

تقييم المخاطر وتأثيرها على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في
المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب:

عبدالله محمد الحربي

إشراف:

د. الفيصل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي:

1448 هـ / 2026

حقوق الطباعة

حقوق الطباعة تمتلكها جامعة ميدأوشن، حيث إن جميع المواد والمحتويات الواردة في هذا البحث هي ملك الجامعة ولا يجوز استخدامها أو إعادة نشرها أو توزيعها بدون إذن مسبق من الجامعة ميدأوشن.

الباحث

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، والتعرف على مدى تأثيرها في الجدول الزمني للمشروعات بالإضافة إلى الكشف عن دور ممارسات إدارة المخاطر في الحد من آثارها وتعزيز الالتزام بالمواعيد المحددة للتنفيذ. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، واستخدمت الاستبانة الإلكترونية كأداة لجمع البيانات. كما تكون مجتمع الدراسة من مديري المشاريع والمهندسين والمتخصصين في إدارة المشاريع بقطاع التشييد والبناء في منطقة مكة المكرمة، بينما تكونت عينة الدراسة من (42) مهندس مشروع يعملون في مكتب إدارة المشاريع بمشروع توسعة الحرم المكي. تم تحليل بيانات الدراسة باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics، وذلك بالاعتماد على الإحصاء الوصفي من خلال التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، بالإضافة إلى استخدام اختبار (One-Sample t-test) لاختبار فرضيات الدراسة عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$).

وأظهرت نتائج الدراسة وجود اتفاق مرتفع بين أفراد العينة على أن المخاطر الإدارية والفنية تؤثر بصورة مباشرة في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء، حيث جاء ضعف التخطيط المسبق، وضعف التنسيق بين فرق المشروع، والتأخر في اتخاذ القرارات، وضعف إدارة الموردين، والتغيرات في نطاق العمل، من أبرز المخاطر الإدارية المؤثرة. كما بينت النتائج أن نقص العمالة المؤهلة، وضعف التدريب الفني، وعدم دقة التقديرات الزمنية، وضعف التوثيق الفني، وكفاءة المعدات، تمثل من أهم المخاطر الفنية التي تؤدي إلى تأخير تنفيذ المشروعات. كذلك أكدت النتائج أن تطبيق ممارسات إدارة المخاطر، مثل التخطيط المسبق، والتقييم المستمر للمخاطر، وسرعة الاستجابة لها، واستخدام الأنظمة الرقمية في متابعة المشاريع، يسهم بدرجة كبيرة في تقليل الانحرافات الزمنية وتحسين الالتزام بالجدول الزمني، كما أشارت النتائج إلى عدم تأييد الفرضيات الصفرية للدراسة، بما يؤكد وجود تأثير واضح للمخاطر الإدارية والفنية على الجدول الزمني، مع وجود دور إيجابي لإدارة المخاطر في الحد من هذه الآثار.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز التخطيط المبكر للمشروعات، وتطوير أنظمة إدارة المخاطر، وتحسين التنسيق بين جميع أطراف المشروع، والاستثمار في تدريب الكوادر الفنية، وتفعيل استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في متابعة المشاريع، بما يسهم في رفع كفاءة تنفيذ مشاريع التشييد والبناء وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

الكلمات المفتاحية: إدارة المخاطر، مشاريع التشييد والبناء، الجدول الزمني، المخاطر الإدارية، المخاطر الفنية، المملكة العربية السعودية.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي وفقني وأعانني على إنجاز هذا المشروع، والذي لولا عونه وتوفيقه لما تحقق هذا العمل. وفي هذه اللحظة، أتوجه بخالص الشكر والامتنان لكل من ساندني ودعمني خلال هذه الرحلة العلمية.

أود أن أتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة التحكيم والمقيمين الذين أبدوا اهتمامًا ودعمًا كبيرين، وساهموا بملاحظاتهم العميقة ونصائحهم القيمة التي كانت أساسًا لتطوير هذا المشروع وتحقيقه للأهداف المرجوة. لقد أثرت توجيهاتهم البناءة فكري وزادت من حرصي على الإلمام بمختلف جوانب الموضوع، مما انعكس إيجابًا على مستوى المشروع.

كما أخص بالشكر الأساتذة والمشرفين الأكاديميين الذين لم يتوانوا عن تقديم المساعدة والتوجيه، وكانوا دائمًا مصدر إلهام وإرشاد لي خلال جميع مراحل إعداد البحث. لقد كان لتوجيهاتهم الدائمة ودعمهم المستمر الأثر البالغ في تسهيل الصعوبات وتخطي التحديات.

ولا أنسى أن أتوجه بالشكر لأفراد عائلتي الكريمة، الذين كانوا عونًا لي في كل لحظة، وشجعوني على المضي قدمًا ولم يبخلوا بدعمهم المعنوي والمادي، فكانوا دائمًا بجانبني في كل خطوة خطوتها في هذا البحث. كذلك أوجه شكري الخالص إلى أصدقائي وزملائي الذين قدموا لي الدعم المعنوي وكانوا خير سند لي خلال هذه الرحلة.

وأخيرًا، أشكر كل من أسهم بشكل مباشر أو غير مباشر في إنجاز هذا العمل، وأتمنى أن يكون هذا العمل المتواضع لبناءً تسهم في تقدم البحث العلمي في هذا المجال، وأن ينال إعجاب الجميع.

فهرس المحتويات

Contents

2	المقدمة.....
3	مشكلة الدراسة.....
4	أهمية الدراسة.....
5	أهداف الدراسة.....
5	أسئلة الدراسة.....
5	فرضيات الدراسة.....
6	مصطلحات الدراسة.....
7	نموذج الدراسة والنظرية العملية المتبعة لإعداد البحث.....
8	الفصل الثاني.....
9	الدراسات السابقة.....
21	التعقيب على الدراسات السابقة.....
23	المحور الأول: الإطار النظري.....
24	القسم الأول: المخاطر في مشاريع التشييد والبناء.....
24	1.1 مفهوم المخاطر.....
25	1.2 خصائص المخاطر.....
28	1.3 أهمية دراسة المخاطر في مشاريع التشييد والبناء.....
34	1.6 أساليب تقييم المخاطر في مشاريع التشييد والبناء.....
37	المحور الثاني: الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء.....
37	2.1 مفهوم الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء.....
38	2.2 أهمية الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء.....
40	2.3 العوامل المؤثرة في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.....
43	2.4 أسباب التأخير في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.....
45	2.5 الأساليب الحديثة لإدارة الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء.....
46	أولاً: نمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling – BIM).....
46	ثانياً: الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة.....
46	ثالثاً: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية.....

47	رابعاً: إدارة المخاطر المتكاملة مع الجدول الزمني.....
47	خامساً: أسلوب البناء الرشيق (Lean Construction).....
47	خلاصة المحور الثاني.....
48	المحور الثالث: العلاقة بين المخاطر والجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء.....
49	3.2 تأثير أنواع المخاطر على الأداء الزمني لمشاريع التشييد والبناء.....
51	3.3 النماذج والأطر النظرية المفسرة للعلاقة بين المخاطر والجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء.....
54	3.4 واقع تأثير المخاطر على الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.....
57	الفصل الثالث.....
57	منهجية الدراسة.....
58	منهجية الدراسة.....
58	حدود الدراسة.....
60	الفصل الرابع.....
60	النتائج والتوصيات.....
63	ثانياً: نتائج محاور الدراسة.....
68	ثالثاً: مناقشة النتائج.....
68	اختبار فرضيات الدراسة.....
70	الاستنتاجات.....
71	التوصيات.....
72	رابعاً: ملخص الفصل.....
82	المراجع.....
85	الملاحق.....
86	Abstract.....

قائمة الجداول

- جدول رقم (1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور المخاطر الإدارية64
- جدول رقم (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور المخاطر الفنية والتقنية...65
- جدول رقم (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور إدارة المخاطر66
- جدول رقم (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الدراسة.....67
- جدول رقم (5): نتائج اختبار ONE SAMPLE T-TEST لمحاور الدراسة.....69

قائمة الأشكال

7	نموذج البحث
62	رسم توضيحي 1
62	رسم توضيحي 2
63	رسم توضيحي 3
73	رسم توضيحي 4
73	رسم توضيحي 5
74	رسم توضيحي 6
74	رسم توضيحي 7
74	رسم توضيحي 8
75	رسم توضيحي 9
75	رسم توضيحي 10
75	رسم توضيحي 11
78	رسم توضيحي 18
79	رسم توضيحي 21
79	رسم توضيحي 22
80	رسم توضيحي 24
80	رسم توضيحي 25
80	رسم توضيحي 26
81	رسم توضيحي 28
81	رسم توضيحي 29

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

المقدمة

يشهد قطاع الإنشاءات أو التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية الآونة الأخيرة نمو متسارع بالإضافة إلى تحولات نوعية غير مسبقة، وذلك مدفوعاً بالتوجهات التنموية الطموحة التي تتبناها رؤية المملكة العربية السعودية 2030، وما صاحبها من مشاريع استراتيجية ضخمة تستهدف تعزيز وتطوير البنية التحتية، وتنويع الاقتصاد الوطني، وكذلك رفع جودة الحياة (برنامج تحقيق رؤية السعودية 2030). وقد أدى هذا التوسع الكبير في حجم المشاريع وتعقيدها إلى زيادة التحديات الإدارية والفنية المرتبطة بتنفيذها، خصوصاً ما يتعلق بإدارة الوقت والالتزام بالجدول الزمنية المحددة التي تعتبر من أبرز مؤشرات نجاح المشاريع وكفاءتها. وتوضح الأدبيات الحديثة أن المشاريع الكبرى تصبح أكثر عرضة لتجاوزات كل من الوقت والتكلفة كلما ارتفع مستوى التعقيد وتعددت الأطراف المعنية وتزايدت حالات عدم اليقين (Flyvbjerg & Gardner, 2023؛ PMI, 2024).

وعلى الرغم من التطور المستمر في أساليب ومنهجيات إدارة المشاريع وتبني الممارسات الحديثة في التخطيط والتنفيذ، إلا أن العديد من مشاريع التشييد والبناء لا تزال تواجه عدة تحديات تؤثر في قدرتها على الإنجاز ضمن الأطر الزمنية المخطط لها، حيث تتعرض هذه المشاريع إلى المخاطر التي تختلف في مصادرها ومستويات تأثيرها، وتشمل المخاطر المالية، التنظيمية، الفنية، التعاقدية، والبيئية، إضافة إلى المخاطر المرتبطة بالموارد البشرية وسلاسل الإمداد. وفي هذا السياق، تشير تقارير حديثة إلى أن اضطرابات سلاسل الإمداد، ونقص الكفاءات المتخصصة، وتقلبات الأسعار، وتعدد المتطلبات التنظيمية تعتبر من أبرز العوامل التي تضغط على أداء قطاع التشييد عالمياً (KPMG, 2023؛ Deloitte, 2024). وغالباً ما تسهم هذه المخاطر في حال عدم تقييمها وإدارتها بكفاءة في حدوث تأخيرات وعدم التزام بالجدول الزمنية التي قد تنعكس سلباً على تكلفة المشروع وجودته وكفاءته التشغيلية. برزت الحاجة إلى تبني منهجيات علمية متقدمة لتقييم المخاطر وتحليل آثارها المحتملة على الجدول الزمني للمشروعات بسبب طبيعة مشاريع التشييد والبناء المتغيرة وما تنصف به من درجة عالية من التعقيد وعدم التأكد واليقين بما يمكن الجهات المعنية من الاستعداد التام للتحديات المتوقع مواجهتها واتخاذ التدابير الوقائية المناسبة وتعزيز كفاءة عمليات التخطيط والتنفيذ والمتابعة. كما تؤكد ممارسات إدارة المشاريع الحديثة على أن النضج في إدارة المخاطر والجدولة الزمنية يعد من العوامل المؤكدة في تحسين فرص الالتزام بالمواعيد وتحقيق أهداف المشروع (PMI, 2021؛ PMI, 2024).

أنت هذه الدراسة بسبب اهتمام الباحث بدراسة العوامل المؤثرة في نجاح مشاريع التشييد والبناء مع الإدراك بأهمية الالتزام الزمني في تحقيق مستهدفات المشاريع التنموية بالمملكة. كما تسعى الدراسة إلى تقييم المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية والكشف عن مدى تأثيرها على الجداول الزمنية للمشاريع، بما يسهم في إثراء الأدبيات العلمية في هذا المجال، وتقديم مؤشرات وتوصيات

عملية قادرة أن تدعم صانعي القرار ومديري المشاريع في تطوير استراتيجيات أكثر فاعلية لإدارة المخاطر والحد من آثارها السلبية.

مشكلة الدراسة

تُعد إدارة الوقت والالتزام بالجدول الزمني من أبرز معايير نجاح مشاريع التشييد والبناء، حيث أن أي تأخير في التنفيذ ينعكس مباشرة على زيادة التكاليف، وتعطل المنافع وتراجع كفاءة استخدام الموارد، وهو ما تؤكد أدبيات إدارة المشاريع الحديثة التي تربط بين ضعف الأداء الزمني وتزايد الخسائر في المشاريع الكبرى (Project Management Institute [PMI], 2023؛ Flyvbjerg & Gardner, 2023). كما تشير أيضا التقارير الدولية الحديثة إلى أن مشاريع التشييد والبناء ما تزال تواجه ضغوطا متزايدة ناتجة عن تعقيد سلاسل الإمداد، وتغير نطاق العمل، ونقص العمالة، وضعف التنسيق بين الأطراف، وهي عوامل تسهم بصورة مباشرة في تأخر إنجاز الأعمال وعدم الالتزام بالجدول الزمنية (KPMG, 2023؛ Deloitte, 2024).

كما تؤكد الأدبيات والتقارير الحديثة في كل من السياق العربي والسعودي إلى أن التوسع الكبير في المشاريع التنموية المرتبطة برؤية المملكة العربية السعودية 2030 قد يرفع بشكل ملموس من مستوى التحدي أمام إدارات المشاريع خصوصا فيما يتعلق بضبط كل من الوقت وإدارة المخاطر والتكامل بين الجهات المنفذة والاستشارية والجهات المالكة. كما أن طبيعة المشاريع الكبرى والمتعددة الأطراف في المملكة تجعلها أكثر عرضة للمخاطر الفنية والإدارية والمالية والتنظيمية، الأمر الذي قد ينعكس على الجدول الزمني ويؤدي إلى تأخيرات متكررة إذا لم يتم معالجة المخاطر بصورة استباقية (PMI, 2023؛ Flyvbjerg & Gardner, 2023).

وعلى الرغم من زيادة الاهتمام بهذه الجوانب إلا أن الباحث يرى ضرورة الحاجة إلى دراسة تقيس المخاطر الأكثر تأثيرا على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية مع تحديد درجة تأثير كل خطر على حدة، مما يساعد متخذي القرار على بناء أولويات واضحة لإدارة المخاطر وتقليل الانحرافات الزمنية. وتأتي أهمية هذه الدراسة بالسعي إلى سد الفجوة التي تتمثل في محدودية الدراسات التي تجمع بين رصد المخاطر وتصنيفها وقياس أثرها الزمني في البيئة السعودية، رغم ما تؤكد الأدبيات الحديثة من أن الإدارة الاستباقية للمخاطر والتخطيط المتقن والرقابة المستمرة تمثل ركائز أساسية لتحسين أداء المشاريع والحد من التأخير (PMI, 2023؛ Deloitte, 2024).

وبناءً على ما سبق، تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في السعي إلى الإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي:

ما المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، وما مدى تأثيرها على الجدول الزمني لهذه المشاريع؟

أهمية الدراسة

تأتي هذه الدراسة بسبب الأهمية الكبيرة لقطاع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، وما يشهده من توسع كبير ومستمر في ظل مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030، ويمكن توضيح أهمية الدراسة من خلال الجانبين النظري والتطبيقي على النحو الآتي:

أولاً: الأهمية النظرية

1. تسهم الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بإدارة المخاطر في مشاريع التشييد والبناء، من خلال تناول العلاقة بين المخاطر وتأثيرها على الجدول الزمني للمشروعات.
2. تقدم الدراسة إطاراً معرفياً يوضح أنواع المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء، وأبعادها المختلفة، وآليات تقييمها في البيئة السعودية.
3. تسد الدراسة جانباً من الفجوة البحثية في الدراسات العربية والمحلية المتعلقة بتقييم المخاطر وتأثيرها على الأداء الزمني لمشاريع التشييد والبناء.
4. قد تمثل نتائج الدراسة مرجعاً علمياً يمكن الاستفادة منه في الدراسات المستقبلية ذات الصلة بمجالات إدارة المشاريع، وإدارة المخاطر، والهندسة الإنشائية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

1. تساعد نتائج الدراسة صانعي القرار ومديري المشاريع في التعرف على أبرز المخاطر التي تؤثر على الجداول الزمنية لمشاريع التشييد والبناء بالمملكة العربية السعودية.
2. تسهم الدراسة في دعم الجهات الحكومية والخاصة العاملة في قطاع التشييد والبناء في تطوير استراتيجيات وسياسات فعالة لإدارة المخاطر والحد من آثارها السلبية على الجدول الزمني للمشروعات.
3. تمكن الدراسة القائمين على المشاريع من تعزيز عمليات التخطيط والمتابعة والرقابة، بما يسهم في تحسين الالتزام بالجدول الزمني ورفع كفاءة تنفيذ المشاريع.
4. تسهم نتائج الدراسة في تحسين كفاءة إدارة الوقت في مشاريع التشييد والبناء، مما ينعكس إيجاباً على خفض التأخيرات الزمنية وتقليل التكاليف وتعزيز فرص نجاح المشروعات.
5. تدعم الدراسة جهود تحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 من خلال تعزيز كفاءة تنفيذ المشاريع التنموية وضمان إنجازها ضمن الأطر الزمنية المحددة.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1. تحديد أبرز المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.
2. التعرف على تأثير المخاطر الإدارية على الجدول الزمني للمشاريع.
3. الكشف عن تأثير المخاطر الفنية والتقنية على الجدول الزمني للمشاريع.
4. الكشف عن مدى إسهام ممارسات إدارة المخاطر في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

أسئلة الدراسة

ما المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، وما مدى تأثيرها على الجدول الزمني لهذه المشاريع؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الآتية:

1. ما أبرز المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية؟
2. ما مدى تأثير المخاطر الإدارية على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء؟
3. ما مدى تأثير المخاطر الفنية والتقنية على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء؟
4. كيف يمكن لإدارة المخاطر المساهمة في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني للمشاريع؟

فرضيات الدراسة

الفرض الرئيسي:

لا يوجد مستوى مرتفع للمخاطر على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

ويتفرع منه الفروض الآتية:

- الفرضية الأولى: لا توجد مخاطر ذات تأثير مرتفع تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

- **الفرضية الثانية:** لا يوجد مستوى مرتفع للمخاطر الإدارية على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.
- **الفرضية الثالثة:** لا يوجد مستوى مرتفع للمخاطر الفنية والتقنية على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.
- **الفرضية الرابعة:** لا تسهم إدارة المخاطر بدرجة مرتفعة في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

مصطلحات الدراسة

إدارة المخاطر (Risk Management)

تُعرف إدارة المخاطر اصطلاحاً: بأنها مجموعة من العمليات المنظمة التي تشمل تحديد المخاطر وتحليلها وتقييمها ووضع خطط الاستجابة لها ومتابعتها بصورة مستمرة؛ بهدف تقليل احتمالية وقوعها أو الحد من آثارها على أداء المشروع وتحقيق أهدافه بكفاءة (Zaneldin & Ahmed.2024).

وتعرف إجرائياً: في هذه الدراسة بأنها مجموعة الممارسات والإجراءات التي تتبعها الجهات المنفذة للمشروعات لتحديد المخاطر وتحليلها ووضع خطط للاستجابة لها ومتابعتها؛ بهدف الحد من تأثيرها على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

الجدول الزمني للمشروع (Project Schedule)

يُعرف الجدول الزمني للمشروع اصطلاحاً: بأنه الخطة الزمنية التي تنظم أنشطة المشروع وتحدد تسلسلها ومدد تنفيذها والعلاقات فيما بينها، بما يضمن إنجاز المشروع ضمن الإطار الزمني المخطط، مع مراعاة تأثير عوامل عدم التأكد والمخاطر أثناء التنفيذ (Zhasmukhambetova et al.2025).

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه الخطة الزمنية المعتمدة لتنفيذ أنشطة مشروع التشييد والبناء، والتي يتم من خلالها تحديد مدة تنفيذ المشروع وتسلسل أنشطته، ويُقاس مدى تأثرها بالمخاطر من خلال درجة التأخير في إنجاز المشروع أو عدم الالتزام بالمواعيد المحددة.

مشاريع التشييد والبناء (Construction Projects)

تُعرف مشاريع التشييد والبناء اصطلاحاً: بأنها مشاريع معقدة ومتعددة التخصصات تضم عدداً كبيراً من الأنشطة والأطراف ذات العلاقة، وتتطلب تنسيقاً مستمراً للموارد البشرية والمالية والفنية، مما يجعلها

أكثر عرضة للمخاطر التي قد تؤثر في مدة التنفيذ وتكلفة المشروع وجودته (Zaneldin & Ahmed 2024).

وتعرف إجرائياً في هذه الدراسة المشروعات الإنشائية التي تُنفذ داخل المملكة العربية السعودية، سواءً في القطاع الحكومي أو الخاص، وتشمل مشاريع إنشاء المباني والبنية التحتية والمرافق، والتي تخضع لعمليات التخطيط والتنفيذ وإدارة المخاطر خلال دورة حياة المشروع.

نموذج الدراسة والنظرية العملية المتبعة لإعداد البحث

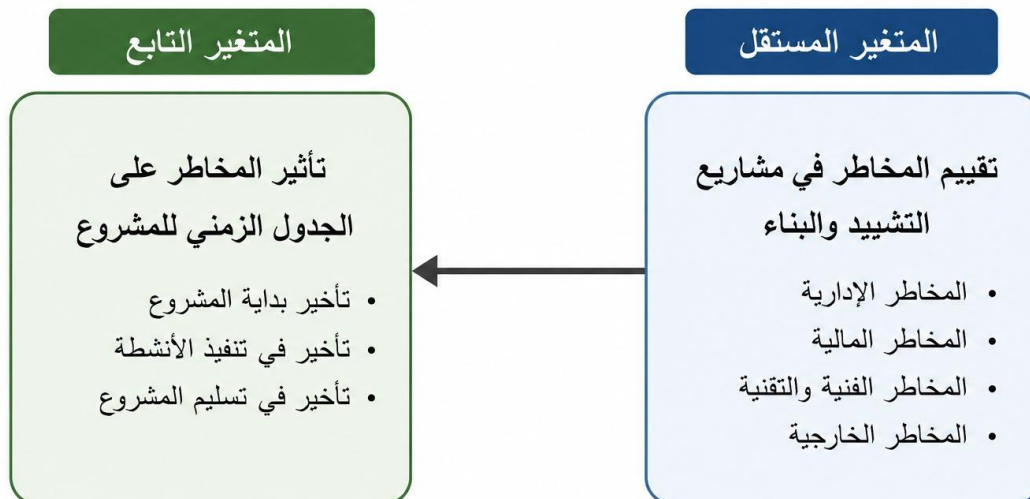
المتغير المستقل: تقييم المخاطر

المتغير التابع: الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء

نموذج البحث

نموذج البحث المقترح

تقييم المخاطر وتأثيرها على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية



الفصل الثاني

الدراسات السابقة والإطار النظري

الدراسات السابقة

يهدف هذا الفصل إلى تناول الدراسات السابقة المحلية والأجنبية ذات الصلة بالمتغيرين، تقييم المخاطر وتأثيرها على الجدول الزمني كما أيضا سوف يدرس كيفية الاستفادة من هذه الدراسات وما يميز هذه الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة وكذلك سوف يتم تقديم الإطار النظري للدراسة، حيث سيتم استعراض متغيرات الدراسة ومن ثم تقييم المخاطر والجدول الزمني لمشاريع البناء والتشييد، كما سيتطرق هذا الفصل إلى الدراسات السابقة وأوجه الاستفادة منها وما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة.

هدفت دراسة القحطاني وآخرين (2024) إلى تطوير نموذج للتنبؤ بمدة التأخير في مشاريع التشييد بالمملكة العربية السعودية من خلال دمج أسلوب مختبر تقييم واتخاذ القرار (DEMATEL) مع ديناميكيات النظم (System Dynamics - SD)، وذلك بهدف تحديد العلاقات السببية بين عوامل التأخير الرئيسية، والتنبؤ بتأثيرها على الزمن الكلي للمشروع، ودعم متخذي القرار في تطوير استراتيجيات استباقية للحد من التأخير وتحسين أداء المشاريع الإنشائية في المملكة. اعتمدت الدراسة المنهج الكمي التطبيقي، حيث بدأت بمراجعة الأدبيات لتحديد أهم عوامل التأخير، ثم جمعت آراء الخبراء لتقييم العلاقات بين هذه العوامل باستخدام أسلوب DEMATEL، وبعد ذلك تم بناء نموذج محاكاة باستخدام ديناميكيات النظم (System Dynamics) للتنبؤ بمدة التأخير وتحليل تأثير العوامل المختلفة في سيناريوهات متعددة لمشاريع البناء. واستخدم الباحثون الاستبانة الموجهة للخبراء أداة رئيسة لجمع البيانات الخاصة بتقييم العلاقات بين عوامل التأخير، إضافة إلى استخدام بيانات من مشاريع إنشائية فعلية لبناء نموذج المحاكاة والتحقق من صحته. وتمثل مجتمع الدراسة في الخبراء والمتخصصين في إدارة مشاريع التشييد بالمملكة العربية السعودية، من ملاك المشاريع، والاستشاريين، والمقاولين، ومديري المشاريع. أما عينة الدراسة فقد تكونت من مجموعة من الخبراء ذوي الخبرة العملية في إدارة المشاريع الإنشائية، الذين شاركوا في تقييم العلاقات بين عوامل التأخير، إلى جانب بيانات مشروعات استخدمت للتحقق من النموذج. وفيما يتعلق بتحليل البيانات، استخدمت الدراسة أسلوب DEMATEL لتحليل العلاقات السببية بين عوامل التأخير وتصنيفها إلى عوامل مؤثرة وعوامل متأثرة، كما استخدمت نموذج ديناميكيات النظم (System Dynamics) لإجراء المحاكاة والتنبؤ بمدة التأخير المستقبلية. واعتمدت الدراسة كذلك على الإحصاءات الوصفية للتحقق من بيانات الخبراء، إضافة إلى تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis) لاختبار استقرار النموذج وقياس تأثير التغير في العوامل المختلفة على نتائج التنبؤ. وأظهرت نتائج الدراسة أن عوامل مثل التأخر في صرف المستحقات المالية، وضعف التخطيط، والتغييرات أثناء التنفيذ، وضعف التنسيق بين أطراف المشروع، ونقص الموارد البشرية والمادية تُعد من أكثر العوامل تأثيرًا في حدوث التأخير، وأن هذه العوامل ترتبط فيما بينها بعلاقات سببية معقدة تؤدي إلى تفاقم مدة المشروع. كما أثبت النموذج المقترح القائم على دمج DEMATEL و System Dynamics كفاءة عالية في التنبؤ بمدة التأخير مقارنة بالأساليب التقليدية، مما يجعله أداة فعالة لدعم

متخذي القرار في تقييم المخاطر الزمنية ووضع خطط استباقية للحد من التأخير وتحسين أداء مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية.

هدفت دراسة برييتو، ومنجيسي، وغارسيا دي سوتو (2023) إلى استقصاء مدى إمكانية استخدام نموذج ChatGPT في إعداد الجداول الزمنية لمشاريع التشييد، وتقييم كفاءته في إنشاء جدول زمني للمشروع اعتمادًا على أوصاف مكتوبة باللغة الطبيعية، مع التعرف إلى مزايا هذه التقنية وحدودها وإمكاناتها المستقبلية في دعم إدارة المشاريع الإنشائية وأتمتة المهام الأولية التي تستغرق وقتًا طويلاً. كما سعت الدراسة إلى تقييم جودة المخرجات التي يولدها ChatGPT من حيث الدقة، والوضوح، والاتساق، وقابليتها للتطبيق في بيئة العمل الهندسية. اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي (Experimental Case Study)، حيث صمم الباحثون تجربة عملية استخدم فيها المشاركون نموذج ChatGPT لإنشاء جدول زمني لمشروع إنشائي بسيط استنادًا إلى وصف تفصيلي لنطاق العمل (Prompt)، ثم جرى مقارنة الجداول الناتجة بجدول مرجعي أعده مدير مشروع متخصص، مع تقييم أداء ChatGPT من خلال مجموعة من معايير الجودة والكفاءة. واستخدمت الدراسة دراسة الحالة والتجربة العملية أداة رئيسة لجمع البيانات، بالإضافة إلى استبانة تقييم استخدمت للحصول على آراء المشاركين حول تجربة استخدام ChatGPT وجودة النتائج التي قدمها. وتمثل مجتمع الدراسة في المختصين والباحثين والمهنيين المهتمين بإدارة المشاريع والتخطيط الزمني في قطاع التشييد، بينما تكونت عينة الدراسة من مجموعة صغيرة من المشاركين من ذوي الخلفيات المختلفة في إدارة المشاريع والهندسة، شاركوا في تنفيذ التجربة وتقييم مخرجات ChatGPT. ولم تهدف الدراسة إلى تعميم النتائج إحصائيًا، وإنما إلى استكشاف إمكانات التقنية في دراسة أولية. أما فيما يتعلق بتحليل البيانات، فلم تعتمد الدراسة على اختبارات إحصائية استدلالية، وإنما استخدمت التحليل الوصفي والمقارن لتقييم مخرجات ChatGPT مقارنة بالجدول المرجعي، مع تحليل آراء المشاركين وفق مجموعة من معايير التقييم، وهي: الدقة (Accuracy)، والكفاءة (Efficiency)، والوضوح (Clarity)، والترابط المنطقي (Coherence)، والموثوقية (Reliability)، والملاءمة (Relevance)، والاتساق (Consistency)، وقابلية التوسع (Scalability)، والقدرة على التكيف (Adaptability). وأظهرت نتائج الدراسة أن ChatGPT استطاع إنتاج جدول زمني مترابط ومنطقي يلبي متطلبات نطاق العمل في المشروع التجريبي، كما أبدى المشاركون تقييمًا إيجابيًا لتجربة استخدامه، وأشاروا إلى إمكاناته الكبيرة في أتمتة المهام الأولية والمتكررة الخاصة بإعداد الجداول الزمنية، مما يسهم في تقليل الوقت والجهد المبذولين في مراحل التخطيط الأولية. ومع ذلك، أكدت الدراسة أن التقنية لا تزال تعاني من بعض القيود المتعلقة بالدقة والتفاصيل الفنية، وأنها لا يمكن أن تحل محل خبرة مدير المشروع أو المخطط الهندسي، وإنما تمثل أداة مساعدة تتطلب مراجعة بشرية قبل اعتماد مخرجاتها. وأوصت الدراسة بإجراء مزيد من الأبحاث لتطوير نماذج الذكاء الاصطناعي وتحسين قدرتها على التعامل مع المشاريع الإنشائية الأكثر تعقيدًا.

هدفت دراسة Khodabakhshian وآخرين (2023) إلى استعراض وتحليل ومقارنة أساليب إدارة المخاطر الحتمية (Deterministic) والاحتمالية (Probabilistic) المستخدمة في مشاريع التشييد والبناء، مع التركيز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتقنيات التعلم الآلي في تحسين عمليات إدارة المخاطر، وتحديد مزايا وقيود كل أسلوب، وصولاً إلى تقديم توصيات لاختيار المنهج الأنسب وفق طبيعة البيانات ومستوى الإدارة في المشروع اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال المراجعة المنهجية للأدبيات (Systematic Literature Review)، حيث اتبعت إرشادات PRISMA لجمع الدراسات وتصنيفها وتحليلها بصورة منهجية. وتم البحث في قواعد بيانات Scopus و Web of Science لاختيار الدراسات ذات الصلة، ثم إجراء تحليل مقارنة بين النماذج الحتمية والاحتمالية المستخدمة في إدارة مخاطر مشاريع البناء. تمثلت أداة الدراسة في بروتوكول المراجعة المنهجية وتحليل محتوى الدراسات المنشورة، مع استخدام جداول المقارنة لتقييم خصائص النماذج المختلفة من حيث التطبيقات، ومتطلبات البيانات، والمزايا، والقيود، ودقة التنبؤ. أما مجتمع الدراسة فقد شمل جميع الدراسات العلمية المنشورة المتعلقة بإدارة المخاطر في مشاريع التشييد باستخدام الأساليب الحتمية والاحتمالية وتقنيات الذكاء الاصطناعي، بينما تكونت عينة الدراسة من الدراسات التي استوفت معايير الاشتغال والاستبعاد بعد تطبيق مراحل المراجعة المنهجية وفق نموذج PRISMA. وفيما يتعلق بالتحليل الإحصائي، لم تعتمد الدراسة على اختبارات إحصائية استدلالية أو تحليل بيانات ميدانية، وإنما استخدمت تحليل المحتوى والتحليل المقارن النوعي لتصنيف الدراسات ومقارنة النماذج والخوارزميات المختلفة وفق معايير الأداء، والدقة، ومتطلبات البيانات، وإدارة عدم اليقين. وأظهرت نتائج الدراسة أن النماذج الحتمية تتميز بسرعة المعالجة ودقة التنبؤ عند توفر بيانات كبيرة ومنظمة، إلا أنها أقل قدرة على التعامل مع عدم اليقين ونقص البيانات. في المقابل، أثبتت النماذج الاحتمالية، مثل الشبكات البايزية والاستدلال البايزي، كفاءة أعلى في تمثيل عدم اليقين والتعامل مع البيانات المحدودة، مما يجعلها أكثر ملاءمة لبيئة مشاريع التشييد التي تتسم بالتعقيد والتغير المستمر. كما أوصت الدراسة باختيار إطار عمل يعتمد على طبيعة البيانات ومستوى الإدارة (المؤسسي، أو المشروع، أو التشغيلي)، مع التوسع في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتعزيز دقة إدارة المخاطر وتحسين اتخاذ القرار في مشاريع البناء.

هدفت دراسة عبد الغفور وسلمان (Abdulghafour & Salman, 2023) إلى تحديد أهم العوامل المؤدية إلى تأخر مشاريع التشييد والبناء في منطقة مكة المكرمة من وجهة نظر الاستشاريين (المصممين والمشرفين)، والتعرف على أكثر هذه العوامل تأثيراً وتكراراً، بما يساهم في دعم متخذي القرار ووضع استراتيجيات فعالة للحد من تأخر المشاريع. وقد جاءت هذه الدراسة ضمن سلسلة من الدراسات التي تناولت أسباب التأخير من وجهات نظر مختلف أصحاب المصلحة في قطاع التشييد. حيث اتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، واعتمدت على استبانة شاملة تضمنت (69) عاملاً من عوامل التأخير، صُنفت ضمن ثماني مجموعات رئيسية هي: عوامل المالك، والاستشاري المشرف، والاستشاري المصمم، والمقاول، والمواد،

والعمالة، وموقع المشروع، والعوامل الخارجية. وتم توزيع (100) استبانة على استشاريين في منطقة مكة المكرمة، واستُعيدت (36) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي. واعتمدت الدراسة على الاستبانة بوصفها أداةً لجمع البيانات، باستخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس درجة تأثير وتكرار كل عامل من عوامل التأخير. كما اختبرت صدق وثبات الأداة باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)، حيث بلغت قيمة معامل الثبات الكلي (0.998)، مما يدل على ارتفاع مستوى الاتساق الداخلي للأداة. واعتمد الباحثان في تحليل البيانات على برنامج SPSS، إضافة إلى استخدام مؤشر الأهمية النسبية (Relative Importance Index - RII) لترتيب عوامل التأخير بحسب درجة تأثيرها وتكرارها. وأظهرت نتائج الدراسة أن أكثر العوامل تأثيراً في تأخير المشاريع تمثلت في صعوبات تمويل المشروع، يليها ضعف إدارة موقع المشروع وسوء توزيع المهام، ثم انخفاض إنتاجية العمالة. أما أكثر العوامل تكراراً فكانت التأخير المرتبط بأعمال المقاولين من الباطن، ثم ضعف خبرة المالك في اعتماد فريق الإشراف، يليها ضعف تقدير مدة الأنشطة والجدولة الزمنية، إضافة إلى نقص التدريب وتبني التقنيات الحديثة. كما أوضحت النتائج أن العوامل المرتبطة بالمقاول جاءت في المرتبة الأولى من حيث تأثيرها الكلي على تأخير المشاريع، تلتها العوامل المرتبطة بالعمالة، ثم العوامل المتعلقة بالاستشاري المشرف، في حين كانت العوامل الخارجية الأقل تأثيراً. وتتميز الدراسة بأنها تناولت عدداً كبيراً من عوامل التأخير بلغ (69) عاملاً، مع تصنيفها بصورة منهجية وتحليلها من منظور الاستشاريين، كما اعتمدت على مؤشرات كمية موثوقة في ترتيب عوامل التأخير. إلا أن من أبرز حدودها اقتصرها على وجهة نظر فئة واحدة من أصحاب المصلحة، الأمر الذي قد يحد من شمولية النتائج، وهو ما أشار إليه الباحثان أنفسهما عند التأكيد على ضرورة مقارنة النتائج بوجهات نظر المالكين والمقاولين للتحقق من موضوعيتها.

هدفت دراسة الشريف والراجحي (2023) إلى التعرف على الأسباب والعوامل التي تؤدي إلى تعثر المشاريع في المملكة العربية السعودية، وتحليل المتطلبات والإجراءات اللازمة لتجنب حدوث التعثر وتحسين مستوى أداء المشاريع. ركزت الدراسة على مشكلة تعثر المشاريع باعتبارها من التحديات التي تؤثر بصورة مباشرة على تحقيق أهداف المشاريع من حيث المدة الزمنية والتكلفة والجودة، حيث إن عدم القدرة على إدارة المخاطر خلال مراحل المشروع يؤدي إلى ظهور انحرافات في الجدول الزمني وتأخر الإنجاز مقارنة بالخطوة الأصلية. كما هدفت الدراسة إلى تحديد العوامل الإدارية والتنظيمية والفنية التي تسهم في تعثر المشاريع، وتقديم توصيات تساعد الجهات المالكة والمقاولين والاستشاريين على تحسين ممارسات إدارة المشاريع في المملكة العربية السعودية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث قام الباحثان بمراجعة وتحليل مفهوم تعثر المشاريع والعوامل المرتبطة به، ثم إجراء دراسة ميدانية من خلال استطلاع آراء العاملين في المشاريع السعودية. وتم تصميم الدراسة بهدف قياس مدى تأثير مجموعة من الأسباب المحتملة لتعثر المشاريع، وكذلك تحديد أهم المتطلبات التي يمكن أن تساعد في الحد من حدوث التعثر خلال مراحل التنفيذ. استخدمت الدراسة الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، حيث تم تقسيمها إلى جزأين؛ تناول الجزء

الأول الأسباب التي تؤدي إلى تعثر المشاريع، بينما تناول الجزء الثاني العوامل والمتطلبات التي تساعد على تفادي التعثر من وجهة نظر العاملين في المشاريع. وتمثل مجتمع الدراسة في العاملين في قطاع المشاريع بالمملكة العربية السعودية من مهندسين ومديري مشاريع وممارسين في الجهات ذات العلاقة، بينما بلغت عينة الدراسة 374 موظفًا من العاملين في المشاريع السعودية. وفي تحليل البيانات، اعتمدت الدراسة على الأساليب الإحصائية الوصفية لتحليل إجابات أفراد العينة، مثل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وترتيب العوامل حسب درجة أهميتها، وذلك بهدف تحديد أكثر الأسباب تأثيرًا في تعثر المشاريع، وكذلك تقييم أهمية الإجراءات المقترحة لتجنب التعثر. وأظهرت نتائج الدراسة أن تعثر المشاريع السعودية يرتبط بمجموعة من العوامل المتداخلة، وكان من أبرزها ضعف التخطيط المسبق، وعدم كفاءة إدارة المشروع، وضعف التنسيق بين الأطراف المشاركة، والتغيرات أثناء التنفيذ، وتأخر الإجراءات المالية والإدارية. كما أوضحت النتائج أن تحسين أداء المشاريع يتطلب تعزيز ممارسات إدارة المخاطر، ووضع خطط واضحة قبل بدء التنفيذ، وتحسين آليات المتابعة والرقابة على الجدول الزمني للمشروعات. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير إجراءات إدارة المشاريع في الجهات المالكة، ورفع كفاءة العاملين، وتطبيق منهجيات أكثر فاعلية لتحديد المخاطر ومعالجتها قبل تأثيرها على مدة المشروع.

هدفت دراسة الشهري وآخرون (2022) إلى تحديد وتحليل عوامل المخاطر الرئيسية التي تؤدي إلى تجاوزات الوقت والتكلفة في مشاريع المباني الحكومية بالمملكة العربية السعودية، والتي تُنفذ باستخدام عقود الأشغال العامة التقليدية، وذلك بهدف مساعدة صناع القرار ومديري المشاريع على تطوير استراتيجيات أكثر فاعلية لإدارة المخاطر والحد من التأخير وارتفاع التكاليف في ظل التوسع العمراني المرتبط برؤية المملكة 2030. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث بدأت بمراجعة شاملة للأدبيات لتحديد عوامل المخاطر، ثم استخدمت الدراسة الميدانية للتحقق من أهمية هذه العوامل من خلال استطلاع آراء الخبراء والمختصين في قطاع التشييد والبناء. وأسفرت مراجعة الأدبيات عن تحديد 83 عامل خطر جرى تصنيفها ضمن تسع مجموعات رئيسية. واستخدم الباحثون الاستبانة أداة رئيسية لجمع البيانات، إذ تضمنت قياس احتمال حدوث كل عامل خطر وتأثيره في كل من مدة المشروع وتكلفته. وقد وُزعت الاستبانة على 200 خبير وممارس في قطاع مشاريع المباني بالمملكة، يمثلون أربع فئات هي: الملاك، والاستشاريون، والمصممون، والمقاولون، واستُعيدت 55 استبانة صالحة للتحليل. وعليه فإن مجتمع الدراسة تمثل في الخبراء والعاملين في مشاريع المباني الحكومية في المملكة العربية السعودية، بينما تكونت عينة الدراسة من 55 مشاركًا استجابوا للاستبانة واستوفوا متطلبات التحليل. وفي تحليل البيانات، استخدمت الدراسة مؤشر الأهمية النسبية (Relative Importance Index – RII) لتحديد أهمية كل عامل خطر، كما استخدمت مؤشر أهمية المخاطر (Risk Importance – RI) لترتيب عوامل المخاطر وفق تأثيرها في الزمن والتكلفة، بالإضافة إلى اختبار الاتفاق (Agreement Test) لقياس مدى توافق آراء المشاركين حول نتائج التقييم. وأظهرت نتائج الدراسة أن أكثر عوامل المخاطر تأثيرًا في التأخير الزمني لمشاريع المباني تمثلت

في الصعوبات المالية التي تواجه المقاول، وتأخر المالك في صرف المستحقات المالية، وترسية العقود على أقل العطاءات سعراً، وإصدار أوامر التغيير أثناء التنفيذ، وضعف التخطيط والجدولة من قبل المقاول، ونقص العمالة، وضعف إدارة الموقع والإشراف عليه. أما بالنسبة لتجاوزات التكلفة، فقد تبين أن أوامر التغيير أثناء التنفيذ وترسية العقود على أقل العطاءات كانتا أكثر العوامل تأثيراً في زيادة تكلفة المشاريع. كما خلصت الدراسة إلى أن مخاطر المالك، والمقاول، والعمالة تمثل الفئات الأكثر تأثيراً، وأوصت بضرورة تعزيز ممارسات إدارة المخاطر لدى جميع الأطراف المعنية لضمان تحسين أداء مشاريع البناء وتحقيق الاستفادة في قطاع التشييد بالمملكة.

هدفت دراسة الشاش وأبو النجا (2019) إلى تحديد وتحليل الأسباب التي تؤدي إلى تأخر توفر المواد في المشاريع الرأسمالية بالمملكة العربية السعودية، وقياس تأثير هذه المشكلة على أداء المشاريع من حيث الجدول الزمني والتكلفة والإنتاجية وجودة التنفيذ. ركزت الدراسة على أن تأخر المواد يمثل أحد المخاطر الرئيسية في مشاريع البناء، حيث يؤدي عدم توفر المواد في الوقت المحدد إلى توقف بعض الأنشطة وتأخير الأعمال اللاحقة، مما ينعكس بصورة مباشرة على مدة تنفيذ المشروع. كما هدفت الدراسة إلى تحديد أكثر أسباب تأخر المواد تأثيراً، وتطوير فهم أفضل لكيفية إدارة هذا النوع من المخاطر خلال دورة حياة المشروع. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث قام الباحثان أولاً بمراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمخاطر توريد المواد، بالإضافة إلى الاستفادة من آراء الخبراء لتحديد قائمة بالعوامل المؤثرة. وبعد ذلك تم إجراء دراسة ميدانية لتقييم هذه العوامل من قبل المتخصصين العاملين في المشاريع الرأسمالية داخل المملكة العربية السعودية. استخدمت الدراسة الاستبانة كأداة لجمع البيانات، حيث تضمنت مجموعة من العوامل المرتبطة بتأخر المواد والتي تم تقييمها من حيث تأثيرها وتكرار حدوثها. وتم تحديد 23 عاملاً رئيسياً من خلال مراجعة الأدبيات وآراء الخبراء، ثم تم توزيع الاستبانة على المختصين في قطاع المشاريع الرأسمالية، وخاصة العاملين في مشاريع النفط والغاز بالمملكة العربية السعودية. وتمثل مجتمع الدراسة في المهندسين ومديري المشاريع والمختصين في إدارة التوريد والتنفيذ، بينما تكونت العينة من المهنيين العاملين في هذا المجال. وفي تحليل البيانات، استخدمت الدراسة مجموعة من الأساليب الإحصائية لتقييم المخاطر، تضمنت المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومؤشر الأهمية النسبية (RII)، ومؤشر التكرار (Frequency Index)، ومؤشر الأهمية المعدل بالتكرار (Frequency Adjusted Importance Index)، بالإضافة إلى استخدام مصفوفة المخاطر (Risk Matrix) لتصنيف العوامل حسب مستوى تأثيرها واحتمالية حدوثها. وأظهرت نتائج الدراسة أن تأخر المواد يعد من المخاطر المؤثرة بشكل كبير على نجاح المشاريع الرأسمالية، وأن أهم أسباب التأخير ترتبط بضعف التخطيط للمشتريات، وتأخر إجراءات الاعتماد، ومشكلات الموردين، وضعف التنسيق بين فرق المشروع وسلاسل الإمداد، وعدم توفر المواد في الوقت المطلوب. كما أوضحت النتائج أن تصنيف المخاطر باستخدام مصفوفة المخاطر يساعد مديري المشاريع على تحديد الأولويات والتركيز على المخاطر الأكثر تأثيراً على الجدول الزمني. وأوصت الدراسة

بضرورة تحسين عمليات التخطيط للمشتريات، وتعزيز التواصل بين المقاولين والموردين، وإنشاء خطط مبكرة لإدارة مخاطر التوريد بهدف تقليل احتمالية تأخر المشاريع وتحسين الالتزام بالبرنامج الزمني

هدفت دراسة عبد اللطيف والشيباني (2019) إلى تحديد وتحليل أهم العوامل التي تسبب تأخير تسليم المشاريع الصناعية ومشاريع البناء في المملكة العربية السعودية، وذلك بهدف التعرف على مصادر المخاطر التي تؤثر على الجدول الزمني للمشروع وتحديد العوامل الأكثر تأثيراً من حيث شدة التأثير وتكرار الحدوث. جاءت الدراسة نتيجة ملاحظة أن تأخير المشاريع يمثل أحد أبرز المشكلات التي تواجه قطاع التشييد، لما يترتب عليه من زيادة في تكاليف التنفيذ، وتأخر الاستفادة من المشاريع، وحدوث خلافات بين أطراف المشروع المختلفة مثل المالك والمقاول والاستشاري. كما ركزت الدراسة على المشاريع الصناعية والتصنيعية في السعودية، باعتبار أن هذا النوع من المشاريع لم يحظ بنفس القدر من الدراسات مقارنة بمشاريع المباني التقليدية.

سعت الدراسة إلى تقديم فهم شامل لأسباب التأخير من خلال تحليل مجموعة من العوامل المرتبطة بإدارة المشروع، والتمويل، والمشتريات، والتصميم، واتخاذ القرارات، وسلاسل التوريد، وذلك بهدف مساعدة مديري المشاريع وأصحاب القرار على تطوير استراتيجيات فعالة لإدارة المخاطر وتقليل تأثيرها على الجدول الزمني للمشروعات. كما هدفت إلى تحديد العوامل التي يجب إعطاؤها أولوية أثناء مرحلة التخطيط والتنفيذ لضمان إنجاز المشاريع ضمن المدة الزمنية المحددة. كما اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث قام الباحثان في البداية بمراجعة واسعة للدراسات السابقة المتعلقة بأسباب التأخير في مشاريع البناء والتشييد، بالإضافة إلى إجراء مقابلات مع عدد من الخبراء والمتخصصين العاملين في القطاع الصناعي والإنشائي بالمملكة العربية السعودية. ومن خلال مراجعة الأدبيات وآراء الخبراء، تم تحديد مجموعة من العوامل المحتملة للتأخير، وبعد ذلك تم إعداد استبانة ميدانية لقياس درجة تأثير هذه العوامل ومدى تكرار حدوثها في المشاريع السعودية. واستخدمت الدراسة الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، حيث تضمنت قائمة بالعوامل المسببة للتأخير، وطلب من المشاركين تقييم كل عامل وفق معيارين رئيسيين؛ الأول هو درجة تأثير العامل على تأخير المشروع (Impact)، والثاني هو معدل تكرار حدوث العامل (Frequency). وقد شملت الاستبانة 22 عاملاً رئيسياً للتأخير تم تحديدها من خلال مراجعة الدراسات السابقة ومقابلات الخبراء. وتمثل مجتمع الدراسة في العاملين في قطاع المشاريع الصناعية ومشاريع البناء في المملكة العربية السعودية، بما يشمل المقاولين والملاك والاستشاريين والمهندسين ومديري المشاريع. كما تميزت عينة الدراسة بتنوع المشاركين من حيث المناصب الوظيفية والخبرات العملية، مما ساعد على الحصول على رؤية أكثر شمولية حول أسباب التأخير. أما بالنسبة إلى تحليل البيانات، فقد استخدمت الدراسة مجموعة من الأساليب الإحصائية لتحديد أهمية عوامل التأخير وترتيبها، حيث تم استخدام المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Standard Deviation)، بالإضافة إلى مؤشر الأهمية النسبية (Relative Importance Index - RII)، ومؤشر التكرار (Frequency Index - FI)، ومؤشر الأهمية المعدل بالتكرار

(Frequency Adjusted Importance Index – FAII). ساعدت هذه المؤشرات في تصنيف العوامل حسب تأثيرها الفعلي على تأخير المشاريع، وليس فقط حسب درجة تكرار حدوثها. وأظهرت نتائج الدراسة أن أهم العوامل المؤثرة في تأخير المشاريع السعودية من حيث درجة التأثير كانت:

- صعوبة تمويل المشروع من قبل المقاول أو الشركة المصنعة، التأخر في شراء المواد المطلوبة للمشروع، التأخر في توريد المواد إلى موقع المشروع، تأخر صرف الدفعات المالية للمقاول، التأخر في اعتماد مستندات التصميم.

أما من حيث تكرار الحدوث، فقد تبين أن أبرز العوامل كانت: تأخر الدفعات المالية، صعوبة التمويل لدى المقاول، بطء اتخاذ القرارات، تأخر إجراءات شراء المواد، تأخر اعتماد وثائق التصميم.

كما أوضحت الدراسة أن أسباب التأخير لا ترتبط بعامل واحد فقط، وإنما تنتج غالباً عن تداخل مجموعة من المخاطر الإدارية والمالية والفنية، وأن ضعف التخطيط المبكر وعدم وجود نظام فعال لإدارة المخاطر يؤديان إلى زيادة احتمالية تجاوز الجدول الزمني للمشروع. وأوصت الدراسة بضرورة تحسين عمليات التخطيط للمشاريع، وتعزيز إدارة المشتريات وسلاسل الإمداد، وتحسين التواصل بين أطراف المشروع، ووضع خطط استجابة مبكرة للمخاطر التي قد تؤثر على مدة التنفيذ. وتعد هذه الدراسة مناسبة لموضوع "تقييم المخاطر وتأثيرها على الجدول الزمني في مشاريع البناء والتشييد" لأنها لا تكتفي بتحديد أسباب التأخير، بل تقوم بتقييمها وفق درجة التأثير واحتمالية التكرار، وهو ما يتوافق مع مفهوم تقييم المخاطر في إدارة المشاريع الإنشائية.

هدفت دراسة السليمان (2019) إلى تحديد الأسباب الرئيسة التي تؤدي إلى تأخير تنفيذ مشاريع الإنشاءات العامة في المملكة العربية السعودية، وتحليل مدى تأثير هذه الأسباب من وجهة نظر الأطراف الرئيسة في المشاريع، وهم الملاك، والاستشاريون، والمقاولون، بهدف تقديم توصيات عملية تساهم في الحد من ظاهرة التأخير وتحسين أداء مشاريع التشييد الحكومية في المملكة. وقد جاءت الدراسة في ظل تزايد معدلات التأخير في المشاريع العامة وما يترتب عليها من آثار سلبية على التكلفة وجودة التنفيذ وتحقيق أهداف التنمية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث استند الباحث إلى مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة لتحديد العوامل المسببة للتأخير، ثم صمم دراسة ميدانية للتحقق من أهمية هذه العوامل وترتيبها وفق آراء المختصين في قطاع التشييد. واستخدمت الدراسة الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات، حيث اشتملت على مجموعة من عوامل التأخير التي تم تقييمها من قبل المشاركين وفق درجة تأثيرها. وتمثل مجتمع الدراسة في العاملين بقطاع مشاريع الإنشاءات العامة في المملكة العربية السعودية، من ملاك المشاريع، والاستشاريين، والمقاولين. أما عينة الدراسة فقد تكونت من 196 مشاركاً من الفئات الثلاث، تم اختيارهم لخبرتهم العملية في تنفيذ وإدارة المشاريع الإنشائية. وفي تحليل البيانات، استخدم الباحث مؤشر الأهمية النسبية (Relative Importance Index – RII) لترتيب أسباب التأخير حسب درجة أهميتها،

كما استخدم الإحصاءات الوصفية المتمثلة في التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، بالإضافة إلى معامل ارتباط سبيرمان (Spearman Rank Correlation Coefficient) لقياس درجة الاتفاق بين آراء الملاك والاستشاريين والمقاولين حول ترتيب عوامل التأخير. وأظهرت نتائج الدراسة أن أبرز أسباب تأخير مشاريع الإنشاءات العامة في المملكة العربية السعودية تمثلت في تأخر صرف المستحقات المالية للمقاولين من قبل المالك، وضعف التخطيط والجدولة الزمنية، وإجراء تغييرات متكررة في نطاق العمل أثناء التنفيذ، وضعف اتخاذ القرارات من قبل المالك، وسوء إدارة المقاول للمشروع، ونقص الخبرة لدى بعض المقاولين، والتأخر في اعتماد المخططات والتصاميم. كما بينت النتائج وجود درجة اتفاق مرتفعة بين الملاك والاستشاريين والمقاولين بشأن معظم أسباب التأخير، وأوصت الدراسة بضرورة تحسين التخطيط المسبق، وتسريع الإجراءات المالية والإدارية، وتعزيز تطبيق ممارسات إدارة المشاريع وإدارة المخاطر، بما يسهم في تقليل التأخير وتحسين كفاءة تنفيذ مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية.

هدفت دراسة الفريدي (2018) إلى تحديد وتحليل أسباب التأخير في مشاريع تشييد المباني في المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال تطوير مصفوفة مخاطر (Risk Matrix) تساعد في تصنيف وترتيب أسباب التأخير وفق درجة خطورتها واحتمالية حدوثها. ركزت الدراسة على وجهة نظر المقاولين باعتبارهم من أكثر الأطراف ارتباطاً بمشكلات التنفيذ وتأثيرها المباشر على الجدول الزمني للمشروع، حيث سعت إلى تحديد العوامل الأكثر تأثيراً في تجاوز المدة الزمنية للمشاريع، بهدف دعم عمليات إدارة المخاطر وتحسين التخطيط الزمني وتقليل احتمالية التأخير في مشاريع البناء. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث قام الباحث أولاً بمراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بأسباب التأخير في مشاريع التشييد، ومن خلال هذه المراجعة تم تحديد 20 سبباً رئيسياً للتأخير في مشاريع المباني. بعد ذلك تم إجراء دراسة ميدانية باستخدام استبانة موجهة إلى المقاولين العاملين في مشاريع البناء داخل المملكة العربية السعودية، بهدف تقييم كل عامل من حيث درجة تأثيره (Severity) وتكرار حدوثه (Frequency)، ومن ثم تحديد مستوى الخطر لكل عامل باستخدام مصفوفة المخاطر. استخدم الباحث الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، حيث تضمنت قائمة بعوامل التأخير التي تم تحديدها من الدراسات السابقة، وطلب من المشاركين تقييم أهمية كل عامل ومدى تكرار حدوثه في المشاريع التي لديهم خبرة بها. وتمثل مجتمع الدراسة في جميع شركات المقاولات العاملة في مشاريع تشييد المباني في المملكة العربية السعودية، بينما تكونت عينة الدراسة من 35 مقاولاً يعملون في مشاريع إنشائية داخل المملكة، وتم اختيارهم باستخدام أسلوب العينة العشوائية البسيطة من قائمة المقاولين المتاحة. وكان متوسط خبرة المشاركين أكثر من خمس سنوات في مجال التشييد، مما يعزز موثوقية آرائهم حول مسببات التأخير. أما بالنسبة إلى تحليل البيانات، فقد استخدمت الدراسة مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية، حيث تم حساب المتوسط المرجح (Weighted Mean)، والانحراف المعياري (Standard Deviation)، ومعامل الاختلاف (Coefficient of Variation) بهدف قياس درجة الاتفاق بين إجابات المشاركين والتحقق من اتساق البيانات. كما استخدم

الباحث مؤشر الشدة (Severity Index) ومؤشر التكرار (Frequency Index) لتحديد موقع كل عامل داخل مصفوفة المخاطر، والتي قسمت المخاطر إلى ثلاث مناطق:

- المنطقة الحمراء: مخاطر حرجية تحتاج إلى اهتمام ومعالجة فورية.

- المنطقة الصفراء: مخاطر متوسطة تحتاج إلى المتابعة والتحكم.

- المنطقة الخضراء: مخاطر منخفضة يمكن قبولها أو تجاهلها.

وأظهرت نتائج الدراسة أن جميع عوامل التأخير التي تم تحليلها تقع ضمن مستويات تتطلب المتابعة، حيث تم تصنيف 7 عوامل ضمن منطقة الخطر الحرجة (Red Zone)، بينما صنفت 13 عاملاً ضمن منطقة المخاطر المتوسطة (Yellow Zone)، ولم يتم تصنيف أي عامل ضمن المخاطر المنخفضة. وأشارت النتائج إلى أن أهم عوامل التأخير الحرجة في مشاريع المباني بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر المقاولين كانت: إسناد المشاريع لأقل عرض سعري، وتأخر الدفعات المالية من المالك، وتقلب أسعار المواد، والتغييرات المتكررة في التصميم، ونقص العمالة الكافية، وضعف إنتاجية العمال، وإعادة تنفيذ الأعمال (Rework). كما أوضحت الدراسة أن اختيار المقاول بناءً على أقل سعر فقط قد يؤدي إلى التعاقد مع مقاولين ذوي قدرات محدودة، مما ينعكس على جودة التنفيذ والالتزام بالبرنامج الزمني. كذلك فإن تأخر الدفعات المالية يؤدي إلى ضعف التدفق النقدي لدى المقاول، مما يسبب توقف الأعمال أو انخفاض سرعة التنفيذ. وبينت الدراسة أن التغييرات المتكررة في التصميم وإعادة العمل تؤثر بشكل مباشر على الجدول الزمني لأنها تؤدي إلى تعديل خطط التنفيذ وزيادة مدة المشروع. وفي ضوء النتائج، أوصت الدراسة بضرورة تطبيق منهجيات أكثر فاعلية في إدارة مخاطر المشاريع الإنشائية، وعدم الاعتماد فقط على أقل سعر عند ترسية العقود، مع تحسين عمليات التخطيط المسبق، وتعزيز التنسيق بين أطراف المشروع، وضمان توفر الموارد المالية والبشرية اللازمة قبل بدء التنفيذ. كما أكدت أهمية استخدام مصفوفات المخاطر كأداة عملية لتحديد المخاطر الزمنية ذات الأولوية ووضع خطط استجابة مبكرة لها، مما يساعد على تقليل التأخير وتحسين أداء مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية.

هدفت دراسة الشيباني والتركي والمغربي (2018) إلى تحديد وتحليل العوامل الرئيسية التي تؤدي إلى تأخر توريد المواد في مشاريع البناء والتشييد في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية، باعتبار أن توفر المواد في الوقت المحدد يمثل أحد العناصر الأساسية للالتزام بالجدول الزمني للمشروع. ركزت الدراسة على أن تأخر المواد يعد من المخاطر التشغيلية المهمة التي تؤثر بشكل مباشر على سير الأعمال، حيث يؤدي عدم وصول المواد في الوقت المناسب إلى توقف بعض الأنشطة، وتأخير الأعمال المرتبطة بها، وزيادة مدة تنفيذ المشروع، وبالتالي ارتفاع التكلفة الإجمالية للمشروع. وسعت الدراسة إلى تقييم أهمية العوامل المرتبطة بسلسلة توريد المواد، بدءاً من مرحلة إصدار طلبات الشراء، مروراً بإجراءات الاعتماد والموافقات، ووصولاً إلى عملية التوريد والتسليم في موقع المشروع. كما هدفت إلى مساعدة مديري المشاريع

والمقاولين على فهم مصادر مخاطر تأخر المواد، ووضع إجراءات وقائية تقلل من تأثير هذه المخاطر على الجدول الزمني للمشروعات الإنشائية. كما اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث قام الباحثون بمراجعة الدراسات السابقة المتعلقة بمخاطر تأخير المواد في مشاريع التشييد، ثم حددوا مجموعة من العوامل المحتملة التي قد تسبب التأخير. بعد ذلك تم إجراء دراسة ميدانية من خلال استقصاء آراء المختصين العاملين في قطاع البناء في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية، بهدف ترتيب هذه العوامل حسب درجة تأثيرها وأهميتها. واستخدمت الدراسة الاستبانة الإلكترونية والورقية كأداة لجمع البيانات، حيث تضمنت مجموعة من الأسئلة المتعلقة بأسباب تأخر توريد المواد، وتم توزيعها على مجموعة من الخبراء والعاملين في قطاع التشييد. وتمثل مجتمع الدراسة في المهندسين ومديري المشاريع والمقاولين والمختصين في إدارة المشتريات والتوريد في مشاريع البناء بالمنطقة الشرقية في المملكة العربية السعودية، بينما تكونت عينة الدراسة من 42 مشاركًا من الخبراء والعاملين في قطاع الإنشاءات. وفيما يتعلق بالتحليل الإحصائي للبيانات، استخدم الباحثون الأساليب الإحصائية الوصفية لتحليل إجابات المشاركين، مثل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، بالإضافة إلى استخدام مؤشر الأهمية النسبية (Relative Importance Index - RII) لترتيب العوامل حسب مستوى تأثيرها على تأخر توريد المواد. ساعد هذا الأسلوب في تحديد العوامل الأكثر خطورة والتي يجب إعطاؤها الأولوية عند إعداد خطط إدارة المخاطر.

وأظهرت نتائج الدراسة أن أكثر العوامل تأثيرًا في تأخر توريد المواد في مشاريع البناء السعودية كانت:

- التأخر في إصدار أوامر الشراء.

- التأخر في اعتماد المواد والمخططات التنفيذية (Shop Drawings).

- تأخر اعتماد الموردين والمواد من قبل الجهات المعنية.

- التأخر في إصدار الفواتير والإجراءات المالية.

- تأخر دفع مستحقات الموردين.

وأوضحت الدراسة أن مخاطر سلسلة التوريد لا تؤثر فقط على عملية توفير المواد، بل تمتد آثارها إلى الجدول الزمني الكامل للمشروع، لأن تأخر نشاط واحد مرتبط بالمواد قد يؤدي إلى تأخير الأنشطة اللاحقة، خصوصًا عندما تكون هذه الأنشطة ضمن المسار الحرج للمشروع. لذلك أكدت الدراسة أهمية تحسين التخطيط للمشتريات، وزيادة التنسيق بين المقاول والمورد والاستشاري، وإنشاء نظام متابعة مبكر لمخاطر التوريد. كما أوصت الدراسة بضرورة إدراج مخاطر تأخر المواد ضمن خطط إدارة المخاطر في مشاريع البناء، ووضع جداول زمنية واضحة للمشتريات، وتحسين التواصل بين جميع الأطراف المشاركة في المشروع، وذلك لتقليل احتمالية حدوث التأخير وتحقيق الالتزام بالبرنامج الزمني المخطط.

هدفت دراسة الحربي (2018) إلى تحديد العوامل الحرجة التي تؤدي إلى تأخير مشاريع الإسكان في المملكة العربية السعودية، وتحليل درجة تأثيرها، واقتراح حلول عملية للحد من التأخير وتحسين أداء مشاريع الإسكان. كما سعت الدراسة إلى تطوير إطار عمل يساعد الجهات الحكومية والمطورين والمقاولين على إدارة أسباب التأخير وتعزيز كفاءة تنفيذ المشاريع، بما يتوافق مع التوسع في برامج الإسكان بالمملكة. اعتمدت الدراسة المنهج المختلط (Mixed Methods)، حيث جمعت بين المنهجين الكمي والنوعي. بدأت الدراسة بمراجعة شاملة للأدبيات والدراسات السابقة لتحديد عوامل التأخير، ثم أجرت مقابلات شبه منظمة مع مجموعة من الخبراء في قطاع الإنشاءات والإسكان للتحقق من هذه العوامل، وأعقب ذلك تنفيذ دراسة ميدانية باستخدام الاستبانة لقياس درجة تأثير العوامل المقترحة، ثم استخدام مجموعات التركيز (Focus Groups) لمناقشة النتائج واقتراح الحلول المناسبة. واستخدم الباحث عدة أدوات لجمع البيانات تمثلت في مراجعة الأدبيات، والمقابلات شبه المنظمة، والاستبانة، ومجموعات التركيز. وتمثل مجتمع الدراسة في الجهات ذات العلاقة بمشاريع الإسكان في المملكة العربية السعودية، بما يشمل الملاك، والاستشاريين، والمقاولين، ومديري المشاريع، والمهندسين العاملين في قطاع الإسكان. أما عينة الدراسة فقد تكونت من خبراء شاركوا في المقابلات الأولية، ثم عينة من المتخصصين في قطاع الإسكان الذين استجابوا للاستبانة، إضافة إلى عدد من الخبراء المشاركين في جلسات مجموعات التركيز لمناقشة النتائج والتحقق منها. وفيما يتعلق بتحليل البيانات، استخدمت الدراسة الإحصاءات الوصفية لتحليل خصائص العينة، كما استخدمت مؤشر الأهمية النسبية (Relative Importance Index - RII) لترتيب عوامل التأخير وفق أهميتها، واستخدمت تحليل العامل الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis - EFA) لتجميع عوامل التأخير في محاور رئيسية، بالإضافة إلى معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لاختبار ثبات الاستبانة، وعدد من الاختبارات الإحصائية المناسبة للتحقق من صدق النتائج وتحليل العلاقات بين المتغيرات. وأظهرت نتائج الدراسة أن أكثر العوامل تأثيراً في تأخير مشاريع الإسكان في المملكة العربية السعودية تمثلت في تأخر الدفعات المالية، وضعف التخطيط وإدارة المشروع، وكثرة أوامر التغيير أثناء التنفيذ، وضعف التنسيق بين أطراف المشروع، وتأخر اتخاذ القرارات من قبل المالك، ونقص العمالة الماهرة، وضعف كفاءة المقاولين، وتأخر اعتماد المخططات والتصاميم. كما أوضحت النتائج أن أسباب التأخير ترتبط بعوامل تنظيمية وإدارية أكثر من ارتباطها بالعوامل الفنية، وأوصت الدراسة بتطوير إجراءات إدارة المشاريع، وتحسين آليات صرف المستحقات، وتعزيز التخطيط المبكر، ورفع كفاءة التواصل والتنسيق بين جميع أطراف المشروع، إلى جانب تطبيق منهجيات متقدمة لإدارة المخاطر بما يسهم في تقليل التأخير وتحسين أداء مشاريع الإسكان في المملكة العربية السعودية.

هدفت دراسة باهاميد ودوه (Bahamid & Doh, 2017) إلى مراجعة وتحليل الأدبيات العلمية المتعلقة بعمليات إدارة المخاطر في مشاريع التشييد بالدول النامية، مع التركيز على مراحل إدارة المخاطر المتمثلة في تحديد المخاطر، وتحليلها وتقييمها، والاستجابة لها. كما سعت الدراسة إلى تحديد أكثر الأساليب

والأدوات استخدامًا في إدارة المخاطر، وتصنيف مصادر المخاطر، والكشف عن الفجوات البحثية التي تستدعي مزيدًا من الدراسة، بما يسهم في تطوير ممارسات إدارة المخاطر في قطاع التشييد بالدول النامية. واتبعت الدراسة منهج المراجعة الأدبية المنهجية (Literature Review)، حيث اعتمد الباحثان على تحليل ونقد الدراسات والأبحاث المحكمة المنشورة في المجالات العلمية والمتخصصة في إدارة مشاريع التشييد، دون إجراء دراسة ميدانية أو جمع بيانات أولية، بهدف استخلاص الاتجاهات البحثية السائدة والممارسات الأكثر استخدامًا في إدارة المخاطر. كما استندت الدراسة إلى تحليل المحتوى للدراسات السابقة، ولم تعتمد على مجتمع دراسة أو عينة أو استبانة، وإنما قامت بمقارنة نتائج الأدبيات المتعلقة بمراحل إدارة المخاطر وتقنياتها في الدول النامية، مع التركيز على الأدوات المستخدمة في تحديد المخاطر وتحليلها والاستجابة لها. وأوضحت نتائج الدراسة أن عملية إدارة المخاطر في مشاريع التشييد تمر بثلاث مراحل رئيسية هي: تحديد المخاطر، وتحليلها وتقييمها، ثم الاستجابة لها، وأن نجاح المشروع يعتمد بدرجة كبيرة على التطبيق المنهجي لهذه المراحل. كما بينت أن أكثر أدوات تحديد المخاطر استخدامًا تتمثل في العصف الذهني، وقوائم التحقق، والمقابلات مع الخبراء، والاستفادة من الخبرات السابقة، في حين تُعد المصفوفة الاحتمالية للمخاطر (Risk Matrix)، ومحاكاة مونت كارلو (Monte Carlo Simulation)، وطريقة التحليل الهرمي (AHP)، والمنطق الضبابي (Fuzzy Logic) من أكثر الأساليب استخدامًا في تحليل المخاطر. أما استراتيجيات الاستجابة للمخاطر فتتمثل في تجنب المخاطر، وتقليلها، ونقلها، ومشاركتها، والاحتفاظ بها، والسيطرة عليها وفقًا لطبيعة كل خطر. كما أشارت الدراسة إلى وجود فجوة واضحة بين الجوانب النظرية والتطبيقية في إدارة المخاطر بالدول النامية، حيث لا تزال العديد من شركات التشييد تعتمد على الخبرة الشخصية والأحكام المهنية أكثر من اعتمادها على النماذج العلمية والمنهجيات الكمية، الأمر الذي يقلل من كفاءة إدارة المخاطر ويؤثر في تحقيق أهداف المشروع المتعلقة بالوقت والتكلفة والجودة. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير إطار متكامل لتقييم المخاطر يأخذ في الاعتبار التأثير المتزامن للمخاطر على مختلف أهداف المشروع، مع تعزيز استخدام الأساليب الكمية الحديثة في تقييم المخاطر.

التعقيب على الدراسات السابقة

أسهمت الدراسات السابقة في إثراء الدراسة الحالية من عدة جوانب علمية ومنهجية وتطبيقية، وكان لها دور محوري في بناء الإطار النظري وتحديد منهجية الدراسة وصياغة أداة البحث. فمن الناحية النظرية، وفرت تلك الدراسات قاعدة معرفية متينة لفهم مفهوم المخاطر في مشاريع التشييد والبناء، وتصنيفاتها، ومراحل إدارتها، والعوامل المؤثرة في الجدول الزمني للمشروعات. كما ساعدت في تحديد أبرز مصادر المخاطر التي تتكرر في بيئة مشاريع التشييد، والتي تمثلت في المخاطر المالية، ومخاطر التخطيط والجدولة، ومخاطر التغييرات أثناء التنفيذ، ومخاطر إدارة المشروع، ومخاطر المقاولين والعمالة، ومخاطر

سلاسل الإمداد والمواد، وضعف التنسيق بين أطراف المشروع، وهي عوامل أكدت معظم الدراسات السابقة تأثيرها المباشر في تأخر إنجاز المشاريع وتجاوز البرامج الزمنية المخططة.

ويرى الباحث بأنها أسهمت في تعزيز الأساس العلمي للدراسة الحالية فيما يتعلق بمفهوم تقييم المخاطر، إذ أوضحت الدراسات الحديثة أهمية الانتقال من مجرد تحديد أسباب التأخير إلى تقييم المخاطر وفق احتمالية حدوثها وحجم تأثيرها، واستخدام أدوات وأساليب علمية تساعد في ترتيب أولويات المخاطر واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها. وقد عززت هذه النتائج توجه الدراسة الحالية نحو التركيز على تقييم المخاطر وتحليل أثرها في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، بدلاً من الاقتصار على حصر أسباب التأخير فقط.

وعلى المستوى المنهجي، استفادت الدراسة الحالية من تنوع المناهج البحثية المستخدمة في الدراسات السابقة، إلا أن الملاحظة البارزة تمثلت في اعتماد غالبية الدراسات التطبيقية على المنهج الوصفي المسحي، وهو ما أكد ملاءمته لطبيعة الدراسة الحالية وأهدافها. كما استفادت من تصميم أدوات جمع البيانات، حيث اعتمدت معظم الدراسات على الاستبانة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، مع الاهتمام بإجراءات التحقق من الصدق والثبات، الأمر الذي وفر أساساً علمياً لبناء أداة الدراسة الحالية وصياغة محاورها بما يتوافق مع أهداف البحث.

وكذلك لاحظ الباحث بأن الدراسة الحالية استفادت من الدراسات السابقة في تحديد مجتمع الدراسة والفئات المستهدفة، إذ بينت تلك الدراسات أهمية الاستفادة من آراء مختلف الأطراف المشاركة في مشاريع التشييد، مثل الملاك، والاستشاريين، والمقاولين، ومديري المشاريع، والمهندسين، لما يوفره ذلك من رؤية أكثر شمولاً وموضوعية عند تقييم المخاطر المؤثرة في الجدول الزمني، وهو ما انعكس على تحديد مجتمع الدراسة الحالية بصورة تحقق تمثيلاً مناسباً لقطاع التشييد في المملكة العربية السعودية.

أما فيما يتعلق بالتحليل الإحصائي، فقد أسهمت الدراسات السابقة في توجيه الدراسة الحالية نحو اختيار الأساليب الإحصائية الملائمة لطبيعة بياناتها، حيث تبين شيوع استخدام الإحصاءات الوصفية، ومؤشر الأهمية النسبية (RII)، ومعامل كرونباخ ألفا، واختبارات الاتفاق بين آراء المشاركين، وغيرها من الأساليب التي تساعد في ترتيب المخاطر وفق مستوى تأثيرها وأهميتها، وهو ما وفر مرجعاً علمياً عند إعداد خطة تحليل بيانات الدراسة الحالية.

ومما سبق، استفادت الدراسة الحالية من الدراسات التي تناولت توظيف التقنيات الحديثة في إدارة المخاطر، مثل النماذج التنبؤية، وديناميكيات النظم، والذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، إذ أكدت تلك الدراسات أن التطور التقني أصبح عنصراً داعماً لتحسين دقة تقييم المخاطر والتنبؤ بآثارها المستقبلية، وهو ما عزز أهمية تطوير ممارسات إدارة المخاطر في قطاع التشييد السعودي بما يتواءم مع التحول الرقمي الذي تشهده المملكة.

ومن جانب آخر، أسهمت نتائج الدراسات السابقة في دعم أهمية الدراسة الحالية، إذ أظهرت وجود اتفاق واضح بين الباحثين على أن التأخر في صرف المستحقات المالية، وضعف التخطيط والجدولة، وأوامر التغيير أثناء التنفيذ، وضعف إدارة المشروع، وضعف التنسيق بين أصحاب المصلحة، ونقص الموارد البشرية والمادية، وتأخر توريد المواد، تعد من أكثر المخاطر تأثيراً في الجدول الزمني لمشاريع التشييد. كما أوصت معظم الدراسات بضرورة تعزيز تطبيق منهجيات إدارة المخاطر، وتحسين التخطيط المبكر، وتطوير نظم المتابعة والرقابة، والاعتماد على أدوات علمية في تقييم المخاطر، وهي توصيات تؤكد الحاجة إلى إجراء المزيد من الدراسات التطبيقية في البيئة السعودية.

وأخيراً، ساعدت الدراسات السابقة في تحديد الفجوة البحثية التي تنطلق منها الدراسة الحالية؛ فعلى الرغم من تعدد الدراسات التي تناولت أسباب التأخير أو تعثر المشاريع أو بعض أنواع المخاطر بصورة منفصلة، فإن معظمها ركز على تصنيف عوامل التأخير أو ترتيبها من وجهة نظر فئة محددة من أصحاب المصلحة، أو تناول نوعاً معيناً من المشاريع أو المخاطر، في حين لم تتناول بصورة شاملة تقييم المخاطر المختلفة وقياس تأثيرها المباشر في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية في ضوء المتغيرات الحالية التي يشهدها قطاع الإنشاءات، ولا سيما المشروعات الكبرى المرتبطة برؤية المملكة العربية السعودية 2030. ومن هنا جاءت الدراسة الحالية لسد هذه الفجوة من خلال تقديم تقييم شامل للمخاطر الأكثر تأثيراً على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء، بما يسهم في دعم متخذي القرار، وتعزيز ممارسات إدارة المخاطر، وتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع في المملكة العربية السعودية.

يهدف هذا القسم إلى تقديم الإطار النظري للدراسة، حيث سيتم استعراض متغيرات الدراسة ومن ثم تقييم المخاطر والجدول الزمني لمشاريع البناء والتشييد، كما سيتطرق هذا الفصل إلى الدراسات السابقة وأوجه الاستفادة منها وما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة.

المحور الأول: الإطار النظري

يسعى الباحث في هذا الإطار النظري إلى بناء قاعدة معرفية متكاملة حول موضوع الدراسة من خلال استعراض المفاهيم والنظريات والأدبيات ذات الصلة بتقييم المخاطر والجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء، وبعد ذلك تحليل العلاقة بينهما في ضوء الدراسات السابقة بما يدعم الأساس العلمي للدراسة الحالية ويسهم في تفسير نتائجها.

وقد تم تقسيم الإطار النظري إلى ثلاثة أقسام رئيسة، يتناول القسم الأول المخاطر في مشاريع التشييد والبناء ويستعرض القسم الثاني الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء، بينما يركز القسم الثالث على العلاقة بين تقييم المخاطر وتأثيرها على الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

القسم الأول: المخاطر في مشاريع التشييد والبناء

1.1 مفهوم المخاطر

حظي هذا المفهوم باهتمام متزايد في الأدبيات الحديثة، خاصة مع تطور منهجيات إدارة المشاريع وازدياد الاعتماد على الأساليب العلمية في التنبؤ بالمخاطر والحد من آثارها. حيث تشير الأدبيات الحديثة إلى أن المخاطر تُعرف بأنها حدث أو ظرف غير مؤكد، قد يؤثر عند وقوعه في تحقيق أهداف المشروع سواء بصورة إيجابية أو سلبية، ويُقاس أثره من خلال احتمالية الحدوث وحجم التأثير المتوقع. ويؤكد **Bachari وIranfar (2025)** أن المخاطر تمثل حالة من عدم اليقين ترتبط بجميع مراحل دورة حياة المشروع، وأن إدارتها تبدأ بالتعرف المبكر عليها وتحليلها قبل أن تتحول إلى مشكلات فعلية تؤثر في أداء المشروع. ويبرز هذا التعريف أن المخاطر ليست مجرد أحداث طارئة، وإنما احتمالات مستقبلية تستوجب الاستعداد لها من خلال منهجية علمية متكاملة.

وفي الاتجاه نفسه، يرى **Zaneldin وAhmed (2024)** أن المخاطر في مشاريع التشييد تتمثل في مجموعة من الأحداث أو المتغيرات غير المتوقعة التي قد تؤدي إلى انحراف المشروع عن أهدافه المخططة، ولا سيما فيما يتعلق بالوقت والتكلفة والجودة، وهو ما يفرض على مديري المشاريع تبني أدوات كمية ونوعية لتقدير احتمالية وقوع هذه المخاطر وتأثيرها، بما يساهم في دعم اتخاذ القرار وتحسين فرص نجاح المشروع.

وفي البيئة السعودية، أكدت دراسة **Alshihri وآخرين (2022)** أن المخاطر تعد من أبرز العوامل المؤدية إلى تجاوزات الوقت والتكلفة في مشاريع التشييد، حيث بينت أن تعدد مصادر المخاطر، مثل المشكلات الإدارية والمالية والتصميمية والتنظيمية، يؤدي إلى ارتفاع احتمالية تأخر إنجاز المشاريع الحكومية إذا لم يتم التعرف عليها وتقييمها بصورة مبكرة. كما أوضحت الدراسة أن فعالية إدارة المخاطر ترتبط بدرجة كبيرة بقدرة الجهات المنفذة على تحديد مصادر الخطر قبل بدء التنفيذ، وليس الاكتفاء بمعالجة آثارها بعد وقوعها.

ومن منظور أكثر حداثة، أشارت دراسة **Alsulami وآخرين (2026)** إلى أن مفهوم المخاطر في مشاريع التشييد لم يعد يقتصر على تحديد الأحداث المحتملة، بل أصبح يشمل التعرف على مؤشرات الإنذار المبكر التي تسبق وقوع المخاطر، مثل ضعف التنسيق بين الأطراف، وتأخر اتخاذ القرارات، وعدم كفاية المعلومات، إذ تمثل هذه المؤشرات أدوات استباقية تساعد في اكتشاف المشكلات قبل تحولها إلى أزمات تؤثر في الجدول الزمني للمشروع. ويعكس هذا التوجه التطور الذي شهدته إدارة المخاطر، إذ أصبحت تعتمد بصورة متزايدة على الرصد المستمر والتحليل التنبؤي بدلاً من الاقتصار على الاستجابة بعد وقوع الخطر.

ومن خلال استعراض التعريفات السابقة، يلاحظ الباحث وجود اتفاق بين الدراسات الحديثة على أن المخاطر ترتبط بحالة من عدم التأكد قد تؤثر في تحقيق أهداف المشروع، إلا أنها تختلف في زاوية تناولها لهذا المفهوم؛ فبعض الدراسات ركزت على المخاطر باعتبارها أحداثاً محتملة، بينما أولت دراسات أخرى اهتماماً أكبر لآثارها على مؤشرات الأداء الرئيسية، وفي مقدمتها الجدول الزمني والتكلفة والجودة. كما يتضح أن الاتجاهات البحثية الحديثة أصبحت تميل إلى تبني منظور استباقي يقوم على التنبؤ بالمخاطر والكشف المبكر عنها، بدلاً من الاقتصار على معالجتها بعد وقوعها، وهو ما يتوافق مع متطلبات إدارة مشاريع التشييد الحديثة، ولا سيما في ظل التوسع الذي تشهده المملكة العربية السعودية في تنفيذ المشروعات الاستراتيجية.

وانطلاقاً من طبيعة الدراسة الحالية وأهدافها، يرى الباحث أن المخاطر في مشاريع التشييد والبناء تُعرف إجرائياً بأنها مجموعة الأحداث أو الظروف الداخلية والخارجية المحتملة التي تتسم بدرجة من عدم التأكد، ويترتب على حدوثها تأثير مباشر أو غير مباشر في الجدول الزمني للمشروع، بما قد يؤدي إلى تأخير تنفيذ الأنشطة أو الإخلال بالخطّة الزمنية المعتمدة، الأمر الذي يستلزم تقييمها بصورة منهجية وتحديد أولوياتها ووضع الإجراءات المناسبة للحد من آثارها وتحسين فرص إنجاز المشروع في الوقت المخطط له.

1.2 خصائص المخاطر

تؤكد الأدبيات الحديثة أن فهم خصائص المخاطر يمثل الأساس العلمي الذي تُبنى عليه عمليات التعرف على المخاطر وتحليلها وتقييمها، إذ إن طبيعة المخاطر وخصائصها تحدد إلى حد كبير الأساليب المناسبة لإدارتها والحد من آثارها في مؤشرات أداء المشروع، ولا سيما الجدول الزمني.

أولاً: عدم التأكد (Uncertainty)

يُعد عدم التأكد السمة الأساسية للمخاطر إذ ترتبط جميع المخاطر بأحداث مستقبلية لا يمكن التنبؤ بحدوثها أو توقّيتها أو حجم تأثيرها بصورة تأكيدية، ويشير **Bachari و (2025) Iranfar** إلى أن المخاطر تنشأ نتيجة محدودية المعلومات المتوافرة عند اتخاذ القرار، وما يحيط بالمشروع من متغيرات يصعب التحكم فيها بصورة كاملة، مما يجعل درجة عدم التأكد ملازمة لجميع مراحل دورة حياة المشروع. كما أوضح **Zhasmukhambetova وآخرون (2025)** أن مستوى عدم التأكد يتغير مع تقدم المشروع، حيث يكون مرتفعاً في مرحلة التخطيط والتصميم، ثم يتناقص تدريجياً مع توافر المعلومات، إلا أنه قد يعود للارتفاع نتيجة ظهور متغيرات جديدة أثناء التنفيذ، مثل التغيرات التنظيمية أو الظروف الاقتصادية أو المشكلات الفنية غير المتوقعة.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن خاصية عدم التأكد تفرض على الجهات المنفذة للمشروعات في المملكة العربية السعودية تبني آليات متابعة مستمرة وتحديث دوري لتقييم المخاطر، وعدم الاكتفاء بإجراء تقييم أولي قبل بدء التنفيذ، خصوصاً في ظل المشروعات الوطنية الكبرى التي تتسم بالتعقيد وامتداد فترة تنفيذها.

ثانيًا: اختلاف احتمالية الحدوث وحجم التأثير

تختلف المخاطر فيما بينها من حيث احتمالية وقوعها، كما تختلف من حيث مستوى تأثيرها في أهداف المشروع، وهو ما يجعل جميع المخاطر غير متساوية في درجة أهميتها. فقد تكون بعض المخاطر منخفضة الاحتمال ولكن آثارها كبيرة عند وقوعها، بينما تكون مخاطر أخرى متكررة الحدوث إلا أن تأثيرها محدود نسبيًا. ولذلك تعتمد معظم منهجيات تقييم المخاطر على تحليل بعدين رئيسيين هما احتمال الحدوث وشدة التأثير، بهدف ترتيب المخاطر حسب أولويتها ووضع خطط الاستجابة المناسبة (Iranfar, & Bachari, 2025؛ Ahmed, 2024 & Zanelidin, 2025). وفي هذا السياق، أوضحت دراسة Alshihri وآخرين (2022) أن بعض المخاطر في مشاريع البناء السعودية، مثل تأخر اعتماد المستخلصات المالية أو بطء اتخاذ القرارات، قد لا تتكرر باستمرار، إلا أن تأثيرها في الجدول الزمني يكون كبيرًا، وهو ما يستوجب منحها أولوية مرتفعة عند تقييم المخاطر.

ويرى الباحث أن نجاح عملية تقييم المخاطر لا يعتمد على تحديد وجود الخطر فحسب، وإنما على تقدير مستوى تأثيره واحتمالية حدوثه بصورة موضوعية، لأن ذلك يساعد متخذي القرار على توجيه الموارد نحو معالجة المخاطر الأكثر تأثيرًا في الجدول الزمني.

ثالثًا: الطبيعة المتغيرة للمخاطر

تتسم المخاطر بطبيعة متغيرة، إذ إنها ليست ثابتة طوال دورة حياة المشروع، بل تتغير باستمرار تبعاً للتغيرات التي تطرأ على البيئة الداخلية والخارجية للمشروع. فقد تظهر مخاطر جديدة نتيجة تغير أسعار المواد، أو تعديل نطاق المشروع، أو صدور تشريعات جديدة، بينما قد تتراجع أهمية مخاطر أخرى بعد تطبيق إجراءات المعالجة المناسبة. وأكد Zanelidin و Ahmed (2024) أن المخاطر في مشاريع التشييد تتغير بصورة مستمرة، الأمر الذي يستوجب تحديث سجلات المخاطر بشكل دوري، وإعادة تقييمها في مختلف مراحل المشروع، لضمان فاعلية خطط الاستجابة. كما بينت المراجعة المنهجية التي أجراها Zhasmukhambetova وآخرون (2025) أن دمج تقييم المخاطر مع الجدولة الزمنية يساهم في اكتشاف التغيرات مبكرًا وتحسين دقة التنبؤ بالتأخيرات المحتملة.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن تجاهل الطبيعة المتغيرة للمخاطر يعد من أبرز أسباب تعثر العديد من المشاريع، لأن الاعتماد على تقييم أولي فقط لا يعكس التغيرات المستمرة التي يشهدها المشروع أثناء التنفيذ.

رابعًا: الترابط والتداخل بين المخاطر

من الخصائص المهمة للمخاطر أنها لا تعمل بصورة مستقلة، بل ترتبط بعلاقات متبادلة قد تؤدي إلى تضاعف آثارها. فقد ينتج عن تأخر توريد المواد تعطل الأعمال التنفيذية، وهو ما يؤدي بدوره إلى زيادة التكلفة، وتأخر تسليم المشروع، وظهور مطالبات تعاقدية، مما يعني أن وقوع خطر واحد قد يسبب سلسلة من المخاطر الأخرى. حيث أشارت دراسة **Alshihri وآخرون (2022)** إلى أن معظم حالات التأخير في مشاريع البناء بالمملكة العربية السعودية لا تعود إلى سبب منفرد، وإنما إلى تفاعل مجموعة من المخاطر الإدارية والمالية والفنية في الوقت نفسه، الأمر الذي يزيد من تعقيد عملية إدارتها.

ويرى الباحث أن هذه الخاصية تؤكد أهمية النظر إلى المخاطر باعتبارها منظومة مترابطة، وليس مجموعة من الأحداث المنفصلة، لأن تحليل العلاقات المتبادلة بينها يساهم في بناء استراتيجيات أكثر كفاءة للحد من آثارها.

خامسًا: اختلاف المخاطر باختلاف بيئة المشروع

تختلف طبيعة المخاطر من مشروع إلى آخر تبعًا لاختلاف البيئة الاقتصادية والتنظيمية والقانونية والاجتماعية والتقنية التي يُنفذ فيها المشروع. فالمخاطر التي تواجه مشاريع البنية التحتية قد تختلف عن تلك التي تواجه المشاريع السكنية أو الصناعية، كما أن طبيعة المخاطر تختلف بين الدول وفقًا لاختلاف الأنظمة والتشريعات والظروف المحلية. وفي المملكة العربية السعودية، أوضحت دراسة **Alshihri وآخرون (2022)** أن عددًا من المخاطر يرتبط بخصوصية البيئة المحلية، مثل الإجراءات التنظيمية، وآليات اعتماد المستخلصات، والتغيرات في سلاسل الإمداد، وندرة بعض الموارد المتخصصة، وهي عوامل تؤثر بصورة مباشرة في الجدول الزمني للمشروعات.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن خصوصية البيئة السعودية تستدعي تطوير نماذج محلية لتقييم المخاطر، تأخذ في الاعتبار طبيعة المشروعات الوطنية ومتطلبات رؤية المملكة 2030، بدلاً من الاعتماد الكامل على نماذج أُعدت في بيئات مختلفة.

سادسًا: قابلية المخاطر للتقييم والإدارة

على الرغم من أن المخاطر ترتبط بعدم التأكد، فإنها ليست أحداثًا عشوائية يستحيل التعامل معها، بل يمكن تقييمها وإدارتها باستخدام منهجيات علمية وأدوات كمية ونوعية تساعد في تقليل احتمالية حدوثها أو الحد من آثارها عند وقوعها. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن فعالية إدارة المخاطر تعتمد على جودة عملية التقييم، ودقة تحديد أولويات المخاطر، وتحديث خطط الاستجابة بصورة مستمرة (**Iranfar, & Bachari**).

2025؛ Zhasmukhambetova et al., 2025). ويؤكد الباحث أن هذه الخاصية تمثل الأساس الذي تقوم عليه الدراسة الحالية؛ إذ إن تقييم المخاطر بصورة منهجية يساهم في التعرف على العوامل الأكثر تأثيراً في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء، ويوفر معلومات تساعد متخذي القرار على وضع إجراءات وقائية تقلل من احتمالية التأخير وتحسن مستوى أداء المشاريع.

وبناء على ما سبق، يتضح أن خصائص المخاطر لا تقتصر على وصف طبيعتها، بل تمثل مرتكز رئيسياً لفهم كيفية نشوء المخاطر وتطورها وتأثيرها في نتائج المشروع. كما أن استيعاب هذه الخصائص يساهم في اختيار الأساليب المناسبة لتقييم المخاطر وإدارتها، وهو ما ينسجم مع هدف الدراسة الحالية المتمثل في تقييم المخاطر وتحليل تأثيرها في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

1.3 أهمية دراسة المخاطر في مشاريع التشييد والبناء

تُعد دراسة المخاطر من المرتكزات الأساسية لنجاح مشاريع التشييد والبناء، إذ تمثل المدخل الرئيس للتعرف على الأحداث المحتملة التي قد تؤثر في تحقيق أهداف المشروع، سواء من حيث الالتزام بالجدول الزمني أو ضبط التكاليف أو المحافظة على جودة التنفيذ. وقد ازداد الاهتمام بدراسة المخاطر خلال السنوات الأخيرة نتيجة التوسع في تنفيذ المشاريع الكبرى، وارتفاع درجة تعقيدها، وتعدد الأطراف المشاركة فيها، الأمر الذي جعل نجاح المشروع يعتمد بصورة كبيرة على القدرة على التنبؤ بالمخاطر وإدارتها قبل تحولها إلى مشكلات فعلية.

وتؤكد الأدبيات الحديثة أن دراسة المخاطر لم تعد تقتصر على تحديد مصادر الخطر، وإنما أصبحت عملية منهجية تشمل التعرف على المخاطر وتحليلها وتقييمها وترتيب أولوياتها، ثم اختيار الاستراتيجيات المناسبة للاستجابة لها. ويرى Bachari وIranfar (2025) أن التقييم المبكر للمخاطر يساهم في رفع جودة التخطيط للمشروع، ويُمكن فرق العمل من اتخاذ قرارات استباقية تقلل من احتمالية تعثر التنفيذ، كما يساعد في توظيف الموارد بكفاءة أكبر من خلال التركيز على المخاطر ذات الأولوية العالية.

ومن أبرز أوجه أهمية دراسة المخاطر مساهمتها في تحسين عملية التخطيط للمشروع، إذ يوفر التعرف المبكر على المخاطر معلومات تساعد في إعداد خطط تنفيذ أكثر واقعية، ووضع بدائل مناسبة لمواجهة الظروف غير المتوقعة. كما يتيح ذلك تحديد الاحتياطات الزمنية والمالية اللازمة للتعامل مع المتغيرات المحتملة، مما يزيد من قدرة المشروع على التكيف مع التحديات المختلفة. وفي هذا السياق، أوضح Zhasmukhambetova وآخرون (2025) أن دمج تقييم المخاطر مع عمليات الجدولة الزمنية يساهم

في رفع دقة التنبؤ بالتأخيرات المحتملة وتحسين موثوقية الخطط الزمنية للمشروعات. وتبرز أهمية دراسة المخاطر أيضًا في المحافظة على الجدول الزمني للمشروع، وهو الجانب الذي يمثل محور الدراسة الحالية. فالتأخير في تنفيذ المشاريع يُعد من أكثر المشكلات التي تواجه قطاع التشييد، وغالبًا ما يكون نتيجة عدم التعرف المبكر على المخاطر أو ضعف تقييمها. وقد توصلت دراسة **Alshihri وآخرون (2022)** إلى أن العديد من مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية شهدت تجاوزات زمنية بسبب عوامل كان من الممكن الحد من آثارها لو تم تقييمها بصورة علمية خلال مراحل التخطيط الأولى، مثل ضعف التنسيق بين الأطراف، وتأخر صرف المستحقات المالية، والتعديلات المتكررة على التصميم.

كما تسهم دراسة المخاطر في الحد من تجاوزات التكلفة، إذ إن معظم الزيادات في تكاليف المشاريع ترتبط بصورة مباشرة أو غير مباشرة بالمخاطر التي تؤدي إلى تأخير التنفيذ أو إعادة العمل أو انخفاض الإنتاجية. وأشار **Zaneldin و Ahmed (2024)** إلى أن العلاقة بين الوقت والتكلفة علاقة وثيقة؛ فكلما ارتفعت احتمالية تأخر الأنشطة التنفيذية زادت احتمالية ارتفاع التكاليف، مما يجعل تقييم المخاطر أحد أهم الأدوات الداعمة للسيطرة على ميزانية المشروع وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

ومن الجوانب المهمة أيضًا أن دراسة المخاطر تعزز جودة اتخاذ القرار، إذ إن القرارات المبنية على تقييم علمي للمخاطر تكون أكثر قدرة على مواجهة المتغيرات مقارنة بالقرارات التي تعتمد على الخبرة الشخصية أو التقديرات غير المنهجية. فالتقييم المنظم للمخاطر يزود صناع القرار بمعلومات دقيقة حول احتمالية وقوع كل خطر وحجم تأثيره، مما يساعد في ترتيب الأولويات وتخصيص الموارد وفقًا لدرجة أهمية كل خطر. كذلك، تؤدي دراسة المخاطر دور مهم في تحسين جودة التنفيذ وتعزيز رضا أصحاب المصلحة، لأن تقليل المشكلات والتأخيرات ينعكس بشكل إيجابي على جودة الأعمال المنفذة، ويعزز ثقة المالكين والمستثمرين والجهات الرقابية في قدرة المشروع على تحقيق أهدافه. كما يساهم نجاح إدارة المخاطر في الحد من النزاعات التعاقدية وتحسين مستوى التعاون بين مختلف الأطراف المشاركة في المشروع، وهو ما ينعكس على كفاءة الأداء الكلي للمشروع.

وفي المملكة العربية السعودية، تكتسب دراسة المخاطر أهمية متزايدة في ظل ما تشهده المملكة من تنفيذ مشروعات تنموية واستراتيجية ضخمة ضمن مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030، التي تتطلب الالتزام بمستويات عالية من الكفاءة والجودة والحوكمة. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن نجاح هذه المشروعات يرتبط بقدرة الجهات المنفذة على تطبيق ممارسات متقدمة في تقييم المخاطر وإدارتها، بما يساهم في الحد من التأخيرات وتحقيق الاستدامة ورفع كفاءة الإنفاق (**Zaneldin؛ Alshihri et al., 2022**) & (**Ahmed, 2024**).

ومن خلال استعراض الأدبيات السابقة، يلاحظ الباحث وجود اتفاق بين معظم الدراسات على أن دراسة المخاطر تمثل عنصراً استراتيجياً في نجاح مشاريع التشييد والبناء، إلا أن جانباً من هذه الدراسات ركز على الجوانب العامة لإدارة المخاطر، في حين أولت دراسات أخرى اهتماماً أكبر بعلاقتها بالتكلفة أو الجودة. وفي المقابل، ما زالت الحاجة قائمة إلى مزيد من الدراسات التي تتناول بصورة متعمقة تأثير المخاطر في **الجدول الزمني** لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، مع مراعاة خصوصية البيئة التنظيمية والاقتصادية للمملكة، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى معالجته من خلال تقييم أهم المخاطر وتحليل مدى تأثيرها في الالتزام بالبرنامج الزمني للمشروعات. وبناءً على ذلك، يرى الباحث أن دراسة المخاطر لا تمثل مجرد إجراء وقائي، بل تُعد أداة استراتيجية تسهم في تعزيز كفاءة التخطيط والتنفيذ، ودعم اتخاذ القرار، والمحافظة على الجدول الزمني، والحد من الخسائر المحتملة، بما يرفع من فرص نجاح مشاريع التشييد والبناء، ويحقق مستهدفات التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية.

1.4 أنواع المخاطر في مشاريع التشييد والبناء

تتعدد المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء نتيجة طبيعة هذا القطاع، الذي يتسم بتداخل الجوانب الفنية والإدارية والمالية والقانونية، فضلاً عن تأثره بالعوامل الاقتصادية والبيئية والتنظيمية. وتختلف هذه المخاطر في مصادرها واحتمالية حدوثها وحجم تأثيرها، إلا أنها تشترك في قدرتها على التأثير في أهداف المشروع، ولا سيما الالتزام بالجدول الزمني والتكلفة وجودة التنفيذ. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أنه لا يوجد تصنيف موحد للمخاطر، إذ تختلف تصنيفاتها باختلاف طبيعة المشروع والبيئة التي يُنفذ فيها، إلا أن معظم الدراسات تجمع على مجموعة من الأنواع الرئيسة التي تتكرر في مشاريع التشييد والبناء (Alshihri et al., 2022؛ Bachari & Iranfar, 2025).

أولاً: المخاطر الإدارية

أشارت دراسة Alshihri وآخرين (2022) إلى أن ضعف الإدارة يُعد من أبرز أسباب تأخر مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية، حيث يؤدي ضعف التنسيق وتأخر الاعتمادات الإدارية إلى تعطيل سير الأعمال وارتفاع احتمالية تجاوز الجدول الزمني. كما أكد Bachari و Iranfar (2025) أن قصور الإدارة في تحديد المخاطر ومتابعتها بصورة مستمرة يحد من فعالية خطط الاستجابة ويزيد من احتمالية تعثر المشروع.

ويرى الباحث أن المخاطر الإدارية تمثل نقطة الانطلاق لبقية أنواع المخاطر، إذ إن ضعف الإدارة قد يؤدي إلى تفاقم المشكلات الفنية والمالية والتعاقدية، مما يجعل تحسين الممارسات الإدارية أحد أهم متطلبات الحد من التأخير في مشاريع التشييد.

ثانيًا: المخاطر الفنية والتقنية

ترتبط المخاطر الفنية بالجوانب الهندسية والتقنية للمشروع، وتشمل أخطاء التصميم، وعدم دقة المخططات، وضعف الدراسات الأولية، والتغيرات التصميمية أثناء التنفيذ، واستخدام تقنيات أو معدات غير ملائمة، فضلاً عن انخفاض جودة المواد المستخدمة. وأوضح Zanelidin و Ahmed (2024) أن الأخطاء الفنية تؤدي غالباً إلى إعادة تنفيذ الأعمال أو تعديلها، الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على الجدول الزمني والتكلفة. كما بينت دراسة Zhasmukhambetova وآخرون (2025) أن دمج تقييم المخاطر الفنية مع أدوات الجدولة الزمنية يساهم في تقليل احتمالية حدوث التأخيرات وتحسين كفاءة تنفيذ الأنشطة.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن الاهتمام بجودة التصميم، وإجراء المراجعات الفنية قبل بدء التنفيذ، يمثلان من أهم الوسائل للحد من المخاطر الفنية وتقليل تأثيرها في المدة الزمنية للمشروع.

ثالثًا: المخاطر المالية

تنشأ المخاطر المالية نتيجة المشكلات المرتبطة بالتمويل أو التدفقات النقدية أو تقلبات الأسعار، وتشمل تأخر صرف المستحقات، وعدم كفاية التمويل، وارتفاع أسعار المواد الخام، والتضخم، وتقلب أسعار الصرف في المشاريع التي تعتمد على الاستيراد. وقد أوضحت دراسة Alshihri وآخرون (2022) أن تأخر صرف مستحقات المقاولين يُعد من أكثر العوامل تأثيراً في تأخير مشاريع البناء داخل المملكة العربية السعودية، لما يترتب عليه من انخفاض الإنتاجية، وتأخير توريد المواد، وتعطل الأعمال التنفيذية.

ويرى الباحث أن الاستقرار المالي للمشروع يُعد ركيزة أساسية للالتزام بالبرنامج الزمني، لأن أي خلل في التدفقات النقدية ينعكس بصورة مباشرة على سرعة الإنجاز واستمرارية التنفيذ.

رابعاً: مخاطر سلاسل الإمداد والتوريد

برزت مخاطر سلاسل الإمداد بصورة أكبر خلال السنوات الأخيرة نتيجة الاضطرابات العالمية في النقل والتوريد، وتشمل تأخر وصول المواد والمعدات، أو نقصها، أو ارتفاع أسعارها بصورة مفاجئة، مما يؤدي إلى تعطيل الأعمال التنفيذية.

وأكدت الدراسات الحديثة أن مرونة سلاسل الإمداد أصبحت عاملاً رئيساً في نجاح مشاريع التشييد، وأن التخطيط المسبق للمشتريات وتعدد مصادر التوريد يساهمان في تقليل احتمالية التأخير (Zhasmukhambetova et al., 2025).

وفي ضوء ما سبق، يتضح أن المخاطر في مشاريع التشييد والبناء متعددة المصادر ومتداخلة في آثارها، وأن تأثيرها لا يقتصر على جانب واحد من المشروع، بل يمتد ليشمل الجدول الزمني والتكلفة والجودة في

آنٍ واحد. كما تلاحظ الباحثة أن المخاطر الإدارية والمالية والفنية تُعد الأكثر تأثيراً في الالتزام بالجدول الزمني في البيئة السعودية، وهو ما يدعم توجه الدراسة الحالية نحو تقييم هذه المخاطر وتحليل أثرها في المدة الزمنية لمشاريع التشييد والبناء، بما يسهم في تقديم نتائج يمكن الاستفادة منها في تحسين كفاءة إدارة المشاريع والحد من أسباب التأخير.

1.5 أسباب ومصادر المخاطر في مشاريع التشييد والبناء

تُعد معرفة أسباب ومصادر المخاطر من المراحل الأساسية في عملية تقييم المخاطر، إذ إن نجاح أي مشروع لا يعتمد فقط على القدرة على التعامل مع المخاطر بعد وقوعها، وإنما يبدأ بفهم العوامل التي تؤدي إلى نشأتها وتحديد مصادرها منذ المراحل الأولى للمشروع. وتؤكد الأدبيات الحديثة أن معظم حالات التأخير وتجاوز التكاليف في مشاريع التشييد لا تنتج عن عامل منفرد، وإنما عن تفاعل مجموعة من الأسباب الداخلية والخارجية التي تختلف باختلاف طبيعة المشروع والبيئة التي يُنفذ فيها (Bachari & Iranfar, 2025). ومن هذا المنطلق، فإن تحديد مصادر المخاطر يمثل الأساس العلمي الذي تُبنى عليه عمليات التقييم ووضع خطط الاستجابة المناسبة.

أولاً: الأسباب الداخلية للمخاطر

تشير الأسباب الداخلية إلى العوامل التي تنشأ من داخل المشروع أو من الأطراف المشاركة في تنفيذه، ويكون بالإمكان التأثير فيها أو الحد من آثارها من خلال تحسين ممارسات الإدارة والتخطيط والرقابة. وتشمل هذه الأسباب ضعف التخطيط، وقصور الدراسات الأولية، وأخطاء التصميم، وضعف إدارة الموارد، وسوء التنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول، إضافة إلى ضعف نظم المتابعة واتخاذ القرار. وتوصلت دراسة Alshihri وآخرين (2022) إلى أن العديد من مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية تعرضت لتأخيرات زمنية نتيجة قصور التخطيط وضعف التنسيق بين الجهات المعنية، فضلاً عن التأخر في اعتماد المخططات والتعديلات التصميمية أثناء التنفيذ. كما أوضح Zanelidin و Ahmed (2024) أن ضعف المتابعة الدورية وعدم تحديث خطط المشروع يؤديان إلى تفاقم المخاطر وتحولها إلى مشكلات تؤثر بصورة مباشرة في الجدول الزمني والتكلفة.

ومن وجهة نظر الباحث، تُعد الأسباب الداخلية الأكثر قابلية للسيطرة مقارنة بالعوامل الخارجية، ولذلك فإن تحسين كفاءة الإدارة، وتعزيز التواصل بين أطراف المشروع، وتطوير أنظمة المتابعة، من شأنه أن يسهم في الحد من نسبة كبيرة من المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد.

ثانياً: الأسباب الخارجية للمخاطر

ترتبط الأسباب الخارجية بالعوامل التي تقع خارج نطاق سيطرة إدارة المشروع، إلا أن آثارها قد تكون كبيرة إذا لم تؤخذ في الاعتبار عند إعداد خطط المشروع. وتشمل هذه الأسباب التقلبات الاقتصادية، وارتفاع

أسعار المواد الخام، واضطرابات سلاسل الإمداد، والتغيرات في الأنظمة والتشريعات، والظروف المناخية، والكوارث الطبيعية، إضافة إلى المتغيرات السياسية والاقتصادية التي قد تؤثر في بيئة الأعمال. وأشارت المراجعة المنهجية التي أجراها Zhasmukhambetova وآخرون (2025) إلى أن اضطرابات سلاسل الإمداد العالمية أصبحت من أبرز مصادر المخاطر في مشاريع التشييد خلال السنوات الأخيرة، نظرًا لما يترتب عليها من تأخر في توريد المواد والمعدات، وارتفاع تكاليف التنفيذ، وإعادة جدولة الأنشطة. كما بين Bachari و Iranfar (2025) أن التغيرات الاقتصادية المفاجئة تؤثر بصورة مباشرة في قدرة المشروع على الالتزام بخطته الزمنية والمالية، مما يستدعي إدراجها ضمن عمليات تقييم المخاطر منذ المراحل المبكرة. ويرى الباحث أن محدودية قدرة إدارة المشروع على التحكم في هذه العوامل لا تعني تجاهلها، بل تستوجب وضع خطط استباقية، مثل إعداد بدائل للتوريد، وتخصيص احتياطات زمنية ومالية، وتحديث تقييم المخاطر بصورة مستمرة لمواكبة المتغيرات.

ثالثًا: الأسباب التنظيمية والتعاقدية

تُعد الجوانب التنظيمية والتعاقدية من المصادر المهمة للمخاطر في مشاريع التشييد، لما لها من تأثير مباشر في سرعة تنفيذ الأعمال واستقرار العلاقة بين أطراف المشروع. وتشمل هذه الأسباب غموض العقود، وتأخر إصدار التصاريح، وكثرة أوامر التغيير، وضعف توزيع المسؤوليات، وبطء الإجراءات الإدارية. وقد أوضحت الدراسات أن كثرة التعديلات أثناء التنفيذ تؤدي إلى تعطيل تسلسل الأنشطة، وزيادة المطالبات التعاقدية، وإعادة تنفيذ بعض الأعمال، وهو ما ينعكس سلبيًا على الجدول الزمني للمشروع (Alshihri et al., 2022؛ Bachari & Iranfar, 2025).

ويؤكد الباحث أن جودة إعداد العقود، ووضوح الالتزامات، وسرعة اتخاذ القرارات التنظيمية، تمثل عناصر جوهرية للحد من هذا النوع من المخاطر، خاصة في المشاريع الكبيرة التي تتعدد فيها الجهات ذات العلاقة.

رابعًا: الأسباب الفنية والتقنية

تتمثل الأسباب الفنية في الأخطاء المرتبطة بالتصميم أو التنفيذ أو استخدام التقنيات، وتشمل نقص المعلومات الفنية، وعدم اكتمال المخططات، وضعف الدراسات الجيوتقنية، وعدم توافق التصميم مع ظروف الموقع، واستخدام مواد أو معدات غير مطابقة للمواصفات.

وأكد Zanelidin و Ahmed (2024) أن الأخطاء الفنية غالبًا ما تؤدي إلى إعادة العمل، وتمديد مدة التنفيذ، وارتفاع التكاليف، خصوصًا إذا لم تُكتشف إلا في مراحل متقدمة من المشروع. كما بينت الدراسات الحديثة أن الاعتماد على التقنيات الرقمية، مثل نمذجة معلومات البناء (BIM)، يسهم في تقليل كثير من هذه المخاطر من خلال اكتشاف التعارضات التصميمية مبكرًا وتحسين التنسيق بين التخصصات (Zhasmukhambetova et al., 2025).

ومن وجهة نظر الباحث، فإن الاستثمار في جودة التصميم والمراجعات الفنية المسبقة يمثل أحد أكثر الإجراءات فعالية في تقليل المخاطر الفنية، نظرًا لأن تكلفة الوقاية في هذه المرحلة أقل بكثير من تكلفة المعالجة بعد بدء التنفيذ.

خامسًا: تحليل أسباب المخاطر في البيئة السعودية

تشير نتائج الدراسات التي تناولت مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية إلى أن أسباب المخاطر لا تختلف من حيث المبدأ عن تلك الموجودة في كثير من الدول، إلا أنها تتأثر بخصوصية البيئة المحلية من حيث حجم المشروعات، وسرعة النمو العمراني، وتعدد الجهات المنظمة، والاعتماد على سلاسل إمداد محلية ودولية، إضافة إلى تأثير الظروف المناخية في بعض مناطق المملكة. وقد أظهرت دراسة Alshihri وآخرين (2022) أن أكثر العوامل تأثيرًا في تأخر مشاريع البناء تتمثل في ضعف التخطيط، وتأخر المستحقات المالية، والتعديلات التصميمية، وضعف التنسيق بين الأطراف، وهي عوامل ترتبط بصورة مباشرة بالجدول الزمني للمشروعات. كما أكدت الأدبيات الحديثة أن تحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 يتطلب تعزيز ممارسات تقييم المخاطر، وتطوير القدرات المؤسسية في إدارة المشاريع، وتبني أدوات رقمية حديثة تسهم في التنبؤ بالمخاطر وتقليل آثارها.

وفي ضوء ما سبق، يرى الباحث أن أسباب المخاطر في مشاريع التشييد والبناء تنقسم بالتعدد والتداخل، وأن تأثيرها في الجدول الزمني لا ينتج غالبًا عن سبب واحد، بل عن تفاعل مجموعة من العوامل الإدارية والفنية والمالية والتنظيمية والبيئية. كما يتضح أن فهم هذه الأسباب وتحليلها يمثل الأساس الذي تستند إليه الدراسة الحالية في تقييم المخاطر الأكثر تأثيرًا في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، بما يسهم في تقديم نتائج علمية يمكن الاستفادة منها في دعم قرارات التخطيط والتنفيذ والحد من التأخيرات المستقبلية.

1.6 أساليب تقييم المخاطر في مشاريع التشييد والبناء

يمثل تقييم المخاطر إحدى الركائز الأساسية في إدارة مشاريع التشييد والبناء، إذ يهدف إلى تحليل المخاطر التي تم تحديدها، وقياس احتمالية حدوثها، وتقدير حجم تأثيرها في أهداف المشروع، بما يسهم في ترتيب أولوياتها واختيار الإجراءات المناسبة للتعامل معها. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن نجاح عملية تقييم المخاطر يعتمد على دقة المعلومات المتوفرة، وكفاءة فريق المشروع، واختيار الأساليب التي تتناسب مع طبيعة المشروع ودرجة تعقيده. كما تؤكد الدراسات أن عملية التقييم لا تُعد نشاطًا منفصلًا، وإنما عملية مستمرة تتطلب المراجعة والتحديث طوال دورة حياة المشروع (Iranfar, 2025 & Bachari). وتتنوع أساليب تقييم المخاطر في مشاريع التشييد والبناء، ويمكن تصنيفها إلى أساليب نوعية، وأساليب كمية،

وأساليب هجينة تجمع بين مزايا النوعين، إضافة إلى الأساليب الحديثة التي تعتمد على التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي.

أولاً: الأساليب النوعية لتقييم المخاطر

تُعد الأساليب النوعية من أكثر الأساليب استخدامًا في المراحل الأولى من المشروع، وذلك لاعتمادها على الخبرة المهنية وآراء المختصين في تحديد المخاطر وتقدير درجة أهميتها. وتعتمد هذه الأساليب على تصنيف المخاطر وفق مستويات مثل: منخفضة، ومتوسطة، ومرتفعة، استنادًا إلى احتمالية حدوثها وتأثيرها المتوقع. ومن أكثر الأدوات استخدامًا في هذا المجال **مصفوفة احتمالية الحدوث والتأثير (Probability-Impact Matrix)**، التي تساعد في ترتيب المخاطر بحسب أولويتها، بما يمكن إدارة المشروع من توجيه الجهود نحو المخاطر الأكثر تأثيرًا. كما تستخدم أساليب أخرى مثل جلسات العصف الذهني، والمقابلات مع الخبراء، والاستبيانات، وأسلوب دلفي، وتحليل قوائم التحقق، لما توفره من معلومات تساعد في التعرف على المخاطر وتقديرها بصورة أولية (Iranfar, 2025 & Bachari).

ثانيًا: الأساليب الكمية لتقييم المخاطر

تهدف الأساليب الكمية إلى قياس المخاطر باستخدام نماذج رياضية وإحصائية توفر تقديرات رقمية لاحتمالية وقوع المخاطر وتأثيرها في أهداف المشروع، الأمر الذي يساعد في اتخاذ قرارات أكثر دقة وموضوعية. ومن أبرز هذه الأساليب تحليل مونت كارلو (Monte Carlo Simulation)، وتحليل شجرة القرار، وتحليل الحساسية، والقيمة النقدية المتوقعة، ونماذج المحاكاة الإحصائية، حيث تتيح هذه الأدوات دراسة عدد كبير من السيناريوهات المحتملة، وتقدير تأثيرها في الجدول الزمني والتكلفة (Ahmed, 2024 & Zanelidin). كما أوضحت المراجعة المنهجية التي أجراها Zhasmukhambetova وآخرون (2025) أن استخدام الأساليب الكمية في مشاريع التشييد يسهم في تحسين دقة التنبؤ بالتأخيرات الزمنية، خاصة عند دمجها مع برامج الجدولة الزمنية وتحليل العلاقات بين الأنشطة المختلفة.

ويرى الباحث أن الأساليب الكمية توفر نتائج أكثر دقة مقارنة بالأساليب النوعية، إلا أن تطبيقها يتطلب توافر بيانات تاريخية موثوقة وخبرات تحليلية متخصصة، وهو ما قد يمثل تحديًا في بعض المشاريع.

ثالثًا: الأساليب الهجينة لتقييم المخاطر

شهدت السنوات الأخيرة توجهًا متزايدًا نحو استخدام الأساليب الهجينة التي تجمع بين الأساليب النوعية والكمية، بهدف الاستفادة من مزايا كل منهما والتقليل من نقاط الضعف. إذ تبدأ عملية التقييم عادةً باستخدام الأساليب النوعية لتحديد المخاطر وترتيبها مبدئيًا، ثم تُستخدم الأساليب الكمية لتحليل المخاطر ذات الأولوية

المرتفعة بصورة أكثر دقة. وأشار Bachari وIranfar (2025) إلى أن هذا الأسلوب يُعد من أكثر الممارسات فعالية في المشاريع المعقدة، لأنه يوفر توازنًا بين سهولة التطبيق ودقة النتائج، كما يساعد في تحسين جودة القرارات المتعلقة بإدارة المخاطر.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن الاعتماد على الأساليب الهجينة يتناسب مع طبيعة مشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، نظرًا لتنوع مصادر المخاطر وتعدد الجهات المشاركة في تنفيذ المشاريع، وهو ما يتطلب الجمع بين الخبرة العملية والتحليل الكمي.

رابعًا: التقنيات الحديثة في تقييم المخاطر

أسهم التطور التقني في إحداث نقلة نوعية في أساليب تقييم المخاطر، حيث أصبح بالإمكان الاستفادة من التقنيات الرقمية في تحليل البيانات والتنبؤ بالمخاطر قبل وقوعها. ومن أبرز هذه التقنيات **نمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling – BIM)**، التي تتيح دمج المعلومات الهندسية والزمنية والمالية في نموذج رقمي موحد، بما يساعد في اكتشاف التعارضات والتنبؤ بالمشكلات المحتملة قبل بدء التنفيذ. كما بدأت تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في دعم تقييم المخاطر من خلال تحليل البيانات التاريخية، واكتشاف الأنماط المتكررة، والتنبؤ بالمخاطر ذات الاحتمالية المرتفعة، مما يساهم في رفع دقة التقييم وتسريع عملية اتخاذ القرار (Zhasmukhambetova et al., 2025).

ويمكن القول من خلال استعراض أساليب تقييم المخاطر، يلاحظ الباحث أن الأدبيات الحديثة تتجه بصورة متزايدة نحو التكامل بين الخبرة البشرية والتقنيات الرقمية، بدلاً من الاعتماد على أسلوب واحد في التقييم. كما يتضح أن اختيار الأسلوب المناسب يعتمد على طبيعة المشروع، وتوافر البيانات، ومستوى تعقيد المخاطر، والموارد المتاحة.

وفي سياق مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، يرى الباحث أن تطبيق الأساليب الهجينة المدعومة بالتقنيات الحديثة يمكن أن يساهم في رفع كفاءة تقييم المخاطر، وتحسين القدرة على التنبؤ بالتأخيرات الزمنية، خاصة في ظل التوسع الكبير في تنفيذ المشروعات الاستراتيجية وما تتطلبه من دقة في التخطيط والتنفيذ.

وبناءً على ذلك، يمكن القول إن تطوير أساليب تقييم المخاطر يمثل أحد المتطلبات الأساسية لتعزيز نجاح مشاريع التشييد والبناء، وتحقيق الالتزام بالجدول الزمني، ودعم اتخاذ القرار، وهو ما يتوافق مع أهداف الدراسة الحالية في تحليل المخاطر الأكثر تأثيرًا في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

المحور الثاني: الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء

2.1 مفهوم الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء

يُعد الجدول الزمني أحد العناصر الأساسية في إدارة مشاريع التشييد والبناء، إذ يمثل الإطار الذي تُنظم من خلاله جميع أنشطة المشروع وفق تسلسل زمني محدد، بما يضمن تحقيق الأهداف المخطط لها خلال المدة الزمنية المعتمدة. ويُنظر إلى الجدول الزمني على أنه أداة تخطيط ورقابة في آن واحد، حيث يُستخدم لتحديد توقيت تنفيذ الأنشطة، وتوزيع الموارد، ومتابعة معدلات الإنجاز، واكتشاف الانحرافات الزمنية واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة.

وتعرف الأدبيات الحديثة الجدول الزمني بأنه خطة زمنية متكاملة تتضمن جميع الأنشطة اللازمة لتنفيذ المشروع، مع تحديد مدة كل نشاط، وتسلسل الأنشطة، والعلاقات المنطقية فيما بينها، ونقاط البداية والنهاية، بما يتيح متابعة تقدم الأعمال وقياس الأداء الفعلي مقارنة بالخطة المعتمدة. ويشير **Ahmed و Zanelidin (2024)** إلى أن الجدول الزمني يمثل أداة رئيسة لإدارة الوقت والمخاطر، إذ يساعد في تحليل تأثير الأحداث المحتملة على مدة المشروع، وتحديد الأنشطة الحرجة التي تتطلب متابعة مستمرة لتجنب حدوث التأخير. كما يرى **Bachari و Iranfar (2025)** أن الجدول الزمني لم يعد مجرد وسيلة لتنظيم الأعمال، وإنما أصبح نظاماً متكاملًا لدعم اتخاذ القرار، من خلال ربط الأنشطة بالموارد والمخاطر والتكلفة، بما يتيح لمديري المشاريع تقييم السيناريوهات المختلفة واختيار البدائل الأكثر ملاءمة لتحقيق أهداف المشروع.

وفي السياق ذاته، أوضحت المراجعة المنهجية التي أجراها **Zhasmukhambetova وآخرون (2025)** أن التطورات الحديثة في إدارة المشاريع عززت من التكامل بين الجدولة الزمنية وتقييم المخاطر، حيث أصبح التخطيط الزمني يعتمد بصورة متزايدة على النماذج الديناميكية التي تسمح بتحديث البرنامج الزمني وفقًا للمتغيرات التي تطرأ أثناء التنفيذ، وهو ما يساهم في تحسين دقة التنبؤ بموعد إنجاز المشروع وتقليل احتمالية التأخير. وفي مشاريع التشييد والبناء، يكتسب الجدول الزمني أهمية خاصة بسبب الطبيعة المتتابعة للأنشطة الإنشائية، إذ إن تأخر نشاط واحد قد يؤدي إلى تعطيل عدد من الأنشطة اللاحقة، ومن ثم تمديد مدة المشروع بالكامل. لذلك تعتمد شركات التشييد على برامج متخصصة لإعداد ومتابعة الجداول الزمنية، مثل **Primavera P6 و Microsoft Project**، لما توفره من إمكانيات في تخطيط الأنشطة وتحليل المسار الحرج، وتوزيع الموارد، ومراقبة نسب الإنجاز.

ومن خلال استعراض الأدبيات السابقة، يلاحظ الباحث أن مفهوم الجدول الزمني شهد تطورًا ملحوظًا، حيث انتقل من كونه أداة لتحديد مواعيد تنفيذ الأنشطة إلى كونه نظامًا متكاملًا لإدارة الوقت، ودعم اتخاذ القرار، والتنبؤ بالمخاطر، وقياس الأداء. كما يتضح أن الاتجاهات الحديثة تؤكد ضرورة التكامل بين الجدولة

الزمنية وإدارة المخاطر، نظرًا لأن نجاح أحدهما يرتبط بصورة وثيقة بالآخر، خاصة في المشاريع ذات الطبيعة المعقدة.

وانطلاقًا من أهداف الدراسة الحالية، يرى الباحث أن الجدول الزمني يُعرف إجرائيًا بأنه الخطة الزمنية التي تتضمن جميع أنشطة مشروع التشييد والبناء، وتحدد مدة تنفيذ كل نشاط والعلاقات المتبادلة بينها، ويُستخدم بوصفه أداة لقياس مدى الالتزام بالمدة المخططة، وتحديد الانحرافات الزمنية الناتجة عن المخاطر المختلفة، بما يساعد في تقييم أثر تلك المخاطر على إنجاز المشروع في الوقت المحدد.

2.2 أهمية الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء

يمثل الجدول الزمني أحد أهم أدوات إدارة المشاريع، إذ لا يقتصر دوره على تحديد المدة الزمنية اللازمة لتنفيذ الأنشطة، بل يمتد ليكون إطارًا متكاملًا لتخطيط المشروع، وتنسيق موارده، ومتابعة تقدمه، وتقييم مستوى الأداء خلال مختلف مراحل التنفيذ. وفي مشاريع التشييد والبناء على وجه الخصوص، يكتسب الجدول الزمني أهمية استثنائية بسبب تعدد الأنشطة وتداخلها، واعتماد كل مرحلة على إنجاز المرحلة السابقة، الأمر الذي يجعل أي انحراف زمني في أحد الأنشطة ينعكس بصورة مباشرة على المدة الكلية للمشروع.

وتؤكد الأدبيات الحديثة أن الالتزام بالجدول الزمني أصبح أحد أبرز مؤشرات نجاح مشاريع التشييد، إلى جانب التكلفة والجودة، حيث إن قدرة المشروع على الإنجاز في الوقت المحدد تعكس كفاءة عمليات التخطيط والتنظيم والمتابعة وإدارة الموارد والمخاطر. ويرى Zanelidin و Ahmed (2024) أن الجدول الزمني يمثل أداة استراتيجية تساعد مديري المشاريع على متابعة تنفيذ الأنشطة، وتحليل الانحرافات الزمنية، وتقدير تأثير المخاطر المحتملة في مدة المشروع، بما يتيح اتخاذ الإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب قبل تفاقم آثارها.

ومن أبرز جوانب أهمية الجدول الزمني أنه يساهم في تحسين عملية التخطيط للمشروع، إذ يساعد على تقسيم المشروع إلى أنشطة مترابطة، وتحديد مدة كل نشاط، وترتيب العلاقات المنطقية بينها، بما يضمن تسلسل الأعمال بصورة منظمة ويقلل من احتمالية التعارض أو توقف التنفيذ. كما يتيح الجدول الزمني تحديد الاحتياجات المستقبلية من الموارد البشرية والمعدات والمواد، الأمر الذي يدعم كفاءة التخطيط ويرفع من فرص تنفيذ المشروع وفق البرنامج المعتمد (Iranfar, 2025 & Bachari). وتبرز أهمية الجدول الزمني أيضًا في تعزيز الرقابة والمتابعة، حيث يُعد المرجع الرئيس لمقارنة التقدم الفعلي بالخطة الزمنية المعتمدة. فمن خلال المتابعة الدورية، يمكن اكتشاف الانحرافات الزمنية في مراحلها المبكرة، وتحليل أسبابها، واتخاذ الإجراءات اللازمة لمعالجتها قبل أن تؤثر في المدة الكلية للمشروع. وقد أشارت الأدبيات إلى أن

فعالية الرقابة الزمنية تعتمد على تحديث الجداول بصورة مستمرة وربطها بمؤشرات الأداء الفعلية، بما يوفر معلومات دقيقة تدعم عملية اتخاذ القرار (Zhasmukhambetova et al., 2025).

ومن الجوانب المهمة كذلك أن الجدول الزمني يساهم في ترشيح استخدام الموارد، إذ يساعد في توزيع الموارد البشرية والمالية والمادية على الأنشطة المختلفة وفق احتياجات كل مرحلة من مراحل التنفيذ، مما يقلل من فترات التوقف أو التعارض في استخدام الموارد، ويرفع من كفاءة استغلالها. كما يتيح إعادة جدولة الموارد عند حدوث تغييرات أو مخاطر قد تؤثر في سير المشروع، الأمر الذي يحد من الآثار السلبية لهذه المتغيرات. كما يؤدي الجدول الزمني دوراً رئيساً في إدارة المخاطر، إذ يُستخدم لتقييم تأثير المخاطر المحتملة في مدة المشروع، وتحديد الأنشطة الأكثر حساسية للتأخير، ووضع خطط استجابة مناسبة للحد من آثارها. وقد أوضحت دراسة Zanelidin و Ahmed (2024) أن دمج تقييم المخاطر مع الجدولة الزمنية يساهم في تحسين دقة التنبؤ بموعد إنجاز المشروع، ويعزز قدرة فرق العمل على التعامل مع المتغيرات التي قد تواجه المشروع أثناء التنفيذ. وتتجلى أهمية الجدول الزمني أيضاً في تحسين عملية الاتصال والتنسيق بين أصحاب المصلحة، حيث يوفر رؤية واضحة لمراحل تنفيذ المشروع ومواعيد الإنجاز والمسؤوليات المرتبطة بكل نشاط، مما يعزز مستوى التنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول والموردين، ويحد من حالات التعارض وسوء الفهم التي قد تؤدي إلى تعطيل الأعمال أو تأخيرها.

وفي سياق مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، تزداد أهمية الجدول الزمني في ظل تنفيذ مشروعات وطنية كبرى تتطلب مستويات عالية من الدقة في التخطيط والالتزام بالمواعيد المحددة. وقد بينت دراسة Alshihri وآخرين (2022) أن ضعف الالتزام بالبرنامج الزمني يُعد من أبرز التحديات التي تواجه مشاريع البناء، وأن كثيراً من حالات التأخير ترتبط بضعف التخطيط أو قصور تقييم المخاطر أو محدودية التنسيق بين الجهات المشاركة، وهو ما يؤكد أهمية تطوير ممارسات إدارة الوقت في المشاريع السعودية.

ومن خلال تحليل الأدبيات السابقة، يلاحظ الباحث أن أهمية الجدول الزمني لا تقتصر على كونه أداة لتحديد مواعيد تنفيذ الأنشطة، وإنما تتمثل في دوره بوصفه نظاماً متكاملًا للتخطيط والرقابة والتنسيق وإدارة الموارد والمخاطر. كما يتضح أن كفاءة الجدول الزمني ترتبط بقدرة إدارة المشروع على تحديثه بصورة مستمرة، والاستجابة للمتغيرات التي قد تؤثر في مسار التنفيذ، بما يضمن الحد من التأخيرات وتحقيق أهداف المشروع.

ويرى الباحث أن نجاح مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية يتطلب التعامل مع الجدول الزمني بوصفه أداة استراتيجية لدعم اتخاذ القرار، وليس مجرد وثيقة تخطيطية، لأن فعالية البرنامج الزمني تعتمد على مدى تكامله مع عمليات تقييم المخاطر، والمتابعة المستمرة، وتوظيف التقنيات الحديثة في

مراقبة الأداء. وانطلاقاً من ذلك، فإن تعزيز كفاءة إعداد وإدارة الجداول الزمنية يمثل أحد العوامل الرئيسية للحد من التأخيرات وتحقيق مستهدفات المشاريع التنموية، وهو ما يتوافق مع أهداف الدراسة الحالية في تحليل تأثير المخاطر على الالتزام بالجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

2.3 العوامل المؤثرة في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء

يتأثر الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء بمجموعة واسعة من العوامل الداخلية والخارجية التي قد تؤدي إلى تسريع تنفيذ المشروع أو إبطائه، تبعاً لطبيعة هذه العوامل ومدى كفاءة التعامل معها. ونظراً لأن مشاريع التشييد تتسم بالتعقيد وتعدد الأطراف المشاركة فيها، فإن الالتزام بالبرنامج الزمني لا يعتمد على جودة التخطيط فقط، وإنما يرتبط أيضاً بقدرة إدارة المشروع على التحكم في المتغيرات التي قد تطرأ خلال مراحل التنفيذ. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن الانحرافات الزمنية غالباً ما تكون نتيجة تفاعل عدة عوامل في الوقت نفسه، وليس نتيجة عامل منفرد، الأمر الذي يستوجب دراسة هذه العوامل بصورة تكاملية لفهم تأثيرها في إنجاز المشروع (Iranfar, 2025 & Bachari؛ Ahmed, 2024 & Zanelidin).

أولاً: العوامل الإدارية والتنظيمية

تُعد العوامل الإدارية من أكثر العوامل تأثيراً في الالتزام بالجدول الزمني، إذ ترتبط بكفاءة التخطيط، وتنظيم العمل، وتوزيع المسؤوليات، وآليات اتخاذ القرار، ومستوى التنسيق بين الأطراف المشاركة في المشروع. ويؤدي ضعف التخطيط أو التأخر في اتخاذ القرارات أو قصور المتابعة إلى تعطيل تنفيذ الأنشطة، وظهور انحرافات زمنية قد تمتد آثارها إلى المشروع بأكمله.

وأشارت دراسة **Alshihri وآخرين (2022)** إلى أن ضعف التنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول، إلى جانب بطء اعتماد المخططات والمستخلصات، من أكثر العوامل التي أسهمت في تأخر مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية. كما أكد **Bachari وIranfar (2025)** أن كفاءة الإدارة تمثل عنصراً حاسماً في الحد من الانحرافات الزمنية من خلال المتابعة المستمرة والتحديث الدوري للخطة التنفيذية.

ويرى الباحث أن نجاح الجدول الزمني يرتبط بدرجة كبيرة بفاعلية الإدارة، لأن الإدارة الكفؤة قادرة على اكتشاف المشكلات مبكراً واتخاذ الإجراءات المناسبة قبل أن تتحول إلى أسباب مباشرة للتأخير.

ثانياً: العوامل الفنية والهندسية

تشمل العوامل الفنية جميع الجوانب المرتبطة بالتصميم، والدراسات الأولية، وجودة المخططات، وطرق التنفيذ، والتقنيات المستخدمة في المشروع. ويؤدي وجود أخطاء تصميمية أو عدم اكتمال الوثائق الفنية أو

التعديلات المتكررة أثناء التنفيذ إلى تعطيل تسلسل الأنشطة وإعادة تنفيذ بعض الأعمال، مما ينعكس سلباً على الجدول الزمني.

وأوضح Zanelidin وAhmed (2024) أن المشكلات الفنية تعد من أكثر العوامل التي تؤثر في مدة تنفيذ المشاريع، خاصة عندما تظهر خلال المراحل المتقدمة من التنفيذ. كما أظهرت دراسة Zhasmukhambetova وآخرون (2025) أن استخدام أدوات رقمية مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) يساهم في اكتشاف التعارضات التصميمية مبكراً، ويقلل من احتمالية حدوث التأخيرات الناتجة عن الأخطاء الفنية.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن جودة الدراسات الأولية والتصميمات الهندسية تمثل الأساس الذي تُبنى عليه كفاءة الجدول الزمني، إذ إن معالجة المشكلات في مرحلة التخطيط أقل تكلفة وأكثر فاعلية من معالجتها أثناء التنفيذ.

ثالثاً: العوامل المالية

تؤثر الجوانب المالية بصورة مباشرة في استمرارية تنفيذ المشروع والالتزام ببرنامج الزمني، وتشمل هذه العوامل تأخر صرف المستحقات، وضعف التدفقات النقدية، وارتفاع أسعار المواد، والتضخم، وزيادة تكاليف النقل والتوريد. وقد تؤدي هذه المتغيرات إلى توقف الأعمال أو انخفاض معدلات الإنتاج، مما ينعكس على مدة تنفيذ المشروع. وأظهرت دراسة Alshihri وآخرون (2022) أن تأخر صرف مستحقات المقاولين يُعد من أكثر العوامل المؤثرة في تأخر مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية، حيث يؤدي إلى صعوبة توفير المواد والمعدات والمحافظة على استمرارية القوى العاملة.

ويرى الباحث أن نجاح الجدول الزمني يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالاستقرار المالي للمشروع، لأن أي خلل في التمويل ينعكس مباشرة على قدرة المشروع على تنفيذ الأنشطة وفق المدة المخططة.

رابعاً: العوامل البشرية

يمثل العنصر البشري أحد أهم محددات الأداء الزمني للمشروع، إذ تعتمد كفاءة التنفيذ على خبرات العاملين، ومستوى تدريبهم، وقدرتهم على إنجاز الأعمال وفق المواصفات والمدة المحددة. وتشمل هذه العوامل نقص العمالة الماهرة، وارتفاع معدل دوران العاملين، وضعف الإشراف، وانخفاض الإنتاجية، وعدم الالتزام بإجراءات السلامة المهنية.

وأكد Zanelidin وAhmed (2024) أن الكفاءات البشرية المؤهلة تساهم في تحسين معدلات الإنجاز وتقليل الأخطاء التنفيذية، بينما يؤدي نقص الخبرات إلى زيادة احتمالية إعادة العمل وتأخير إنجاز الأنشطة.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن تنمية الموارد البشرية وتطوير مهارات العاملين تمثل استثمارًا طويل الأجل يسهم في تحسين الأداء الزمني للمشروعات والحد من التأخيرات المتكررة.

خامسًا: العوامل البيئية والخارجية

تشمل العوامل الخارجية الظروف التي لا تخضع لسيطرة إدارة المشروع، مثل الظروف المناخية، والتغيرات الاقتصادية، والتشريعات الحكومية، وتأخر إصدار التصاريح، واضطرابات سلاسل الإمداد، والكوارث الطبيعية. وقد تؤدي هذه العوامل إلى إيقاف بعض الأعمال أو إعادة ترتيب أولويات التنفيذ، بما يؤثر في الجدول الزمني.

وأوضحت المراجعة المنهجية التي أجراها Zhasmukhambetova وآخرون (2025) أن اضطرابات سلاسل الإمداد العالمية أصبحت من أبرز أسباب تأخير المشاريع خلال السنوات الأخيرة، نتيجة تأخر وصول المواد والمعدات وارتفاع تكاليفها. كما بينت الأدبيات أن المتغيرات التشريعية قد تؤثر في سرعة تنفيذ المشروعات إذا لم تؤخذ في الاعتبار خلال مرحلة التخطيط.

ويرى الباحث أن محدودية السيطرة على هذه العوامل تفرض على مديري المشاريع تبني خطط مرنة تتضمن بدائل للتوريد، واحتياطات زمنية، وآليات للتعامل مع المتغيرات الطارئة.

سادسًا: أثر تكامل العوامل في الالتزام بالجدول الزمني

تؤكد الدراسات الحديثة أن العوامل المؤثرة في الجدول الزمني لا تعمل بصورة مستقلة، بل تتفاعل فيما بينها لتشكل سلسلة من الآثار المتبادلة. فقد يؤدي ضعف التخطيط إلى أخطاء تصميمية، وينتج عن الأخطاء الفنية زيادة في التكاليف، مما يسبب مشكلات مالية تؤدي إلى بطء التنفيذ، وبالتالي يتأثر الجدول الزمني للمشروع بصورة تراكمية (Iranfar, 2025 & Bachari).

ومن خلال تحليل الأدبيات، يرى الباحث أن نجاح مشاريع التشييد لا يعتمد على معالجة كل عامل بصورة منفصلة، وإنما على تبني رؤية شمولية تراعي الترابط بين العوامل الإدارية والفنية والمالية والبشرية والخارجية. كما يتضح أن تقييم المخاطر في المراحل المبكرة يسهم في التعرف على هذه العوامل قبل تحولها إلى أسباب فعلية للتأخير، وهو ما يتوافق مع أهداف الدراسة الحالية التي تسعى إلى تحليل تأثير المخاطر في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية. وفي ضوء ما سبق، يتبين أن الحفاظ على الالتزام بالجدول الزمني يتطلب تكامل عمليات التخطيط، والمتابعة، وتقييم المخاطر، وإدارة الموارد، بما يعزز قدرة المشروع على مواجهة المتغيرات وتحقيق أهدافه الزمنية بكفاءة وفعالية.

2.4 أسباب التأخير في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء

يُعد التأخير في الجدول الزمني من أكثر المشكلات شيوعًا في مشاريع التشييد والبناء، لما يترتب عليه من آثار سلبية تمتد إلى مختلف جوانب المشروع، بما في ذلك زيادة التكاليف، وانخفاض كفاءة استخدام الموارد، وتأخر تسليم المشاريع، وظهور النزاعات التعاقدية بين أطراف المشروع. وقد أولت الأدبيات العلمية اهتمامًا متزايدًا بدراسة أسباب التأخير، نظرًا لكونها تمثل المدخل الرئيس لتطوير استراتيجيات فعالة للحد من الانحرافات الزمنية وتحسين أداء المشاريع. وتشير الدراسات الحديثة إلى أن التأخير لا ينتج غالبًا عن سبب واحد، وإنما عن تفاعل مجموعة من العوامل الإدارية والفنية والمالية والتنظيمية والبيئية التي تختلف في درجة تأثيرها باختلاف طبيعة المشروع وبيئة التنفيذ (Alshihri et al., 2022؛ Bachari & Iranfar, 2025).

أولاً: الأسباب الإدارية والتنظيمية

قد أظهرت دراسة Alshihri وآخرون (2022) أن ضعف التنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول، إلى جانب بطء الإجراءات الإدارية، يمثلان من أبرز أسباب التأخير في مشاريع البناء بالمملكة العربية السعودية. كما أوضح Bachari وIranfar (2025) أن قصور عمليات تقييم المخاطر في مرحلة التخطيط يؤدي إلى ظهور مشكلات تنفيذية لم تكن متوقعة، وهو ما ينعكس سلبًا على الالتزام بالبرنامج الزمني.

ويرى الباحث أن تحسين الممارسات الإدارية، وتفعيل قنوات الاتصال، وتسريع إجراءات اتخاذ القرار، تمثل عوامل أساسية للحد من التأخير وتحقيق كفاءة أعلى في تنفيذ المشاريع.

ثانيًا: الأسباب الفنية والهندسية

حيث أشار Zanelidin وAhmed (2024) إلى أن الأخطاء الفنية تُعد من أكثر الأسباب تأثيرًا في تمديد مدة المشاريع، خاصة عندما يتم اكتشافها في مراحل متقدمة من التنفيذ. كما أوضحت دراسة Zhasmukhambetova وآخرون (2025) أن استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) يساهم في تقليل الأخطاء التصميمية وتحسين التنسيق بين التخصصات الهندسية، الأمر الذي ينعكس إيجابًا على الالتزام بالجدول الزمني.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن رفع جودة مرحلة التصميم وإجراء المراجعات الفنية الشاملة قبل بدء التنفيذ يمثلان من أكثر الوسائل فاعلية في تقليل التأخيرات الناتجة عن المشكلات الفنية.

ثالثاً: الأسباب المالية

أكدت دراسة **Alshihri وآخرون (2022)** أن تأخر صرف مستحقات المقاولين كان من أكثر العوامل تأثيراً في تأخير مشاريع البناء بالمملكة العربية السعودية، حيث ترتب عليه تباطؤ تنفيذ الأعمال وتأخر توريد المواد والمعدات.

ويرى الباحث أن توفير التمويل المستدام، والالتزام بصرف المستحقات في مواعيدها، وإدارة التدفقات النقدية بكفاءة، تمثل متطلبات أساسية للحفاظ على استمرارية العمل والالتزام بالبرنامج الزمني.

رابعاً: الأسباب المرتبطة بالموارد البشرية

أشار **Zaneldin و Ahmed (2024)** إلى أن الاستثمار في تطوير الكفاءات البشرية وتحسين بيئة العمل يسهم في رفع الإنتاجية وتقليل احتمالية التأخير، خاصة في المشاريع التي تعتمد على عدد كبير من العمالة المتخصصة.

خامساً: الأسباب التعاقدية والقانونية

تشير الأدبيات الحديثة إلى أن العقود الواضحة والمتوازنة، إلى جانب وجود آليات فعالة لإدارة المطالبات، تسهم في الحد من النزاعات وتقليل الانحرافات الزمنية (**Iranfar, 2025 & Bachari**).

ومن وجهة نظر الباحث، فإن تعزيز الحوكمة التعاقدية ووضوح المسؤوليات بين جميع الأطراف يمثلان عنصراً مهماً في تقليل أسباب التأخير المرتبطة بالجوانب القانونية والتنظيمية.

سادساً: الأسباب البيئية والخارجية

تضم هذه الفئة العوامل التي تقع خارج نطاق سيطرة إدارة المشروع، مثل الظروف المناخية، والكوارث الطبيعية، والتغيرات الاقتصادية، واضطرابات سلاسل الإمداد، والتعديلات التشريعية. ورغم صعوبة التحكم في هذه العوامل، فإن التخطيط المسبق ووضع خطط بديلة يسهمان في الحد من آثارها. وأوضحت المراجعة المنهجية التي أجراها **Zhasmukhambetova وآخرون (2025)** أن اضطرابات سلاسل الإمداد العالمية أصبحت من أكثر العوامل تأثيراً في مدة تنفيذ مشاريع التشييد، بسبب تأخر وصول المواد والمعدات وارتفاع تكلفتها، مما أدى إلى إعادة جدولة العديد من المشاريع.

ويتضح من استعراض الأدبيات أن أسباب التأخير في مشاريع التشييد والبناء تتسم بالتعدد والتداخل، وأن تأثيرها في الجدول الزمني يختلف بحسب طبيعة المشروع والبيئة التي يُنفذ فيها. كما يتبين أن المخاطر الإدارية والمالية والفنية تمثل المحرك الرئيس لمعظم حالات التأخير، وهو ما أكدته الدراسات الحديثة في

البيئة السعودية، التي أظهرت أن ضعف التخطيط، وتأخر المستحقات، والتعديلات التصميمية، وضعف التنسيق بين الأطراف، تُعد من أكثر العوامل تأثيراً في تجاوز المدد الزمنية المخططة (Alshihri et al., 2022).

ويرى الباحث أن الحد من التأخير لا يتحقق من خلال معالجة آثاره بعد وقوعها، وإنما يبدأ بتطبيق منهجية علمية لتقييم المخاطر منذ المراحل الأولى للمشروع، مع تحديث نتائج التقييم بصورة مستمرة خلال التنفيذ، وربطها بالبرنامج الزمني وآليات المتابعة. ويتوافق هذا التوجه مع هدف الدراسة الحالية، التي تسعى إلى تقييم المخاطر وتحليل تأثيرها في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، بما يسهم في تقديم توصيات تدعم تحسين الأداء الزمني ورفع كفاءة تنفيذ المشاريع.

2.5 الأساليب الحديثة لإدارة الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء

شهدت إدارة الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء خلال السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً نتيجة للتقدم التقني والتحول الرقمي في قطاع الإنشاءات، فلم تعد إدارة الوقت تعتمد على إعداد الجداول الزمنية التقليدية ومتابعتها بصورة دورية فحسب، بل أصبحت تستند إلى منظومة متكاملة من الأدوات الرقمية والتقنيات الذكية التي تتيح التخطيط الديناميكي، والمتابعة الفورية، والتنبؤ بالمخاطر الزمنية، ودعم اتخاذ القرار في الوقت المناسب. ويأتي هذا التطور استجابةً لتزايد تعقيد المشاريع الإنشائية، وارتفاع قيمتها الاستثمارية، وتعدد الجهات المشاركة فيها، الأمر الذي يتطلب حلولاً أكثر كفاءة لضمان الالتزام بالمواعيد التعاقدية وتحقيق أهداف المشروع (Ahmed, 2024 & Zanelidin).

وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن الأساليب التقليدية في إدارة الجدول الزمني، رغم أهميتها، أصبحت غير كافية لمواجهة التحديات التي تشهدها مشاريع التشييد المعاصرة، خاصة في المشاريع العملاقة التي تتضمن آلاف الأنشطة التنفيذية والاعتماد المتبادل بين الأعمال. ومن ثم، اتجهت المؤسسات إلى تبني أساليب حديثة تعتمد على التكامل بين إدارة المخاطر، والتحليل الرقمي، والذكاء الاصطناعي، ونمذجة معلومات البناء، بما يسهم في رفع دقة التخطيط وتحسين القدرة على التنبؤ بالتأخيرات قبل وقوعها (Iranfar, 2025 & Bachari). وفي المملكة العربية السعودية، اكتسبت هذه الأساليب أهمية متزايدة مع إطلاق مشروعات وطنية كبرى ضمن رؤية المملكة العربية السعودية 2030، حيث أصبحت الجهات المالكة والمكاتب الاستشارية وشركات المقاولات مطالبة بتطبيق ممارسات متقدمة في إدارة الوقت لضمان تنفيذ المشاريع وفق البرامج الزمنية المستهدفة، وتقليل نسب التأخير والهدر، وتحسين كفاءة استخدام الموارد (Alsulami et al., 2026).

ويرى الباحث أن التحول نحو الإدارة الرقمية للجدول الزمني لم يعد خياراً تنظيمياً، بل أصبح ضرورة تفرضها طبيعة المشاريع الحديثة، إذ إن نجاح المشروع أصبح يرتبط بقدرة فريق الإدارة على توظيف التقنيات

الحديثة في التنبؤ بالمخاطر الزمنية، وتحليل البيانات، واتخاذ القرارات الاستباقية، وليس الاكتفاء بمتابعة نسب الإنجاز بعد وقوع التأخير.

أولاً: نمذجة معلومات البناء (BIM – Building Information Modeling)

تعد نمذجة معلومات البناء (BIM) من أبرز التقنيات الحديثة المستخدمة في إدارة المشاريع الإنشائية، حيث تعتمد على إنشاء نموذج رقمي متكامل يجمع البيانات الهندسية والزمنية والتكلفة في بيئة معلوماتية موحدة، بما يتيح تحسين التنسيق بين مختلف الأطراف المشاركة في المشروع.

وعند ربط نموذج (BIM) بالجدول الزمني فيما يعرف بـ (D BIM4)، يصبح بالإمكان محاكاة تسلسل تنفيذ الأنشطة، واكتشاف التعارضات الزمنية، وتحليل تأثير أي تعديل في البرنامج الزمني قبل تنفيذه فعلياً، الأمر الذي يساهم في تقليل التأخيرات وتحسين كفاءة التخطيط (Ahmed, 2024 & Zanelidin). وفي البيئة السعودية، يزداد الاعتماد على تقنية (BIM) في المشاريع الكبرى، لما توفره من قدرة على تحسين التنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول، والحد من إعادة العمل، ورفع دقة التخطيط الزمني بما يتوافق مع متطلبات المشاريع الوطنية.

ثانياً: الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة

أصبح الذكاء الاصطناعي أحد أكثر الأدوات تأثيراً في تطوير إدارة الجداول الزمنية، إذ يعتمد على تحليل كميات كبيرة من البيانات التاريخية والتنفيذية للتنبؤ بمستويات الأداء المستقبلية، واكتشاف الأنشطة الأكثر عرضة للتأخير، وتقديم توصيات تساعد متخذ القرار على اختيار البدائل المناسبة. وتشير الدراسات الحديثة إلى أن خوارزميات التعلم الآلي تستطيع تحديد احتمالية حدوث التأخير بدرجة دقة مرتفعة مقارنة بالأساليب التقليدية، خاصة عند دمجها ببيانات المخاطر وسجلات الأداء السابقة (Alsulami et al., 2026؛ Zhasmukhambetova et al., 2025).

ويرى الباحث أن إدماج الذكاء الاصطناعي في إدارة الجدول الزمني يمثل تحولاً من الإدارة القائمة على رد الفعل إلى الإدارة الاستباقية، التي تعتمد على التنبؤ بالمشكلة قبل وقوعها، وهو ما ينسجم مع التوجهات الحديثة في إدارة المشاريع.

ثالثاً: أنظمة إدارة المشاريع الرقمية

شهدت السنوات الأخيرة توسعاً في استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية، مثل Microsoft Project وPrimavera P6 وغيرها من المنصات السحابية، والتي تتيح إعداد البرامج الزمنية، وتحديثها بصورة مستمرة، وربطها بتقارير الإنجاز اليومية، ومراقبة الأداء لحظياً. وتتميز هذه الأنظمة بإمكانية إصدار تقارير

فورية حول نسب الإنجاز، والانحرافات الزمنية، والمسار الحرج، إضافة إلى دعمها للتعاون بين جميع أطراف المشروع، مما يسهم في تحسين جودة الاتصال وتقليل الأخطاء الناتجة عن تأخر تبادل المعلومات (Iranfar, 2025 & Bachari). وفي المملكة العربية السعودية، أصبحت هذه الأنظمة جزءًا من متطلبات إدارة العديد من المشاريع الحكومية والخاصة، خصوصًا المشاريع ذات القيمة الاستثمارية المرتفعة، لما توفره من شفافية ودقة في متابعة الأداء الزمني.

رابعًا: إدارة المخاطر المتكاملة مع الجدول الزمني

من أبرز الاتجاهات الحديثة في إدارة المشاريع دمج إدارة المخاطر مع إدارة الجدول الزمني، بحيث يتم تحليل تأثير كل خطر محتمل على مدة المشروع، ووضع خطط استجابة قبل بدء التنفيذ. ويعتمد هذا الأسلوب على الربط بين سجل المخاطر والبرنامج الزمني، بحيث يتم تحديث الجدول تلقائيًا عند تغير مستوى المخاطر أو احتمال وقوعها، وهو ما يسهم في تحسين مرونة المشروع وتقليل احتمالية التأخير (Zhasmukhambetova et al., 2025).

ويرى الباحث أن هذا التكامل يمثل أحد أهم التطورات في إدارة المشاريع؛ لأنه يربط بين السبب والنتيجة، فبدلًا من التعامل مع التأخير بعد وقوعه، يصبح التركيز على معالجة مسبباته في مرحلة مبكرة، مما يعزز فرص الالتزام بالبرنامج الزمني.

خامسًا: أسلوب البناء الرشيق (Lean Construction)

يعد البناء الرشيق من الأساليب الإدارية الحديثة التي تهدف إلى تعظيم القيمة وتقليل الهدر في الوقت والموارد والعمليات، ويقوم على تحسين تدفق العمل، وتعزيز التنسيق بين الفرق التنفيذية، وتقليل الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمشروع. وأثبتت الدراسات أن تطبيق مبادئ البناء الرشيق يسهم في تقليل فترات الانتظار، وتحسين إنتاجية فرق العمل، وتقليل التأخيرات الناتجة عن ضعف التنسيق أو سوء تخطيط الموارد، مما ينعكس إيجابًا على الالتزام بالجدول الزمني (Iranfar, 2025 & Bachari).

خلاصة المحور الثاني

تناول هذا المبحث الأسس النظرية المتعلقة بالجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء، بدءًا من مفهومه وأهميته، مرورًا بالعوامل المؤثرة فيه وأسباب التأخير، ثم مؤشرات قياس الأداء الزمني، وانتهاءً بالأساليب الحديثة لإدارته. وقد أظهرت الأدبيات أن نجاح الجدول الزمني لا يرتبط فقط بإعداد برنامج زمني دقيق، بل يعتمد على كفاءة المتابعة المستمرة، وفاعلية قياس الأداء، والقدرة على توظيف التقنيات الحديثة في التنبؤ بالمشكلات الزمنية ومعالجتها قبل تفاقمها. كما تبين أن التطورات التقنية، مثل نمذجة معلومات البناء،

والذكاء الاصطناعي، وإدارة القيمة المكتسبة، وأنظمة إدارة المشاريع الرقمية، أسهمت في إحداث تحول نوعي في إدارة الوقت، من خلال تعزيز دقة التخطيط، وتحسين الرقابة، ودعم اتخاذ القرار القائم على البيانات. وفي السياق السعودي، تتعاظم أهمية هذه الممارسات مع التوسع في تنفيذ المشاريع التنموية الكبرى، التي تتطلب مستويات عالية من الكفاءة في إدارة الوقت والموارد، بما ينسجم مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

المحور الثالث: العلاقة بين المخاطر والجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء

3.1 مفهوم العلاقة بين المخاطر والجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء

تُعد العلاقة بين المخاطر والجدول الزمني من أكثر العلاقات تأثيرًا في نجاح مشاريع التشييد والبناء، إذ إن أي مشروع إنشائي يتعرض خلال دورة حياته إلى مجموعة من المخاطر التي قد تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة في مدة تنفيذ أنشطته، ومن ثم في تاريخ إنجازه النهائي. ولهذا لم تعد إدارة المخاطر تُنظر إليها بوصفها نشاطًا منفصلًا عن إدارة الجدول الزمني، بل أصبحت أحد المكونات الرئيسة التي يعتمد عليها نجاح التخطيط الزمني وتحقيق الالتزام بالمواعيد التعاقدية. ويؤكد هذا التوجه تطور ممارسات إدارة المشاريع الحديثة التي تدعو إلى التكامل بين إدارة المخاطر وإدارة الوقت منذ المراحل الأولى لتخطيط المشروع، بما يحد من احتمالية التأخير ويزيد من قدرة المشروع على التكيف مع المتغيرات الداخلية والخارجية (Bachari & Iranfar, 2025). ومن هنا أصبح تحليل المخاطر الزمنية جزءًا أساسيًا من عملية إعداد الجداول الزمنية ومراجعتها، وليس مجرد إجراء يُنفذ بعد ظهور المشكلات (Zhasmukhambetova et al., 2025). كما تؤكد الأدبيات أن طبيعة مشاريع التشييد والبناء تجعلها أكثر عرضة لتأثير المخاطر مقارنة بغيرها من القطاعات؛ وذلك بسبب طول مدة التنفيذ، وتعدد الأطراف ذات العلاقة، وكثرة التغيرات الفنية والتصميمية، وتأثرها بالعوامل الاقتصادية والبيئية والتنظيمية. وتنعكس هذه العوامل في صورة تأخيرات متكررة، أو إعادة جدولة للأنشطة، أو زيادة في مدة المشروع، أو تعديل في أولويات التنفيذ، الأمر الذي يؤثر في تحقيق أهداف المشروع المتعلقة بالوقت والتكلفة والجودة (Alshihri et al., 2022). وفي هذا السياق، لم تعد إدارة الجدول الزمني تقتصر على إعداد برنامج زمني باستخدام الأساليب التقليدية، وإنما أصبحت تعتمد على دمج نتائج تقييم المخاطر في مراحل التخطيط والتنفيذ والرقابة. ويتيح هذا الدمج تحديد الأنشطة الأكثر عرضة للتأخير، ووضع احتياطات زمنية مناسبة، وإعداد خطط استجابة بديلة للتعامل مع المخاطر المحتملة قبل تحولها إلى مشكلات فعلية تؤثر في تقدم المشروع (Alsulami et al., 2026).

ومن منظور إدارة المشاريع، يمكن تفسير العلاقة بين المخاطر والجدول الزمني بأنها علاقة ديناميكية ومتبادلة؛ فارتفاع مستوى المخاطر يؤدي غالبًا إلى انخفاض مستوى الأداء الزمني، في حين يسهم ضعف التخطيط الزمني أو قصور عمليات المتابعة في زيادة احتمالية ظهور مخاطر جديدة أو تضخيم آثار

المخاطر القائمة. وعليه، فإن العلاقة بين المتغيرين ليست أحادية الاتجاه، بل تقوم على التأثير المتبادل، الأمر الذي يستوجب إدارة متكاملة تحقق التوازن بين التخطيط الزمني وتقييم المخاطر طوال دورة حياة المشروع (Iranfar, 2025 & Bachari).

وفي المملكة العربية السعودية، تبرز أهمية هذه العلاقة في ضوء التوسع غير المسبوق في تنفيذ المشاريع التنموية الكبرى المرتبطة برؤية المملكة العربية السعودية 2030، حيث تتطلب هذه المشاريع مستويات مرتفعة من الانضباط الزمني، نظرًا لارتباطها بخطة تنموية واستثمارات ضخمة ومواعيد تشغيل محددة. وقد أشارت دراسات حديثة إلى أن نسبة كبيرة من التأخيرات التي تشهدها المشاريع الإنشائية في المملكة ترتبط بمخاطر يمكن التنبؤ بها وإدارتها بصورة أفضل، مثل التغيرات في نطاق المشروع، وتأخر اعتماد المخططات، وتقلبات سلاسل الإمداد، ونقص العمالة الماهرة، والتغيرات التنظيمية، مما يؤكد أهمية دمج إدارة المخاطر ضمن عمليات تخطيط ومراقبة الجدول الزمني (Alshihri et al., 2022؛ Alsulami et al., 2026).

ومن وجهة نظر الباحث، فإن العلاقة بين تقييم المخاطر والجدول الزمني لا ينبغي أن تُفهم على أنها مجرد علاقة بين متغير مستقل وآخر تابع، وإنما هي علاقة تكاملية تؤثر في جميع مراحل المشروع. فكلما ارتفعت جودة عمليات تحديد المخاطر وتحليلها وتقييمها، ازدادت دقة الجداول الزمنية، وتحسنت قدرة إدارة المشروع على توقع الانحرافات الزمنية والتعامل معها قبل حدوثها. وفي المقابل، فإن ضعف ممارسات تقييم المخاطر يؤدي إلى إعداد جداول زمنية متفائلة لا تعكس الظروف الواقعية للمشروع، وهو ما يزيد من احتمالية التأخير، ويؤثر في تحقيق أهداف المشروع الاستراتيجية.

وتأسيسًا على ما سبق، يتضح أن فهم العلاقة بين المخاطر والجدول الزمني يمثل الأساس النظري الذي تقوم عليه الدراسة الحالية، إذ تنطلق من افتراض أن مستوى تقييم المخاطر في مشاريع التشييد والبناء يؤثر بصورة مباشرة في مستوى الأداء الزمني للمشروع، وأن تحسين ممارسات تقييم المخاطر يسهم في رفع درجة الالتزام بالجدول الزمنية، وتقليل احتمالات التأخير، وتعزيز كفاءة تنفيذ المشاريع في المملكة العربية السعودية.

3.2 تأثير أنواع المخاطر على الأداء الزمني لمشاريع التشييد والبناء

تتفاوت المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في طبيعتها ومصادرها ودرجة تأثيرها، إلا أن القاسم المشترك بينها يتمثل في قدرتها على إحداث انحرافات في الجدول الزمني للمشروع، سواء من خلال إبطاء تنفيذ الأنشطة، أو تعطيل المسار الحرج، أو إعادة جدولة الأعمال، أو تمديد مدة المشروع. ولذلك لم تعد الدراسات الحديثة تركز على تحديد المخاطر فحسب، بل اتجهت إلى تحليل أثر كل نوع من أنواع المخاطر

على الأداء الزمني، بهدف وضع استراتيجيات استجابة تتناسب مع مستوى تأثيرها واحتمالية حدوثها (Iranfar, 2025 & Bachari).

وتؤكد الأدبيات أن التأثير الزمني للمخاطر لا يعتمد على نوع الخطر فقط، وإنما يتأثر أيضًا بتوقيت حدوثه، ومدى جاهزية إدارة المشروع للتعامل معه، ومرونة الجدول الزمني، وكفاءة التنسيق بين الأطراف المشاركة في المشروع. فقد يؤدي خطر ذو احتمال منخفض إلى تأخير كبير إذا وقع في مرحلة حرجية من مراحل التنفيذ، بينما قد تتمكن إدارة المشروع من احتواء خطر آخر أكثر احتمالًا إذا كانت قد أعدت له خطط استجابة مناسبة (Zhasmukhambetova et al., 2025).

ويرى الباحث أن تحليل تأثير المخاطر بحسب أنواعها يمثل خطوة أساسية لفهم أسباب التأخير في المشاريع الإنشائية، إذ يساعد في تحديد مصادر الخلل الأكثر تأثيرًا على الجدول الزمني، ويوجه الجهود نحو تطوير إجراءات وقائية تستهدف المخاطر ذات الأولوية، بدلًا من الاكتفاء بمعالجة نتائجها بعد وقوعها.

أولاً: تأثير المخاطر الفنية على الجدول الزمني

تُعد المخاطر الفنية من أكثر أنواع المخاطر تأثيرًا في مدة تنفيذ المشاريع، وتشمل الأخطاء التصميمية، وعدم اكتمال المخططات، والتعديلات الهندسية أثناء التنفيذ، وضعف التنسيق بين التخصصات المختلفة، وظهور عيوب فنية غير متوقعة.

ويؤدي هذا النوع من المخاطر إلى توقف الأعمال مؤقتًا لحين مراجعة التصميم أو إصدار تعليمات جديدة، كما يترتب عليه تنفيذ أعمال إضافية أو إعادة تنفيذ بعض البنود، مما ينعكس بصورة مباشرة على مدة المشروع. وتشير الدراسات إلى أن التغييرات التصميمية المتكررة تُعد من أكثر مسببات التأخير شيوعًا في مشاريع التشييد، خاصة عندما تحدث بعد بدء التنفيذ (Ahmed, 2024 & Zanelidin). وفي المملكة العربية السعودية، تُظهر العديد من المشاريع أن عدم اكتمال الدراسات والتصاميم قبل مرحلة التنفيذ يؤدي إلى زيادة أوامر التغيير، وما يصاحبها من تمديد للبرنامج الزمني وارتفاع تكاليف التنفيذ (Alshihri et al., 2022).

ثانيًا: تأثير المخاطر المالية والاقتصادية

تشمل المخاطر المالية والاقتصادية تقلب أسعار مواد البناء، وارتفاع تكاليف العمالة، والتضخم، وتأخر صرف المستحقات المالية، وضعف التدفقات النقدية لدى المقاول أو المالك.

وتؤثر هذه المخاطر في الجدول الزمني من خلال تعثر توريد المواد، أو انخفاض إنتاجية فرق العمل، أو توقف بعض الأنشطة نتيجة نقص التمويل. كما قد تضطر الشركات إلى إعادة جدولة الأعمال أو تقليل

الموارد المستخدمة في المشروع لمواجهة الضغوط المالية، وهو ما يؤدي إلى انخفاض معدل الإنجاز وتأخر تسليم المشروع (Iranfar, 2025 & Bachari).

ويرى الباحث أن الإدارة المالية الفعالة للمشروع تمثل أحد المرتكزات الرئيسة للحفاظ على الالتزام الزمني، لأن أي خلل في التدفقات النقدية ينعكس سريعاً على سير الأعمال، حتى وإن كانت بقية عناصر المشروع مستقرة.

ثالثاً: تأثير المخاطر الإدارية والتنظيمية

تشير المخاطر الإدارية إلى المشكلات المرتبطة بالتخطيط، واتخاذ القرار، والتنسيق بين الأطراف، وضعف الاتصال، وتأخر الموافقات، وعدم كفاءة إدارة المشروع.

وتعد هذه المخاطر من أكثر العوامل المؤثرة في الأداء الزمني، لأنها تؤثر في جميع مراحل المشروع، بدءاً من إعداد البرنامج الزمني، ومروراً بتوزيع الموارد، وانتهاءً بمتابعة التنفيذ. كما أن ضعف التنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول يؤدي إلى بطء معالجة المشكلات، وتأخر إصدار القرارات، وإعادة ترتيب أولويات التنفيذ، مما ينعكس سلباً على الالتزام بالجدول الزمني (Ahmed, 2024 & Zanelidin).

وتشير الدراسات الحديثة إلى أن تعزيز الحوكمة، ووضوح المسؤوليات، وتفعيل قنوات الاتصال، يسهم في الحد من هذا النوع من المخاطر وتحسين الأداء الزمني للمشروعات (Alsulami et al., 2026).

3.3 النماذج والأطر النظرية المفسرة للعلاقة بين المخاطر والجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء

تمثل النماذج والأطر النظرية الأساس العلمي الذي تستند إليه الدراسات في تفسير العلاقة بين المتغيرات، إذ توفر إطاراً مفاهيمياً يوضح كيفية تأثير العوامل المختلفة في نتائج المشروع، ويسهم في بناء الفرضيات وتفسير النتائج. وفي مجال إدارة مشاريع التشييد والبناء، برزت مجموعة من النماذج التي تناولت العلاقة بين المخاطر والجدول الزمني، حيث اتفقت في مجملها على أن الأداء الزمني لا يتحدد فقط بكفاءة التخطيط، وإنما يتأثر بدرجة كبيرة بفاعلية عمليات تحديد المخاطر وتحليلها وتقييمها والاستجابة لها خلال مختلف مراحل المشروع (Iranfar, 2025 & Bachari). وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن تطور إدارة المشاريع أدى إلى الانتقال من النماذج التقليدية التي كانت تتعامل مع الوقت والمخاطر باعتبارهما عنصرين منفصلين، إلى نماذج متكاملة تنظر إلى الجدول الزمني بوصفه متغيراً ديناميكياً يتأثر بصورة مستمرة بالمخاطر الداخلية والخارجية. وقد أسهم هذا الاتجاه في تطوير أدوات أكثر قدرة على التنبؤ بالتأخيرات، وتحسين دقة البرامج الزمنية، ورفع كفاءة اتخاذ القرار (Zhasmukhambetova et al., 2025).

ويرى الباحث أن الاستناد إلى أكثر من إطار نظري يعد ضروريًا لتفسير العلاقة بين تقييم المخاطر والأداء الزمني، لأن طبيعة مشاريع التشييد تتسم بالتعقيد وتعدد المتغيرات المؤثرة، وهو ما يجعل الاعتماد على نموذج واحد غير كافٍ لتفسير جميع أبعاد الظاهرة محل الدراسة.

أولاً: إطار إدارة المشاريع الصادر عن معهد إدارة المشاريع (PMBOK)

يعد دليل **Project Management Body of Knowledge (PMBOK)** من أكثر الأطر المرجعية استخدامًا في إدارة المشاريع، حيث ينظر إلى إدارة المخاطر وإدارة الجدول الزمني باعتبارهما مجالين معرفيين مترابطين، يتكاملان لتحقيق أهداف المشروع المتعلقة بالوقت والتكلفة والجودة. ووفقًا لهذا الإطار، تبدأ العلاقة بين المخاطر والجدول الزمني منذ مرحلة التخطيط، إذ يتم تحديد المخاطر المحتملة وتحليلها، ثم تضمين نتائج هذا التحليل في إعداد البرنامج الزمني، من خلال وضع الاحتياطات الزمنية، وتحديد الأنشطة الحرجة، وإعداد خطط الاستجابة للمخاطر. كما يؤكد الإطار ضرورة المراجعة المستمرة للجدول الزمني في ضوء المتغيرات التي قد تطرأ أثناء التنفيذ، بما يضمن الحفاظ على واقعية البرنامج الزمني وقدرته على استيعاب التغيرات.

ويشير الباحث إلى أن أهمية هذا الإطار تكمن في أنه لا يقتصر على معالجة التأخير بعد وقوعه، بل يركز على منع حدوثه من خلال التخطيط الاستباقي، وهو ما يتوافق مع أهداف الدراسة الحالية التي تسعى إلى إبراز أثر تقييم المخاطر في الحد من التأخيرات الزمنية.

ثانيًا: إطار إدارة القيمة المكتسبة (Earned Value Management – EVM)

يُعد إطار إدارة القيمة المكتسبة من النماذج الحديثة التي تجمع بين قياس الأداء الزمني والتكلفة ونطاق العمل ضمن منظومة رقابية واحدة، و يتيح تقييم الأداء الفعلي للمشروع مقارنة بالخطة الأصلية، مع إمكانية التنبؤ بالأداء المستقبلي إذا استمرت معدلات التنفيذ الحالية. ويتميز هذا الإطار بقدرته على الكشف المبكر عن الانحرافات الزمنية من خلال مؤشرات كمية، مثل انحراف الجدول الزمني (Schedule Variance) ومؤشر أداء الجدول الزمني (Schedule Performance Index)، الأمر الذي يساعد إدارة المشروع على اتخاذ إجراءات تصحيحية قبل تفاقم التأخير (Ahmed, 2024 & Zanelidin). وقد أكدت الدراسات الحديثة أن دمج إدارة القيمة المكتسبة مع تحليل المخاطر يوفر رؤية أكثر شمولًا للأداء الزمني، حيث لا يقتصر الأمر على قياس الانحرافات، وإنما يمتد إلى تفسير أسبابها وربطها بالمخاطر المحتملة، مما يعزز كفاءة إدارة المشروع (Iranfar, 2025 & Bachari).

ثالثًا: إطار التحليل الاحتمالي للمخاطر الزمنية (Schedule Risk Analysis)

يُعد التحليل الاحتمالي للمخاطر الزمنية من أكثر الأساليب استخدامًا في المشاريع الإنشائية الكبرى، ويستخدم هذا الإطار أساليب إحصائية ومحاكاة، مثل محاكاة مونت كارلو (Monte Carlo Simulation)، لتقدير احتمالات الانتهاء من المشروع في مواعيد مختلفة، مع مراعاة تأثير المخاطر على الأنشطة الحرجة. ويساعد ذلك في إعداد برامج زمنية أكثر واقعية، وتحديد الاحتماليات الزمنية المناسبة لمواجهة حالات عدم التأكد (Zhasmukhambetova et al., 2025).

ويرى الباحث أن هذا الإطار يمثل أحد أكثر النماذج ملائمةً لمشاريع التشييد في المملكة العربية السعودية، نظرًا لما تنسم به هذه المشاريع من تعقيد وتعدد في مصادر المخاطر، مما يجعل التقديرات الزمنية الاحتمالية أكثر دقة من التقديرات التقليدية.

رابعًا: إطار الإدارة المتكاملة للمخاطر والجدول الزمني

ظهر هذا الإطار استجابةً للتطورات الحديثة في إدارة المشاريع، ويقوم على دمج عمليات إدارة المخاطر مع عمليات تخطيط ومراقبة الجدول الزمني ضمن نظام موحد، بحيث تؤثر نتائج تقييم المخاطر بصورة مباشرة في تحديث البرنامج الزمني وإعادة ترتيب أولويات التنفيذ. ويعتمد هذا الإطار على الربط المستمر بين سجل المخاطر والبرنامج الزمني، بحيث يتم تعديل خطط التنفيذ تلقائيًا عند تغير مستوى المخاطر أو ظهور مخاطر جديدة. وتشير الدراسات إلى أن هذا التكامل يسهم في تحسين مرونة المشروع، وتقليل احتمالية التأخير، ورفع كفاءة استخدام الموارد (Alsulami et al., 2026).

ويؤكد الباحث أن هذا الإطار يعكس الاتجاه المعاصر في إدارة المشاريع، إذ ينقل إدارة الجدول الزمني من كونها عملية ثابتة إلى عملية ديناميكية تتفاعل باستمرار مع المتغيرات المحيطة بالمشروع.

خامسًا: إطار التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

مع التطور المتسارع في التقنيات الرقمية، ظهرت أطر حديثة تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة ونمذجة معلومات البناء (BIM) في دعم إدارة المخاطر والجدول الزمني. وتقوم هذه الأطر على تحليل البيانات التاريخية والبيانات الآنية للمشروع، والتنبؤ بالمخاطر المحتملة، وتقديم سيناريوهات متعددة لتأثيرها في الجدول الزمني، بما يساعد الإدارة على اتخاذ قرارات استباقية تقلل من احتمالات التأخير. كما أثبتت الدراسات أن استخدام هذه التقنيات يسهم في رفع دقة التنبؤ بمدة المشروع، وتحسين جودة التخطيط الزمني، وتعزيز سرعة الاستجابة للمخاطر (Alsulami et al., 2026; Zhasmukhambetova et al., 2025).

وفي ضوء توجه المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي في قطاع التشييد والبناء، يكتسب هذا الإطار أهمية خاصة، لا سيما في المشاريع العملاقة التي تعتمد على الأنظمة الذكية في إدارة الوقت والموارد.

ويستنتج مما سبق، من النماذج والأطر النظرية أن الاتجاهات الحديثة في إدارة مشاريع التشييد والبناء تتفق على أن تحقيق الالتزام بالجدول الزمني يتطلب دمج إدارة المخاطر في جميع مراحل المشروع، بدءاً من التخطيط وحتى الإغلاق. كما تبين أن الأطر التقليدية، مثل إطار PMBOK وإدارة القيمة المكتسبة، ما زالت تمثل أساساً مهماً لإدارة الأداء الزمني، إلا أن التطورات التقنية، بما في ذلك التحليل الاحتمالي، ونمذجة معلومات البناء، والذكاء الاصطناعي، أوجدت نماذج أكثر قدرة على التنبؤ بالمخاطر والتعامل معها بصورة استباقية. ويشكل هذا الأساس النظري مرجعاً مهماً للدراسة الحالية في تفسير العلاقة بين تقييم المخاطر وتأثيرها على الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء بالمملكة العربية السعودية.

3.4 واقع تأثير المخاطر على الجدول الزمني في مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية

تُعد المملكة العربية السعودية من أكبر أسواق التشييد والبناء في منطقة الشرق الأوسط، إذ يشهد القطاع توسعاً غير مسبوق نتيجة تنفيذ مشروعات البنية التحتية والمشروعات التنموية العملاقة المرتبطة برؤية المملكة العربية السعودية 2030. وقد أدى هذا التوسع إلى زيادة الاهتمام بتطبيق أفضل الممارسات في إدارة المشاريع، ولا سيما إدارة المخاطر والجدول الزمني، نظراً لما يترتب على أي تأخير من آثار اقتصادية وتنموية وتعاقدية كبيرة. ورغم التطور الملحوظ في أساليب إدارة المشاريع، لا تزال المخاطر المختلفة تمثل أحد أبرز التحديات التي تواجه الالتزام بالبرامج الزمنية في العديد من مشاريع التشييد والبناء داخل المملكة، وهو ما أكدته العديد من الدراسات الحديثة التي تناولت واقع القطاع الإنشائي السعودي. وتشير الأدبيات إلى أن واقع تأثير المخاطر في المملكة يتميز بخصوصية ترتبط بحجم المشاريع الجاري تنفيذها، وتعدد الجهات الحكومية والخاصة المشاركة فيها، إضافة إلى التوسع في تنفيذ المشروعات العملاقة ذات الطبيعة المعقدة، التي تتطلب تنسيقاً عالياً بين المالك والاستشاري والمقاول والجهات التنظيمية. ويؤدي هذا التعقيد إلى زيادة احتمالية تعرض المشاريع لمخاطر فنية وإدارية ومالية ولوجستية قد تنعكس بصورة مباشرة على الجدول الزمني للمشروع (Alshihri et al., 2022).

ويرى الباحث أن دراسة الواقع السعودي تمثل عنصراً أساسياً لفهم العلاقة بين تقييم المخاطر والأداء الزمني؛ لأن طبيعة البيئة التنفيذية في المملكة تختلف عن كثير من البيئات الأخرى من حيث حجم الاستثمارات، وسرعة النمو العمراني، والتوسع في تنفيذ المشاريع المتزامنة، مما يجعل نتائج الدراسات الدولية بحاجة إلى تفسير في ضوء الخصائص المحلية.

أولاً: واقع الالتزام بالجدول الزمنية في المشاريع السعودية

شهد قطاع التشييد والبناء في المملكة خلال السنوات الأخيرة تطوراً كبيراً في تطبيق منهجيات إدارة المشاريع، إلا أن الالتزام الكامل بالجدول الزمنية لا يزال يمثل تحدياً في عدد من المشاريع، خاصة المشروعات ذات النطاق الواسع أو متعددة الحزم التنفيذية. وتشير المراجعات العلمية إلى أن التأخير لا يرتبط غالباً بعامل واحد، وإنما ينتج عن تفاعل مجموعة من المخاطر التي تؤثر في مراحل التخطيط والتنفيذ والرقابة.

كما أن ازدياد عدد المشاريع المنفذة في الوقت نفسه أدى إلى ارتفاع الطلب على الموارد البشرية والمعدات ومواد البناء، وهو ما انعكس على قدرة بعض المشاريع على الالتزام بالبرامج الزمنية، خصوصاً في ظل التنافس على الموارد وسلاسل الإمداد.

ثانياً: أبرز المخاطر المؤثرة على الجدول الزمني في المملكة العربية السعودية

أظهرت الدراسات التي تناولت مشاريع التشييد في المملكة أن هناك مجموعة من المخاطر تتكرر بصورة ملحوظة، ومن أهمها:

- التعديلات المستمرة في التصاميم ونطاق المشروع.
- ضعف التخطيط الزمني في المراحل المبكرة.
- تأخر اعتماد المخططات والموافقات الفنية.
- تأخر صرف المستحقات المالية في بعض المشاريع.
- اضطرابات سلاسل الإمداد وتأخر توريد المواد والمعدات.
- نقص العمالة المتخصصة نتيجة كثافة المشاريع.
- الظروف المناخية، خاصة ارتفاع درجات الحرارة والعواصف الرملية.
- ضعف التنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول.

وتشير الأدبيات إلى أن هذه المخاطر تؤدي إلى إعادة جدولة الأنشطة، وزيادة مدة التنفيذ، وارتفاع احتمالية امتداد التأخير إلى الأنشطة الواقعة على المسار الحرج، مما يؤثر في تاريخ الإنجاز النهائي للمشروع.

ثالثاً: أثر المشروعات العملاقة على إدارة المخاطر الزمنية

أبرزت المشروعات العملاقة التي تنفذها المملكة، مثل مشروعات المدن الذكية، والبنية التحتية، والمشروعات السياحية، تحديات جديدة في إدارة الوقت، نتيجة اتساع نطاق الأعمال، وتعدد العقود، وتشابك

الأنشطة التنفيذية، وارتفاع مستوى عدم التأكد. وقد دفعت هذه التحديات الجهات المنفذة إلى التوسع في استخدام أنظمة إدارة المشاريع الرقمية، ونمذجة معلومات البناء (BIM)، والتحليل الكمي لمخاطر الجدول الزمني (Quantitative Schedule Risk Analysis)، بهدف تحسين دقة التنبؤ بالمواعيد النهائية وتقليل احتمالات التأخير في المراحل الحرجة من المشروع. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن هذا التوجه أصبح من السمات الرئيسية لإدارة المشاريع الكبرى في المملكة.

ويرى الباحث أن حجم المشروعات الوطنية الحالية يفرض الانتقال من إدارة المخاطر التقليدية إلى الإدارة الاستباقية القائمة على التحليل الكمي والرقمنة، بما يضمن رفع موثوقية البرامج الزمنية وتقليل الانحرافات.

رابعاً: التحديات المستقبلية لإدارة المخاطر الزمنية في المملكة

على الرغم من التطورات التي شهدتها قطاع التشييد، لا تزال هناك تحديات تتطلب مزيداً من التطوير، من أبرزها:

- الحاجة إلى تعزيز ثقافة إدارة المخاطر في جميع مراحل المشروع.
- توحيد منهجيات تقييم المخاطر بين الجهات المنفذة.
- تطوير الكفاءات الوطنية في التحليل الكمي للمخاطر الزمنية.
- زيادة التكامل بين إدارة المخاطر وإدارة الجدول الزمني باستخدام الأنظمة الرقمية.
- تعزيز الاستفادة من الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع.

ويرى الباحث أن مواجهة هذه التحديات ستسهم في رفع كفاءة تنفيذ المشاريع، وتقليل معدلات التأخير، وتحسين استثمار الموارد، بما يتوافق مع مستهدفات التنمية الوطنية وبرامج التحول الاقتصادي.

أخيراً، يتضح أن واقع مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية يعكس ارتباطاً وثيقاً بين مستوى إدارة المخاطر ومستوى الالتزام بالجدول الزمني، إذ تؤثر المخاطر الفنية، والمالية، والتنظيمية، واللوجستية، والبشرية بصورة مباشرة في مدة تنفيذ المشاريع. وفي المقابل، أسهم التحول الرقمي والتوسع في تطبيق الممارسات الحديثة لإدارة المشاريع في تعزيز القدرة على التنبؤ بالمخاطر والحد من آثارها الزمنية، إلا أن تحقيق مستويات أعلى من كفاءة الأداء يتطلب مزيداً من التكامل بين عمليات تقييم المخاطر وإدارة الجدول الزمني، وتطوير أدوات التحليل الكمي، وبناء القدرات المؤسسية. ويُعد هذا الواقع الأساس الذي تنطلق منه الدراسة الحالية لتحليل أثر تقييم المخاطر في الأداء الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وذلك لملاءمته لكل من طبيعة الدراسة وأهدافها، حيث يهدف إلى وصف الظاهرة محل الدراسة وتحليلها من خلال جمع البيانات المتعلقة بالمخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء والتعرف بعد ذلك على مدى تأثيرها على الجدول الزمني للمشاريع، ودور إدارة المخاطر في الحد من هذه التأثيرات. ويُعد هذا المنهج من أكثر المناهج استخداماً في الدراسات حيث يتيح وصف الواقع كما هو وتحليل العلاقات بين متغيرات الدراسة، واستخلاص النتائج التي تسهم في تفسير الظاهرة وتقديم توصيات علمية وعملية يمكن الاستفادة منها في تطوير ممارسات إدارة المخاطر وتحسين الالتزام بالجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

أداة الدراسة: الاستبانة الإلكترونية

مجتمع الدراسة: مديرو المشاريع، والمهندسون، والمتخصصون في إدارة المشاريع بقطاع التشييد والبناء في منطقة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: ركزت الدراسة على تقييم المخاطر وتأثيرها على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية، مع التركيز على المخاطر الإدارية، والمخاطر الفنية والتقنية، ودور إدارة المخاطر في الحد من تأثير هذه المخاطر على الجدول الزمني للمشاريع.

الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة على مشاريع التشييد والبناء المنفذة في منطقة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية.

الحدود البشرية: اقتصرَت الدراسة على العاملين في قطاع التشييد والبناء في منطقة مكة المكرمة، ومنهم مديرو المشاريع، والمهندسون، والمشرفون، والمتخصصون في إدارة المشاريع وإدارة المخاطر.

الحدود الزمانية: طبقت الدراسة خلال العام الدراسي 1448هـ / 2026م.

عينة الدراسة: طبقت الدراسة على 42 مهندس مشروع من مكتب إدارة المشاريع في مشروع توسعة الحرم المكي في مكة المكرمة.

أسلوب التحليل الإحصائي: تم تحليل بيانات الدراسة باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics، وذلك بالاعتماد على الإحصاء الوصفي من خلال التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، بالإضافة إلى استخدام اختبار (One-Sample t-test) لاختبار فرضيات الدراسة عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$).

الفصل الرابع

النتائج والتوصيات

تمهيد:

يتطرق هذا الفصل لعرض نتائج الدراسة وتحليلها وتفسيرها في ضوء البيانات التي تم جمعها بواسطة الاستبانة الإلكترونية، والتي استهدفت العاملين في قطاع التشييد والبناء بمنطقة مكة المكرمة، وذلك للتعرف على المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء ومدى تأثيرها على الجدول الزمني للمشروعات.

قد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (42) مشاركاً من مديري المشاريع، ومهندسي المشاريع، وقادة المشاريع العاملين في مشروع توسعة الحرم المكي. واعتمد الباحث في تحليل البيانات على أساليب الإحصاء الوصفي، وذلك من خلال حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، بهدف وصف استجابات أفراد العينة وتحليلها والإجابة عن أسئلة الدراسة.

وينقسم هذا الفصل إلى أربعة أقسام رئيسية، تتمثل في:

- وصف خصائص أفراد عينة الدراسة.
- تحليل نتائج محاور الدراسة.
- مناقشة النتائج في ضوء أهداف الدراسة والدراسات السابقة.
- ملخص الفصل

أولاً: وصف أفراد عينة الدراسة

1- توزيع أفراد العينة حسب نوع المشروع

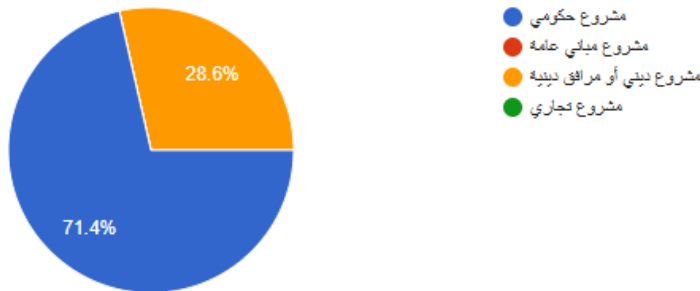
أظهرت النتائج أن غالبية أفراد العينة يعملون في المشروعات الحكومية بنسبة بلغت (71.4%)، بينما يعمل (28.6%) في مشروعات دينية أو مرافق دينية .

وتشير هذه النتيجة إلى أن غالبية المشاركين يمتلكون خبرة عملية في مشاريع حكومية كبرى، وهو ما يمنح الدراسة درجة مرتفعة من الموثوقية، خاصة أن المشاريع الحكومية تعد الأكثر تعقيداً من حيث الإجراءات الإدارية والرقابية، كما أنها أكثر عرضة للمخاطر المتعلقة بالوقت والتكلفة والتنسيق بين الجهات المختلفة.

رسم توضيحي 1

نوع المشروع

42 ردًا



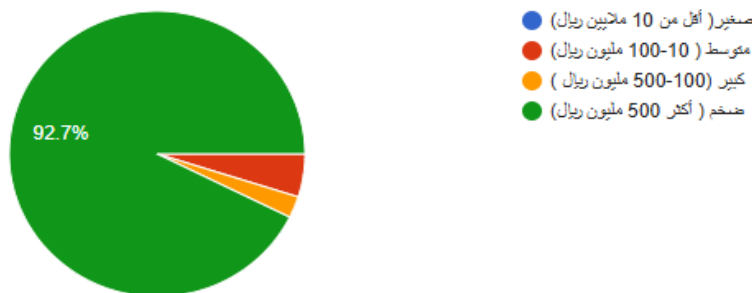
2- توزيع أفراد العينة حسب حجم المشروع

أوضحت النتائج أن (93%) من أفراد العينة يعملون في مشاريع ضخمة جدًا تزيد قيمتها على (500) مليون ريال، بينما يعمل (5%) في مشاريع متوسطة تتراوح قيمتها بين (10-100) مليون ريال، في حين بلغت نسبة العاملين في المشاريع الكبيرة التي تتراوح قيمتها بين (100-500) مليون ريال حوالي (2%). وتدل هذه النتيجة على أن غالبية المشاركين يعملون في مشاريع استراتيجية كبيرة الحجم، وهو ما يجعل آرائهم أكثر ارتباطًا بواقع المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد الكبرى في المملكة العربية السعودية، حيث تنسم هذه المشاريع بارتفاع مستوى التعقيد الفني والإداري وتعدد الأطراف المشاركة في تنفيذها.

رسم توضيحي 2

حجم المشروع

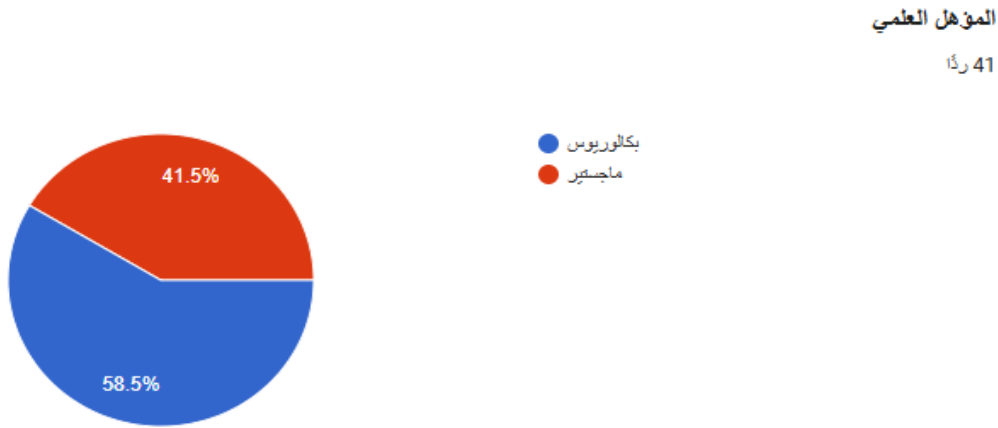
41 ردًا



3- توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي

بينت النتائج أن (58.5%) من أفراد العينة يحملون درجة البكالوريوس، بينما يحمل (41.5%) درجة الماجستير. وتعكس هذه النتيجة ارتفاع المستوى العلمي للمشاركين، الأمر الذي يزيد من موثوقية البيانات المستخلصة من الاستبانة، حيث إن غالبية أفراد العينة يمتلكون مؤهلات علمية مناسبة تؤهلهم لتقييم المخاطر المرتبطة بإدارة مشاريع التشييد والبناء بصورة دقيقة.

رسم توضيحي 3



ثانياً: نتائج محاور الدراسة

نتائج المحور الأول: المخاطر الإدارية

للإجابة عن السؤال الأول للدراسة، والذي ينص على:

ما أبرز المخاطر التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على عبارات محور المخاطر الإدارية.

جدول رقم (1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور المخاطر الادارية

#	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة	الترتيب
1	ضعف التخطيط المسبق يؤدي إلى تأخير المشروع	4.88	0.39	مرتفعة جداً	1
2	ضعف التنسيق بين فرق المشروع يسبب مشكلات في الالتزام بالجدول الزمني	4.76	0.43	مرتفعة جداً	2
3	ضعف إدارة الموردين يؤدي إلى تعطيل المشروع	4.69	0.46	مرتفعة جداً	3
4	التأخير في اتخاذ القرارات الإدارية يزيد من المخاطر	4.57	0.58	مرتفعة جداً	4
5	سوء التوزيع الوظيفي يؤدي إلى تأخر سير الأعمال	4.43	0.54	مرتفعة جداً	5
6	عدم وجود آلية متابعة واضحة يزيد من المخاطر الإدارية	4.38	0.62	مرتفعة جداً	6
7	التغيرات المفاجئة في نطاق العمل تسبب تأخيرات	4.29	0.73	مرتفعة جداً	7
8	غياب خطط الطوارئ يزيد من احتمالية التأخير	4.19	0.7	مرتفعة	8

تحليل نتائج المحور الأول

يتضح من نتائج الجدول رقم (1) أن المتوسطات الحسابية لجميع عبارات محور المخاطر الإدارية تراوحت بين (4.19) و (4.88) من أصل خمس درجات، وهي متوسطات تشير إلى مستوى موافقة مرتفع إلى مرتفع جداً، مما يعكس اتفاق أفراد العينة على أن المخاطر الإدارية تمثل أحد أهم العوامل المؤثرة في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

وجاءت العبارة "ضعف التخطيط المسبق يؤدي إلى تأخير المشروع" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (4.88) وانحراف معياري (0.39)، وهو أعلى متوسط في هذا المحور، مما يدل على وجود إجماع كبير بين أفراد العينة على أن التخطيط المسبق يمثل العامل الأكثر تأثيراً في نجاح المشروع والالتزام بجدوله الزمني. كما جاءت في المرتبة الثانية عبارة "ضعف التنسيق بين فرق المشروع يسبب مشكلات في الالتزام بالجدول الزمني" بمتوسط حسابي بلغ (4.76)، تلتها عبارة "ضعف إدارة الموردين يؤدي إلى تعطيل المشروع" بمتوسط (4.69)، مما يعكس أهمية التنسيق بين أطراف المشروع وضمان كفاءة إدارة سلاسل التوريد في الحد من التأخير. واحتلت عبارة "التأخير في اتخاذ القرارات الإدارية يزيد من المخاطر" المرتبة الرابعة بمتوسط (4.57)، وهو ما يشير إلى أهمية سرعة اتخاذ القرار في تقليل الآثار السلبية للمخاطر والمحافظة على سير العمل وفق الجدول الزمني.

أما عبارة "غياب خطط الطوارئ يزيد من احتمالية التأخير" فقد جاءت في المرتبة الأخيرة ضمن هذا المحور بمتوسط حسابي بلغ (4.19)، ورغم ذلك فإن درجة الموافقة عليها ظلت مرتفعة، مما يدل على إدراك أفراد العينة لأهمية وجود خطط بديلة للتعامل مع الظروف غير المتوقعة.

وبوجه عام، تشير نتائج هذا المحور إلى أن أفراد العينة يتفقون بدرجة مرتفعة على أن كفاءة الإدارة، وجودة التخطيط، وسرعة اتخاذ القرار، والتنسيق الفعال بين الأطراف، تعد من العوامل الأساسية التي تحد من المخاطر وتحسن الالتزام بالجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

نتائج المحور الثاني: المخاطر الفنية والتقنية

للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة، والذي ينص على:

"ما مدى تأثير المخاطر الفنية والتقنية على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء؟"

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور المخاطر الفنية والتقنية.

جدول رقم (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور المخاطر الفنية والتقنية 1

#	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة	الترتيب
1	نقص العمالة المؤهلة بسبب تأخير في تنفيذ الأعمال	4.57	0.49	مرتفعة جداً	1
2	قدرة الفريق الفني على حل المشكلات تقلل التأخير	4.43	0.69	مرتفعة جداً	2
3	ضعف التقديرات الزمنية للأعمال بسبب مشاكل في الجدولة	4.43	0.69	مرتفعة جداً	2 مكرر
4	نقص التدريب الفني للعمالة يزيد من المخاطر	4.4	0.54	مرتفعة جداً	4
5	كفاءة المعدات والآلات تقلل من احتمالية التأخير	4.29	0.63	مرتفعة جداً	5
6	عدم توثيق العمليات الفنية يقلل من قدرة الفريق على التعامل مع المشكلات	4.26	0.69	مرتفعة جداً	6
7	خطط الصيانة الوقائية تقلل من المخاطر الفنية	4.05	0.87	مرتفعة	7
8	جودة المواد تؤثر على الالتزام بالجدول الزمني	3.86	0.83	مرتفعة	8

تحليل نتائج المحور الثاني

يتضح من نتائج الجدول رقم (2) أن المتوسطات الحسابية لعبارات محور المخاطر الفنية والتقنية تراوحت بين (3.86) و (4.57)، وهي متوسطات تعكس مستوى موافقة مرتفع إلى مرتفع جداً، مما يدل على إدراك أفراد العينة لأهمية العوامل الفنية في نجاح مشاريع التشييد والبناء والالتزام بالجدول الزمني.

وجاءت عبارة "نقص العمالة المؤهلة بسبب تأخير في تنفيذ الأعمال" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (4.57) وانحراف معياري (0.49)، وهو ما يعكس اتفاق أفراد العينة على أن توفر الكفاءات البشرية المؤهلة يعد من أهم عوامل نجاح المشروع وتقليل احتمالية التأخير.

واحتلت عبارة "قدرة الفريق الفني على حل المشكلات تقلل التأخير" و**"ضعف التقديرات الزمنية للأعمال بسبب مشكلات في الجدولة" ** المرتبة الثانية بمتوسط حسابي بلغ (4.43)، مما يؤكد أهمية الخبرة الفنية ودقة التخطيط الزمني في تحسين أداء المشروع وتقليل الانحرافات الزمنية. كما جاءت عبارة "نقص التدريب الفني للعمالة يزيد المخاطر" في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (4.40)، وهو ما يشير إلى أهمية التدريب المستمر في رفع كفاءة العاملين وتقليل الأخطاء الفنية أثناء التنفيذ.

أما عبارة "جودة المواد تؤثر على الالتزام بالجدول الزمني" فقد جاءت في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (3.86)، إلا أن مستوى الموافقة عليها ظل مرتفعاً، مما يدل على أن أفراد العينة يرون أن جودة المواد تؤثر في الجدول الزمني، ولكن بدرجة أقل مقارنة ببقية العوامل الفنية.

وبصفة عامة، تؤكد نتائج هذا المحور أن نجاح مشاريع التشييد والبناء يعتمد بصورة كبيرة على توافر الكفاءات الفنية، ورفع مستوى التدريب، وتحسين جودة التخطيط الفني، وتطوير إجراءات الصيانة والتوثيق، بما يسهم في الحد من التأخيرات الزمنية وتحقيق أهداف المشروع.

نتائج المحور الثالث: دور إدارة المخاطر في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني

للإجابة عن السؤال الرابع للدراسة، والذي ينص على: "كيف يمكن لإدارة المخاطر المساهمة في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني للمشاريع؟"

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور إدارة المخاطر.

جدول رقم (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور إدارة المخاطر

#	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة	الترتيب
1	الاستجابة السريعة للمخاطر تقلل التأخير	4.57	0.62	مرتفعة جداً	1
2	تقييم المخاطر المستمر يحسن الالتزام بالجدول الزمني	4.52	0.73	مرتفعة جداً	2
3	المشاريع المخططة جيداً في إدارة المخاطر تواجه تأخيرات أقل	4.52	0.73	مرتفعة جداً	2 مكرر
4	عدم وجود خطة لمواجهة المخاطر يزيد نسبة التأخير	4.43	0.69	مرتفعة جداً	4
5	استخدام برامج متابعة المشروع الرقمية يقلل الانحرافات الزمنية	4.24	0.76	مرتفعة جداً	5
6	ضعف التنبؤ بالمخاطر يزيد الانحراف الزمني	4.07	0.8	مرتفعة	6
7	المخاطر التقنية تقلل الالتزام بالمواعيد	4.02	0.64	مرتفعة	7
8	كل زيادة في المخاطر الإدارية تؤدي إلى تأخير المشروع	3.95	0.79	مرتفعة	8

تحليل نتائج المحور الثالث:

تشير نتائج الجدول رقم (3) إلى أن المتوسطات الحسابية لعبارات محور إدارة المخاطر تراوحت بين (3.95) و (4.57)، وهو ما يعكس مستوى موافقة مرتفع من أفراد العينة على أهمية ممارسات إدارة المخاطر في الحد من تأثير المخاطر على الجدول الزمني للمشروعات.

وجاءت عبارة "الاستجابة السريعة للمخاطر تقلل التأخير" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (4.57)، مما يؤكد أن سرعة التعامل مع المخاطر فور ظهورها تعد من أهم العوامل التي تساعد على الحد من الانحرافات الزمنية والمحافظة على سير المشروع وفق الخطة الزمنية.

كما جاءت عبارة "تقييم المخاطر المستمر يحسن الالتزام بالجدول الزمني" و "المشاريع المخططة جيداً في إدارة المخاطر تواجه تأخيرات أقل" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي بلغ (4.52)، وهو ما يعكس قناعة أفراد العينة بأهمية التقييم المستمر للمخاطر والتخطيط الاستباقي في تعزيز نجاح المشاريع.

وتشير النتائج أيضًا إلى أن استخدام الأنظمة الرقمية في متابعة المشاريع، وإعداد خطط واضحة لمواجهة المخاطر، والتنبؤ المبكر بها، تمثل ممارسات فعالة تسهم في تقليل احتمالية التأخير وتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع.

وبوجه عام، تؤكد نتائج هذا المحور أن تطبيق ممارسات إدارة المخاطر بصورة منهجية يسهم في تحسين الالتزام بالجدول الزمنية، وتقليل الآثار السلبية للمخاطر الإدارية والفنية، ورفع فرص نجاح مشاريع التشييد والبناء.

المتوسطات العامة لمحاور الدراسة

لحساب مستوى استجابة أفراد العينة على محاور الدراسة، تم استخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل محور.

جدول رقم (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الدراسة

#	المحور	المتوسط الحسابي	مستوى الموافقة
1	المخاطر الإدارية	4.54	مرتفعة جداً
2	المخاطر الفنية والتقنية	4.36	مرتفعة جداً
3	دور إدارة المخاطر في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني	4.37	مرتفعة جداً

تحليل نتائج الجدول رقم (4)

يتضح من الجدول رقم (4) أن جميع محاور الدراسة حصلت على متوسطات حسابية مرتفعة، حيث تراوحت المتوسطات بين (4.36) و (4.54) من أصل خمس درجات، مما يشير إلى ارتفاع مستوى اتفاق أفراد العينة على جميع محاور الدراسة.

وجاء محور المخاطر الإدارية في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (4.54)، مما يدل على أن أفراد العينة يرون أن المخاطر الإدارية تمثل العامل الأكثر تأثيراً في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

وجاء محور دور إدارة المخاطر في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي بلغ (4.37)، وهو ما يعكس إدراك المشاركين لأهمية تطبيق ممارسات إدارة المخاطر في الحد من التأخيرات وتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع.

أما محور المخاطر الفنية والتقنية فقد جاء في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي بلغ (4.36)، وهو متوسط مرتفع جداً، يؤكد أن الجوانب الفنية تمثل أحد العناصر المؤثرة في نجاح المشاريع، إلا أن أفراد العينة يرون أن تأثير المخاطر الإدارية كان أعلى نسبياً.

وبوجه عام، تؤكد النتائج أن جميع محاور الدراسة تمثل عوامل مؤثرة في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء، وأن الاهتمام بها يسهم في رفع كفاءة تنفيذ المشاريع وتقليل احتمالية التأخير.

ثالثاً: مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الدراسة أن أفراد العينة يتفقون بدرجة مرتفعة جداً على أن المخاطر الإدارية تمثل أكثر أنواع المخاطر تأثيراً على الجدول الزمني للمشروعات، حيث جاء ضعف التخطيط المسبق في المرتبة الأولى بين جميع العبارات، يليه ضعف التنسيق بين فرق العمل، ثم ضعف إدارة الموردين، وهو ما يؤكد أن الإدارة الفعالة للمشروع تعد الركيزة الأساسية لنجاح مشاريع التشييد والبناء.

كما أوضحت النتائج أن المخاطر الفنية والتقنية لا تقل أهمية عن المخاطر الإدارية، حيث تبين أن نقص العمالة المؤهلة، وضعف التقديرات الزمنية، وانخفاض مستوى التدريب الفني، تمثل أبرز العوامل التي تؤثر في سرعة الإنجاز والالتزام بالمواعيد المحددة.

وأظهرت الدراسة كذلك أن تطبيق ممارسات إدارة المخاطر يسهم بدرجة كبيرة في الحد من تأثير هذه المخاطر، حيث حصلت عبارات الاستجابة السريعة للمخاطر، والتقييم المستمر للمخاطر، والتخطيط الجيد لإدارة المخاطر على أعلى المتوسطات الحسابية، مما يعكس أهمية الإدارة الاستباقية للمخاطر في تحسين الأداء الزمني للمشروعات.

وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه أدبيات إدارة المشاريع الحديثة، التي تؤكد أن نجاح المشاريع الكبرى يعتمد بصورة رئيسة على التخطيط المبكر، وإدارة المخاطر، والتنسيق بين الأطراف المختلفة، والتقييم المستمر للمخاطر طوال دورة حياة المشروع.

وتوصلت الدراسة إلى أن التخطيط المسبق، والتنسيق بين فرق العمل، وإدارة الموردين، وتوفير الكفاءات الفنية، والتقييم المستمر للمخاطر، تمثل جميعها عوامل أساسية في رفع كفاءة تنفيذ مشاريع التشييد والبناء وتقليل احتمالية التأخير.

اختبار فرضيات الدراسة

للتحقق من فرضيات الدراسة، استخدم الباحث اختبار (One-Sample t-test) لمقارنة المتوسطات الحسابية لمحاور الدراسة مع المتوسط الفرضي لمقياس ليكرت الخماسي، والبالغ (3)، والذي يمثل درجة (محايد). وقد اعتُمد مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$) للحكم على نتائج الاختبار.

جدول رقم (5): نتائج اختبار One Sample t-test لمحاور الدراسة

#	المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجات الحرية (df)	مستوى الدلالة (Sig)	القرار
1	المخاطر الإدارية	4.52	0.26	37.66	41	0	رفض الفرضية الصفرية
2	المخاطر الفنية والتقنية	4.29	0.43	19.37	41	0	رفض الفرضية الصفرية
3	دور إدارة المخاطر في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني	4.29	0.51	16.29	41	0	رفض الفرضية الصفرية

تفسير نتائج اختبار الفرضيات

أظهرت نتائج اختبار One-Sample t-test أن المتوسطات الحسابية لجميع محاور الدراسة جاءت أعلى من المتوسط الفرضي (3)، كما كانت جميع قيم مستوى الدلالة (Sig.) أقل من (0.05)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح مستوى الموافقة المرتفع.

وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضيات الصفرية، وتُقبل الفرضيات البديلة، وهو ما يشير إلى أن أفراد العينة يتفوقون بدرجة مرتفعة على أن المخاطر الإدارية، والمخاطر الفنية والتقنية، إضافة إلى ممارسات إدارة المخاطر، جميعها تمثل عوامل مؤثرة في الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

أولاً: الفرضية الأولى

نص الفرضية: لا يوجد مستوى مرتفع للمخاطر الإدارية التي تواجه مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.

أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لمحور المخاطر الإدارية بلغ (4.52)، وبلغت قيمة $t = 37.66$ عند مستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة أقل من (0.05)؛ وعليه ترفض الفرضية الصفرية، ويستنتج وجود مستوى مرتفع للمخاطر الإدارية التي تواجه مشاريع التشييد والبناء.

ثانياً: الفرضية الثانية

نص الفرضية: لا يوجد مستوى مرتفع للمخاطر الفنية والتقنية التي تؤثر على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي بلغ (4.29)، وبلغت قيمة $t = 19.37$ عند مستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية، ويستنتج وجود مستوى مرتفع للمخاطر الفنية والتقنية المؤثرة في الجدول الزمني للمشروعات.

ثالثاً: الفرضية الثالثة

نص الفرضية: لا يوجد مستوى مرتفع لممارسات إدارة المخاطر التي تسهم في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي بلغ (4.29)، وبلغت قيمة $t = 16.29$ عند مستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهو ما يشير إلى وجود مستوى مرتفع من الاتفاق على أهمية ممارسات إدارة المخاطر، وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية.

نتائج اختبار الفرضيات بصورة عامة

تشير نتائج اختبار الفرضيات إلى أن جميع محاور الدراسة جاءت بمتوسطات مرتفعة ودالة إحصائية، مما يؤكد أن أفراد العينة يدركون أهمية المخاطر الإدارية والمخاطر الفنية والتقنية، كما يؤكدون الدور الفاعل لإدارة المخاطر في الحد من تأثير هذه المخاطر على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء.

وهذه النتائج متوافقة مع نتائج التحليل الوصفي التي أظهرت ارتفاع متوسطات جميع محاور الدراسة، كما تتسق مع أهداف الدراسة الرامية إلى تحديد أبرز المخاطر المؤثرة في الجدول الزمني وبيان دور إدارة المخاطر في الحد من آثارها

الاستنتاجات

من خلال نتائج الدراسة وتحليل بيانات الاستبانة، توصلت الدراسة إلى عدد من الاستنتاجات، من أبرزها ما يلي:

1. أظهرت نتائج الدراسة أن المخاطر الإدارية تمثل أكثر أنواع المخاطر تأثيراً على الجدول الزمني لمشاريع التشييد والبناء، حيث حصل هذا المحور على أعلى متوسط حسابي مقارنة ببقية محاور الدراسة.
2. تبين أن ضعف التخطيط المسبق للمشروع يعد من أكثر المخاطر الإدارية تأثيراً في تأخير تنفيذ المشاريع، مما يؤكد أهمية إعداد خطط تنفيذية دقيقة وتفصيلية قبل بدء المشروع.
3. أوضحت النتائج أن ضعف التنسيق بين فرق العمل، وضعف إدارة الموردين، والتأخر في اتخاذ القرارات الإدارية من أبرز العوامل التي تؤدي إلى حدوث تأخيرات في تنفيذ المشاريع.
4. أكدت نتائج الدراسة أن المخاطر الفنية والتقنية تؤثر بدرجة مرتفعة في الجدول الزمني للمشاريع، وكان نقص العمالة المؤهلة من أكثر العوامل الفنية التي تؤثر على سير الأعمال.
5. وضحت النتائج أن ضعف التدريب الفني، وعدم دقة التقديرات الزمنية، وانخفاض كفاءة المعدات والآلات، جميعها تسهم في زيادة احتمالية تأخر تنفيذ المشاريع.

6. أظهرت الدراسة أن تطبيق ممارسات إدارة المخاطر يسهم بدرجة كبيرة في تقليل تأثير المخاطر على الجدول الزمني للمشاريع، حيث جاءت الاستجابة السريعة للمخاطر، والتقييم المستمر للمخاطر، والتخطيط الجيد لإدارة المخاطر ضمن أعلى العبارات التي تم التوافق عليها.

التوصيات

بناء على النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

1. ضرورة الاهتمام بمرحلة التخطيط المسبق للمشاريع، وإعداد برامج زمنية دقيقة تتضمن جميع الأنشطة والموارد والمخاطر المحتملة.
2. تطوير آليات التنسيق والتواصل بين جميع الجهات المشاركة في المشروع وذلك للإسهام بسرعة تبادل المعلومات واتخاذ القرارات في الوقت المناسب.
3. تفعيل برامج الصيانة الوقائية للمعدات والآلات المستخدمة في المشاريع وذلك للحد من الأعطال المفاجئة التي قد تؤدي إلى تأخير التنفيذ.
4. إعداد خطط استجابة واضحة للمخاطر المحتملة، مع تحديد المسؤوليات والإجراءات الواجب اتباعها عند حدوثها.
5. نشر ثقافة إدارة المخاطر بين العاملين في قطاع التشييد والبناء من خلال الدورات التدريبية وورش العمل المتخصصة.
6. تعزيز التكامل بين الجهة المالكة والاستشارية والمنفذة، وذلك لتحقيق سرعة اتخاذ القرار وتقليل أسباب التأخير أثناء تنفيذ المشاريع.

مقترحات لدراسات مستقبلية

بناء على نتائج الدراسة وحدودها، يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية:

1. دراسة أثر المخاطر المالية على تكلفة مشاريع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية.
2. دراسة العلاقة بين التحول الرقمي وإدارة المخاطر في مشاريع التشييد والبناء.
3. دراسة مقارنة بين إدارة المخاطر في المشاريع الحكومية والمشاريع الخاصة بالمملكة العربية السعودية.
4. دراسة أثر تطبيق نماذج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر وإدارة المشاريع الإنشائية.

5. إجراء دراسة مماثلة على مناطق أخرى في المملكة العربية السعودية للمقارنة بين نتائجها ونتائج الدراسة الحالية.

6. دراسة العلاقة بين مستوى نضج إدارة المشاريع ونجاح مشاريع التشييد والبناء.

رابعاً: ملخص الفصل

تناول هذا الفصل عرض نتائج الدراسة الميدانية وتحليلها في ضوء البيانات التي تم جمعها من أفراد عينة الدراسة، والبالغ عددهم (42) مشاركاً من العاملين في قطاع التشييد والبناء بمنطقة مكة المكرمة.

وقد أظهرت النتائج أن غالبية أفراد العينة يتمتعون بخبرات مهنية طويلة ويشغلون وظائف قيادية في مشاريع ضخمة، الأمر الذي يعزز من موثوقية آرائهم.

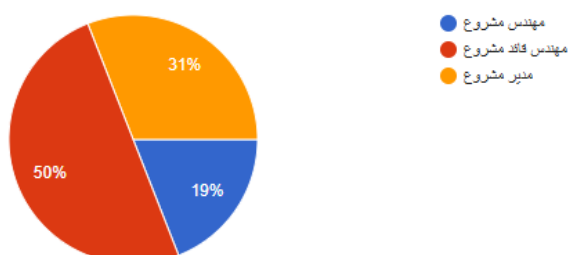
كما بينت النتائج أن المخاطر الإدارية جاءت في مقدمة العوامل المؤثرة في الجدول الزمني للمشروعات، تلتها المخاطر الفنية والتقنية، في حين أكدت النتائج أن تطبيق ممارسات إدارة المخاطر يسهم بصورة كبيرة في الحد من تأثير هذه المخاطر وتحسين الالتزام بالجدول الزمنية.

رسم توضيحي 4

البيانات الديموغرافية

المسمى الوظيفي

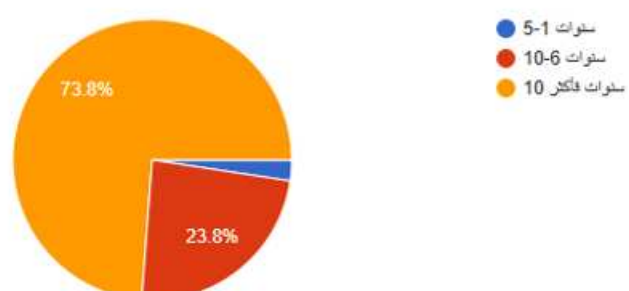
42 رداً



رسم توضيحي 5

سنوات الخبرة

42 رداً

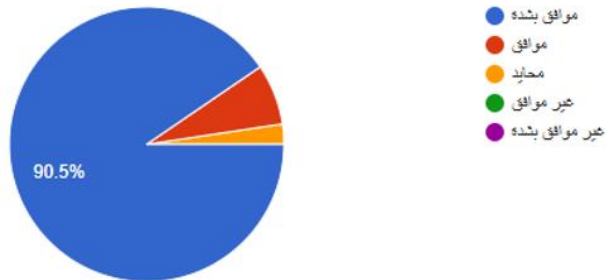


رسم توضيحي 6

المحور الأول: المخاطر الإدارية (8 أسئلة)

1- ضعف التخطيط المسبق يؤدي إلى تأخير المشروع

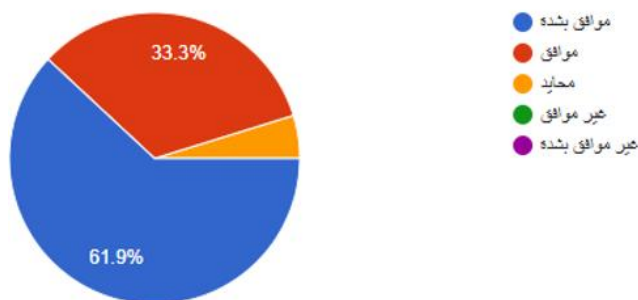
42 ردًا



رسم توضيحي 7

2- التأخير في اتخاذ القرارات الإدارية يزيد من المخاطر

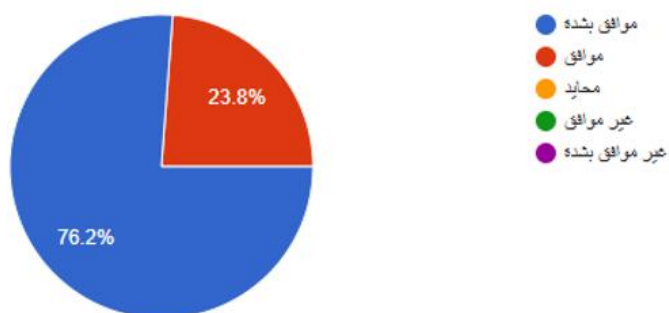
42 ردًا



رسم توضيحي 8

3- ضعف التنسيق بين فرق المشروع يسبب مشاكل في الالتزام بالجدول الزمني

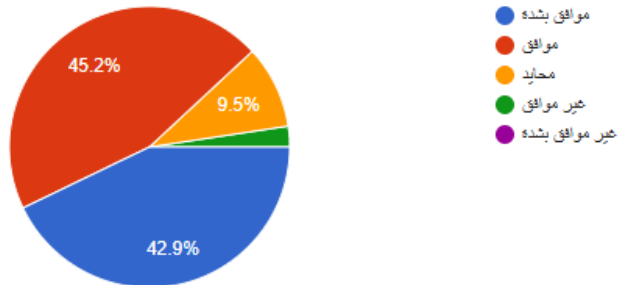
42 ردًا



رسم توضيحي 9

4- التغيرات المفاجئة في نطاق العمل تسبب تأخيرات

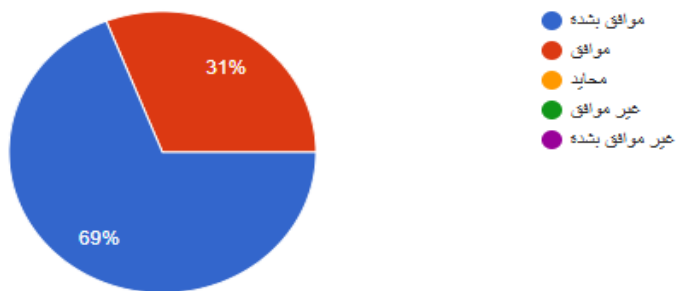
42 ردًا



رسم توضيحي 10

5- ضعف إدارة الموردين يؤدي إلى تعطيل المشروع

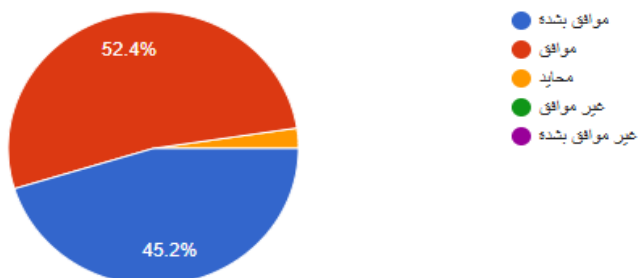
42 ردًا



رسم توضيحي 11

6- سوء التوزيع الوظيفي يؤدي إلى تأخر سير الأعمال

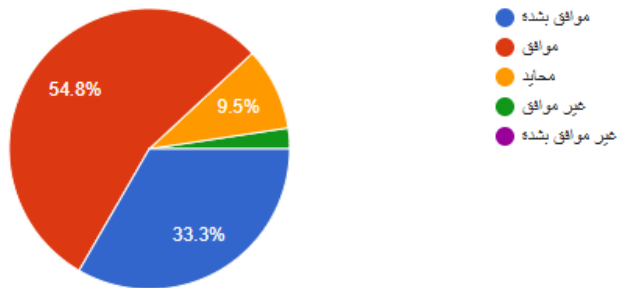
42 ردًا



رسم توضيحي 12

7- غياب خطط الطوارئ يزيد من احتمالية التأخير

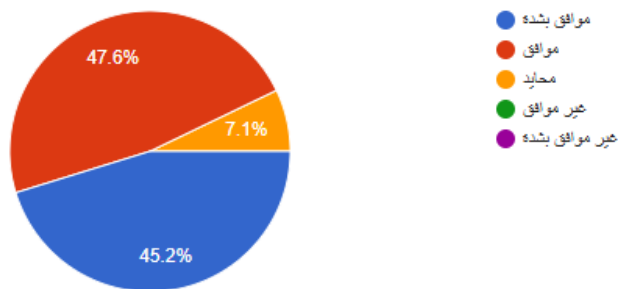
42 ردًا



رسم توضيحي 13

8- عدم وجود آلية متابعة واضحة يزيد من المخاطر الإدارية

42 ردًا

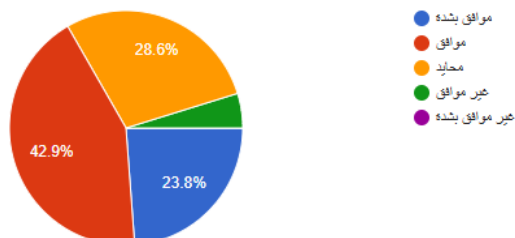


رسم توضيحي 14

المحور الثاني: المخاطر الفنية والتقنية (8 أسئلة)

1- جودة المواد تؤثر على الالتزام بالجدول الزمني

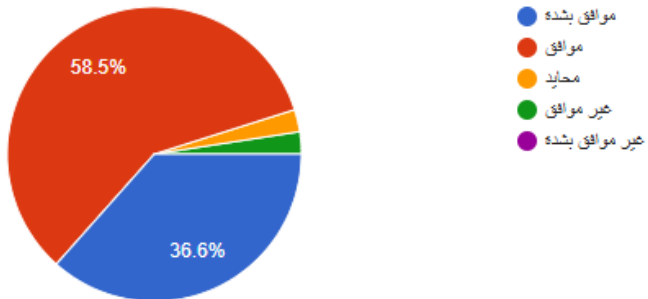
42 ردًا



رسم توضيحي 15

2- كفاءة المعدات والآلات تقلل احتمالية التأخير

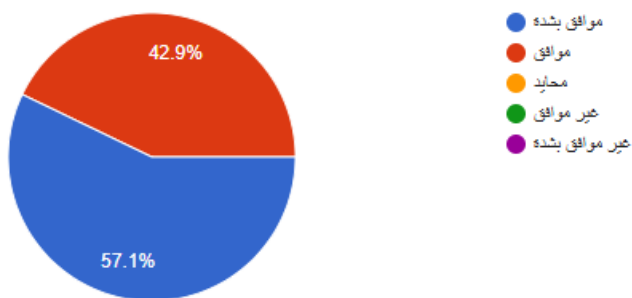
41 ردًا



رسم توضيحي 16

3- نقص العمالة المؤهلة يسبب تأخيرًا في تنفيذ الأعمال

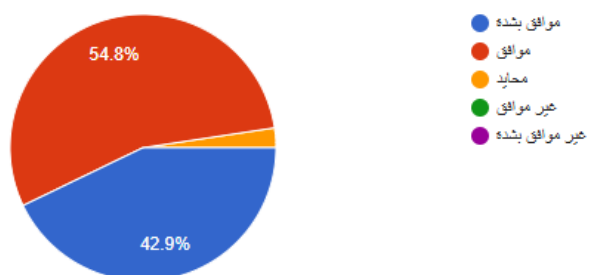
42 ردًا



رسم توضيحي 17

4- نقص التدريب الفني للعمالة يزيد المخاطر

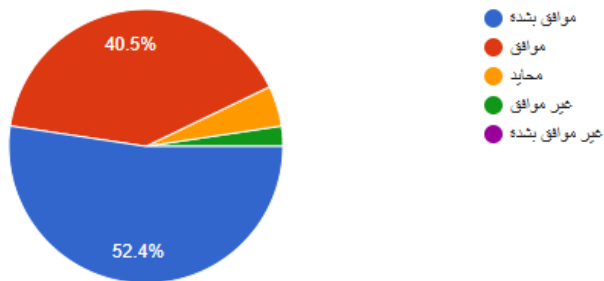
42 ردًا



رسم توضيحي 18

5- قدرة الفريق الفني على حل المشكلات تقلل التأخير

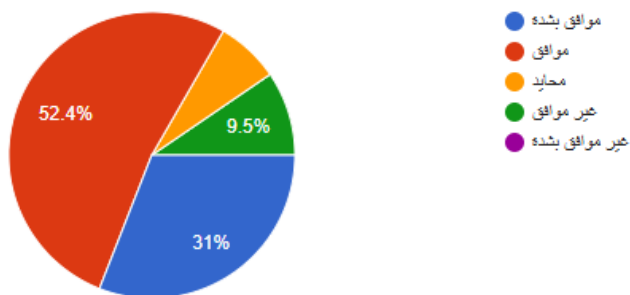
42 ردًا



رسم توضيحي 19

6- خطط الصيانة الوقائية تقلل من المخاطر الفنية

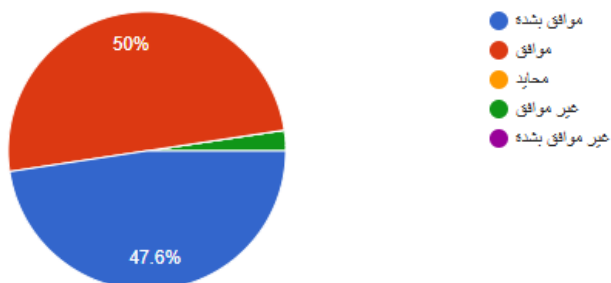
42 ردًا



رسم توضيحي 20

7- ضعف التقديرات الزمنية للأعمال يسبب مشاكل في الجدولة

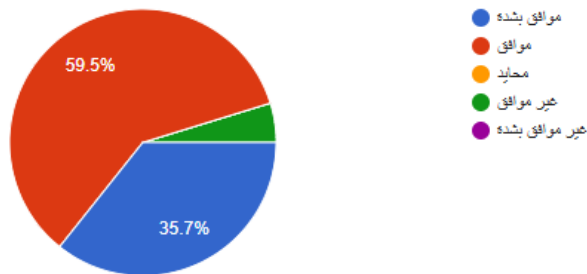
42 ردًا



رسم توضيحي 21

8- عدم توثيق العمليات الفنية يقلل من قدرة الفريق على التعامل مع المشكلات

42 ردًا

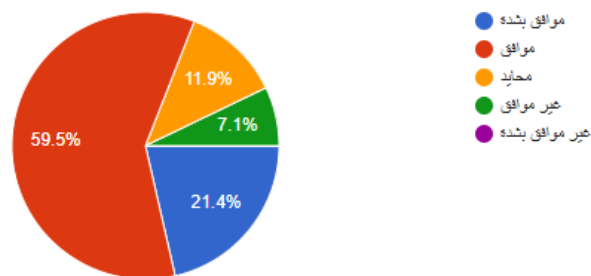


رسم توضيحي 22

المحور الثالث: تأثير المخاطر على الجدول الزمني (8 أسئلة)

1- كل زيادة في المخاطر الإدارية تؤدي لتأخير المشروع

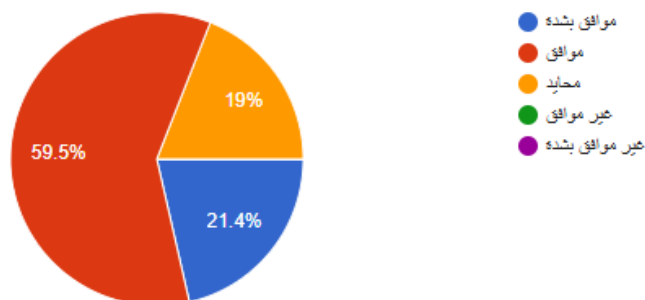
42 ردًا



رسم توضيحي 23

2- المخاطر الفنية تقلل الالتزام بالمواعيد

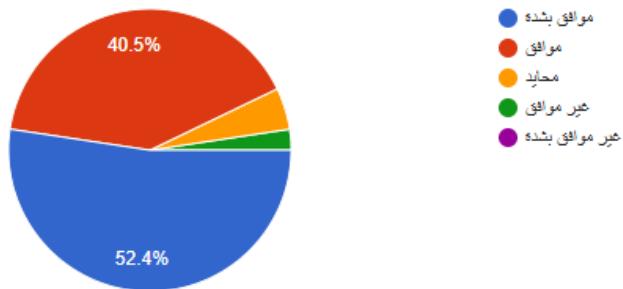
42 ردًا



رسم توضيحي 24

3- عدم وجود خطة لمواجهة المخاطر يزيد نسبة التأخير

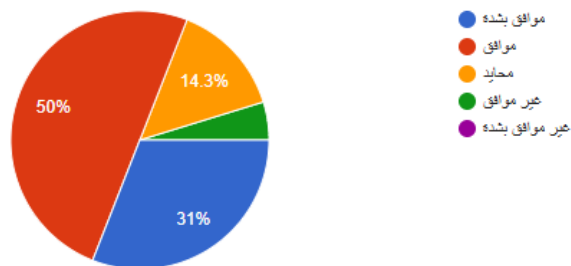
42 ردًا



رسم توضيحي 25

4- ضعف التنبؤ بالمخاطر يزيد الانحراف الزمني

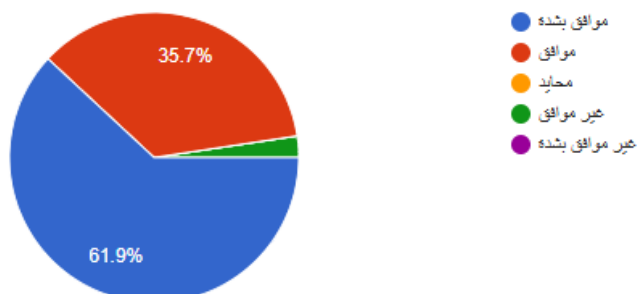
42 ردًا



رسم توضيحي 26

5- الاستجابة السريعة للمخاطر تقلل التأخير

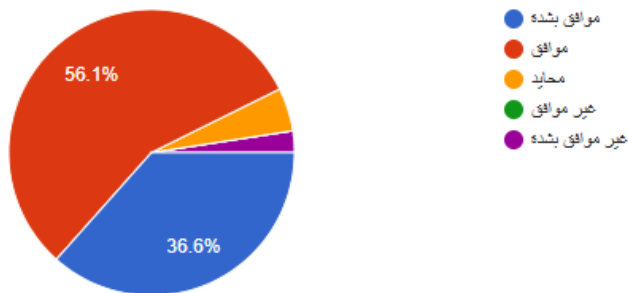
42 ردًا



رسم توضيحي 27

6- استخدام برامج متابعة المشروع الرقمية يقلل الانحرافات الزمنية

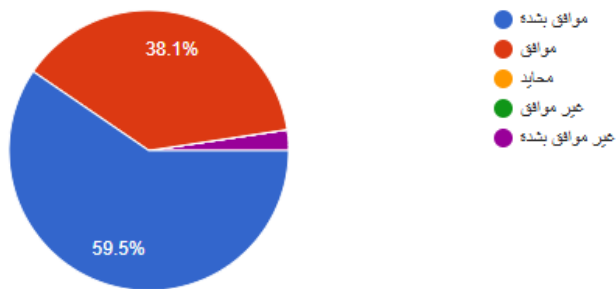
رأى 41



رسم توضيحي 28

7- تقييم المخاطر المستمر يحسن الالتزام بالجدول الزمني

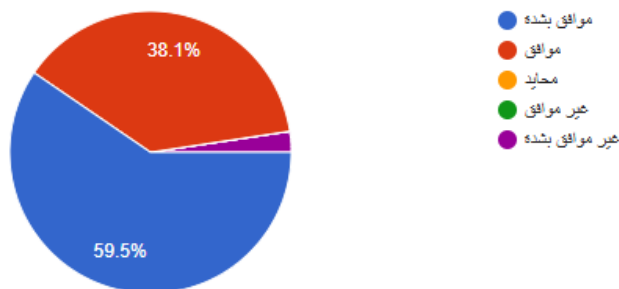
رأى 42



رسم توضيحي 29

8- المشاريع المخططة جيداً في إدارة المخاطر تواجه تأخيرات أقل

رأى 42



المراجع

المراجع العربية:

1. الشريف، ف. ب.، والراجحي، ب. ع. (2023). أسباب تعثر المشاريع السعودية ومتطلبات تفاديها. *مجلة العمارة والتخطيط*، 35(2)، 207-226.
2. السليمان، ج. ع. (2019). أسباب التأخير في مشاريع الإنشاءات العامة في المملكة العربية السعودية. *مجلة الإسكندرية الهندسية*، 58(2)، 801-808.

المراجع الأجنبية:

1. Abdellatif, H., & Alshibani, A. (2019). Major factors causing delay in the delivery of manufacturing and building projects in Saudi Arabia. *Buildings*, 9(4), Article 93. <https://doi.org/10.3390/buildings9040093>
2. Abdulghafour, A. B., & Salman, K. (2023). Delays of construction projects in Makkah from the point of view of the consultant. *Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*, 14, 122–134.
3. Alfraid, Y. N. (2018). Risk matrix for delay causes in building construction projects in KSA. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 5(6), 93–97. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2018.06.014>
4. Al-Gahtani, K., Alsugair, A., Alsanabani, N., Alabduljabbar, A., & Almutairi, B. (2024). Forecasting delay-time model for Saudi construction projects using DEMATEL–SD technique. *International Journal of Construction Management*, 24(11), 1225–1239. <https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2152944>
5. Alharbi, F. (2021). *Critical delay factors in housing construction projects in Saudi Arabia: Assessment and solutions* (Doctoral dissertation, Nottingham Trent University).
6. Alshibani, A., Eltourkey, M., & Elmaghraby, B. E. (2018). Factors causing delay of materials delivery in construction industry in Eastern Province of

- Saudi Arabia. In *Proceedings of the International Conference on Construction and Real Estate Management (ICCREM)*.
7. Alshihri, S., Al-Gahtani, K., & Almohsen, A. (2022). Risk factors that lead to time and cost overruns of building projects in Saudi Arabia. *Buildings*, 12(7), Article 902. <https://doi.org/10.3390/buildings12070902>
 8. Alsulami, B. T., Al-Shaery, A. M., & Kassem, M. A. (2026). Early detection of construction project risks in Saudi Arabia: A mixed-methods study on warning signs and mitigation. *Scientific Reports*.
 9. Bachari, M. S., & Iranfar, M. (2025). Project risk assessment: A holistic risk identification, analysis and evaluation approach: The case of EPC projects. *Journal of Project Management*, 10(2), 283–300.
 10. Khodabakhshian, A., Puolitaival, T., & Kestle, L. (2023). Deterministic and probabilistic risk management approaches in construction projects: A systematic literature review and comparative analysis. *Buildings*, 13(5), Article 1312. <https://doi.org/10.3390/buildings13051312>
 11. Shash, A. A., & AbuAlnaja, F. M. (2019). Causes of material delays in capital projects in Saudi Arabia. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(8), Article 04019046. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001672](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001672)
 12. Zanelidin, E., & Ahmed, W. (2024). A generic framework for managing schedule and cost risks of construction activities using PERT and the EV technique. *Buildings*, 14(7), Article 1918. <https://doi.org/10.3390/buildings14071918>
 13. Deloitte. (2024). *2024 engineering and construction industry outlook*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/>
 14. Flyvbjerg, B., & Gardner, D. (2023). *How big things get done: The surprising factors behind every successful project, from home renovations to space exploration*. Currency.
 15. KPMG. (2023). *Global construction survey 2023*. KPMG International. <https://kpmg.com/>

16. Project Management Institute. (2023). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.). Project Management Institute. <https://www.pmi.org/>
17. Zhasmukhambetova, A., Evdorides, H., & Davies, R. J. (2025). *Integrating risk assessment and scheduling in highway construction: A systematic review of techniques, challenges, and hybrid methodologies*. *Future Transportation*, 5(3), Article 85. <https://doi.org/10.3390/futuretransp5030085>

الملاحق

رابط الاستبانة الإلكترونية

<https://docs.google.com/forms/d/1srdLG3fNz2SOtd2vIvIKU9weltT1VJtkaYtlmwY1YwY/edit?hl=ar>

Abstract

This study aimed to evaluate the risks facing construction projects in the Kingdom of Saudi Arabia, examine their impact on project schedules, and investigate the role of risk management practices in reducing these impacts and improving schedule adherence. The study adopted the descriptive–analytical approach, and an electronic questionnaire was used as the primary data collection instrument. The study population consisted of project managers, engineers, and project management specialists working in the construction sector in Makkah Region. The study sample comprised 42 project engineers from the Project Management Office of the Grand Mosque Expansion Project in Makkah.

The findings revealed a high level of agreement among the participants that both administrative and technical risks have a direct impact on the schedule performance of construction projects. The most significant administrative risks included inadequate preliminary planning, poor coordination among project teams, delays in managerial decision–making, ineffective supplier management, and frequent changes in project scope. The results also indicated that the most influential technical risks were the shortage of qualified labor, insufficient technical training, inaccurate time estimation, inadequate technical documentation, and equipment efficiency issues. Furthermore, the findings confirmed that implementing effective risk management practices—such as early planning, continuous risk assessment, rapid response to risks, and the use of digital project management systems—significantly contributes to reducing schedule deviations and improving adherence to project timelines. The results also did not support the study's null hypotheses, confirming that administrative and technical risks have a significant impact on project schedules, while effective risk management plays a positive role in minimizing these impacts .

The study recommends strengthening early project planning, enhancing risk management systems, improving coordination among all project stakeholders, investing in the training of technical personnel, and expanding the use of modern digital technologies in project monitoring and control to improve the performance of construction projects and support the objectives of Saudi Vision 2030.

Keywords: Risk Management, Construction Projects, Project Schedule, Administrative Risks, Technical Risks, Kingdom of Saudi Arabia