث الكمية المعتمدة على أطر نظرية سابقة. والذي يُعد أكثر ملاءمة للأبحاث الكمية المبنية على الأطر النظرية. إذ تنطلق الدراسة من مجموعة نظريات وأطر مفاهيمية راسخة مثل:

- نموذج تقبل التكنولوجيا (TAM)
- مثلث إدارة المشاريع (Iron Triangle)
- نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation)
- نموذج نجاح نظم المعلومات (DeLone & McLean)

ومن خلال هذه الأطر، صيغت الفروض البحثية بشكل محدد، ليتم اختبارها ميدانيًا عبر أدوات قياس كمية دقيقة. إن هذا الخيار المنهجي لا يسمح فقط بتطبيق نظريات عالمية على الواقع السعودي، بل يتيح أيضًا التحقق من مدى صلاحيتها وملاءمتها للبيئة المحلية، بما يسهم في تطوير معرفة تطبيقية جديدة تعكس خصوصية هذا القطاع الحيوي.

وعلى المستوى الإجرائي، فإن اختيار المنهجية الكمية الوصفية-التحليلية يعكس رغبة الباحث في الوصول إلى نتائج قابلة للتعميم، بعيدًا عن الانطباعات الذاتية أو التقديرات الشخصية. إذ يُتوقع أن تتيح هذه المنهجية التعامل مع عينة كبيرة نسبيًا من المهنيين في قطاع التشييد، بما يرفع من قوة الاختبارات الإحصائية ويعزز مصداقية النتائج. كما أن المزج بين البعدين الوصفي والتحليلي يوفر قيمة مضافة، إذ يتيح أولاً توصيف واقع استخدام التكنولوجيا كما هو قائم في الميدان، ثم يربط ذلك بالتحليل الكمي للعلاقات بين المتغيرات المستقلة (مثل درجة تبني التكنولوجيا والنضج الرقمي والدعم المؤسسي) والمتغيرات التابعة (مثل مؤشرات أداء المشاريع).

إن اعتماد هذه المنهجية، بما تحمله من وضوح في التصميم وقوة في أدوات التحليل، يجعل الدراسة قادرة على تقديم إجابات علمية دقيقة عن الأسئلة البحثية، واستخلاص استنتاجات يمكن أن تفيد صانعي القرار والمهنيين في قطاع التشييد السعودي. كما يُتوقع أن تفتح نتائجها المجال أمام دراسات لاحقة أكثر عمقًا، سواء من خلال منهجيات نوعية مكملّة أو عبر نماذج بحثية طويلة ترصد ديناميكية التحول الرقمي عبر الزمن.

-مجتمع البحث:

يُعرّف مجتمع البحث بأنه الإطار العام الذي يضم جميع الوحدات أو الأفراد الذين يسعى الباحث إلى دراسة خصائصهم أو التعرف إلى آرائهم بهدف الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فرضياته. وانطلاقاً من طبيعة هذا البحث، الذي يتناول أثر التكنولوجيا الرقمية على إدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، فقد تم تحديد مجتمع الدراسة بدقة بحيث يشمل جميع المهنيين ذوي العلاقة المباشرة بإدارة وتنفيذ المشاريع الإنشائية، وبخاصة تلك التي تتسم بقدر من التعقيد والحجم الكبير، حيث يظهر بوضوح أثر توظيف التكنولوجيا في رفع الكفاءة وتحسين الأداء.

ويشمل هذا المجتمع فئات مهنية متعددة تتوزع أدوارها ومسؤولياتها داخل قطاع التشييد، ومن أبرزها

- مديري المشاريع العاملين في شركات المقاولات والاستشارات، الذين يُعدون الجهة الأكثر ارتباطاً بعمليات التخطيط والتنظيم والرقابة.
- المهندسين بمختلف تخصصاتهم (المدنية، والمعمارية، والميكانيكية، والكهربائية)، نظراً لدورهم المحوري في التصميم والتنفيذ والتنسيق بين التخصصات.
- مسؤولي التقنية وتكنولوجيا المعلومات في الشركات الإنشائية، والذين تقع على عاتقهم مهمة إدارة البنية التحتية الرقمية وتطبيق الأنظمة الذكية.
- المقاولين الفرعيين والاستشاريين الفنيين الذين يمثلون مكوناً أساسياً في دورة حياة المشروع من خلال تخصصاتهم الدقيقة ومساهماتهم في ضمان الجودة وتحقيق الكفاءة.

ويُلاحظ أن هذا التحديد لمجتمع البحث يتسم بالشمولية من جهة، إذ يغطي مختلف المستويات الإدارية والفنية ذات الصلة المباشرة بالتكنولوجيا وإدارة المشاريع، كما يتسم من جهة أخرى بالتركيز، إذ يستبعد الفئات التي لا ترتبط أعمالها ارتباطاً وثيقاً بموضوع البحث. هذا التوازن يعزز من قدرة الدراسة على رصد صورة متكاملة وواقعية حول واقع تبني التكنولوجيا في مشاريع التشييد السعودية، ويسهم في بناء قاعدة بيانات تعكس تنوع الخبرات والتجارب في هذا القطاع الحيوي.

وبناءً على التوصيات الإحصائية (Hair et al., 2018) المتعلقة بحجم العينة في الدراسات الكمية التي تستخدم التحليل المتعدد، فإن الحجم المناسب يتراوح بين 100-150 مشارك. هذا العدد يوفر مستوى كافيًا من القوة الإحصائية (Statistical Power) ويزيد من إمكانية تعميم النتائج.

-حدود البحث:

تمثل حدود البحث الركيزة التي تحدد إطار الدراسة وتبين نطاقها بدقة، بما يحول دون التعميم غير المبرر، ويساعد القارئ على وضع النتائج في سياقها الصحيح. إن تحديد هذه الحدود ليس اعترافاً بنقص أو ضعف في البحث، وإنما هو إجراء علمي ضروري يبرز وعي الباحث بطبيعة عمله وإلمامه بمحدداته. ويمكن تصنيف حدود هذه الدراسة إلى عدة محاور رئيسة كما يلي:

1. الحدود المكانية:

تركز هذه الدراسة على المملكة العربية السعودية، وبشكل خاص على مشاريع التشييد التي تُنفَّذ في المدن الرئيسية (الرياض، جدة، الدمام)، إذ تمثل هذه المدن مراكز حضرية تشهد حركة عمرانية متسارعة وتبنيًا متناميًا للتكنولوجيا الرقمية في مشاريع البنية التحتية والإسكان والمشاريع العملاقة المرتبطة برؤية 2030. ورغم أن بعض النتائج قد تنطبق بصورة جزئية على مناطق أخرى، إلا أن السياق المكاني المحصور في هذه المدن يحد من إمكانية تعميم النتائج على جميع المناطق، خصوصًا تلك التي لا تزال تعاني من ضعف في البنية التحتية الرقمية أو انخفاض مستوى الوعي التقني.

2. الحدود الزمانية:

تغطي الدراسة الفترة الزمنية الممتدة بين عامي 2023–2025، وهي فترة تشهد ذروة في إطلاق المشاريع الكبرى ومواكبة التطور السريع في السياسات الحكومية ذات الصلة بالتحول الرقمي. وبالتالي فإن النتائج تعكس واقعًا معينًا في هذه المرحلة الزمنية، وقد تختلف التحديات والفرص في المستقبل القريب مع تسارع الابتكار التقني وتطور الأطر التنظيمية. كما أن الاعتماد على مسح ميداني في هذه الفترة لا يتيح رصد التغيرات المستقبلية أو التطور التاريخي السابق، وهو ما يمثل قيدًا زمنيًا متعمدًا لضبط نطاق البحث.

3. الحدود الموضوعية:

ينحصر نطاق الدراسة في أثر التكنولوجيا الرقمية على إدارة مشاريع التشييد، مع التركيز على أربع تقنيات رئيسة:

- نمذجة معلومات البناء (BIM).

- التوائم الرقمية (Digital Twins).

- الذكاء الاصطناعي (AI).

- إنترنت الأشياء (IoT).

وتركز الدراسة على تحليل انعكاس هذه التقنيات على الأبعاد الإدارية للمشاريع، مثل: التخطيط، وضبط الوقت، وإدارة التكاليف، وجودة المخرجات، وتعزيز قنوات الاتصال بين أصحاب المصلحة. أما الجوانب الأخرى مثل التمويل، والسياسات الحكومية، والاعتبارات البيئية البحتة، فلا تدخل في صلب التحليل إلا بالقدر الذي يكون مرتبطاً مباشرة باستخدام التكنولوجيا في إدارة المشاريع.

4. الحدود المنهجية:

اعتمدت الدراسة على التصميم الكمي الوصفي- التحليلي باستخدام الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات. وهذا يترتب عليه عدة قيود، من أبرزها:

- أن البيانات تمثل ما صرح به المشاركون وقد تتأثر بالتحيز الذاتي أو محدودية وعي بعضهم بموضوع التكنولوجيا.
- الإحصاء الوصفي: المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، والنسب المئوية لوصف خصائص العينة.
- تحليل الصدق والثبات: باستخدام معاملات مثل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) للتأكد من موثوقية الأداة.
- أن طبيعة المنهج المقطعي (Cross-Sectional) تعكس الوضع في لحظة زمنية معينة، ولا تتيح تتبع التغيرات الديناميكية عبر الزمن.
- تحليل التباين: (ANOVA) لمقارنة الفروق بين المجموعات (مثل القطاع العام مقابل الخاص).
- إمكانية استخدام النمذجة بالمعادلات الهيكلية (SEM) إذا سمحت البيانات، وذلك لتعزيز القوة التفسيرية للنتائج.

5. الحدود البشرية:

يقتصر نطاق الدراسة على المهنيين ذوي العلاقة المباشرة بإدارة مشاريع التشييد، بما في ذلك مديري المشاريع، والمهندسين بمختلف تخصصاتهم، ومسؤولي التقنية وتكنولوجيا المعلومات، والمقاولين الفرعيين، والاستشاريين الفنيين. وبالتالي فإن الدراسة لا تشمل فئات أخرى غير مباشرة مثل المستخدمين النهائيين، أو واضعي السياسات، أو العاملين ذوي المهام المساندة، مما قد يحجب بعض الرؤى المختلفة.

6. الحدود المؤسسية:

تركز الدراسة على المشاريع متوسطة وكبيرة الحجم، التي تُنفَّذ في شركات مقاولات أو استشارات هندسية ذات بنية تنظيمية نسبية، حيث يظهر بوضوح أثر التكنولوجيا الرقمية. أما المشاريع الصغيرة أو الفردية، والتي غالبًا ما تكون محدودة الموارد وضعيفة الاعتماد على الأدوات الرقمية، فإنها تظل خارج نطاق الدراسة.

-عينة البحث-

تم اختيار عينة عشوائية من مجتمع البحث وهم المهنيين ذوي العلاقة المباشرة بإدارة مشاريع التشييد، بما في ذلك مديري المشاريع، والمهندسين بمختلف تخصصاتهم، ومسؤولي التقنية وتكنولوجيا المعلومات، والمقاولين الفرعيين، والاستشاريين الفنيين في المدن الرئيسية (الرياض، جدة، الدمام) بالمملكة العربية السعودية، حيث تم تحويل الاستبيان إلى استمارة إلكترونية عبر موقع (Google Forms)، ومن ثم إرسال الرابط الإلكتروني للعينة المستهدفة عن طريق تطبيقات التواصل الاجتماعي.

وقد تم الحصول على 137 استبانة وبعد الفحص والتدقيق وبالتالي تكون الاستبانات المستخدمة والصالحة للتحليل 115 استبانة وهو في الحدود التي تم وضعها في عينة الدراسة (100-150) عينة وتعتبر نسبة الاستجابة مناسبة لغايات التحليل الاحصائي للخروج بنتائج مقبولة.

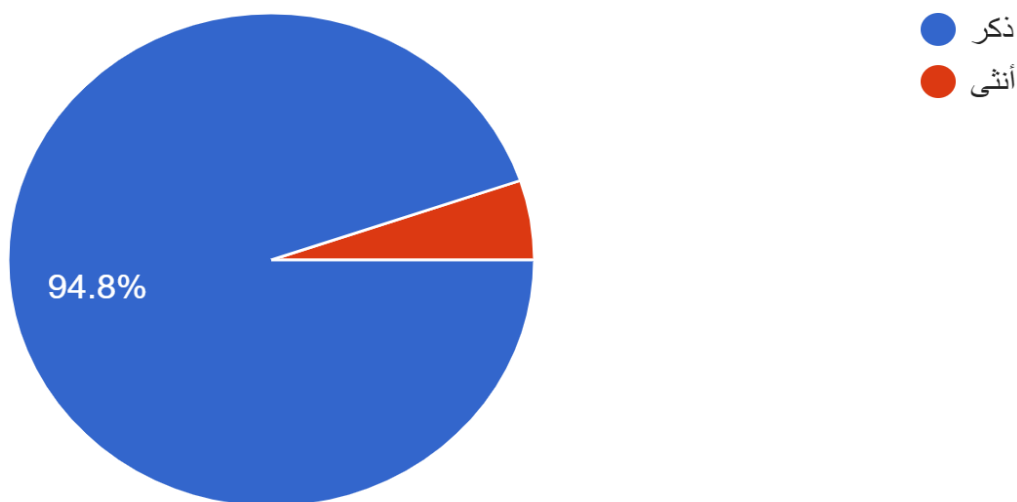
-خصائص العينة الشخصية والوظيفية:

يعرض هذا الجزء الخصائص الشخصية لأفراد عينة الدراسة، وذلك بالاستناد على الإجابات التي تم الحصول عليها من استبانة الدراسة من حيث النوع الاجتماعي، والفئة العمرية، والمستوى التعليمي، والمسمى الوظيفي، والجهة التي يعمل بها العينة، وحجم الشركة التي يعمل بها العينة، ونوع المشاريع التي يعمل بها العينة، والمنطقة التي يعمل بها العينة وذلك على النحو التالي:

1. خصائص العينة حسب النوع الاجتماعي:

الجدول رقم (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي

النوع الاجتماعي	العدد	النسبة المئوية %
ذكر	109	94.8%
أنثى	6	5.2%
المجموع	115	100%



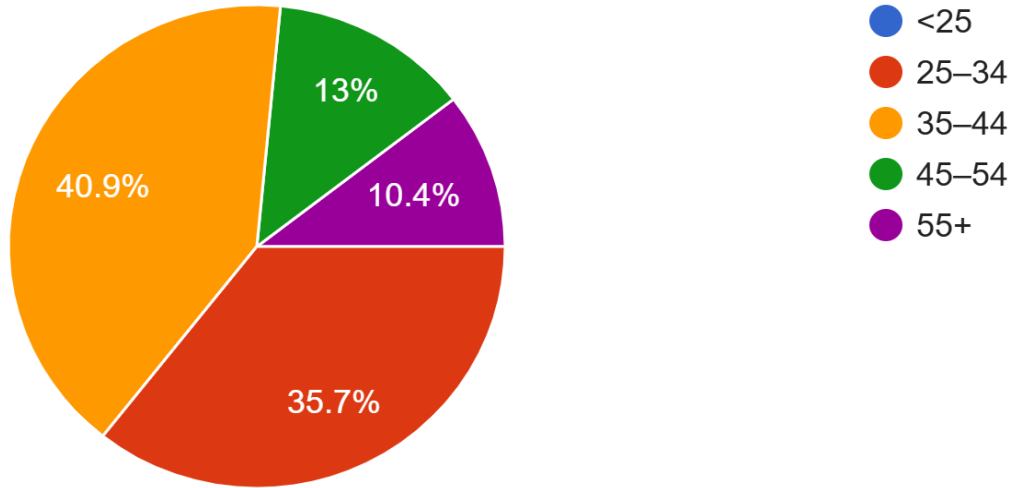
الشكل رقم (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي

وحسب ما يلاحظ في الجدول (1) والشكل (2)، أن نسبة الذكور أكبر من نسبة الإناث، ويفسر ذلك طبيعة العمل في مجال الانشاءات في المملكة العربية السعودية.

2. خصائص العينة حسب الفئة العمرية:

الجدول رقم (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية

الفئة العمرية	العدد	النسبة المئوية %
أقل من 25 سنة	0	0 %
من 25 إلى 34 سنة	41	35.7 %
من 35 إلى 44 سنة	47	40.9 %
من 45 إلى 54 سنة	15	13 %
55 سنة فأكثر	12	10.4 %
المجموع	115	100 %



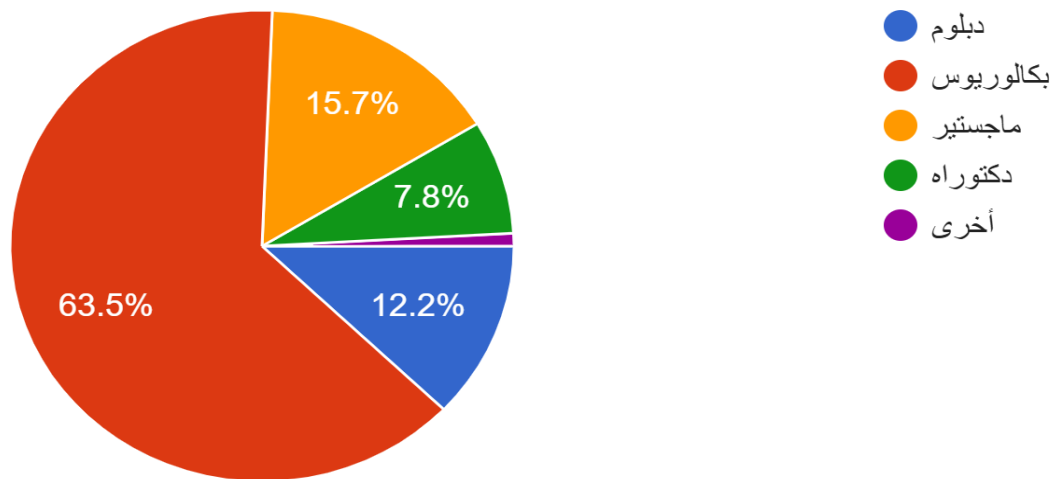
الشكل رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية

وحسب ما يلاحظ في الجدول (2) والشكل (3)، أن نسبة الفئة العمرية (35-44 سنة) هي الأكبر بنسبة (40.9%)، ثم يليها الفئة العمرية (25-34 سنة) بنسبة (35.7%)، العينة يغلب عليها الأشخاص في المرحلة العمرية من 25 إلى 44 سنة)، بنسبة إجمالية تبلغ (76.6%)، وهي الفئة الأكثر نشاطاً اقتصادياً ومهنيًا. أما الفئات الأكبر سنًا فتمثل بإجمالي نحو (23.4%) فقط، مما يجعل النتائج أو الانطباعات المستخلصة من هذه الدراسة تميل أكثر لوجهات نظر الجيل الأوسط.

3. خصائص العينة حسب المستوى التعليمي:

الجدول رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

المستوى التعليمي	العدد	النسبة المئوية %
دبلوم	14	12.2%
بكالوريوس	73	63.5%
ماجستير	18	15.7%
دكتوراه	9	7.8%
أخرى	1	0.8%
المجموع	115	100%



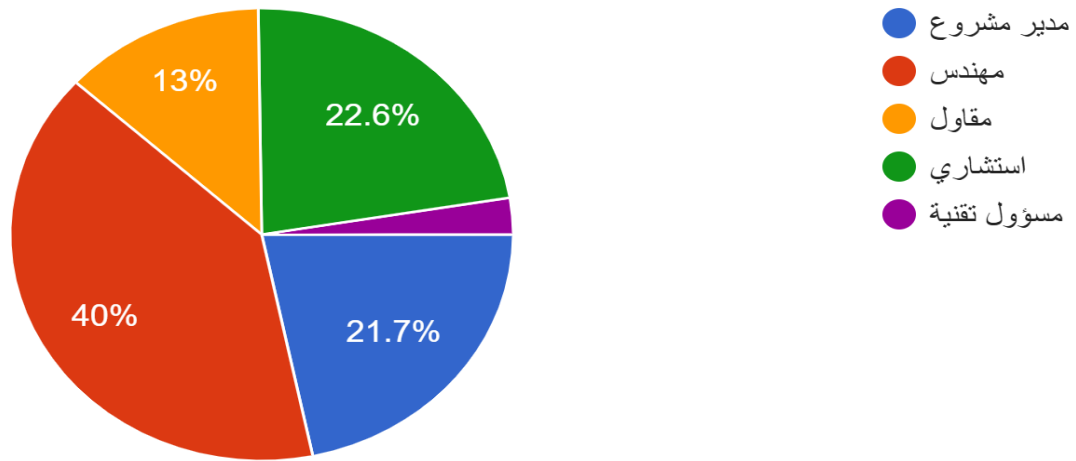
الشكل رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

يوضح الجدول رقم (3) والشكل رقم (4) أن غالبية أفراد العينة يحملون درجة البكالوريوس بنسبة (63.5%)، وهي النسبة الأكبر، مما يشير إلى أن أغلب المشاركين يتمتعون بمستوى تعليمي جامعي. تليها فئة حملة الماجستير بنسبة (15.7%) ثم حملة الدبلوم بنسبة (12.2%)، بينما تمثل فئة الدكتوراه نسبة (7.8%) فقط، وفئة أخرى نسبة محدودة تبلغ (0.8%). يتضح من ذلك أن العينة يغلب عليها الطابع الأكاديمي المتوسط إلى العالي، إذ تشكل فئات البكالوريوس والدراسات العليا (ماجستير ودكتوراه) ما نسبته (87%) من إجمالي المشاركين، مما يعكس مستوى علميًا جيدًا يمكن أن يؤثر إيجابًا على جودة واستيعاب موضوع الدراسة.

4. خصائص العينة حسب المسمى الوظيفي:

الجدول رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي

المسمى الوظيفي	العدد	النسبة المئوية %
مدير مشروع	25	21.7%
مهندس	46	40%
مقاول	15	13%
استشاري	26	22.6%
مسؤول تقنية	3	2.7%
المجموع	115	100%



الشكل رقم (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي

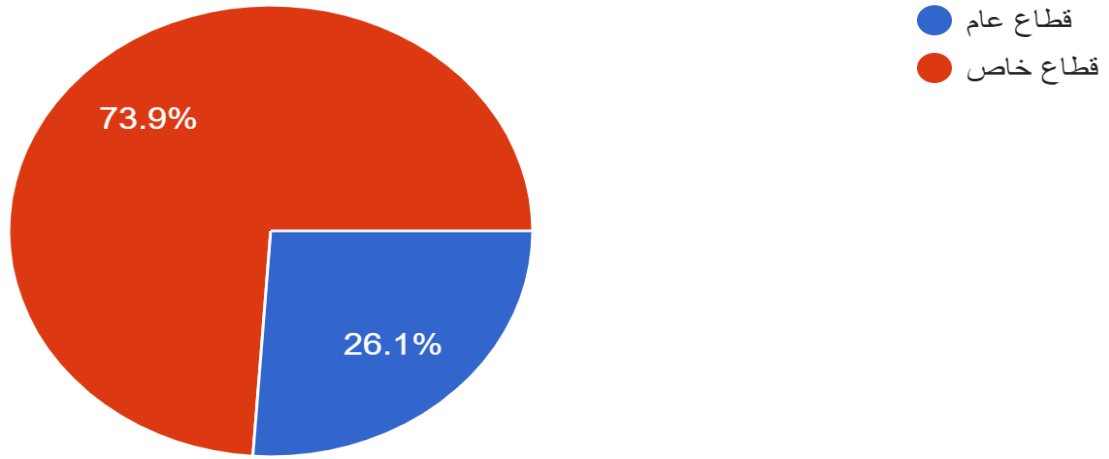
يوضح الجدول رقم (4) والشكل رقم (5) أن فئة المهندسين تمثل النسبة الأكبر من المشاركين بنسبة (40%)، ما يعكس أن أغلب أفراد العينة ينتمون إلى المجال الهندسي. تليها فئة الاستشاريين بنسبة (22.6%)، ثم مديري المشاريع بنسبة (21.7%)، وهي نسب متقاربة تشير إلى وجود تمثيل جيد للمناصب الإشرافية والاستشارية. في المقابل، تمثل فئة المقاولين نسبة (13%)، بينما جاءت فئة مسؤولي التقنية في المرتبة الأخيرة بنسبة (2.7%).

يتضح من هذه النتائج أن العينة يغلب عليها المشاركون من ذوي الخبرات الفنية والإدارية في المجالات الهندسية، مما يُكسب الدراسة بعداً مهنيًا يعكس وجهات نظر العاملين فعليًا في القطاعات التنفيذية والاستشارية ذات الصلة.

5. خصائص العينة حسب جهة العمل:

الجدول رقم (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب جهة العمل

جهة العمل	العدد	النسبة المئوية %
القطاع العام	30	26.1%
القطاع الخاص	85	73.9%
المجموع	115	100%



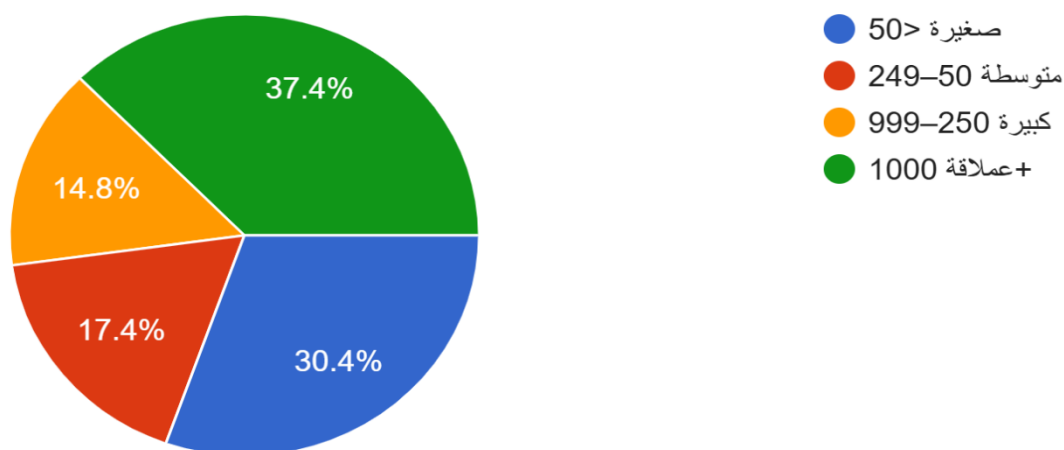
الشكل رقم (6) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب جهة العمل

يوضح الجدول رقم (5) والشكل رقم (6) أن النسبة الأكبر من الأفراد يعملون في القطاع الخاص بنسبة (73.9%)، مقارنةً بالقطاع العام الذي يمثل نسبة (26.1%)، حيث يتفوق القطاع الخاص في عدد الأفراد بنسبة أكثر من ثلاثة أضعاف القطاع العام.

6. خصائص العينة حسب حجم الشركة:

الجدول رقم (6) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب حجم الشركة

حجم الشركة	العدد	النسبة المئوية %
صغيرة أصغر من 50 موظف	35	30.4%
متوسطة من 50 الى 249 موظف	20	17.4%
كبيرة من 250 الى 999 موظف	17	14.8%
عملاقة أكثر من 1000 موظف	43	37.4%
المجموع	115	100%



الشكل رقم (7) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب حجم الشركة

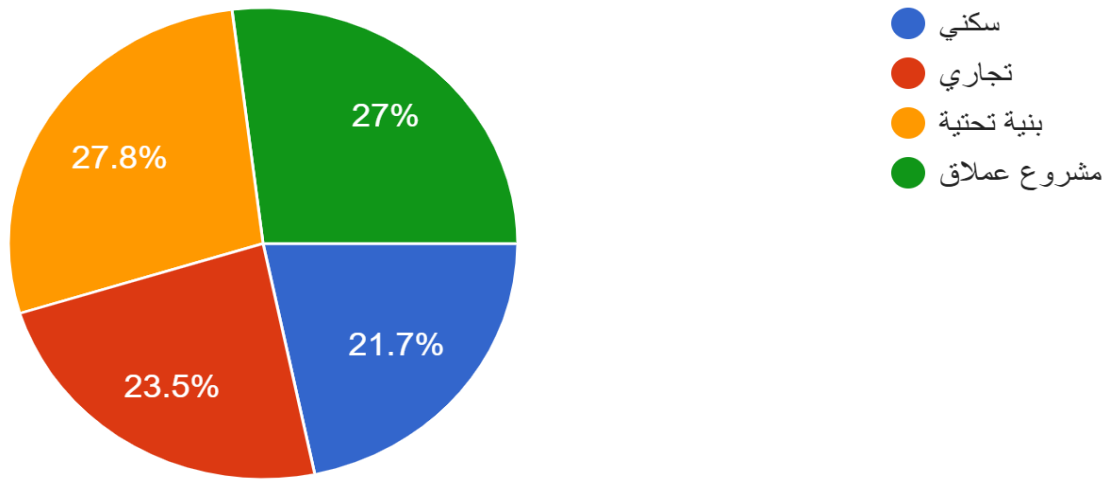
يوضح الجدول رقم (6) والشكل رقم (7) أن تنوعاً كبيراً في عدد الموظفين بين الشركات. تعد الشركات العملاقة (أكثر من 1000 موظف) هي الأكثر تمثيلاً في العينة، حيث تشكل نسبة (37.4%) من الشركات، مما يعكس وجود العديد من الشركات الكبيرة التي تتمتع بموارد بشرية وفنية كبيرة تمكنها من التعامل مع المشاريع الضخمة التي تقام حالياً في المملكة العربية السعودية.

من جهة أخرى، تشكل الشركات الصغيرة (أقل من 50 موظف) التي تشكل نسبة (30.4%) من العينة، مما يعكس وجود عدد ملحوظ من الشركات الصغيرة التي قد تكون أكثر مرونة ووجودها يدل على تنوع في مجال الانشاءات بالمملكة العربية السعودية، لكن تواجه تحديات في الموارد مقارنة بالشركات الأكبر. أما الشركات المتوسطة (من 50 إلى 249 موظف) والشركات الكبيرة (من 250 إلى 999 موظف)، فيشكل كل منهما نسباً أقل، حيث لا تتجاوز كل منهما نسبة (17.4%) و (14.8%) على التوالي.

7. خصائص العينة حسب نوعية المشاريع:

الجدول رقم (7) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب نوعية المشاريع

نوعية المشاريع	العدد	النسبة المئوية %
سكني	25	21.7%
تجاري	27	23.5%
بنية تحتية	32	27.8%
مشروع عملاق	31	27%
المجموع	115	100%



الشكل رقم (8) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب نوعية المشاريع

يوضح الجدول رقم (7) والشكل رقم (8) أن قطاع التشييد في المملكة العربية السعودية يشهد تنوعاً ملحوظاً في نوعية المشاريع المنفذة، مما يعكس التوجهات الاقتصادية والتطويرية للبلاد في إطار رؤية 2030. وفقاً للبيانات، تمثل المشاريع البنية التحتية النسبة الأكبر بنسبة (27.8%)، مما يعكس أهمية تطوير البنية الأساسية لتلبية احتياجات النمو السكاني والتوسع العمراني.

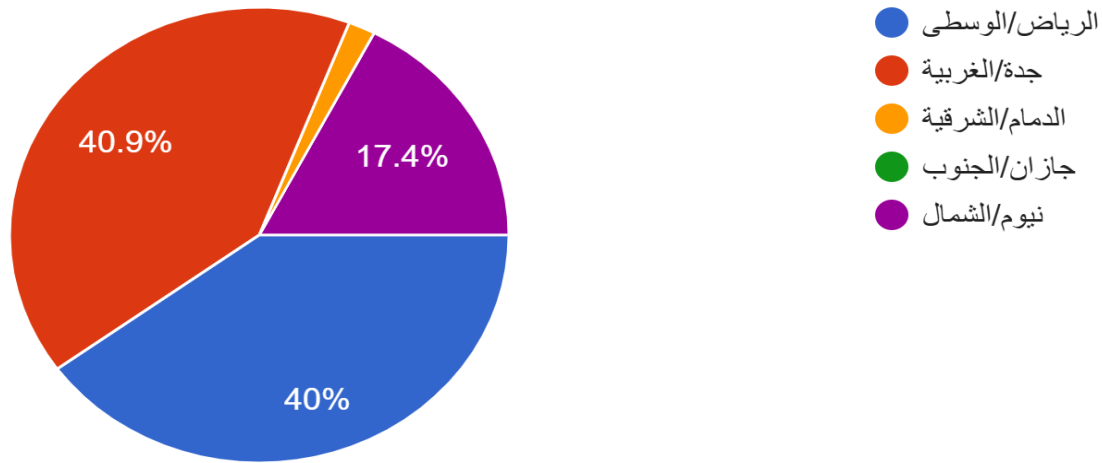
تليها المشاريع العملاقة التي تمثل نسبة (27%)، وهي جزء أساسي من المشاريع الكبرى التي تعزز النمو الاقتصادي، مثل مشاريع نيوم والبحر الأحمر. بينما تشكل المشاريع التجارية نسبة (23.5%) من العينة، مما يعكس التطور في القطاع التجاري والبنية التحتية لقطاع الأعمال. أما المشاريع السكنية فقد تمثل نسبة (21.7%) من العينة، وهو ما يواكب الحاجة المتزايدة للإسكان في المملكة.

هذا التوزيع يظهر أن قطاع التشييد يركز بشكل أساسي على تطوير البنية التحتية والمشاريع الضخمة، مع الاهتمام المستمر بتوسيع القطاعين التجاري والسكني لتلبية احتياجات المواطنين والمستثمرين.

8. خصائص العينة حسب النطاق الجغرافي:

الجدول رقم (8) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النطاق الجغرافي

النطاق الجغرافي	العدد	النسبة المئوية %
المنطقة الوسطى الرياض	46	40%
المنطقة الغربية جدة	47	40.9%
المنطقة الشرقية الدمام	2	1.7%
المنطقة الجنوبية جازان	0	0%
المنطقة الشمالية نيوم	20	17.4%
المجموع	115	100%



الشكل رقم (9) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النطاق الجغرافي

يوضح الجدول رقم (8) والشكل رقم (9) أن توزيع المشاريع في قطاع التشييد السعودي يظهر تركيز كبير في بعض المناطق، حيث تشكل المنطقة الغربية (جدة) بنسبة (40.9%)، والمنطقة الوسطى (الرياض) بنسبة (40%) غالبية المشاريع. هذا التوزيع يعكس المكانة الاقتصادية العالية لهاتين المدينتين، حيث تعد الرياض مركز سياسي وإداري وتجاري رئيسي، بينما تمثل جدة بوابة البحر الأحمر والقطاع التجاري الحيوي.

في المقابل، المنطقة الشمالية (نيوم)، التي تمثل جزءاً من مشاريع رؤية 2030، تساهم بنسبة (17.4%)، ما يعكس التوجهات المستقبلية لتطوير هذه المنطقة ضمن المشاريع العملاقة. أما المنطقة الشرقية (الدمام) والمنطقة الجنوبية (جازان)، فقد تمثلان نسبة صغيرة جداً من المشاريع، مما يشير إلى ضعف التركيز على هذه المناطق في الوقت الحالي.

بناءً على هذه البيانات، يمكن القول إن معظم المشاريع تتجه نحو المناطق ذات النشاط الاقتصادي الأكبر، بينما تظل بعض المناطق بحاجة إلى مزيد من الاستثمارات لتطوير البنية التحتية وتحقيق التنمية المتوازنة.

-أداة البحث:

لجمع البيانات وتحقيق أهداف البحث، تم اختيار الاستبيان كأداة أساسية نظرًا لسهولة تطبيقه، وانخفاض تكلفته، ودقته في الحصول على نتائج متنوعة. كما تم توزيعه على نطاق أوسع في من يتوافق مع متطلبات الدراسة، وذلك لضمان فعالية الاستبيان وموثوقية النتائج. بعد جمع البيانات، تم تحليلها واستخراج النتائج باستخدام برنامج (SPSS Statistical Package For Social Sciences V.25).

خطوات إعداد أداة البحث:

الخطوة الأولى:

تم تحديد الهدف الرئيسي للبحث، وهو دراسة تأثير التكنولوجيا في تحسين كفاءة وجودة إدارة مشاريع الإنشاءات بالمملكة العربية السعودية.

الخطوة الثانية:

تم تحديد مجالات القياس لأداة البحث التي شملت جزئين رئيسيين:

- الخصائص الديموغرافية: وتشمل (الجنس، العمر، المستوى التعليمي، المسمى الوظيفي، جهة العمل، حجم الشركة، نوع المشروع، المنطقة التي يعمل بها).
- محاور الدراسة: تركز على تأثير التكنولوجيا في تحسين كفاءة وجودة إدارة مشاريع الإنشاءات بالمملكة العربية السعودية، وتتكون من أربعة محاور، هي:
 - المحور الأول: تبني التقنية الرقمية في المشاريع، ويشمل (10) عبارات.
 - المحور الثاني: تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع، ويشمل (8) عبارات.
 - المحور الثالث: مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع، ويشمل (9) عبارات.
 - المحور الرابع: أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع، ويشمل (10) عبارات.

الخطوة الثالثة:

بعد تحديد مجالات الاستبيان، تمت صياغة العبارات الخاصة بأداة البحث في صورتها الأولية. من خلال مراجعة الأدبيات السابقة والإطار النظري، بالإضافة إلى الأدوات التي استخدمها الباحثون في دراسات مشابهة. حيث تم الاستناد في صياغة العبارات إلى التعريفات الإجرائية للمفاهيم المستهدفة في الاستبيان، مما يضمن وضوح الأهداف وارتباط العبارات بالموضوعات التي يتم قياسها في البحث. هذا المنهج يساهم في ضمان دقة وصحة القياسات التي تم تطويرها لأداة البحث.

الخطوة الرابعة:

تم تحديد مقياس الاستجابة للمحاور الرئيسية في الاستبيان باستخدام مقياس ليكارت الخماسي، والذي يتكون من خمس فئات: موافق بشدة ويأخذ الترتيم (5)، موافق ويأخذ الترتيم (4)، محايد ويأخذ الترتيم (3)، غير موافق ويأخذ الترتيم (2)، وغير موافق بشدة ويأخذ الترتيم (1). هذا التدرج يسمح بتقييم استجابات المشاركين بدقة وفقاً لدرجة اتفاقهم أو اختلافهم مع العبارات المطروحة، وبالتالي يمكن تحليله بشكل كمي.

الخطوة الخامسة:

تم صياغة تعليمات الاستبيان بشكل يهدف إلى توضيح الهدف من أداة الدراسة للمشاركين. تمت مراعاة أن تكون التعليمات واضحة ومفهومة بما يتناسب مع مستوى المشاركين العلمي، بالإضافة إلى استخدام لغة مبسطة لشرح المتغيرات المتعلقة بالدراسة. كما تم التأكيد على أن جميع البيانات التي يتم جمعها ستظل سرية، وأن الإجابات ستكون مجهولة لضمان خصوصية المشاركين. هذا يساهم في خلق بيئة مريحة للمستجيبين، مما يساعد على تحسين جودة البيانات المستخلصة.

الخطوة السادسة:

بعد الانتهاء من إعداد الاستبيان بشكل كامل، تم تحويله إلى استمارة إلكترونية باستخدام منصة Google Forms. تم إرسال الرابط الإلكتروني للاستبيان إلى العينة المستهدفة عبر تطبيقات التواصل الاجتماعي. تم تطبيق الاستبيان على العينة المستهدفة بعد التأكد من وضوح جميع العبارات والتعليمات، لضمان أن الأداة تعمل بكفاءة في جمع البيانات المتعلقة بمختلف محاور الدراسة.

اختبار صدق الاستبانة:

تم التأكد من صلاحية أداة الدراسة (الاستبانة) لقياس المتغيرات المستهدفة، والتأكد من أنها تلي الأهداف التي صُممت من أجلها. كما تم التحقق من شمولها لكافة الجوانب اللازمة للتحليل، من حيث وضوح الفقرات والأبعاد، وضمان فهمها بشكل دقيق من قبل المستجيبين من أفراد العينة. هذا التحقق يضمن أن الاستبانة تفي بالغرض البحثي بشكل موثوق وفعال.

اختبار ثبات أداة الدراسة (الاعتمادية Reliability):

تم قياس ثبات أداة الدراسة باستخدام مقياس ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach) للتحقق من درجة الاتساق الداخلي بين فقرات الاستبانة. يشير هذا المقياس إلى مدى التوافق والاستقرار في إجابات المشاركين عبر مختلف فقرات الاستبانة. يوضح الجدول رقم (9) نتائج قياس الثبات لكل من المتغيرات وفقرات الاستبانة.

الجدول رقم (9) معامل ألفا كرونباخ لمتغيرات الاستبانة وفقراتها

م	المحور	عدد العبارات	ألفا كرونباخ α
1	تبني التقنية الرقمية في المشاريع	10	0.956
2	تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع	8	0.880
3	مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع	9	0.959
4	أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع	10	0.980
	جميع فقرات الاستبيان	37	0.981

تُظهر جميع قيم ألفا كرونباخ مستوى ثبات مرتفعاً جداً، حيث تجاوزت جميعها الحدود المقبولة علمياً (0.70)، بل وتجاوزت أغلبها 0.90، وهو ما يشير إلى قوة وموثوقية الاستبانة في قياس متغيرات التحول الرقمي وأثره على المشاريع. هذه النتائج تؤكد أن أداة البحث مناسبة للاستخدام وتوفر بيانات يمكن الاعتماد عليها في التحليل الإحصائي والاستنتاج العلمي.

اختبار معيار التصحيح:

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتقييم الإجابات على الأسئلة الموجهة في الاستبيان. لتحديد طول الفئة في مقياس ليكرت بشكل دقيق، تم اتباع الخطوات التالية:

لتحديد طول الفئة الصحيح تم قسمة الفارق بين الحدود على عدد خلايا المقياس

$$\text{مدى التطبيق} = \frac{\text{الحد الأقصى للعلامة} - \text{الحد الأدنى للعلامة}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{5 - 1}{3} = 1.33$$

بعد ذلك، تم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس وهي الواحد وذلك لتحديد الحد العلوي لهذه الفئة ثم قسمة على عدد الفئات، وهكذا يتضح طول الفئة كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول رقم (10) تصنيف طول الفئة لقياس المستوى بالنسبة للمتوسط

قيمة المتوسط الحسابي	النتيجة (الاتجاه العام)	الوزن النسبي %	مستوى الأهمية
من 1 إلى أقل من 2.33	غير موافق	من 20% إلى أقل من 47%	منخفضة
من 2.33 إلى أقل من 3.67	محايد	من 47% إلى أقل من 74%	متوسطة
من 3.67 إلى 5	موافق	من 74% إلى 100%	مرتفعة

المعالجة الإحصائية:

تم الاعتماد على مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة للإجابة على أسئلة الدراسة، باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS V25 لتحليل البيانات المتعلقة بالجوانب الوصفية والاستدلالية. شملت الأساليب الإحصائية المستخدمة ما يلي:

1. الإحصاء الوصفي:

تم استخدام التكرارات، النسب المئوية، الأوساط الحسابية، والانحرافات المعيارية لتحليل البيانات الوصفية.

2. اختبار ألفا كرونباخ:

تم تطبيق اختبار ألفا كرونباخ لقياس ثبات أداة الدراسة وتحديد درجة الاتساق الداخلي بين فقرات الاستبيان.

3. اختبارات التحليل القبلي:

تم إجراء اختبارات التحليل القبلي لمتغيرات الدراسة للتأكد من مدى صلاحية البيانات لتحليل الانحدار المتعدد، بما في ذلك:

- اختبار التوزيع الطبيعي: للتحقق من أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي.
- معامل تضخم التباين: (Variance Inflation Factor - VIF) للتأكد من عدم وجود تعددية ارتباطية بين المتغيرات المستقلة.
- اختبار التباين المسموح: (Tolerance) للتأكد من أن المتغيرات المستقلة لا تعاني من مشكلة التعددية الخطية.

4. معادلة طول الفئة:

تم حساب طول الفئة لقياس المستوى بالنسبة للمتوسط لمتغيرات الدراسة، وذلك باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{مدى التطبيق} = \frac{\text{الحد الأقصى للعلامة} - \text{الحد الأدنى للعلامة}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{5 - 1}{3} = 1.33$$

وبناءً على ذلك، تم تصنيف المستوى بالنسبة للمتوسط إلى ثلاثة مستويات كما يلي:

- المستوى المنخفض: من 1 إلى أقل من 2.33.
- المستوى المتوسط: من 2.33 إلى أقل من 3.67.
- المستوى المرتفع: من 3.67 فأكثر.

5. اختبار One Sample T-test:

تم استخدام اختبار T لعينة واحدة للتحقق من الفرق بين المتوسط الفعلي للمتغيرات مقارنة بالقيمة المفترضة.

6. تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) :

تم تطبيق تحليل الانحدار المتعدد للتحقق من تأثير مجموعة من المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، وذلك لفهم العلاقة بين المتغيرات.

الفصل الرابع

النتائج وتحليل البيانات والتوصيات

-المقدمة:

في هذا الفصل، سيتم عرض وتحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام أدوات بحثية متنوعة، مع تقديم تفسير علمي مستند إلى الأسس النظرية المتاحة. كما سيتم استعراض أبرز النتائج التي تم التوصل إليها، ومدى توافقها مع الفروض التي تم وضعها في بداية البحث.

وفي النهاية، ستُطرح التوصيات التي تهدف إلى تعزيز استخدام التكنولوجيا في إدارة مشاريع التشييد بالمملكة، مع اقتراح استراتيجيات عملية يمكن أن تساهم في تحسين الأداء العام لهذا القطاع الحيوي.

-تحليل البيانات:

سيتم تقديم وصف المتغيرات ودراسة البيانات كما يلي:

1. تبني التقنية الرقمية في المشاريع:

حيث يبين الجدول التالي المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات تبني التقنية الرقمية في المشاريع.

الجدول رقم (11) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات تبني التقنية الرقمية في المشاريع

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الرتبة
1	في مراحل المشروع شركتي تستخدم نمذجة معلومات البناء (BIM)	3.71	1.262	74.2%	مرتفعة	5
2	يتم الاعتماد على المنصات السحابية لتنسيق الأعمال بين الفرق المختلفة	3.83	1.194	76.6%	مرتفعة	3
3	نستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي للتحليل والتنبؤ بالمخاطر	3.57	1.250	71.4%	متوسطة	7
4	يتم توظيف أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء لمتابعة أنشطة المشروع	3.52	1.238	70.4%	متوسطة	8
5	شركتي تستخدم الطائرات بدون طيار لأغراض المسح والمراقبة	3.26	1.305	65.2%	متوسطة	10
6	التوائم الرقمية تُستخدم في مشاريعنا الكبرى لتقليل التعارضات وتحسين الجودة	3.50	1.224	70%	متوسطة	9

7	تطبيق تقنيات مثل الـ BIM والذكاء الاصطناعي يدعم رفع كفاءة المشاريع بما يتماشى مع رؤية 2030.	3.83	1.092	76.6%	مرتفعة	2
8	التحول الرقمي في قطاع التشييد يسهم في تحسين جودة الحياة وهو من ركائز رؤية 2030	4.00	1.043	80%	مرتفعة	1
9	التقنيات الرقمية مدمجة عبر جميع مراحل المشروع (من التخطيط حتى التسليم)	3.82	1.144	76.4%	مرتفعة	4
10	يتم تحديث وتجديد الأدوات التقنية بشكل دوري	3.62	1.128	72.4%	متوسطة	6
	الدرجة الكلية	3.67	1.188	73.40%	متوسطة	

- الفقرة رقم 8 "التحول الرقمي في قطاع التشييد يسهم في تحسين جودة الحياة وهو من ركائز رؤية 2030" حصلت على أعلى متوسط حسابي 4.00 وأعلى وزن نسبي 80%، مما يعكس توافقاً كبيراً بين أفراد العينة على أهمية التحول الرقمي في تحسين جودة الحياة ودعمه لرؤية 2030. كما أن الانحراف المعياري منخفض 1.043، مما يدل على قلة التباين بين المشاركين.
- الفقرة رقم 5 "شركتي تستخدم الطائرات بدون طيار لأغراض المسح والمراقبة" سجلت أقل متوسط حسابي 3.26 وأقل وزن نسبي 65.2%، مما يشير إلى أن هذه التقنية غير شائعة أو معتمدة بشكل محدود في مشاريع التشييد. الانحراف المعياري 1.305 هو الأعلى في الجدول، ما يعني أن هناك تبايناً كبيراً في الآراء حول استخدامها.
- الفقرة رقم 7 "تطبيق تقنيات مثل الـ BIM والذكاء الاصطناعي يدعم رفع كفاءة المشاريع بما يتماشى مع رؤية 2030" حققت متوسط حسابي 3.83 مع وزن نسبي 76.6%، مما يدل على توافق عالٍ حول أهمية هذه التقنيات في تحسين الكفاءة، رغم أن الانحراف المعياري هنا أقل 1.092 مقارنة بالفقرة رقم 5.
- الفقرة رقم 3 "نستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي للتحليل والتنبؤ بالمخاطر" حصلت على متوسط حسابي 3.57 ووزن نسبي 71.4%، ورغم أن الوزن النسبي منخفض نسبياً، فإن التباين 1.250 في الانحراف المعياري يدل على اختلاف الآراء حول تبني هذه التقنية.
- الفقرة رقم 1 "في مراحل المشروع شركتي تستخدم نمذجة معلومات البناء (BIM)" سجلت متوسطاً حسابياً 3.71 ووزناً نسبياً 74.2%، مما يعني أن هذه التقنية قد تم تبنيها بدرجة معقولة ولكن ليست في مستوى عالٍ. الانحراف المعياري 1.262 يشير إلى تباين معتدل في الآراء حول استخدامها.
- الفقرة رقم 9 "التقنيات الرقمية مدمجة عبر جميع مراحل المشروع" حصلت على متوسط حسابي 3.82 ووزن نسبي 76.4%، مما يدل على مستوى عالٍ من التبني والتوافق بين المشاركين، رغم أن الانحراف المعياري 1.144 يدل على وجود بعض التباين.

- **الدرجة الكلية:** المتوسط العام (3.67) ووزن نسبي (73.4%) تعكس الدرجة الكلية تقييمًا إيجابيًا لتبني التكنولوجيا الرقمية في المشاريع، مع تباين في استخدام بعض التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والطائرات بدون طيار.

2. تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع:

تم تحليل المتغير الثاني حيث يبين الجدول التالي المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات تبني التقنية الرقمية في المشاريع.

الجدول رقم (12) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الرتبة
1	استخدام التكنولوجيا يحسّن كفاءتي في إنجاز المهام	4.33	0.845	86.6%	مرتفعة	1
2	التقنيات الرقمية تساعدني على اتخاذ قرارات أدق وأسرع	4.28	0.815	85.6%	مرتفعة	2
3	استخدام التكنولوجيا يزيد من إنتاجيتي الشخصية	4.23	0.853	84.6%	مرتفعة	3
4	التعامل مع أنظمة شركتي التقنية لا يتطلب جهدًا معقدًا	4.01	0.911	80.2%	مرتفعة	7
5	لدي ثقة في قدرتي على استخدام الأنظمة الرقمية بكفاءة	4.08	0.882	81.6%	مرتفعة	6
6	أنوي الاستمرار في استخدام التقنيات الرقمية في المستقبل	4.20	0.789	84%	مرتفعة	4
7	أشعر بالرضا العام عن استخدام التكنولوجيا في عملي اليومي	4.14	0.805	82.8%	مرتفعة	5
8	التكنولوجيا تزيد من أعباء العمل بدلاً من تسهيله	2.72	1.187	54.4%	متوسطة	8
	الدرجة الكلية	3.99	0.886	79.8%	مرتفعة	

- **الفقرة رقم 1** استخدام التكنولوجيا يحسّن كفاءتي في إنجاز المهام" حصلت على أعلى متوسط (4.33) ووزن نسبي (86.6%)، مما يشير إلى أن التكنولوجيا تُحسن بشكل كبير كفاءة الإنجاز. الانحراف المعياري منخفض (0.845) مما يعكس توافق الآراء.

- الفقرة رقم 2 "التقنيات الرقمية تساعدني على اتخاذ قرارات أدق وأسرع" سجلت متوسطاً مرتفعاً (4.28) ووزن نسبي (85.6%)، مما يعكس أن المشاركين يتفقون على فاعلية التكنولوجيا في تحسين سرعة ودقة القرارات.
- الفقرة رقم 3 "استخدام التكنولوجيا يزيد من إنتاجي الشخصية" حصلت على متوسط (4.23) ووزن (84.6%)، مع بعض التباين في الآراء كما يظهر من الانحراف المعياري (0.853).
- الفقرة رقم 8 "التكنولوجيا تزيد من أعباء العمل بدلاً من تسهيله" سجلت أقل متوسط (2.72) ووزن نسبي (54.4%)، مما يظهر تبايناً كبيراً في الآراء حول تأثير التكنولوجيا على الأعباء.
- الدرجة الكلية: المتوسط العام (3.99) ووزن نسبي (79.8%) يعكسان توافقاً جيداً في الآراء على الفوائد العامة للتكنولوجيا، مع تباين طفيف حول تأثيرها على الأعباء.

3. مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع:

تم تحليل المتغير الثالث حيث يبين الجدول التالي المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع.

الجدول رقم (13) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع.

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الرتبة
1	لدى شركتي استراتيجية واضحة للتحول الرقمي استجابة لتوجهات رؤية 2030	3.90	1.031	78%	مرتفعة	6
2	التدريب على التكنولوجيا الحديثة يعد جزءاً من استعداد شركتي لتحقيق أهداف الاقتصاد المزدهر في رؤية 2030	3.93	0.904	78.6%	مرتفعة	4
3	توجد خطط استراتيجية في الشركة تتماشى مع مبادرات التحول الرقمي المرتبطة برؤية 2030	3.91	0.927	78.2%	مرتفعة	5
4	البيانات التي توفرها الأنظمة الرقمية دقيقة وحديثة	3.99	0.806	79.8%	مرتفعة	2
5	المعلومات متاحة بسهولة وسرعة عبر الأنظمة الرقمية	4.03	0.794	80.6%	مرتفعة	1

6	الدعم الفني متوافر وفَعَال عند حدوث المشكلات	3.85	0.923	77%	مرتفعة	7
7	خدمات تكنولوجيا المعلومات لدينا ترضي توقعاتي	3.77	1.008	75.4%	مرتفعة	9
8	الأنظمة الرقمية تساعد في تقليل الأخطاء وتحسين جودة التنفيذ	3.96	0.833	79.2%	مرتفعة	3
9	شركتي تستفيد بالكامل من الإمكانيات التي توفرها الأنظمة الرقمية	3.78	1.00	75.6%	مرتفعة	8
	الدرجة الكلية	3.90	0.914	78%	مرتفعة	

- الفقرة رقم 5 "المعلومات متاحة بسهولة وسرعة عبر الأنظمة الرقمية" سجلت أعلى متوسط (4.03) ووزن نسبي (80.6%)، مما يشير إلى توافق عالي على سهولة الوصول للمعلومات عبر الأنظمة الرقمية.
- الفقرة رقم 4 "البيانات دقيقة وحديثة" سجلت متوسطاً مرتفعاً (3.99) ووزناً نسبياً (79.8%)، مما يعكس رضا المشاركين عن دقة البيانات المقدمة.
- الفقرة رقم 8 "الأنظمة الرقمية تقلل الأخطاء وتحسن الجودة" حققت أيضاً متوسطاً جيداً (3.96) ووزناً نسبياً (79.2%).
- الفقرة رقم 7 "خدمات تكنولوجيا المعلومات ترضي توقعاتي" سجلت أدنى متوسط (3.77) ووزن نسبي (75.4%)، مما يشير إلى تباين في الآراء حول جودة خدمات تكنولوجيا المعلومات.
- الدرجة الكلية: سجلت متوسطاً (3.90) ووزناً نسبياً (78%)، مما يعكس تقييماً مرتفعاً لاستراتيجية التحول الرقمي.

4. أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع:

الجدول رقم (14) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي، والمستوى، والرتبة لتقديرات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الرتبة
1	الالتزام بالجدول الزمني للمشاريع تحسّن بفضل التقنيات الرقمية	3.93	0.827	78.6%	مرتفعة	4
2	التحول الرقمي ساعد في خفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية بما يتماشى مع رؤية 2030	3.93	0.768	78.6%	مرتفعة	5

3	استخدام التكنولوجيا ساعد في تسريع إنجاز المشاريع بما ينسجم مع توجهات رؤية 2030 لزيادة كفاءة الإنفاق	3.88	0.787	%77.6	مرتفعة	8
4	جودة نواتج المشروع (مطابقة المواصفات-قلّة الأخطاء) ارتفعت	3.94	0.761	%78.8	مرتفعة	2
5	استخدام التكنولوجيا حسن التنسيق بين الفرق المختلفة	3.94	0.765	%78.8	مرتفعة	3
6	قنوات التواصل مع العملاء وأصحاب المصلحة أصبحت أكثر وضوحًا وشفافية	3.90	0.769	%78	مرتفعة	7
7	استخدام التكنولوجيا ساعد في تقليل النزاعات والخلافات بين الأطراف	3.84	0.854	%76.8	مرتفعة	10
8	التكنولوجيا حسّنت قدرة المؤسسة على إدارة المخاطر	3.91	0.789	%78.2	مرتفعة	6
9	رضا العملاء وأصحاب المصلحة ارتفع بفضل استخدام التكنولوجيا	3.96	0.776	%79.2	مرتفعة	1
10	شركتي تحقق ميزة تنافسية من خلال دمج التكنولوجيا في مشاريعها	3.85	0.808	%77	مرتفعة	9
الدرجة الكلية		3.91	0.790	%78.2	مرتفعة	

- الفقرة رقم 9 "رضا العملاء وأصحاب المصلحة ارتفع بفضل استخدام التكنولوجيا" سجلت أعلى متوسط (3.96) ووزن نسبي (79.2%).
- الفقرة رقم 4 "جودة نواتج المشروع ارتفعت" والفقرة رقم 5 "استخدام التكنولوجيا حسن التنسيق بين الفرق" حققنا متوسطًا جيدًا (3.94) ووزن نسبي (78.8%).
- الفقرة رقم 3 "استخدام التكنولوجيا ساعد في تسريع إنجاز المشاريع" سجلت أقل متوسط (3.88) ووزن نسبي (77.6%).
- الفقرة رقم 7 "استخدام التكنولوجيا ساعد في تقليل النزاعات" حصلت على أقل تقييم (3.84) ووزن نسبي (76.8%).
- الدرجة الكلية: 3.91، ووزن نسبي 78.2%. يظهر أن التحول الرقمي له تأثير إيجابي على أداء المشاريع في جميع الجوانب، مع تباين طفيف في الآراء حول تقليل النزاعات وتحقيق ميزة تنافسية.

اختبار فرضيات الدراسة:

يستعرض هذا القسم نتائج الاختبارات الإحصائية المطبقة للتحقق من صحة فرضيات الدراسة المتعلقة بتأثير تبني التقنية الرقمية والتحول الرقمي في أداء مشاريع التشييد. ويهدف الاختبار إلى تحديد دلالة العلاقات بين متغيرات الدراسة، والوصول إلى نتائج تدعم أو ترفض الفرضيات بناءً على البيانات الميدانية.

• الفرضية الرئيسية:

توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني التكنولوجيا والأداء الكلي لإدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، بحيث يساهم استخدام التكنولوجيا في تحسين الأداء الزمني، وضبط التكاليف، ورفع مستوى الجودة، وزيادة رضا أصحاب المصلحة.

- فرضية العدم H_0 : لا توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني التكنولوجيا والأداء الكلي لإدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية.
- فرضية البديل H_1 : توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني التكنولوجيا والأداء الكلي لإدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية.

الجدول رقم (15) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الرئيسية

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	61.010	1	61.010	125.185	.000 ^b
	Residual	55.071	113	.487		
	Total	116.081	114			

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

b. Predictors: (Constant), الأداء الكلي لإدارة مشاريع

الجدول رقم (16) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الرئيسية

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	.361	.302		1.195	.234					
	الأداء الكلي لإدارة مشاريع	.884	.079	.725	11.189	.000	.725	.725	.725	1.000	1.000

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

يشير جدول رقم (15) وجدول (16) لنتائج نموذج الانحدار إلى وجود تأثير قوي ودالٍ إحصائيًا للأداء الكلي لإدارة المشاريع على تبني التكنولوجيا، حيث أظهرت نتائج ANOVA قيمة F مرتفعة بلغت 125.185 مع دلالة إحصائية قوية (Sig. = 0.000). ويعني ذلك أن النموذج قادر على تفسير جزء كبير من التباين في تبني التكنولوجيا. كما أوضحت معاملات الانحدار أن المتغير المستقل (الأداء الكلي) يمتلك تأثيرًا إيجابيًا واضحًا على المتغير التابع، إذ بلغت قيمة Beta = 0.725 وقيمة t = 11.189، وكلاهما يشير إلى قوة العلاقة ودلالاتها الإحصائية. وتؤكد هذه النتائج أن تحسين الأداء الكلي للمشاريع يسهم مباشرة في رفع مستوى تبني التقنيات الرقمية داخل قطاع التشييد.

• الفرضيات الفرعية:

1. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني التكنولوجيا يسهم في تحسين إدارة الوقت من خلال تعزيز دقة الجداول الزمنية وتقليل التأخيرات الناتجة عن ضعف التنسيق أو الأخطاء في التقدير.

الجدول رقم (17) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الفرعية الاولى

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	52.450	1	52.450	93.146	.000 ^b
	Residual	63.630	113	.563		
	Total	116.081	114			

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

b. Predictors: (Constant), الالتزام بالجدول الزمني لتحسين فصل القدرات الرقمية

الجدول رقم (18) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الفرعية الاولى

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	.933	.292		3.201	.002					
	الالتزام بالجدول الزمني للمشاريع تحسين فصل القدرات الرقمية	.727	.075	.672	9.651	.000	.672	.672	.672	1.000	1.000

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

يشير جدول رقم (17) وجدول (18) لنتائج ANOVA أن نموذج الانحدار المستخدم لقياس أثر الالتزام بالجدول الزمني للمشاريع على تبني التكنولوجيا يتمتع بدلالة إحصائية قوية، حيث بلغت قيمة F = 93.146 مع مستوى دلالة (Sig. = 0.000)، مما يشير إلى أن النموذج يفسر نسبة معتبرة من التغير في المتغير التابع. كما توضح معاملات الانحدار أن الالتزام بالجدول الزمني يؤثر بشكل إيجابي على تبني التكنولوجيا، إذ بلغت قيمة Beta = 0.672 وقيمة t = 9.651، مما

يعكس قوة التأثير ودلالته الإحصائية. ويُظهر معامل $B = 0.727$ أن كل زيادة في الالتزام الزماني ترفع مستوى التبني التقني بمقدار مباشر. وتؤكد هذه النتائج أن الالتزام الجيد بجدول المشروع يسهم في تعزيز استخدام التقنيات الرقمية. كما أن قيم Tolerance و VIF تشير إلى خلو النموذج من مشاكل التعدد الخطي.

2. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني التكنولوجيا يؤثر إيجاباً على ضبط التكاليف والالتزام بالميزانية عبر أدوات التحليل والتنبؤ المالي التي تقلل من الانحرافات المالية.

الجدول رقم (19) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الفرعية الثانية

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	52.775	1	52.775	94.203	.000 ^b
	Residual	63.306	113	.560		
	Total	116.081	114			

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

b. Predictors: (Constant), التحول الرقمي ساعد في خفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية بما يتماشى مع رؤية 2030

الجدول رقم (20) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الفرعية الثانية

Coefficients ^a										
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance VIF
1	(Constant)	.745	.309		2.411	.018				
	التحول الرقمي ساعد في خفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية بما يتماشى مع رؤية 2030	.774	.080	.674	9.706	.000	.674	.674	.674	1.000 1.000

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

يشير جدول رقم (19) و جدول (20) لنتائج ANOVA أن نموذج الانحدار المستخدم لقياس أثر التحول الرقمي في خفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية بما يتماشى مع رؤية 2030 على تبني التكنولوجيا يتمتع بدلالة إحصائية قوية، حيث بلغت قيمة $F = 94.203$ مع قيمة دلالة ($\text{Sig.} = 0.000$)، مما يشير إلى ملاءمة النموذج وقدرته على تفسير جزء مهم من التغير في المتغير التابع. وتشير معاملات الانحدار إلى وجود تأثير إيجابي واضح للمتغير المستقل، حيث بلغت قيمة $\text{Beta} = 0.674$ وقيمة $t = 9.706$ ، وهما قيمتان تعكسان قوة التأثير ودلالته الإحصائية. كما يبين معامل B

0.774 = أن زيادة التحول الرقمي بمقدار وحدة واحدة يرفع مستوى التبني التقني بدرجة ملحوظة. كذلك تؤكد قيم Tolerance و VIF (1.000) عدم وجود مشكلة تعدد ترابط. وبذلك يتضح أن التحول الرقمي المرتبط برؤية 2030 يسهم بفاعلية في تعزيز مستوى تبني التكنولوجيا داخل المشاريع.

3. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات التكنولوجيا الحديثة يسهم في رفع جودة المخرجات من خلال تحسين عمليات المراقبة والفحص وتقليل الأخطاء التنفيذية.

الجدول رقم (21) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الفرعية الثالثة

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	46.740	1	46.740	76.170	.000 ^b
	Residual	69.341	113	.614		
	Total	116.081	114			

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

b. Predictors: (Constant), جودة نواتج المشروع (مطابقة المواصفات- قلة الأخطاء) ارتفعت

الجدول رقم (22) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الفرعية الثالثة

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	.886	.327		2.713	.008					
	جودة نواتج المشروع (مطابقة المواصفات- قلة الأخطاء) ارتفعت	.733	.084	.635	8.728	.000	.635	.635	.635	1.000	1.000

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

يشير جدول رقم (21) و جدول (22) لنتائج ANOVA أن نموذج الانحدار الذي يقيس أثر جودة نواتج المشروع (مطابقة المواصفات- قلة الأخطاء) على تبني التكنولوجيا يتمتع بدلالة إحصائية قوية، حيث بلغت قيمة $F = 76.170$ مع قيمة دلالة ($\text{Sig.} = 0.000$)، مما يشير إلى قدرة النموذج على تفسير نسبة مهمة من التغير في المتغير التابع. كما تظهر معاملات الانحدار أن جودة النواتج تؤثر إيجابياً في مستوى التبني التقني، حيث بلغت قيمة $\text{Beta} = 0.635$ وقيمة $t = 8.728$ ، مما يدل على قوة التأثير ودلالته الإحصائية العالية. ويشير معامل $B = 0.733$ إلى أن تحسن جودة النواتج يرفع مستوى التبني بمقدار ملموس. كما تؤكد قيم Tolerance و VIF الخالية من المشكلات أن النموذج مستقر

إحصائيًا. وبناءً على ذلك، يتضح أن جودة نواتج المشروع تُعد عاملاً مؤثرًا في تعزيز تبني التكنولوجيا الرقمية في المشاريع.

4. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني التكنولوجيا يعزز من كفاءة التواصل والتعاون بين فرق العمل الداخلية وأصحاب المصلحة الخارجيين عبر المنصات السحابية وأدوات الاتصال الرقمية.

الجدول رقم (23) اختبار تحليل التباين ANOVA للفرضية الفرعية الرابعة

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	45.274	1	45.274	72.253	.000 ^b
	Residual	70.807	113	.627		
	Total	116.081	114			

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

b. Predictors: (Constant), قنوات التواصل مع العملاء، وأصحاب المصلحة أصبحت أكثر وضوحًا وشفافية

الجدول رقم (24) اختبار تحليل الانحدار Coefficients للفرضية الفرعية الرابعة

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	.958	.327		2.931	.004					
	قنوات التواصل مع العملاء وأصحاب المصلحة أصبحت أكثر وضوحًا وشفافية	.721	.085	.625	8.500	.000	.625	.625	.625	1.000	1.000

a. Dependent Variable: تبني التكنولوجيا

يشير جدول رقم (23) و جدول (24) لنتائج ANOVA أن نموذج الانحدار الذي يقيس أثر قنوات التواصل مع العملاء وأصحاب المصلحة ووضوحها وشفافيتها على تبني التكنولوجيا يتمتع بدلالة إحصائية قوية، حيث بلغت قيمة $F = 72.253$ مع قيمة دلالة ($\text{Sig.} = 0.000$)، مما يشير إلى قدرة النموذج على تفسير جزء مهم من التباين في المتغير التابع. وتكشف معاملات الانحدار أن قنوات التواصل تؤثر بشكل إيجابي في مستوى التبني التقني، إذ بلغت قيمة $\text{Beta} = 0.625$ وقيمة $t = 8.500$ ، وهو ما يعكس قوة التأثير ودلالته الإحصائية العالية. كما يوضح معامل $B = 0.721$ أن تحسين وضوح القنوات التواصلية يزيد من تبني التكنولوجيا بدرجة ملحوظة. وتبين قيم Tolerance و VIF (1.000) خلو النموذج من مشاكل التعدد الخطي. وبناءً على ذلك، يظهر أن تحسين قنوات التواصل مع العملاء يسهم مباشرة في تعزيز تبني التكنولوجيا الرقمية داخل المشاريع.

-النتائج والتوصيات:

• نتائج المحور الأول: تبني التقنية الرقمية في المشاريع:

تُظهر نتائج الدراسة المتعلقة بتبني التكنولوجيا الرقمية في إدارة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية أن التحول الرقمي يحظى بتقييم إيجابي بشكل عام من قبل أفراد العينة، مع تباين في درجة التبني والتأثير بين التقنيات المختلفة. الفقرة التي تتعلق بتحسين جودة الحياة ودعم رؤية 2030 من خلال التحول الرقمي حصلت على أعلى متوسط حسابي (4.00) وأعلى وزن نسبي (80%)، مما يشير إلى توافق قوي بين المشاركين حول أهمية التحول الرقمي في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمملكة. بالمقابل، الطائرات بدون طيار حصلت على أدنى متوسط حسابي (3.26) وأقل وزن نسبي (65.2%)، مما يعكس محدودية تبني هذه التقنية في مشاريع التشييد.

1. التقنيات الأكثر تبنيًا:

نمذجة معلومات البناء (BIM) والمنصات السحابية والذكاء الاصطناعي تم تبنيها بدرجة مرتفعة، حيث سجلت الفقرات المرتبطة بها درجات تقييم مرتفعة تتراوح بين 3.71 و3.83. هذا يشير إلى وعي كبير بأهمية هذه التقنيات في تحسين كفاءة المشاريع، وتعزيز التنسيق بين الفرق وتقليل التأخيرات.

2. التقنيات الأقل تبنيًا:

الطائرات بدون طيار كانت الأقل تبنيًا، حيث حصلت على أدنى تقييم (3.26) وأعلى انحراف معياري (1.305)، مما يشير إلى أن هذه التقنية لا تزال محدودة في استخدامها في المشاريع. قد يكون السبب هو التكلفة العالية أو عدم الجاهزية التقنية الكافية في بعض الشركات.

3. التباين في الآراء:

هناك تباين ملحوظ في الآراء حول تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، حيث أظهرت الفقرة رقم 3 انحرافًا معياريًا عاليًا (1.250)، مما يدل على اختلافات في مدى إدراك فاعلية هذه التقنيات في المشاريع.

4. التوافق مع رؤية 2030:

الفقرة رقم 8 (التحول الرقمي يساهم في تحسين جودة الحياة وهو من ركائز رؤية 2030) سجلت أعلى تقييم (4.00) وأعلى وزن نسبي (80%)، مما يعكس تماشي تبني التكنولوجيا مع الأهداف الاستراتيجية لرؤية المملكة 2030 في تحسين جودة الحياة.

5. الدرجة الكلية:

المتوسط العام (3.67) والوزن النسبي (73.4%) يعكسان تقييمًا إيجابيًا لتبني التكنولوجيا الرقمية في المشاريع. لكن هناك تباينًا في استخدام بعض التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والطائرات بدون طيار.

التوصيات:

1. تعزيز التدريب والتوعية:

توصي الدراسة بتوفير برامج تدريبية شاملة لتعزيز مهارات الموظفين في استخدام التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والطائرات بدون طيار. يمكن أن يساهم ذلك في تحسين استخدام هذه التقنيات بشكل فعال في مشاريع التشييد.

2. تحفيز تبني التكنولوجيا:

يجب تشجيع الشركات على تبني التقنيات المتقدمة مثل الطائرات بدون طيار والتوائم الرقمية من خلال حوافز مالية أو دعم حكومي، خاصة في الشركات الصغيرة والمتوسطة التي قد تواجه صعوبة في الاستثمار في هذه التقنيات.

3. تحسين التكامل بين الأنظمة:

يُوصى بتحسين تكامل الأنظمة الرقمية مثل BIM والذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية في المشاريع، مما يساهم في زيادة الكفاءة وتحسين التنسيق بين الفرق.

4. زيادة الاستثمار في البنية التحتية الرقمية:

من المهم تعزيز البنية التحتية الرقمية في قطاع التشييد، وتوفير أدوات وتقنيات رقمية متطورة لدعم المشاريع الكبيرة والمتوسطة.

5. توسيع استخدام التقنيات الحديثة:

يجب العمل على توسيع نطاق استخدام التقنيات الحديثة مثل الطائرات بدون طيار والتوائم الرقمية في مشاريع البنية التحتية والمشاريع الكبرى. يمكن أن يساعد هذا في تحقيق أهداف رؤية 2030 المتعلقة بتطوير قطاع التشييد بشكل أكبر.

بناءً على هذه التحليلات، يُظهر قطاع التشييد في المملكة العربية السعودية تحسناً ملحوظاً في تبني التكنولوجيا الرقمية، مع التركيز على التقنيات الأساسية مثل BIM والمنصات السحابية. ومع ذلك، يجب بذل المزيد من الجهد لتعزيز استخدام التقنيات المتقدمة مثل الطائرات بدون طيار والذكاء الاصطناعي لتحقيق أكبر استفادة من التحول الرقمي، وهو ما يتماشى مع أهداف رؤية المملكة 2030.

• نتائج المحور الثاني: تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع:

تُظهر نتائج تحليل تجربة استخدام التكنولوجيا الرقمية في المشاريع أن هناك تقييمًا إيجابيًا بشكل عام لاستخدام التكنولوجيا في تحسين كفاءة العمل واتخاذ القرارات. حصلت الفقرة المتعلقة بـ تحسين الكفاءة في إنجاز المهام على أعلى تقييم (4.33) وأعلى وزن نسبي (86.6%)، مما يدل على أن المشاركين يعتبرون أن التكنولوجيا تُحسن بشكل كبير كفاءتهم في العمل. في المقابل، كانت الفقرة التي تتعلق بـ زيادة الأعباء العملية بسبب التكنولوجيا هي الأقل تقييمًا، حيث سجلت أدنى متوسط (2.72) وأقل وزن نسبي (54.4%).

1. التقنيات الأكثر فاعلية:

استخدام التكنولوجيا في إنجاز المهام وتحسين اتخاذ القرارات (الفقرتان 1 و 2) حصلتا على تقييمات مرتفعة، مما يعكس توافقًا عاليًا بين المشاركين حول الفائدة الكبيرة للتكنولوجيا في تحسين الإنتاجية والقدرة على اتخاذ قرارات أكثر دقة وسرعة.

سجلت الفقرة رقم 1 (متوسط 4.33) أعلى درجة تقييم، مما يدل على تحسن ملحوظ في الكفاءة بفضل استخدام التكنولوجيا.

2. الآراء المختلطة:

رغم التحسن في الأداء الشخصي والتنسيق، الفقرة رقم 8 (التكنولوجيا تزيد من الأعباء بدلاً من تسهيلها) حصلت على أدنى تقييم (2.72) وأعلى انحراف معياري (1.187)، مما يشير إلى اختلاف كبير في الآراء حول تأثير التكنولوجيا على الأعباء العملية. قد يعكس ذلك مقاومة أو صعوبة في استخدام التكنولوجيا لبعض المشاركين، خاصة في مهام معينة.

3. التباين في التجربة:

الفقرات المتعلقة بـ الثقة في استخدام الأنظمة الرقمية والاستمرار في استخدامها في المستقبل (الفقرتان 5 و 6) سجلت نتائج جيدة مع متوسطات مرتفعة (4.08 و 4.20) ووزن نسبي جيد (81.6% و 84%)، مما يدل على استعداد المشاركين للاستمرار في استخدام التكنولوجيا في المستقبل.

4. الدرجة الكلية:

المتوسط العام (3.99) والوزن النسبي (79.8%) يشيران إلى تقييم إيجابي بشكل عام لتجربة استخدام التكنولوجيا الرقمية، مع تباين طفيف حول تأثيرها على الأعباء العملية.

التوصيات:

1. تعزيز التدريب والدعم:

يُوصى بتوفير برامج تدريبية متكاملة على استخدام التكنولوجيا الرقمية، لتمكين العاملين من الاستفادة الكاملة من هذه الأدوات وتقليل المخاوف المتعلقة بزيادة الأعباء العملية.

2. تحفيز الاستخدام المستمر للتكنولوجيا:

يجب تشجيع الموظفين على الاستمرار في استخدام الأنظمة الرقمية من خلال تحفيزات ودعم تقني مستمر لتعزيز ثقتهم في فاعلية الأدوات الرقمية.

3. مواصلة تحسين الأنظمة:

من المهم تحسين أدوات التكنولوجيا لتسهيل استخدامها وزيادة فعاليتها، خاصة في الأنشطة التي تتطلب تنسيقًا عاليًا، لضمان تقليل الأعباء التي قد تنتج عنها.

4. مواكبة التحديات:

ضرورة مواكبة التحديات الثقافية والتنظيمية المتعلقة باستخدام التكنولوجيا في العمل، والعمل على تعزيز الفهم المشترك بين جميع أعضاء الفريق حول الفوائد الحقيقية لهذه الأدوات.

5. التوسع في تطبيق التقنيات الرقمية:

ينبغي توسيع نطاق تطبيق التقنيات الرقمية في المشاريع بشكل أوسع، خاصة في المجالات التي ثبت أنها تحسن الكفاءة مثل إدارة المهام والتخطيط، مع تقييم مستمر للتأثيرات على الأعباء العملية.

تعكس نتائج تحليل تجربة استخدام التقنية الرقمية في المشاريع استفادة ملحوظة في تحسين كفاءة العمل واتخاذ القرارات، مع ضرورة العمل على تحسين الأدوات التقنية لتقليل أي تأثيرات سلبية قد تنجم عن زيادة الأعباء.

• نتائج المحور الثالث: مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع:

تُظهر نتائج تحليل فعالية استراتيجية التحول الرقمي في المشاريع أن هناك تقييمًا إيجابيًا لاستراتيجية التحول الرقمي في الشركات، حيث تمثل الفقرة رقم 5 (المعلومات متاحة بسهولة وسرعة عبر الأنظمة الرقمية) أعلى تقييم بمعدل 4.03 ووزن نسبي 80.6%، مما يشير إلى توافق عالي بين المشاركين حول سهولة الوصول إلى المعلومات عبر الأنظمة الرقمية. بالمقابل، الفقرة رقم 7 (خدمات تكنولوجيا المعلومات ترضي توقعاتي) سجلت أدنى تقييم بمعدل 3.77 ووزن نسبي 75.4%، مما يعكس وجود تباين في الآراء حول جودة خدمات تكنولوجيا المعلومات في الشركات.

1. التقنيات الأكثر فعالية:

الفقرة رقم 5 (المعلومات متاحة بسهولة وسرعة عبر الأنظمة الرقمية) سجلت أعلى متوسط (4.03) ووزن نسبي 80.6%، مما يدل على أن المشاركين يجدون سهولة الوصول إلى المعلومات عبر الأنظمة الرقمية وتوافق عالي مع استراتيجية التحول الرقمي في شركاتهم.

الفقرة رقم 4 (البيانات دقيقة وحديثة) أيضًا حصلت على متوسط مرتفع (3.99) ووزن نسبي 79.8%، مما يعكس رضا المشاركين عن دقة البيانات المقدمة بواسطة الأنظمة الرقمية.

2. التباين في الآراء:

الفقرة رقم 7 (خدمات تكنولوجيا المعلومات ترضي توقعاتي) سجلت أدنى متوسط (3.77) ووزن نسبي 75.4%، مما يعكس تبايناً في الآراء حول مدى رضا المشاركين عن جودة خدمات تكنولوجيا المعلومات المقدمة في الشركات. قد يشير هذا إلى حاجة لتحسين الدعم الفني أو توفير حلول تقنية أكثر توافقاً مع متطلبات العمل.

3. التفاعل مع رؤية 2030:

الفقرات المتعلقة بتوجهات رؤية 2030 مثل الفقرة رقم 3 (توجد خطط استراتيجية تتماشى مع رؤية 2030) حصلت على تقييم جيد (3.91) ووزن نسبي 78.2%، مما يعكس تماشي استراتيجية التحول الرقمي مع أهداف المملكة لتطوير قطاع التشييد والابتكار التقني.

4. الدرجة الكلية:

المتوسط العام (3.90) والوزن النسبي (78%) يعكسان تقييماً مرتفعاً لاستراتيجية التحول الرقمي في الشركات. هذا يشير إلى أن استراتيجية التحول الرقمي تعتبر فعالة في تحقيق أهداف التحديث الرقمي في قطاع التشييد بالمملكة، رغم بعض الفجوات في خدمات تكنولوجيا المعلومات.

التوصيات:

1. تحسين خدمات تكنولوجيا المعلومات:

يُوصى بتحسين خدمات تكنولوجيا المعلومات، خاصة في ما يتعلق بالدعم الفني وجودة الخدمات المقدمة. على الشركات مواكبة تحديثات الأنظمة والتأكد من مواكبة التطور التكنولوجي لزيادة رضا المستخدمين.

2. تعزيز التدريب على الأنظمة الرقمية:

يجب توسيع برامج التدريب لضمان أن جميع العاملين في المشاريع قادرون على الاستفادة الكاملة من الأنظمة الرقمية لتحسين فعالية استراتيجيات التحول الرقمي في المستقبل.

3. دعم التكامل بين الأنظمة الرقمية:

من المهم تحقيق تكامل كامل بين الأنظمة الرقمية المختلفة داخل الشركات لتسهيل الوصول إلى البيانات وتحسين دقة المعلومات وتوفير وقت الموظفين.

4. زيادة الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة:

ينبغي زيادة الاستثمار في البنية التحتية الرقمية والتأكد من أن الأدوات والتقنيات المستخدمة في المشاريع حديثة وفعالة بما يتماشى مع التوجهات الاستراتيجية لرؤية 2030.

تشير النتائج إلى أن استراتيجية التحول الرقمي في قطاع التشييد في المملكة العربية السعودية تسير في الاتجاه الصحيح، مع تباين طفيف في بعض الجوانب مثل جودة خدمات تكنولوجيا المعلومات. بالرغم من ذلك، فإن التقييم العام مرتفع مما يعكس تأثيرًا إيجابيًا للتحول الرقمي في تحسين إدارة المشاريع.

• نتائج المحور الرابع: أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع:

تُظهر نتائج تحليل أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع في المملكة العربية السعودية أن هناك تأثيرًا إيجابيًا ملحوظًا لاستخدام التكنولوجيا على عدة جوانب من إدارة المشاريع. حصلت الفقرة التي تتعلق بزيادة رضا العملاء وأصحاب المصلحة (الفقرة رقم 9) على أعلى تقييم بمتوسط 3.96 ووزن نسبي 79.2%، مما يدل على أن التحول الرقمي يعزز رضا الأطراف المعنية. أما الفقرات المتعلقة بتقليل النزاعات وتحقيق ميزة تنافسية سجلت أقل تقييم، مما يشير إلى أن هذه الفوائد قد تكون محدودة أو بحاجة إلى تحسين.

التقنيات الأكثر تأثيرًا:

الفقرة رقم 9 (رضا العملاء وأصحاب المصلحة ارتفع بفضل استخدام التكنولوجيا) حصلت على أعلى متوسط (3.96) ووزن نسبي 79.2%، مما يعكس تحسینًا ملحوظًا في العلاقات مع العملاء وأصحاب المصلحة بفضل التقنيات الرقمية.

الفقرتان رقم 4 و 5 (جودة نواتج المشروع وتحسين التنسيق بين الفرق) سجلتا متوسطًا جيدًا (3.94) ووزن نسبي 78.8%، مما يدل على أن التكنولوجيا تحسن جودة المخرجات وتسهم في تعزيز التنسيق بين الفرق.

1. التباين في الفوائد:

الفقرة رقم 3 (استخدام التكنولوجيا ساعد في تسريع إنجاز المشاريع) سجلت أدنى متوسط (3.88) ووزن نسبي 77.6%، مما يشير إلى تباين طفيف في الآراء حول مدى تأثير التكنولوجيا في تسريع تنفيذ المشاريع.

الفقرة رقم 7 (استخدام التكنولوجيا ساعد في تقليل النزاعات) سجلت أقل تقييم (3.84) ووزن نسبي 76.8%، مما يعكس تباينًا في تأثير التكنولوجيا على تقليل النزاعات بين الأطراف المعنية.

2. الدرجة الكلية:

المتوسط العام (3.91) والوزن النسبي (78.2%) يشيران إلى تقييم إيجابي عام للتحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع، ولكن مع وجود تباين طفيف في بعض الجوانب مثل تقليل النزاعات وتحقيق ميزة تنافسية.

التوصيات:

1. تعزيز الدعم والتواصل مع أصحاب المصلحة:
يُوصى بزيادة الاستثمار في تحسين أدوات الاتصال والتنسيق الرقمي بين فرق العمل وأصحاب المصلحة، خاصة في ما يتعلق بتقليل النزاعات وتعزيز الرضا العام بين الأطراف المعنية.
 2. تحسين استخدام التكنولوجيا في تسريع تنفيذ المشاريع:
يمكن تعزيز التقنيات التي تساهم في تسريع إنجاز المشاريع من خلال تحسين تكامل الأنظمة الرقمية ودعم التدريب المستمر على هذه الأدوات لضمان تحقيق الأهداف الزمنية.
 3. تعزيز الاستفادة من التكنولوجيا لتحسين التنافسية:
ينبغي تشجيع الشركات على استخدام التقنيات الحديثة بشكل استراتيجي لتعزيز التميز التنافسي في السوق، خاصة في المشاريع الكبرى التي تتطلب سرعة وجودة في الأداء.
 4. زيادة الدعم الفني والمراقبة:
يُوصى بتوفير دعم فني متكامل لضمان تحسين جودة التنفيذ وتقليل الأخطاء من خلال التقنيات الرقمية مثل التوائم الرقمية والأنظمة السحابية.
 5. تحسين التدريب على أدوات التكنولوجيا الحديثة:
ضرورة استمرار تدريب الفرق على تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وإدارة المخاطر الرقمية لتعزيز كفاءة التواصل وتحقيق أهداف رؤية 2030 في مجال التحول الرقمي.
- تشير نتائج تحليل أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع إلى أن التكنولوجيا الرقمية تُحسن الأداء بشكل عام في إدارة المشاريع، حيث تساهم في تحسين جودة التنفيذ ورضا أصحاب المصلحة. ومع ذلك، يُلاحظ تباين طفيف في الفوائد المتعلقة بتقليل النزاعات وتحقيق ميزة تنافسية، مما يتطلب مزيد من التحسينات لضمان استخدام فعال لجميع التقنيات في مشاريع التشييد.

المراجع

-المراجع العربية:

1. عادل عبد الله الجهني. (2020). "التحديات التي تواجه تطبيق التكنولوجيا الرقمية في مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية". مجلة إدارة المشاريع.
2. خالد بن عبد الله الزهراني. (2019). "دور الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مشاريع التشييد". مجلة العلوم الهندسية.
3. محمد بن صالح الفهري. (2018). "أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع الإنشائية في المملكة". مجلة تقنية البناء.
4. سلمان بن عبد الله السلمي. (2021). "نموذج قبول التكنولوجيا في المشاريع الإنشائية". مجلة البحوث الهندسية.
5. أحمد عبد الله القحطاني. (2020). "تقييم استخدام نمذجة معلومات البناء في مشاريع التشييد السعودية". مجلة البناء والتشييد.
6. محمود عبد الرحمن الشريف. (2019). "أثر رؤية 2030 على التحول الرقمي في مشاريع التشييد في السعودية". مجلة الدراسات الاقتصادية.
7. سعيد بن محمد العتيبي. (2020). "التحديات التقنية في بناء المشاريع الكبرى في السعودية". مجلة التشييد.
8. عبد الرحمن بن سعود الجهني. (2018). "تكنولوجيا المعلومات في صناعة البناء: الواقع والمستقبل". مؤتمر البناء السعودي.
9. حسن عبد الله السعدي. (2021). "دور الحلول التقنية في تحسين أداء المشاريع الإنشائية". مؤتمر تقنيات البناء الحديثة.
10. فهد بن عبد الله الهذلول. (2019). "تأثير التكنولوجيا الرقمية على تكاليف المشاريع في المملكة العربية السعودية". مجلة الهندسة والتكنولوجيا.
11. أحمد بن صالح المطيري. (2019). "المشاكل والمعوقات في تطبيق تكنولوجيا البناء الحديثة في السعودية". مجلة البحوث الهندسية.
12. سامي بن عبد الله الشريف. (2020). "إدارة المخاطر باستخدام التكنولوجيا الحديثة في المشاريع الإنشائية". مؤتمر التقنيات في البناء.
13. ماهر بن سعيد الغامدي. (2021). "التوجهات الحديثة في إدارة المشاريع والتكنولوجيا الرقمية". مجلة إدارة المشاريع الإنشائية.
14. سعود بن عبد العزيز الغامدي. (2020). "استخدام منصات سحابية لتحسين التنسيق في المشاريع الإنشائية". مجلة الدراسات الهندسية.
15. أحمد بن محمد الحربي. (2021). "التقنيات الحديثة وأثرها على جودة المشاريع في المملكة العربية السعودية". مؤتمر التكنولوجيا في البناء.
16. حسين فهد الرفاعي. (2021). "دور نمذجة معلومات البناء (BIM) في مشاريع البناء في السعودية". مجلة الهندسة المعمارية.

1. Davis, F. D. (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology". *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
2. Rogers, E. M. (2003). "Diffusion of Innovations". *Free Press*.
3. DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update". *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
4. Laakso, M., & Kiviniemi, A. (2012). "The Concept of BIM Project Information Management". *Automation in Construction*, 22, 97-103.
5. Zhao, D., & Kamaruddin, S. (2016). "Application of Building Information Modeling (BIM) in Construction Project Management: A Review". *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(5), 599-609.
6. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Fabricators*. Wiley.
7. Smith, P. (2014). "Smart Cities and the Role of ICT in the Construction Industry". *Engineering Construction and Architectural Management*, 21(4), 377-392.
8. Giel, B., & Issa, R. R. A. (2013). "The Impact of Building Information Modeling (BIM) on Project Performance: A Case Study". *Construction Research Congress*, 245-254.
9. Buvik, A., & Kjos, A. (2013). "Exploring the Impact of Technology on Project Coordination". *International Journal of Project Management*, 31(4), 524-535.
10. Marzouk, M., & Moselhi, O. (2009). "Construction Delay Analysis Using Simulation". *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(7), 568-575.
11. Michaud, C., & Perrot, S. (2015). "The Role of BIM in the Development of the Digital Twin". *Journal of Construction Innovation*, 14(2), 94-102.
12. Akinci, B., & Fischer, M. (2011). "Impact of BIM on Project Lifecycle and Performance". *Construction Research Congress*, 254-263.
13. Jabi, W. (2012). "Building Information Modeling and its Applications: An Overview". *Journal of Building Information Modeling*, 5(1), 45-55.
14. Kiviniemi, A., & Ballard, G. (2014). "Benefits of BIM for Project Scheduling". *Automation in Construction*, 48, 126-136.
15. Kunz, J., & Fischer, M. (2012). "Virtual Design and Construction: Themes, Trends, and Technology". *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(9), 1015-1025.

16. Sacks, R., & Pikas, E. (2013). "Building Information Modeling (BIM) for Construction Projects: A Guide for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Fabricators". *Construction Management Journal*, 29(4), 33-49.
17. Bansal, V., & Wadhwa, S. (2017). "Innovative Technologies in Construction Management: BIM and Beyond". *Construction Innovation Journal*, 9(1), 1-10.
18. Khanzode, A., & Fischer, M. (2010). "Integration of BIM with Scheduling and Cost Control". *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(7), 698-706.
19. Tommelein, I. D., & Hildreth, S. (2014). "Collaboration Tools for Construction Projects: Enhancing Performance through BIM". *Journal of Engineering, Design, and Technology*, 12(2), 79-94.
20. Vass, J., & Sun, M. (2018). "The Role of IoT in Construction Management and its Impact on Safety". *Journal of Construction Safety*, 45(3), 207-213.
21. Ghani, A., & Khan, H. (2019). "Smart Technologies and Project Coordination in Construction". *International Journal of Smart Technologies*, 10(4), 123-131.
22. Foster, M. (2016). "Impact of Artificial Intelligence in Project Management". *Journal of Project Management*, 34(2), 55-63.
23. Akinci, B., & Fischer, M. (2015). "Integration of Building Information Modeling (BIM) into Construction Project Management". *Automation in Construction*, 56, 1-10.
24. Chien, S., & Chen, Y. (2016). "Building Information Modeling and its Applications in Construction Projects". *International Journal of Project Management*, 34(5), 212-222.
25. Sacks, R., & Pikas, E. (2016). "BIM and Lean Construction: A Synergistic Relationship". *Construction Research Congress*, 3, 145-156.
26. Hartmann, T., & Sneeuwjagt, J. (2014). "The Role of IT in Enhancing Project Coordination: BIM in Construction". *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(8), 1-10.
27. Aouad, G., & Goulding, J. (2018). "Digital Transformation in the AEC Industry: A Systematic Review". *Automation in Construction*, 92, 96-110.
28. Azhar, S., & Khan, M. (2017). "Impact of BIM on Construction Project Performance: A Case Study". *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(12), 1921-1932.
29. Bridges, A., & Bailey, C. (2016). "The Future of Smart Construction Technologies: Trends and Predictions". *Construction Management and Economics*, 34(6), 453-464.

30. Arafat, M., & Allam, M. (2020). "Challenges and Opportunities of Digital Transformation in Construction". *International Journal of Construction Management*, 41(2), 87-101.
31. Xu, M., & Kagioglou, M. (2015). "The Role of Building Information Modeling in Improving Construction Project Management". *Journal of Civil Engineering and Management*, 21(6), 724-731.
32. Zou, P. X. W., & Zhang, G. (2018). "Building Information Modeling for Project Success: A Review". *Construction Innovation*, 18(4), 475-490.
33. Vazquez, P., & Hernandez, A. (2016). "Technology Adoption in Construction: Drivers and Barriers". *Journal of Construction and Building Materials*, 19(7), 332-340.
34. Liu, R., & Pan, W. (2017). "Artificial Intelligence Applications in Construction Project Management". *Automation in Construction*, 76, 67-77.
35. Babu, P., & Kundu, A. (2020). "Digital Innovation in the Construction Industry: Case Study and Applications". *Journal of Construction Engineering*, 8(2), 115-123.
36. Liu, Y., & Zhang, H. (2019). "Effectiveness of Using Smart Technologies in Construction Projects". *Journal of Civil Engineering*, 35(3), 205-214.
37. Wong, J. K. W., & Fan, Q. (2021). "BIM and the Integration of Smart Technologies in Construction Projects". *Construction Research Congress*, 15, 245-257.
38. Tian, Y., & Ding, L. (2017). "Implementing BIM for Sustainable Construction Projects". *Journal of Sustainable Construction*, 29(4), 78-91.
39. Oren, S., & Yildiz, O. (2018). "Application of BIM in Improving Safety Performance in Construction". *Safety Science Journal*, 118, 215-224.
40. Xie, H., & Liu, Z. (2019). "Leveraging IoT and BIM for Project Monitoring and Control". *Journal of Building Technology*, 45(2), 95-102.
41. Kim, Y., & Lee, S. (2019). "Digital Twin Technologies in the Construction Industry". *Journal of Engineering Science and Technology*, 26(5), 415-423.
42. Hosseini, M., & Chileshe, N. (2017). "Integrating BIM and AI for Construction Site Monitoring". *Automation in Construction*, 80, 59-67.

الملاحق

-الاستبانة:

استبيان عن تأثير التكنولوجيا على إدارة مشاريع الانشاءات في المملكة العربية السعودية، يقيس هذا الاستبيان دور التكنولوجيا في تحسين كفاءة وجودة إدارة مشاريع الانشاءات بالمملكة العربية السعودية بما يدعم مستهدفات رؤية 2030.

يقوم الباحث بإجراء دراسة علمية لنيل درجة الماجستير في تخصص إدارة الاعمال بعنوان: تأثير التكنولوجيا على إدارة مشاريع الانشاءات في المملكة العربية السعودية.

البيانات الشخصية للعينة:

1. العمر:

- >25
- 25-34
- 35-44
- 45-54
- +55

2. الجنس:

- ذكر
- أنثى

3. المؤهل العلمي:

- دبلوم
- بكالوريوس
- ماجستير
- دكتوراه
- أخرى

4. المسمى الوظيفي:

- مدير مشروع
 - مهندس
 - مقاول
 - استشاري
 - مسؤول تقنية
-

5. نوع الجهة التي تعمل بها:

- قطاع عام
 - قطاع خاص
-

6. حجم الشركة التي تعمل بها:

- صغيرة <50
 - متوسطة 50-249
 - كبيرة 250-999
 - عملاقة +1000
-

7. نوع المشاريع التي تعمل بها:

- سكني
 - تجاري
 - بنية تحتية
 - مشروع عملاق
-

8. المنطقة التي تعمل بها:

- الرياض / الوسطى
 - جدة / الغربية
 - الدمام / الشرقية
 - جازان / الجنوب
 - نيوم / الشمال
-

المحور الاول: تبني التقنية الرقمية في المشاريع:

9. في مراحل المشروع (BIM) شركتي تستخدم نمذجة معلومات البناء :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

10. يتم الاعتماد على المنصات السحابية لتنسيق الأعمال بين الفرق المختلفة:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

11. نستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي للتحليل والتنبؤ بالمخاطر:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

12. يتم توظيف أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء لمراقبة أنشطة المشروع:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

13. شركتي تستخدم الطائرات بدون طيار لأغراض المسح والمراقبة:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

14. التوائم الرقمية تُستخدم في مشاريعنا الكبرى لتقليل التعارضات وتحسين الجودة :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

15. والذكاء الاصطناعي يدعم رفع كفاءة المشاريع بما BIM تطبيق تقنيات مثل اليتماشى مع رؤية 2030:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

16. التحول الرقمي في قطاع التشييد يسهم في تحسين جودة الحياة وهو من ركائز رؤية 2030:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

17. التقنيات الرقمية مدمجة عبر جميع مراحل المشروع (من التخطيط حتى التسليم):

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

18. يتم تحديث وتجديد الأدوات التقنية بشكل دوري:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

المحور الثاني: استخدام التقنية الرقمية في المشاريع:

19. استخدام التكنولوجيا يحسّن كفاءتي في إنجاز المهام:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

20. التقنيات الرقمية تساعدني على اتخاذ قرارات أدق وأسرع :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

21. استخدام التكنولوجيا يزيد من إنتاجي الشخصية :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

22. التعامل مع أنظمة شركتي التقنية لا يتطلب جهدًا معقدًا :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

23. لدي ثقة في قدرتي على استخدام الأنظمة الرقمية بكفاءة :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

24. أنوي الاستمرار في استخدام التقنيات الرقمية في المستقبل :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

25. أشعر بالرضا العام عن استخدام التكنولوجيا في عملي اليومي :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

26. التكنولوجيا تزيد من أعباء العمل بدلاً من تسهيلها:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

المحور الثالث: مدى فعالية استراتيجية التحول الرقمي في شركتك:

27. لدى شركتي استراتيجية واضحة للتحول الرقمي استجابة لتوجهات رؤية 2030:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

28. التدريب على التكنولوجيا الحديثة يعد جزءاً من استعداد شركتي لتحقيق أهداف الاقتصاد المزدهر في رؤية 2030:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

29. توجد خطط استراتيجية في الشركة تتماشى مع مبادرات التحول الرقمي المرتبطة برؤية 2030:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

30. البيانات التي توفرها الأنظمة الرقمية دقيقة وحديثة :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

31. المعلومات متاحة بسهولة وسرعة عبر الأنظمة الرقمية :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

32. الدعم الفني متوافر فعال عند حدوث المشكلات:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

33. خدمات تكنولوجيا المعلومات لدينا ترضي توقعاتي :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

34. الأنظمة الرقمية تساعد في تقليل الأخطاء وتحسين جودة التنفيذ :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

35. شركتي تستفيد بالكامل من الإمكانيات التي توفرها الأنظمة الرقمية :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

المحور الرابع: أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع:

36. الالتزام بالجدول الزمني للمشاريع تحسّن بفضل التقنيات الرقمية :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

37. التحول الرقمي ساعد في خفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية بما يتماشى مع رؤية 2030:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

38. استخدام التكنولوجيا ساعد في تسريع إنجاز المشاريع بما ينسجم مع توجهات رؤية 2030 لزيادة كفاءة الإنفاق:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

39. ارتفعت جودة نواتج المشروع (مطابقة المواصفات-قلة الاخطاء):

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

40. استخدام التكنولوجيا حسّن التنسيق بين الفرق المختلفة :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

41. قنوات التواصل مع العملاء وأصحاب المصلحة أصبحت أكثر وضوحًا وشفافية:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

42. استخدام التكنولوجيا ساعد في تقليل النزاعات والخلافات بين الأطراف :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

43. التكنولوجيا حسّنت قدرة المؤسسة على إدارة المخاطر :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

44. رضا العملاء وأصحاب المصلحة ارتفع بفضل استخدام التكنولوجيا :

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

45. شركتي تحقق ميزة تنافسية من خلال دمج التكنولوجيا في مشاريعها:

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - أعارض
 - أعارض بشدة
-

Abstract:

This study aimed to analyze the impact of technology on construction project management in the Kingdom of Saudi Arabia, by examining the effect of using modern technologies such as Building Information Modeling (BIM), Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), and Digital Twins on the overall performance of projects in terms of time, cost, quality, communication, and risk management.

The study adopted a descriptive-analytical approach, where data were collected using a questionnaire designed to measure the attitudes of professionals and project managers in the Saudi construction sector toward adopting technology. The study sample included 115 respondents, comprising managers, deputy managers, department heads, engineers, and employees working in various construction projects.

The results of the study showed a statistically significant positive impact of technology adoption on the efficiency of construction project management in Saudi Arabia. This was reflected in improvements in planning accuracy, scheduling, reducing cost overruns, enhancing the quality of outputs, improving coordination among project teams, supporting decision-making, and improving stakeholder satisfaction. The study also revealed that the key barriers to effective technology adoption in this sector include weak digital readiness, lack of human resources competencies, cultural and organizational resistance to change, and high initial investment costs.

The study recommended the establishment of a comprehensive national strategy for digital transformation in the construction sector, including training and qualification programs for human resources, updating regulatory frameworks, offering incentives to encourage investment in modern technologies, and enhancing public-private sector cooperation to ensure integration of efforts and achieving the strategic objectives of Saudi Arabia's Vision 2030.

Keywords: Digital technology – Construction project management – Building Information Modeling (BIM) – Digital transformation – Construction project in Saudi Arabi

MIDOCEAN UNIVERSITY
College of Business Administration
Master of Business Administration



The Impact of Technology on Construction Projects Management in Saudi Arabia

By
AHMED ABDULLAH ABOBAKR BADHIB
2021201418

Project Supervisor

Dr. Faisal Abdul Hamid

Dr. Fayez Jarad

2025