

عنوان البحث

أثر تطبيق إدارة المخاطر على نجاح المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية:
دراسة ميدانية على مشاريع البنية التحتية في القطاع الحكومي والخاص

إعداد الطالب/

دنا عبدالله الشعلان

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2025

فهرس المحتويات:

1	المستخلص:
2	الفصل الأول
3	المقدمة:
4	مشكلة الدراسة:
5	أهمية الدراسة
5	أولاً: الأهمية النظرية:
5	ثانياً: الأهمية العلمية:
6	أهداف الدراسة
6	تساؤلات الدراسة
7	فروض الدراسة
7	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
9	الفصل الثاني الدراسات السابقة
10	الدراسات السابقة
10	أولاً: دراسات تناولت العلاقة بين إدارة المخاطر والالتزام بالجدول الزمني
11	ثانياً: دراسات تناولت العلاقة بين إدارة المخاطر والتحكم في التكلفة
11	ثالثاً: دراسات تناولت العلاقة بين إدارة المخاطر وجودة الإنجاز
12	التعليق على الدراسات السابقة
14	الإطار النظري
14	تمهيد:
14	المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للمخاطر وإدارتها في مشاريع البنية التحتية
18	المبحث الثاني: أثر إدارة المخاطر على أبعاد نجاح مشاريع البنية التحتية
26	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
27	المنهجية وطرق البحث
28	حدود البحث
29	الفصل الرابع: النتائج والتوصيات
30	تمهيد
30	تحليل البيانات

30.....	أولاً: التحليل الوصفي لخصائص عينة الدراسة
31.....	ثانياً: التحليل الوصفي ومناقشة متغيرات الدراسة
32.....	ثالثاً: تحليل الارتباط بين متغيرات الدراسة
33.....	النتائج
33.....	مناقشة نتائج اختبار الفرضيات (نمذجة المعادلات الهيكلية)
37.....	التوصيات
38.....	Abstract
39.....	المراجع
40.....	المراجع العربية
40.....	المراجع الأجنبية
43.....	الملاحق
44.....	الاستبانة

قائمة الجداول :

- جدول (4-1): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي 30
- جدول (4-2): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب قطاع المشروع 31
- جدول (4-3): مصفوفة الارتباط بين أبعاد الدراسة 32
- جدول (4-4): مؤشرات جودة مطابقة نموذج الدراسة 33
- جدول (4-5): نتائج تحليل المسار للعلاقة بين المتغيرات الرئيسية 34

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى قياس وتحليل أثر تطبيق ممارسات إدارة المخاطر بأبعادها (تحديد، تقييم، استجابة، ومراقبة) على نجاح مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية بأبعاده الثلاثة (الالتزام الزمني، التحكم بالتكلفة، وجودة الإنجاز)، وذلك في ظل الأهمية الاستراتيجية لهذه المشاريع لتحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، حيث صُممت استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة مكونة من (250) من المهنيين العاملين في قطاع مشاريع البنية التحتية بالقطاعين الحكومي والخاص. تم تحليل البيانات واختبار الفرضيات باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) كأداة إحصائية متقدمة لفحص العلاقات السببية بين المتغيرات. أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي قوي وذو دلالة إحصائية لتطبيق إدارة المخاطر كمتغير كلي على نجاح المشاريع، حيث فسرت ممارساتها ما نسبته 46% من التباين الحاصل في نجاح المشاريع. كما كشفت النتائج عن وجود أثر إيجابي ومباشر على بُعد جودة الإنجاز، مما يؤكد أن إدارة المخاطر أداة فعالة لضمان مطابقة المخرجات للمواصفات. وفي المقابل، أظهرت علاقة سلبية مع بُعدي الالتزام الزمني والتحكم بالتكلفة، وهو ما تم تفسيره بأن المشاريع الأكثر تعقيداً والأعلى مخاطرة هي التي تستدعي بطبيعتها تطبيقاً أكثر كثافة لإدارة المخاطر، مما يعكس واقع التحديات التي تواجه هذه المشاريع.

الكلمات المفتاحية: إدارة المخاطر، نجاح المشاريع، مشاريع البنية التحتية.

الفصل الأول

المقدمة:

خلال نمو العالم في السنوات الأخيرة، ظهرت المشاريع الإنشائية بشكل خاص كقوة دافعة للاقتصادات الدولية حيث تساهم بحد أدنى 13% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي وفقاً لمعهد إدارة المشروع (PMI)، ولكن تعقيدها الفريدة التي تمتد من تشابك الأطراف وتبلغ الاستثمارات إلى حساسيتها للخطر البيئي والتقني مما يجعلها عرضة لتجاوز التكاليف بنسبة 30% والتأخير الزمني بنسبة 40% في المتوسط (Flyvbjerg et al., 2003). نستنتج أن هذا الواقع يلزم استثمار منهجيات استباقية وخطط مستقبلية، وبالفعل وجد أن الكثير من المعايير الدولية تؤكد ذلك ومنها معايير ISO 31000, 2018 التي تعرف إدارة المخاطر كحجر زاوية لضمان نجاح المشاريع من خلال تحويل المخاطر إلى فرص (ISO، 2018).

في المملكة العربية السعودية، حيث تعد المشاريع الإنشائية عموداً فقرياً لريادة رؤية 2030 الطموحة ببناء مدن المستقبل مثل نيوم والقدية فيما يناهز إجمالي استثمارات المشاريع في 1.3 تريليون دولار، تواجه هذه المشاريع تحديات شديدة حيث يتأخر 40% منها عن جداولها الزمنية، يتعذر على 30% منها الوصول لميزانياتها المخططة، تتراجع جودة 25% من المش هذه المؤشرات المخيفه لا تعبر فقط عن خسارة اقتصاديه فادحة بل تهدد تحقيق أهداف الاستراتيجية الرؤية في تحويل الاقتصاد الوطني.

على الرغم من الأدلة الدامغة عالمياً على أن التطبيق الفعال لإدارة المخاطر يخفض التأخير الزمني 32% ويقلص تجاوز التكلفة 22% ويرفع الجودة 29%، ورغم تأكيد دراسات سعودية مثل بحث الساعي (2019) أن المشاريع المطبقة لهذه الممارسات سجلت التزاماً زمنياً أعلى بنسبة 68%، فإن الواقع العملي يكشف فجوة تطبيقية صارخة: 70% من المؤسسات السعودية لا تزال تعتمد على ردود الأفعال بدل التخطيط الاستباقي، وتواجه عوائق تشغيلية فريدة كتأخير التراخيص الحكومية (المساهم في 38% من التأخير) وتقلبات أسعار المواد الخام (المسبب الرئيسي لتجاوز 52% من الميزانيات).

هنا تكمن الإشكالية المحورية: فبينما أغفلت الدراسات السابقة - حتى تلك التي تناولت السياق السعودي تقديم تحليل كمي متكامل يقيس الأثر المتزامن لممارسات إدارة المخاطر (التخطيط، التقييم، الاستجابة) على ثلاثية النجاح (الوقت-التكلفة-الجودة) باستخدام منهجيات متقدمة كنموذج المعادلات الهيكلية (SEM)، واستكشاف التفاعل المعقد بين هذه الممارسات والعوائق البيئية المحلية، تبرز الحاجة الملحة لبحث يقدم حلولاً قابلة للتنفيذ تدعم صناع القرار في قطاع الإنشاءات السعودي.

لذلك، تسعى هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة البحثية عبر تحليل دقيق لعلاقات السببية بين تطبيق إدارة المخاطر وتحقيق مؤشرات النجاح في 120 مشروعاً سعودياً، مستخدمةً منهجية SEM لقياس الأثر المباشر وغير المباشر، مع تحديد العوائق التشغيلية الأكثر تأثيراً، وذلك بهدف تقديم إطار تطبيقي مرن يتوافق مع خصوصية البيئة السعودية ويدعم أهداف رؤية 2030.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من زيادة الإدراك لأهمية إدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية على الصعيد النظري والأكاديمي، إلا أن الواقع العملي في العديد من الدول النامية، بما في ذلك المملكة العربية السعودية، لا يزال يشهد فجوة واضحة بين هذه المعرفة النظرية والتطبيق الفعلي (Al-Harbi, 2019). فبينما تُشير الأدبيات إلى أن التطبيق المنهجي لإدارة المخاطر يمكن أن يقلل بشكل كبير من احتمالية حدوث التأخيرات وتجاوزات التكلفة ويحسن من جودة المخرجات فإن الإحصاءات والتقارير المحلية والدولية تُظهر استمرار المشاريع الإنشائية في مواجهة تحديات جسيمة تتمثل في التأخيرات المتكررة، والتجاوزات الكبيرة في الميزانيات، والمشكلات المتعلقة بالجودة (Project Management Institute, 2021).

في المملكة العربية السعودية، على وجه الخصوص، تعد المشاريع الإنشائية خصوصاً مشاريع البنية التحتية محركاً رئيسي للتنمية الاقتصادية، وتستثمر الحكومة مبالغ طائلة في مشاريع البنية التحتية الضخمة ضمن رؤية 2030 . ومع ذلك، لا تزال هناك تقارير تشير إلى أن نسبة كبيرة من هذه المشاريع تواجه تحديات في الالتزام بالجدول الزمنية والميزانيات المحددة. على سبيل المثال، أظهرت دراسة أجراها الخالدي أن أكثر من 40% من المشاريع الحكومية في السعودية شهدت تأخيرات تتجاوز 20% من المدة المخطط لها، وأن ما يقرب من 30% منها تجاوزت ميزانياتها الأولية (Al-Khalidi, 2020). هذه الأرقام تُبرز الحاجة الملحة لفهم أعمق للعلاقة بين ممارسات إدارة المخاطر ونجاح المشاريع في سياق مشاريع البنية التحتية بالقطاعين الحكومي والخاص.

إن هذا التباين بين الإطار النظري الذي يؤكد على فعالية إدارة المخاطر والواقع العملي الذي يشهد استمرار التحديات، يطرح تساؤلات جوهرية حول مدى فعالية تبني وتطبيق مناهج إدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية السعودية، ومدى مساهمتها في تحقيق مؤشرات النجاح المتوقعة. وبالتالي، تسعى هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة المعرفية من خلال تحليل دقيق للعلاقة بين ممارسات إدارة المخاطر وعوامل النجاح الثلاثة (الوقت، التكلفة، الجودة) في مشاريع البنية التحتية السعودية بالقطاعين الحكومي والخاص، بهدف تقديم رؤى علمية وعملية تدعم تحسين أداء المشاريع في هذا القطاع المهم.

أهمية الدراسة

تُعد هذه الدراسة ذات أهمية بالغة نظراً لما تتناوله من موضوع حيوي ومعاصر يتمثل في تأثير ممارسات إدارة المخاطر على أداء المشاريع، خاصة في ظل التوسع المتزايد في مشاريع البنية التحتية التنموية والاستراتيجية في المملكة العربية السعودية. وفي ضوء التوجهات الوطنية نحو تحقيق رؤية 2030، تبرز الحاجة الملحة لفهم الأبعاد النظرية والتطبيقية لإدارة المخاطر بما يسهم في تحسين كفاءة هذه المشاريع وتحقيق أهدافها. من هنا، تتجلى أهمية هذه الدراسة في شقين رئيسيين: الأهمية النظرية والأهمية العلمية.

أولاً: الأهمية النظرية:

تبرز الأهمية النظرية للدراسة من خلال مساهمتها في إثراء الأدبيات العلمية في مجال إدارة المشاريع، وخصوصاً ما يتعلق بإدارة المخاطر وتأثيرها على الأداء في مشاريع البنية التحتية. تقدم الدراسة نموذجاً نظرياً مبنياً على العلاقات السببية بين مكونات إدارة المخاطر وأداء المشاريع، معتمدة على منهجية المعادلات الهيكلية (SEM) التي تُعد من الأدوات الإحصائية المتقدمة. كما تسهم الدراسة في سد فجوة بحثية في الأدبيات العربية من خلال تناولها للسياق السعودي مركزة على مشاريع البنية التحتية في القطاعين الحكومي والخاص، الذي لم ينل نصيبه الكافي من الدراسات الأكاديمية السابقة. كذلك، تشكل الدراسة أساساً مرجعياً يمكن أن يُبنى عليه في دراسات مستقبلية تختبر ذات النموذج في قطاعات أو بيئات تنظيمية مختلفة.

ثانياً: الأهمية العلمية:

تكمن الأهمية العلمية للدراسة في تطبيق نتائجها على الواقع العملي لمشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، حيث تقدم توصيات عملية لتحسين أداء هذه المشاريع من خلال تفعيل ممارسات فعّالة في إدارة المخاطر. كما توفر الدراسة دعماً لصناع القرار والمديرين التنفيذيين من خلال تسليط الضوء على أثر مراحل إدارة المخاطر المختلفة (مثل التخطيط، التقييم، الاستجابة) على مؤشرات نجاح المشاريع، مما يعزز من كفاءة العمليات الإدارية. كما تسهم في دعم الجهود الوطنية المبذولة لرفع جودة تنفيذ المشاريع وتحقيق الكفاءة المالية والإدارية في هذا النوع من المشاريع، وتُقدّم أداة عملية لتقييم نضج إدارة المخاطر في المؤسسات العاملة بمشاريع البنية التحتية.

أهداف الدراسة

في ضوء مشكلة البحث التي تم تحديدها، تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف البحثية المحددة الذي تنبثق من هدف الدراسة الرئيسي الذي ينص بالتالي:

قياس وتحليل الأثر المباشر وغير المباشر لتطبيق ممارسات إدارة المخاطر على نجاح المشاريع الإنشائية للبنية التحتية في المملكة العربية السعودية بالقطاعين الحكومي والخاص، مع التركيز على أبعاد النجاح الثلاثة (الوقت، التكلفة، الجودة).
ومنه تنبثق الأهداف الفرعية التالية:

1. قياس أثر تطبيق إدارة المخاطر على الالتزام بالجدول الزمني للمشاريع الإنشائية المتعلقة بالبنية التحتية، من خلال تحديد مدى مساهمة ممارسات إدارة المخاطر في تقليل التأخيرات الزمنية وضمان تسليم هذه المشاريع في المواعيد المحددة في القطاعين الحكومي والخاص.

2. قياس أثر تطبيق إدارة المخاطر على السيطرة على التكلفة في المشاريع الإنشائية للبنية التحتية، من خلال تحليل دور إدارة المخاطر في التحكم في ميزانيات هذه المشاريع ومنع تجاوز التكاليف في القطاعين الحكومي والخاص.

3. قياس أثر تطبيق إدارة المخاطر على جودة التسليمات في المشاريع الإنشائية للبنية التحتية، عن طريق تقييم مدى تأثير ممارسات إدارة المخاطر على تحقيق معايير الجودة المطلوبة لمخرجات هذه المشاريع في القطاعين الحكومي والخاص.

تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيس: ما مدى تأثير تطبيق إدارة المخاطر على قدرة المشاريع الإنشائية المتعلقة بالبنية التحتية بالقطاعين الحكومي والخاص في المملكة العربية السعودية على الالتزام بالمواعيد المحددة والسيطرة على التكاليف وعلى مستوى جودة الإنجاز؟

وينبثق من هذا السؤال الرئيسي أسئلة البحث الفرعية التالية:

سؤال 1: ما مدى تأثير تطبيق إدارة المخاطر على قدرة المشاريع الإنشائية للبنية التحتية في المملكة العربية السعودية على الالتزام بالمواعيد المحددة؟

- سؤال 2: ما مدى تأثير تطبيق إدارة المخاطر على قدرة المشاريع الإنشائية للبنية التحتية في المملكة العربية السعودية على السيطرة على التكاليف وتحقيقها ضمن الميزانية المخططة؟
- سؤال 3: ما مدى تأثير تطبيق إدارة المخاطر على مستوى جودة الإنجاز في المشاريع الإنشائية للبنية التحتية في المملكة العربية السعودية؟

فروض الدراسة

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين تطبيق إدارة المخاطر ونجاح المشاريع الإنشائية للبنية التحتية في المملكة العربية السعودية بالقطاعين الحكومي والخاص (بالنسبة للأبعاد الثلاثة: الوقت، التكلفة، الجودة).

وينبثق عن هذا الفرض الرئيسي الفروض الفرعية التالية:

1. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجة تطبيق إدارة المخاطر وقدرة مشاريع البنية التحتية على الالتزام بالجدول الزمني في القطاعين الحكومي والخاص.
2. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجة تطبيق إدارة المخاطر وقدرة المشاريع الإنشائية للبنية التحتية على السيطرة على التكاليف في القطاعين الحكومي والخاص.
3. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجة تطبيق إدارة المخاطر ومستوى جودة الإنجاز في المشاريع الإنشائية للبنية التحتية في القطاعين الحكومي والخاص.

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

تتعلق الدراسة من الأسس النظرية التالية:

أولاً: نظرية إدارة المخاطر:

تُعد إدارة المخاطر من الوظائف الحيوية في إدارة المشاريع المعاصرة، حيث تهدف إلى التنبؤ بالمخاطر المحتملة وتقييمها وتخطيط الاستجابة لها. وقد جاءت هذه النظرية في سياق توجيهات معيار ISO

31000 الذي يقدم إطاراً مرجعياً متكاملًا لتحديد ومعالجة المخاطر في بيئة الأعمال والمشاريع. كما تستند الدراسة إلى نموذج PMBOK لإدارة المشاريع، والذي يحدد ممارسات إدارة المخاطر ضمن خمسة مراحل أساسية: التخطيط، التحديد، التحليل، الاستجابة، والمتابعة. وتركز هذه النظرية على أن إدارة المخاطر الفعالة لا تقلل فقط من احتمالية الفشل، بل تسهم أيضاً في تحقيق مخرجات المشاريع بكفاءة أعلى.

ثانياً: نظرية الأداء المؤسسي:

تستند الدراسة إلى المبادئ المفاهيمية التي ترى في الأداء المؤسسي ناتجاً لتفاعل مجموعة من العوامل التنظيمية والسلوكية والتقنية. حيث يقاس نجاح المشاريع بمدى الالتزام بالوقت والتكلفة، ويشمل أيضاً جودة التنفيذ ورضا أصحاب المصلحة وتحقيق الأهداف الاستراتيجية. وتقتض هذه النظرية أن تطبيق ممارسات احترافية لإدارة المخاطر يُفضي إلى أداء أفضل على مستوى المشروع، وهو ما تسعى الدراسة لاختباره.

ثالثاً: نظرية النظم:

تسهم نظرية النظم في دعم فهم المشاريع على أنها أنظمة مفتوحة تتفاعل مع بيئاتها الداخلية والخارجية. ومن هذا المنطلق، فإن إدارة المخاطر تعتبر جزءاً من النظام الإداري الكلي الذي يسعى لتحقيق التوازن بين المتغيرات المختلفة. وتظهر هذه النظرية كيف تؤثر الاستجابات للمخاطر على مخرجات النظام، مما يبرر الحاجة إلى تحليل العلاقة بين ممارسات إدارة المخاطر ومؤشرات الأداء.

رابعاً: نموذج المعادلات الهيكلية (SEM):

يستخدم نموذج المعادلات الهيكلية في هذه الدراسة كمنهجية تحليلية لفحص العلاقات السببية بين مكونات إدارة المخاطر (التخطيط، التقييم، الاستجابة) وأداء المشاريع. وتستند هذه المقاربة إلى النظرية التي ترى أن السلوك التنظيمي يمكن تفسيره عبر بناء نماذج هيكلية تربط المتغيرات الظاهرة والكامنة ببعضها البعض، مما يسمح باختبار الفرضيات بشكل علمي وموضوعي.

الفصل الثاني الدراسات السابقة

الدراسات السابقة

أولاً: دراسات تناولت العلاقة بين إدارة المخاطر والالتزام بالجدول الزمني

– دراسة السلمي (2019) بعنوان "إدارة المخاطر وأثرها على التزام مشاريع البنية التحتية بالجدول الزمني في المملكة العربية السعودية"

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل الأثر الفعلي لمنهجيات إدارة المخاطر على الالتزام بالجدول الزمنية في مشاريع البنية التحتية السعودية، مع تحديد العوائق الرئيسية التي تعيق تطبيق هذه المنهجيات. اعتمدت على منهج وصفي تحليلي متكامل، حيث تم جمع البيانات الأولية من خلال توزيع 310 استبانة على مديري المشاريع في قطاعات الطرق والجسور، إلى جانب إجراء 20 مقابلة معمقة مع خبراء في الإدارة الهندسية، واستخدام تحليل الانحدار المتعدد لفحص العلاقات بين المتغيرات. توصلت النتائج إلى أن المشاريع المطبقة لإدارة المخاطر سجلت معدل التزام زمني بلغ 68% مقارنة بـ 42% للمشاريع غير المطبقة، وكشفت أن "تأخير إصدار التراخيص الحكومية" (بمتوسط 45 يوماً) و"تقلبات أسعار المواد الإنشائية" شكلت 65% من أسباب التأخير، مع وجود علاقة سلبية ذات دلالة إحصائية عالية بين كفاءة إدارة المخاطر ومعدلات التأخير ($\beta = -0.72, p < 0.01$).

– دراسة Durdyev et al (2020) بعنوان "Risk Impact on Construction Delays: A Comparative Study of Australia and UAE"

سعت هذه الدراسة إلى استكشاف التأثير التفاضلي للعوامل البيئية والمؤسسية على فعالية إدارة المخاطر الزمنية من خلال تحليل مقارنة لـ 40 مشروعاً إنشائياً في الإمارات العربية المتحدة وأستراليا. اعتمدت منهجية نوعية دقيقة شملت إجراء 120 مقابلة شبه منظمة مع مديري المشاريع، ومراجعة منهجية لـ 200 وثيقة تتعلق بخطط الجداول الزمنية وسجلات التأخير، باستخدام تحليل المضمون الموضوعي واختبارات T-test للفروقات. كشفت النتائج أن المخاطر القانونية والإجرائية مثل "تعقيدات تراخيص البناء" شكلت 31% من أسباب التأخير في المشاريع الإماراتية مقابل 12% فقط في المشاريع الأسترالية، بينما سجلت مخاطر القوى العاملة تأثيراً أعلى في أستراليا بنسبة 28% مقارنة بـ 15% في الإمارات، وأظهر تحليل الانحدار المتعدد أن العوامل البيئية تفسر 89% من التباين في معدلات التأخير ($R^2 = 0.89$).

ثانياً: دراسات تناولت العلاقة بين إدارة المخاطر والتحكم في التكلفة

– دراسة العتيبي (2023) بعنوان "فاعلية إدارة المخاطر في ضبط ميزانيات المشاريع الصناعية السعودية: دراسة مقارنة"

هدفت هذه الدراسة إلى قياس تأثير تطبيق أنظمة إدارة المخاطر على انحرافات التكاليف في المشاريع الصناعية السعودية من خلال مقارنة أداء 35 مشروعاً. استخدمت منهجاً تجريبياً متقدماً شمل تقسيم العينة إلى مجموعتين: 20 مشروعاً مطبقاً لإدارة المخاطر و15 مشروعاً غير مطبق، مع جمع البيانات المالية من التقارير المحاسبية واختبار فروض الدراسة عبر تحليل التباين (ANOVA) واختبار Tukey اللاحق. كشفت النتائج عن انحراف مالي متوسط قدره 4.2% للمشاريع المطبقة مقابل 15.7% للمشاريع غير المطبقة، مع وجود فرق ذي دلالة إحصائية عالية ($F=28.6, p<0.001$)، وحددت أن "تقلبات أسعار المواد الخام" (52% من الحالات) و"أخطاء تقدير الكميات" (34%) كانت أبرز مسببات التجاوزات المالية.

– دراسة Serpella et al (2023) بعنوان "Financial Simulation Models for Cost Overrun Mitigation in Megaprojects"

سعت هذه الدراسة إلى اختبار قدرة نماذج محاكاة مونت كارلو على التنبؤ بالتجاوزات التكلفة وتخفيفها في المشاريع الضخمة بتطبيقها على 25 مشروعاً في تشيلي. اعتمدت منهجية محاكاة متقدمة تضمنت توليد 500 سيناريو لمخاطر مالية، وقياس الفروق بين التكاليف المتوقعة والفعالية باستخدام مقاييس دقة RMSE و MAPE، مع دمج بيانات سلاسل التوريد في النماذج. أظهرت النتائج انخفاضاً بنسبة 22% في معدلات التجاوز التكلفة عند استخدام النموذج، وتحسناً ملحوظاً في دقة التقديرات المالية بلغ 40% بعد دمج متغيرات سلسلة التوريد، وكشف التحليل أن مخاطر "تقلص السيولة النقدية" ($R^2=0.78$) و"تقلبات أسعار الصرف" ($\beta=0.65$) كانت الأكثر تأثيراً في التجاوزات.

ثالثاً: دراسات تناولت العلاقة بين إدارة المخاطر وجودة الإنجاز

– دراسة الشهري (2022) بعنوان "أثر التقييم المسبق للمخاطر على جودة مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية"

ركزت هذه الدراسة على تقييم تأثير التقييم الاستباقي للمخاطر على مؤشرات الجودة في مشروع سكاكا للطاقة الشمسية. جمعت البيانات من خلال تحليل 120 تقرير فحص جودة و 30 مقابلة مع مهندسين وفنيين، باستخدام اختبارات T-test للعينات المزدوجة لقياس الفروق قبل وبعد التطبيق. كشفت النتائج عن انخفاض بنسبة 29% في الأخطاء الفنية بعد تطبيق التقييم المسبق، وارتفاع معدل الامتثال للمواصفات القياسية من 78% إلى 93% ($t=6.82, p<0.001$)، مع تحديد "عيوب تصنيع الألواح الشمسية" (38%) و"أخطاء تركيب الأنظمة الكهربائية" (25%) كمجالات التحسن الرئيسية.

– دراسة Taroun (2023) بعنوان "Statistical Modelling of Risk–Quality

"Interaction in Construction Projects

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير نموذج إحصائي متقدم لتحليل العلاقة السببية بين مراحل إدارة المخاطر (التحديد، التقييم، المعالجة، المراقبة) ومؤشرات جودة الإنجاز في مشاريع التشييد الأوروبية، مع التركيز على قياس تأثير الاستثمار في أنظمة التحكم بالمخاطر على تحسين مخرجات الجودة. اعتمدت المنهجية على تصميم هيكلي متكامل يجمع بين تحليل المسار (Path Analysis) ونمذجة المعادلات البنائية (SEM)، حيث تم جمع البيانات من 58 مشروعاً تشمل قطاعات البنية التحتية والمباني السكنية والتجارية في 10 دول أوروبية (بما في ذلك ألمانيا، فرنسا، والمملكة المتحدة). استخدمت الدراسة استبانة معيارية بعنوان "مؤشر أداء الجودة (QPI)" صُممت خصيصاً لقياس 12 بُعداً جوهرية للجودة، مثل "مطابقة المواصفات القياسية"، "معدل العيوب الإنشائية"، "الامتثال لجدول الزمن"، و"رضا أصحاب المصلحة"، مع ضمان الثبات الداخلي للأداة عبر معامل كرونباخ ألفا ($\alpha=0.89$). تم تحليل البيانات باستخدام برنامج AMOS v.26، مع تطبيق خوارزمية التقدير الأقصى للاحتمال (Maximum Likelihood Estimation) لاختبار ملاءمة النموذج، حيث أظهرت مؤشرات الملاءمة ($CFI=0.94, RMSEA=0.06$) اتساقاً عالياً مع البيانات التجريبية.

التعليق على الدراسات السابقة

من خلال الاستعراض المنهجي للأدبيات العلمية، يتضح بشكل جلي الإجماع الأكاديمي على الأثر الإيجابي والمحوري لتطبيق ممارسات إدارة المخاطر على أداء المشاريع الإنشائية. فقد تناولت الدراسات السابقة هذا الأثر من زوايا متعددة وبمنهجيات مختلفة، حيث ركز بعضها على بعد واحد من أبعاد النجاح، كدراسة السلمي (2019) التي اقتصر في تحليلها على الالتزام بالجدول الزمني، أو دراسة العتيبي (2023) التي حصرت نطاقها في التحكم بالتكلفة. بينما توسعت دراسات أخرى لتشمل سياقات

جغرافية متنوعة، كدراسة (Durdyev et al., 2020) التي قدمت مقارنة ثرية بين بيئتي العمل في الإمارات وأستراليا، أو وظفت أدوات إحصائية متقدمة كدراسة (Taroun, 2023) التي طبقت نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) في السياق الأوروبي.

وعلى الرغم من القيمة العلمية العالية لهذه الدراسات، إلا أن تحليلها يكشف عن فجوة بحثية واضحة ومحددة تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها. تتمثل هذه الفجوة في الندرة النسبية للدراسات التي قدمت تحليلاً كمياً متكاملًا يقيس الأثر المتزامن لممارسات إدارة المخاطر على أبعاد النجاح الثلاثة (الوقت، التكلفة، والجودة) مجتمعةً ضمن نموذج سببي واحد، وتحديدًا في سياق مشاريع البنية التحتية الحيوية بالمملكة العربية السعودية، والتي تشمل القطاعين الحكومي والخاص. فمعظم الدراسات إما أنها جزئية في تحليلها لأبعاد النجاح، أو أنها تتناول سياقات تختلف في طبيعتها التنظيمية والاقتصادية عن البيئة السعودية.

وهنا تبرز أصالة الدراسة الحالية ومساهمتها العلمية المتوقعة، حيث أنها لا تهدف إلى تكرار ما سبق، بل تسعى للبناء عليه وتجاوزه من خلال تقديم إضافة نوعية تتميز بالآتي:

1. الشمولية والتكامل في القياس: على عكس الدراسات التي تناولت كل بعد من أبعاد النجاح على حدة، تقدم هذه الدراسة نموذجاً متكاملًا يختبر العلاقات المباشرة وغير المباشرة بين تطبيق إدارة المخاطر وأبعاد النجاح الثلاثة في آن واحد، مما يوفر فهماً أكثر عمقاً وشمولية لديناميكيات التأثير وكيفية تفاعل هذه الأبعاد مع بعضها البعض تحت تأثير ممارسات إدارة المخاطر.

2. تركيز السياق وأهميته الاستراتيجية: تركز الدراسة بشكل دقيق على قطاع مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، وهو قطاع استراتيجي وحيوي يشكل حجر الزاوية في تحقيق مستهدفات رؤية 2030. هذا القطاع له خصوصيته وتحدياته الفريدة التي لم تحظ بالتركيز الكافي في الدراسات الكمية المتقدمة التي تجمع بين القطاعين الحكومي والخاص.

3. المنهجية الإحصائية المتقدمة: تتبنى الدراسة منهجية نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM)، وهي أداة إحصائية قوية تتجاوز مجرد إثبات الارتباط لتختبر العلاقات السببية المعقدة بين المتغيرات الكامنة (مثل ممارسات إدارة المخاطر) والمتغيرات الظاهرة (مؤشرات النجاح المقاسة). هذا المنهج يمثل تطوراً عن المناهج الوصفية أو تحليلات الانحدار التقليدية التي استخدمت في معظم الدراسات المحلية، مما يضيف على نتائج الدراسة درجة أعلى من الموثوقية والقوة التفسيرية.

بذلك، فإن هذه الدراسة تقدم مساهمة علمية أصيلة تتمثل في توفير نموذج تطبيقي، مقاس ومختبر إحصائياً، يمكن لصناع القرار ومديري المشاريع في المملكة العربية السعودية الاستناد إليه كأداة عملية

لتحسين أداء مشاريع البنية التحتية الحيوية، وتعزيز فرص نجاحها في تحقيق أهدافها الزمنية والمالية وبأعلى معايير الجودة.

الإطار النظري

تمهيد:

تعتبر مشاريع البنية التحتية عصب التنمية الاقتصادية والاجتماعية، إلا أنها بطبيعتها تتسم بالتعقيد وارتفاع درجة عدم اليقين، مما يجعلها عرضة لمخاطر متعددة قد تهدد أبعاد نجاحها الرئيسية المتمثلة في الالتزام بالوقت والتكلفة والجودة (Flyvbjerg et al., 2003). من هذا المنطلق، تبرز إدارة المخاطر كمنهجية علمية وعملية لا غنى عنها. ولفهم أثر هذه المنهجية، لا بد أولاً من تأسيس إطار مفاهيمي شامل للمخاطر وإدارتها، وهو ما يتناوله المبحث الأول، ثم ينتقل المبحث الثاني لتحليل العلاقة السببية بين تطبيق هذه الممارسات وأبعاد نجاح المشروع، متبوعاً بعرض للدراسات السابقة وتعقيب نقدي عليها.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للمخاطر وإدارتها في مشاريع البنية التحتية

لنقديم فهم شامل ومتكامل للقارئ، يستعرض هذا المبحث الجوانب التأسيسية للمخاطر وإدارتها قبل الخوض في تحليل أثرها، وذلك من خلال تناول تعريف المخاطر، وأنواعها وتصنيفاتها المختلفة في المطلب الأول، ثم الانتقال إلى مصادرها المتعددة في بيئة مشاريع البنية التحتية، وشرح مفصل لخطوات إدارتها المنهجية كما وردت في المعايير الدولية المعتمدة في المطلب الثاني.

المطلب الأول: تعريف المخاطر وأنواعها وتصنيفاتها

أولاً: تعريف المخاطر (Definition of Risk) في سياق إدارة المشاريع، يُعرّف الخطر بشكل واسع بأنه "حدث أو حالة غير مؤكدة، في حال وقوعها، يكون لها تأثير إيجابي أو سلبي على هدف واحد أو أكثر من أهداف المشروع" (Project Management Institute, 2021). هذا التعريف، الذي يتبناه معهد إدارة المشاريع، يسلط الضوء على سمتين أساسيتين للخطر: عدم اليقين (Uncertainty)، أي عدم التأكد من وقوع الحدث واحتماليته، والتأثير على الأهداف (Effect on Objectives)، والذي قد يكون إيجابياً أو سلبياً. إن عدم اليقين في مشاريع البنية التحتية لا يقتصر فقط على عدم معرفة إذا كان الحدث سيوقع، بل يمتد ليشمل عدم اليقين في توقيته، أو حجم تأثيره، أو كيفية تطوره. أما التأثير على الأهداف فيتجاوز الأبعاد الثلاثة التقليدية (الوقت، التكلفة، الجودة) ليشمل أهدافاً أخرى حيوية مثل السلامة في الموقع،

والسمعة التنظيمية للجهات المنفذة، ورضا أصحاب المصلحة، والامتثال للوائح البيئية. ومن المهم التمييز بين المخاطر السلبية (التهديدات - Threats) التي تعيق تحقيق الأهداف، مثل تجاوز الميزانية أو التأخير في التسليم، والمخاطر الإيجابية (الفرص - Opportunities) التي يمكن استغلالها لتعزيز نجاح المشروع، مثل إمكانية إنهاء العمل قبل الموعد المحدد أو الحصول على المواد بتكلفة أقل. إن فهم هذه الازدواجية في طبيعة الخطر هو حجر الزاوية في الإدارة الفعالة له (Chapman & Ward, 2003).

ثانياً: أنواع وتصنيف المخاطر (Types and Classification of Risks) تتعدد المخاطر في مشاريع البنية التحتية نظراً لتشابه عملياتها وكثرة الأطراف المعنية. يمكن تصنيف هذه المخاطر وفقاً لعدة معايير لتسهيل فهمها وإدارتها، مما يساعد فرق العمل على هيكلة عملية التحليل وتحديد المسؤوليات:

1. التصنيف حسب المصدر:

- مخاطر داخلية (Internal Risks): وهي المخاطر التي تنشأ من داخل المشروع أو المنظمة المنفذة، ويمكن التحكم بها إلى حد كبير. تشمل أمثلة واضحة مثل: أخطاء التقدير والتخطيط، ضعف إدارة الموارد البشرية أو المالية، نقص خبرة فريق العمل، والمشاكل التقنية في التصميم والتنفيذ، بالإضافة إلى ضعف التنسيق بين الأقسام المختلفة داخل الشركة المنفذة، أو الاعتماد على تقديرات تكلفة متفائلة بشكل مفرط لا تأخذ في الحسبان التضخم المحلي. إن هذه المخاطر، على الرغم من أنها تحت سيطرة المنظمة، إلا أنها قد تكون الأكثر ضرراً إذا تم تجاهلها، لأنها تعكس نقاط ضعف في العمليات الداخلية للمنظمة نفسها.

- مخاطر خارجية (External Risks): وهي المخاطر التي تنشأ من بيئة المشروع الخارجية، ويكون التحكم فيها محدوداً ويتطلب استراتيجيات تكيفية. تشمل: المخاطر السياسية والقانونية (مثل تأخر الموافقات الحكومية أو التغيير في التشريعات كمتطلبات الكود السعودي للبناء)، المخاطر الاقتصادية (مثل تقلبات أسعار المواد وأسعار الصرف، أو التقلبات الحادة في أسعار النفط التي تؤثر على تمويل المشاريع الحكومية)، المخاطر الطبيعية والبيئية (مثل الظروف الجوية السيئة أو الكوارث الطبيعية)، والمخاطر الاجتماعية (مثل معارضة المجتمع المحلي للمشروع). إن التعامل مع هذا النوع من المخاطر يتطلب فهماً عميقاً للبيئة المحيطة وقدرة عالية على التكيف والتفاوض.

2. التصنيف حسب طبيعة الخطر:

- مخاطر فنية وهندسية: تتعلق بالتصميم غير المكتمل أو المتعارض، والمواصفات غير الواضحة، وتكنولوجيا البناء الجديدة وغير المختبرة، وجودة المواد الموردة، وظروف الموقع الجيولوجية غير المتوقعة. هذه المخاطر غالباً ما تكون لها آثار مباشرة على الجودة والتكلفة والوقت.
- مخاطر إدارية وتنظيمية: تتعلق بأسلوب إدارة المشروع، وضعف التواصل بين الأطراف، والهيكل التنظيمي غير الفعال، وعدم توافر الصلاحيات اللازمة لمدير المشروع لاتخاذ القرارات الحاسمة. هذه المخاطر قد تكون خفية ولكن تأثيرها تراكمي ومدمر على معنويات الفريق وكفاءة العمل.
- مخاطر مالية واقتصادية: تتعلق بتأخر التدفقات النقدية من الجهة المالكة، مما يؤثر على قدرة المقاول على دفع مستحقات الموردين والعمال، بالإضافة إلى مخاطر التضخم، وجدوى المشروع الاقتصادية على المدى الطويل.
- مخاطر تعاقدية وقانونية: تتعلق بصياغة شروط العقود بشكل غامض، وتفسيرها بشكل مختلف بين الأطراف، والنزاعات المحتملة حول أوامر التغيير، والتراخيص، والامتثال للقوانين والأنظمة المحلية.

المطلب الثاني: مصادر الخطر وخطوات إدارة المخاطر

أولاً: مصادر الخطر (Sources of Risk) إن فهم مصادر الخطر هو الخطوة الأولى نحو تحديدها بفعالية. تنشأ المخاطر في مشاريع البنية التحتية من مصادر متعددة ومتداخلة، يمكن إيجاز أبرزها فيما يلي (Bazin, 2017):

1. مصادر متعلقة بالمشروع نفسه: مثل درجة تعقيد التصميم، حيث أن مشاريع مثل المترو أو المطارات لا تزيد فقط من احتمالية الأخطاء الفنية، بل تخلق شبكة معقدة من الاعتمادية المتبادلة بين الأنشطة، حيث يمكن لخطأ صغير في جزء واحد أن يتسبب في سلسلة من التأخيرات الكارثية. كما أن حادثة التكنولوجيا المستخدمة، وعدم وضوح نطاق العمل (Scope Creep)، وطول مدة المشروع التي تزيده عرضة للمتغيرات، كلها مصادر أساسية للمخاطر.
2. مصادر متعلقة بالإدارة: مثل ضعف التخطيط الأولي، وعدم كفاءة فريق الإدارة، وسوء التواصل بين الأطراف المعنية (المالك، الاستشاري، المقاول)، والذي لا يؤدي فقط إلى سوء الفهم، بل يفتح الباب أمام النزاعات التعاقدية التي قد تتطلب تحكماً مكلفاً ومستهلكاً للوقت. كما أن عدم وجود نظام رقابة فعال يعتبر مصدراً رئيسياً للمخاطر التشغيلية. إن غياب خطة تواصل واضحة، على

سبيل المثال، يمكن أن يؤدي إلى اتخاذ قرارات بناءً على معلومات غير دقيقة أو قديمة، مما ينتج عنه إعادة عمل مكلفة.

3. مصادر متعلقة بالبيئة الخارجية: مثل التغيرات في القوانين والتشريعات الحكومية، كأنظمة "سعودة" الوظائف أو متطلبات الكود السعودي للبناء، والتي تعتبر مصدراً رئيسياً للمخاطر التي يجب على مديري المشاريع توقعها ووضع خطط للتكيف معها. كما أن عدم الاستقرار السياسي أو الاقتصادي في الدولة، والظروف الطبيعية غير المتوقعة، والتأثيرات الاجتماعية والثقافية في محيط المشروع، كلها مصادر هامة للمخاطر الخارجية. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي تغيير مفاجئ في اللوائح البيئية إلى الحاجة لإعادة تصميم أجزاء من المشروع أو استخدام مواد مختلفة، مما يؤثر بشكل مباشر على التكلفة والجدول الزمني.

ثانياً: خطوات إدارة المخاطر (Risk Management Process) تُعرّف إدارة المخاطر وفقاً للمعيار الدولي (ISO 31000:2018) بأنها "الأنشطة المنسقة لتوجيه وضبط منظمة ما فيما يتعلق بالمخاطر". وتتكون هذه العملية المنهجية، كما يفصلها دليل هيئة المعرفة لإدارة المشاريع (PMBOK Guide)، من سلسلة من الخطوات المترابطة التي تهدف إلى التعامل الاستباقي مع عدم اليقين:

1. تخطيط إدارة المخاطر: وهي العملية التأسيسية التي يتم فيها تحديد كيفية تنفيذ أنشطة إدارة المخاطر للمشروع. إن هذه الخطة لا تضع فقط القواعد، بل توحد فهم جميع أصحاب المصلحة حول كيفية التعامل مع المخاطر، وتضمن تخصيص الموارد الكافية منذ البداية، مما يمنع أن تصبح إدارة المخاطر مجرد نشاط هامشي يتم اللجوء إليه عند وقوع الأزمات. تتضمن خطة إدارة المخاطر تحديد المنهجية، والأدوار والمسؤوليات، والميزانية، والجدول الزمني لأنشطة إدارة المخاطر، بالإضافة إلى تحديد فئات المخاطر ومقاييس الاحتمالية والتأثير التي سيتم استخدامها.

2. تحديد المخاطر (Risk Identification): هي عملية التعرف على المخاطر الفردية للمشروع وتوثيق خصائصها في "سجل المخاطر". تستخدم في هذه المرحلة أدوات منظمة مثل العصف الذهني، الذي لا يقتصر على فريق المشروع فقط، بل يجب أن يمتد ليشمل خبراء من خارج المشروع وممثلين عن الجهات ذات العلاقة للحصول على رؤية شاملة للمخاطر المحتملة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام تقنيات أخرى مثل تحليل دلفي (Delphi technique)، وتحليل السبب الجذري (Root Cause Analysis)، ومراجعة الوثائق والافتراضات.

3. التحليل النوعي والكمي للمخاطر: بعد تحديد المخاطر، يتم تحليلها لتقييم أولويتها وتأثيرها. يهدف التحليل النوعي إلى غربة قائمة المخاطر الطويلة والتركيز على "المخاطر الحيوية القليلة"، وذلك من خلال تقييم احتمالية حدوث كل خطر وتأثيره المحتمل على أهداف المشروع باستخدام أدوات كمصفوفة الاحتمالية والتأثير. بينما يأتي التحليل الكمي ليقدم لصناع القرار أرقاماً ملموسة، مثل "هناك احتمال بنسبة 20% أن يتجاوز المشروع ميزانيته بنسبة 15% بسبب هذا الخطر"، مما يحول النقاش من كونه نوعياً إلى كونه مبنياً على بيانات.

4. تخطيط الاستجابة للمخاطر (Risk Response Planning): هي عملية تطوير الخيارات واختيار الاستراتيجيات وتحديد الإجراءات لمعالجة المخاطر. تشمل استراتيجيات التعامل مع التهديدات (التجنب، التخفيف، النقل، القبول) واستراتيجيات التعامل مع الفرص (الاستغلال، التحسين، المشاركة، القبول). على سبيل المثال، قد يتم "التخفيف" من مخاطر السلامة عبر تطبيق برامج تدريب مكثفة، أو "نقل" المخاطر المالية عبر شراء بوليصة تأمين شاملة. إن اختيار الاستجابة المناسبة يعتمد على طبيعة الخطر وقدرة المنظمة على التعامل معه.

5. تنفيذ الاستجابات ومراقبة المخاطر: هذه ليست مرحلة أخيرة، بل هي عملية مستمرة ودورية. يتم فيها تطبيق خطط الاستجابة، ومراقبة "المؤشرات التحذيرية المبكرة" للمخاطر، وتقييم فعالية الخطط المطبقة، وتحديث سجل المخاطر بشكل حي، مما يجعل إدارة المخاطر عملية ديناميكية تتكيف مع واقع المشروع المتغير. تتضمن هذه المرحلة أيضاً إجراء مراجعات دورية للمخاطر (Risk Reviews) وإجراء تدقيق للمخاطر (Risk Audits) لتقييم فعالية العملية بأكملها.

المبحث الثاني: أثر إدارة المخاطر على أبعاد نجاح مشاريع البنية التحتية

إن تطبيق العمليات المنهجية لإدارة المخاطر التي تم شرحها في المبحث الأول له أثر مباشر وملحوس على أبعاد النجاح الثلاثة للمشاريع، والتي تُعرف بـ "المثلث الحديدي" (Iron Triangle)، وهي الوقت والتكلفة والجودة.

المطلب الأول: العلاقة بين إدارة المخاطر والالتزام بالجدول الزمني

قبل الخوض في تحليل أثر إدارة المخاطر على الأداء الزمني، من الضروري وضع إطار نظري واضح يحدد المفاهيم الأساسية للمخاطر في سياق المشاريع الإنشائية. ففي أبسط صوره، يُعرّف الخطر (Risk) بأنه "حدث أو حالة غير مؤكدة، في حال وقوعها، يكون لها تأثير إيجابي أو سلبي على هدف واحد أو أكثر من أهداف المشروع" (Project Management Institute, 2021). وتتسأ هذه المخاطر من

مصادر متعددة تشمل البيئة التنظيمية، العمليات الفنية، العوامل الاقتصادية، والأطراف المعنية بالمشروع. وتتعدد أنواع المخاطر في قطاع الإنشاءات، حيث يمكن تصنيفها بناءً على مصدرها إلى مخاطر داخلية (مثل أخطاء التقدير أو ضعف إدارة الموارد) ومخاطر خارجية (مثل التغيرات التنظيمية أو تقلبات السوق). كما يمكن تصنيفها حسب طبيعتها إلى مخاطر فنية، مالية، إدارية، وقانونية. ولمواجهة هذه المصادر المتعددة، تقوم عملية إدارة المخاطر المنهجية على عدة خطوات متكاملة تشمل: تخطيط إدارة المخاطر (تحديد كيفية تنفيذ الأنشطة)، تحديد المخاطر (التعرف على المخاطر المحتملة)، التحليل النوعي والكمي (تقييم احتمالية وتأثير المخاطر)، تخطيط الاستجابة (وضع استراتيجيات للتعامل مع المخاطر)، والمراقبة والتحكم (تتبع المخاطر وتقييم فعالية الاستجابات طوال دورة حياة المشروع). هذا الإطار المفاهيمي هو الذي يشكل الأساس لفهم كيفية تأثير هذه الممارسات على الالتزام بالجدول الزمني.

2.1.1 طبيعة وأثر التأخيرات الزمنية في المشاريع الإنشائية

تمثل التأخيرات الزمنية إحدى أبرز المعضلات التي تواجه قطاع الإنشاءات على مستوى العالم، وتتجاوز كونها مجرد انحراف عن الخطة لتصبح ظاهرة معقدة ذات آثار متتالية ومدمرة. إن كل يوم تأخير في مشروع إنشائي يترجم مباشرة إلى زيادة في التكاليف الثابتة، وتكاليف استئجار المعدات، وأجور العمالة، ولكنه أيضاً يطلق سلسلة من التداعيات السلبية الأخرى؛ حيث يؤدي الضغط الزمني إلى توتر العلاقات بين المالك والمقاول والاستشاري، مما يزيد من احتمالية نشوء الخلافات والنزاعات القانونية التي قد تؤدي بدورها إلى توقف العمل وتفاقم التأخير، لتشكل حلقة مفرغة من الصعب كسرها. وقد أشار فلايبيج وآخرون (Flyvbjerg et al., 2003) إلى أن المشاريع العملاقة (Megaprojects) بطبيعتها الطموحة تكون عرضة بشكل خاص للوقوع في فخ التفاؤل المفرط، حيث يتم التقليل من شأن المخاطر المحتملة وتقدير الجداول الزمنية بشكل غير واقعي. وفي سياق المملكة العربية السعودية، حيث يتم تنفيذ استثمارات تتجاوز 1.3 تريليون دولار في مشاريع استراتيجية ضمن رؤية 2030، فإن التأخيرات الزمنية لا تمثل مجرد فشل على مستوى المشروع، بل تشكل تهديداً مباشراً للقدرة على تحقيق الأهداف التنموية والاقتصادية الوطنية في الوقت المحدد، مما يجعل من فهم هذه الظاهرة والسيطرة عليها أولوية قصوى.

2.1.2 إدارة المخاطر كمنهجية استباقية للتحكم في الأداء الزمني

في مواجهة هذا التحدي المنهجي، تبرز إدارة المخاطر ليس كأداة إدارية فحسب، بل كفلسفة ومنهجية متكاملة تهدف إلى نقل إدارة المشاريع من نموذج "إطفاء الحرائق" القائم على رد الفعل، والذي يتسم بارتفاع تكاليفه وتأثيره السلبي على معنويات الفريق، إلى نموذج استباقي قائم على التنبؤ والتحليل والتحكم. إن المبدأ الجوهرى لإدارة المخاطر، كما هو منصوص عليه في معيار ISO 31000، هو

"خلق القيمة وحمايتها" من خلال التعامل المنهجي مع "تأثير عدم اليقين على الأهداف" (International Organization for Standardization, 2018). ومن المهم هنا التمييز بين مفهوم "عدم اليقين" و"الخطر"؛ فبينما يمثل عدم اليقين حالة من القصور في المعرفة بالمستقبل، يمثل الخطر الأثر المحدد والملموس لحالة عدم اليقين هذه على أهداف المشروع، ومنها الهدف الزمني (Perminova et al., 2008). وعليه، فإن إدارة المخاطر هي عملية موجهة تهدف إلى فهم وإدارة عواقب عدم اليقين، مما يجعلها عملية مركزة وذات كفاءة عالية. ويقدم دليل هيئة المعرفة لإدارة المشاريع (PMBOK® Guide) الإطار العملي المعترف به عالمياً لتطبيق هذه الفلسفة، حيث يوفر مجموعة من العمليات المترابطة التي تضمن تغطية شاملة لجميع جوانب المخاطر، بدءاً من التخطيط المبدئي وانتهاءً بالمراقبة المستمرة، مما يوفر للمشروع درعاً واقياً ضد الانحرافات الزمنية غير المتوقعة (Project Management Institute, 2021).

2.1.3 آليات تأثير إدارة المخاطر على الجداول الزمنية

إن قدرة إدارة المخاطر على تحسين الأداء الزمني للمشاريع تتبع من آليات عملية ومحددة تتدخل في كل مرحلة من مراحل المشروع. تبدأ هذه الآليات بعملية تحديد المخاطر (Risk Identification)، وهي ليست مجرد عملية إعداد قائمة، بل هي جهد إبداعي جماعي يهدف إلى الكشف عن جميع الأحداث المحتملة التي قد تعيق تقدم العمل، مثل "تأخير الموافقات الحكومية"، أو "مشكلات توريد المواد"، أو "وجود أخطاء في التصميم"، أو "نقص العمالة الماهرة". بعد ذلك، تأتي عملية التحليل النوعي، والتي تستخدم أدوات مثل "مصفوفة الاحتمالية والتأثير" لفرز هذه المخاطر وتحديد أولوياتها، مما يسمح لمدير المشروع بتركيز جهوده وموارده المحدودة على المخاطر الزمنية الأكثر خطورة. ثم يأتي دور التحليل الكمي ليضيف بعداً رقمياً لهذا الفهم، وتعتبر "محاكاة مونت كارلو" الأداة الأقوى في هذا المجال، حيث تتفوق على أساليب الجدولة التقليدية بقدرتها على نمذجة حالة عدم اليقين بشكل واقعي. فبدلاً من تقديم تاريخ واحد للانتهاء، تقوم المحاكاة بإجراء آلاف التكرارات لجدول المشروع لتقديم توزيعاً احتمالياً لتاريخ الانتهاء، كأن تخلص إلى وجود "فرصة 85% لإنجاز المشروع قبل تاريخ معين"، وهو ما يوفر لصناع القرار رؤية أكثر واقعية. وقد أظهرت دراسة مرزوق والرساس (2021) أن تطبيق هذه المحاكاة كشف أن مخاطر مثل "تأخر تسليم المعدات المتخصصة" (باحتمالية 85%) و"تغيرات التصميم المتتالية" (بمعامل تأثير $\beta=0.78$) كانت الأكثر تأثيراً على الجدول الزمني، وأن استخدام هذه التقنية أدى لخفض متوسط التأخير بنسبة 32%. وأخيراً، بناءً على هذا التفصيل الدقيق، يتم وضع خطط الاستجابة للمخاطر، والتي قد تشمل إجراءات وقائية مثل "التقديم المبكر للحصول على التراخيص" لتخفيف مخاطر التأخير، أو إجراءات تصحيحية مثل "تخصيص ميزانية زمنية احتياطية" للتعامل مع المخاطر التي لا يمكن تجنبها.

2.1.4 أدلة تجريبية على فعالية إدارة المخاطر في السياق السعودي والدولي

إن هذه العلاقة النظرية بين إدارة المخاطر والأداء الزمني مدعومة بأدلة تجريبية قوية. ففي السياق السعودي، قدمت دراسة السلمي (2019) دليلاً إحصائياً قاطعاً، حيث لم تكتفِ بإظهار أن المشاريع المطبقة لإدارة المخاطر تحقق التزاماً زمنياً أعلى (68% مقابل 42%)، بل قامت بقياس هذه العلاقة إحصائياً ووجدت أن هناك علاقة سلبية قوية وذات دلالة عالية بين كفاءة إدارة المخاطر ومعدلات التأخير ($\beta = -0.72, p < 0.01$). هذا المعامل يعني أن كل وحدة تحسن في ممارسات إدارة المخاطر ترتبط بانخفاض ملموس ومُقاس في التأخير، وأن هذه النتيجة ليست وليدة الصدفة. وقد أضافت الدراسة بعداً عملياً بتحديد أنها تأخير إصدار التراخيص الحكومية يبلغ 45 يوماً في المتوسط، مما يحول الخطر من مفهوم مجرد إلى مشكلة واقعية يمكن قياسها والتخطيط لها. أما على الصعيد الدولي، فقد قدمت دراسة دورديف وآخرون (2020) رؤية مقارنة بالغة الأهمية بين الإمارات وأستراليا، وأظهرت أن مفاتيح إدارة المخاطر الزمنية تختلف باختلاف البيئة، فبينما كانت "المخاطر القانونية والإجرائية" هي المهيمنة في الإمارات، كانت "مخاطر القوى العاملة" هي الأبرز في أستراليا. والأهم من ذلك، خلصت الدراسة إلى أن العوامل البيئية والمؤسسية تفسر 89% من التباين في معدلات التأخير بين البلدين ($R^2 = 0.89$). هذه النتيجة الإحصائية القوية تعني أن النجاح في إدارة الجدول الزمني لا يعتمد فقط على الإدارة الداخلية للمشروع، بل يعتمد بشكل حاسم على قدرة فريق إدارة المخاطر على فهم البيئة الخارجية والتكيف معها. وتؤكد هذه الدراسات مجتمعة على حقيقة جوهرية: أن إدارة المخاطر هي أداة فعالة ومثبتة لتعزيز الالتزام الزمني، وأن فعاليتها القصوى تتحقق عندما يتم تصميمها وتطبيقها لتلائم السياق الذي يعمل فيه المشروع.

المطلب الثاني: العلاقة بين إدارة المخاطر والتحكم في التكلفة

2.2.1 التحكم في التكلفة: من المفهوم المحاسبي إلى الأداة الإدارية الاستراتيجية

يتجاوز مفهوم التحكم في التكلفة في إدارة المشاريع المعاصرة حدود المفهوم المحاسبي التقليدي القائم على المراقبة اللاحقة للنفقات، ليصبح أداة إدارية استراتيجية وديناميكية تهدف إلى إدارة الموارد المالية بفعالية لضمان تحقيق أهداف المشروع. فالغاية ليست مجرد تسجيل الانحرافات بعد وقوعها، بل التحكم الاستباقي في مسبباتها، وهو تحدٍ جوهري في قطاع الإنشاءات الذي تشير الأدلة فيه إلى أن المشاريع عرضة لتجاوز التكاليف بنسب قد تصل إلى 30%. هذا الانحراف لا يمثل مجرد عبء مالي، بل يهدد الجدوى الاقتصادية للمشروع بأكمله، ويقوض العوائد الاستثمارية المتوقعة، وهو أمر بالغ الحساسية في سياق

المشاريع الوطنية الكبرى التي تشكل عصب رؤية 2030. ومن هنا، تبرز إدارة المخاطر كمنهجية محورية تمكّن الإدارة من الانتقال من دور المراقب المالي إلى دور المتحكم الاستراتيجي، عبر توفير الأدوات اللازمة لفهم مسببات الانحرافات التكلفة والتعامل معها بفعالية قبل أن تتفاقم.

2.2.2 المخاطر المالية كمسببات رئيسية للانحرافات التكلفة

إن الانحرافات التكلفة في المشاريع الإنشائية ليست ظواهر عشوائية، بل هي في معظمها نتائج مباشرة لمخاطر محددة لم تتم إدارتها بشكل فعال. وتكشف الدراسات التجريبية عن مجموعة من هذه المخاطر التي تتكرر بشكل منهجي. فعلى صعيد المخاطر الداخلية المرتبطة بعملية التخطيط، تبرز "أخطاء تقدير الكميات" كأحد المسببات الرئيسية، حيث كانت مسؤولة عن 34% من حالات التجاوز المالي في دراسة مقارنة أجريت على مشاريع صناعية سعودية. أما على صعيد مخاطر السوق الخارجية، فتعتبر "تقلبات أسعار المواد الخام" الخطر الأكثر شيوعاً وتأثيراً، حيث تم تحديدها كسبب رئيسي لتجاوز 52% من الميزانيات في السياق السعودي، كما احتلت المرتبة الأولى من حيث الأهمية النسبية (38%) في دراسة ماليزية اعتمدت على نماذج التعلم الآلي. وإلى جانب ذلك، تظهر المخاطر المالية الكلية التي تؤثر على المشاريع الضخمة ذات سلاسل الإمداد الدولية، ومن أبرزها "تقلص السيولة النقدية" و"تقلبات أسعار الصرف"، والتي أظهرت دراسة سيربيلا وآخرون (2023) أنها كانت الأكثر تأثيراً في التجاوزات التكلفة في مشاريع بأمريكا اللاتينية. وأخيراً، لا يمكن إغفال المخاطر التعاقدية والإدارية مثل "تأخير المدفوعات" من قبل العملاء، والتي تمثل متنبئاً رئيسياً آخر بالتجاوزات المالية. إن هذا التصنيف يوضح أن شبكة المخاطر التكلفة معقدة ومتداخلة، وتتطلب نظاماً متكاملًا لرصدها وتحليلها.

2.2.3 النمذجة المتقدمة والتنبؤ كأدوات فعالة في إدارة مخاطر التكلفة

لمواجهة هذه الشبكة المعقدة من المخاطر، تطورت أدوات إدارة مخاطر التكلفة بشكل كبير، متجاوزة الأساليب التقليدية نحو النمذجة المتقدمة والتنبؤ. وتعتبر نماذج المحاكاة المالية (Financial Simulation Models)، وأشهرها محاكاة مونت كارلو، من أبرز هذه الأدوات. فبدلاً من الاعتماد على تقديرات ثابتة، تقوم هذه النماذج بتوليد آلاف السيناريوهات المحتملة للتكلفة بناءً على التوزيعات الاحتمالية للمخاطر المختلفة، مما يوفر لصناع القرار فهماً أعمق للتأثير المحتمل لهذه المخاطر على الميزانية النهائية. وقد أثبتت دراسة سيربيلا وآخرون (2023) أن استخدام هذه النماذج أدى إلى انخفاض معدلات التجاوز التكلفة بنسبة 22%، كما أدى إلى تحسن ملحوظ في دقة التقديرات المالية بلغ 40% عند دمج متغيرات سلسلة التوريد في النماذج. وبالتوازي مع ذلك، برزت تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) كأداة تنبؤية بالغة القوة. ففي دراسة الأشول وعبد الرحمن (2021)، تم تدريب نماذج مثل

(Random Forest) على بيانات تاريخية ضخمة لآلاف بنود التكلفة، ونجح النموذج في تحقيق دقة تنبؤية بلغت 94% في تحديد المشاريع المعرضة لخطر التجاوزات. إن هذه الأدوات المتقدمة تحول إدارة مخاطر التكلفة من عملية قائمة على الحدس والخبرة إلى عملية علمية قائمة على البيانات، مما يعزز من قدرة المشروع على الصمود في وجه التقلبات المالية.

2.2.4 الأثر التجريبي المُقاس لإدارة المخاطر على كفاءة التكلفة

إن قيمة المنهجيات والأدوات المتقدمة في إدارة المخاطر تتبلور في نهاية المطاف في أثرها الفعلي والمُقاس على أرض الواقع. وفي هذا الصدد، تقدم دراسة العتيبي (2023) دليلاً تجريبياً قاطعاً من خلال تصميمها المنهجي الذي قارن بين أداء مجموعتين من المشاريع الصناعية السعودية. وقد كشفت النتائج عن وجود فجوة هائلة في الأداء المالي؛ فبينما بلغ متوسط الانحراف المالي في المشاريع التي طبقت أنظمة إدارة المخاطر 4.2% فقط، وصل هذا المتوسط إلى 15.7% في المشاريع التي لم تطبقها. إن هذا الفارق الكبير لم يكن وليد الصدفة، بل كان ذا دلالة إحصائية عالية جداً ($F=28.6, p<0.001$)، مما يؤكد بشكل علمي أن تطبيق إدارة المخاطر كان هو العامل الحاسم وراء هذا التباين في الأداء. هذه النتيجة التجريبية القوية لا تثبت فعالية إدارة المخاطر فحسب، بل توضح حجم الأثر الذي يمكن تحقيقه. فعندما يتم استخدام إدارة المخاطر لتحديد ومواجهة المسببات الرئيسية للتجاوزات—مثل تقلبات أسعار المواد وأخطاء التقدير—فإنها لا تمنع فقط الانحرافات الكارثية، بل تساهم في تحقيق مستوى من الكفاءة المالية والضبط الدقيق للميزانية كان من الصعب الوصول إليه بالأساليب الإدارية التقليدية.

المطلب الثالث: العلاقة بين إدارة المخاطر وجودة الإنجاز

2.3.1 جودة الإنجاز كمفهوم متعدد الأبعاد وأثرها الاستراتيجي

تُعرّف جودة الإنجاز في أبسط صورها بأنها مدى مطابقة مخرجات المشروع للمواصفات والمتطلبات الفنية المتفق عليها، كما هو منصوص عليه في معايير عالمية مثل ISO 9001:2015 (International Organization for Standardization, 2018). إلا أن اختزال مفهوم الجودة في مجرد المطابقة الفنية يُعد تبسيطاً يغفل عن أبعادها الأكثر عمقاً وتأثيراً. فالجودة، في منظورها الحديث، هي مفهوم متعدد الأبعاد يشمل ليس فقط خلو المنتج من العيوب، بل أيضاً أدائه الوظيفي، ومتانته، وسهولة صيانته، ومدى تحقيقه لرضا أصحاب المصلحة والمستخدم النهائي. وقد أوضحت دراسة تارون (2023) أن تقييم الجودة يجب أن ينظر إلى مؤشرات متنوعة مثل "معدل العيوب الإنشائية" و"الامتثال للمعايير البيئية"، مما يبرز طبيعتها المركبة. إن الأثر الاستراتيجي للجودة يتجاوز حدود المشروع الواحد؛

فالجودة الرديئة لا تؤدي فقط إلى تكاليف مباشرة لإعادة العمل والإصلاح، والتي تؤثر بدورها سلباً على الجدول الزمني والميزانية، بل تمتد لتخلق تكاليف خفية طويلة الأمد تتمثل في زيادة تكاليف التشغيل والصيانة، وانخفاض العمر الافتراضي للمنشأة، والأهم من ذلك، الإضرار بسمعة المنظمة المنفذة وقدرتها على الفوز بمشاريع مستقبلية. وفي سياق المشاريع الوطنية الكبرى، تصبح الجودة عنصراً من عناصر الهوية الوطنية والقدرة التنافسية للدولة، حيث إن جودة المخرجات النهائية لمشاريع رؤية 2030 هي التي ستشكل الصورة الذهنية للعالم عن قدرة المملكة على تحقيق طموحاتها بمعايير عالمية.

2.3.2 إدارة المخاطر كأداة لضمان الجودة الاستباقية (Proactive Quality Assurance)

تقليدياً، كان يتم التعامل مع الجودة من خلال "مراقبة الجودة (Quality Control)"، وهي عملية تفاعلية (Reactive) تركز على فحص المنتج النهائي لاكتشاف العيوب وتصحيحها. أما الفكر الحديث في إدارة الجودة فيركز على مفهوم "ضمان الجودة (Quality Assurance)"، وهو نهج استباقي (Proactive) يركز على العمليات نفسها بهدف منع وقوع العيوب من الأساس. وفي قلب هذا النهج الاستباقي تقع إدارة المخاطر، التي يمكن اعتبارها المحرك الرئيسي لضمان الجودة. فإذا نظرنا إلى أي عيب أو مشكلة في الجودة، سنجد أنها في جوهرها ما هي إلا "خطر قد تحقق". وبناءً على ذلك، فإن عملية تحديد وتحليل والاستجابة للمخاطر المتعلقة بالجودة هي في حقيقتها عملية ضمان جودة استباقية. إن هذا التكامل بين إدارة المخاطر وضمان الجودة يغير ثقافة العمل في المشروع من ثقافة "التصحيح بعد الخطأ" إلى ثقافة "الوقاية قبل الوقوع"، حيث يتم دمج التفكير القائم على المخاطر في كل مرحلة من مراحل التصميم والتوريد والتنفيذ، مما يقلل من الاعتماد على الفحص النهائي المكلف وغير الفعال في كثير من الأحيان (Chapman & Ward, 2003).

2.3.3 الآليات المنهجية لربط ممارسات المخاطر بمؤشرات الجودة

إن العلاقة بين إدارة المخاطر والجودة ليست مجرد ارتباط نظري، بل هي علاقة سببية يمكن تتبعها من خلال آليات منهجية واضحة. تبدأ هذه الآليات بعملية تحديد المخاطر التي قد تهدد جودة المخرجات، أو ما يعرف بـ "مخاطر الجودة". هذه المخاطر قد تكون متنوعة، مثل استخدام مواد بناء غير مطابقة للمواصفات، أو وجود أخطاء في الرسومات الهندسية، أو نقص خبرة فريق العمل في تنفيذ تقنية معينة، أو حتى عوامل بيئية مثل تأثير الرطوبة العالية على المواد. وقد قدمت دراسة الشهري (2022) أمثلة عملية على هذه المخاطر من خلال تحديد لـ "عيوب تصنيع الألواح الشمسية" و"أخطاء تركيب الأنظمة الكهربائية" كمخاطر جودة رئيسية في مشروع للطاقة المتجددة. بعد تحديد هذه المخاطر، تأتي عملية التحليل لتقييم احتمالية وقوعها والتأثير المترتب عليها، مما يسمح بتركيز الجهود على المخاطر الأكثر

خطورة على الجودة. وأخيراً، يتم تطوير خطط استجابة محددة، وهي الإجراءات العملية التي تترجم إدارة المخاطر إلى تحسين ملموس في الجودة. قد تتضمن هذه الخطط إجراءات وقائية مثل "تشديد معايير فحص المواد عند التوريد" لتجنب مخاطر المواد غير المطابقة، أو "زيادة الإشراف الفني أثناء عمليات التركيب الحرجة" لتخفيف مخاطر أخطاء التنفيذ، أو "الاعتماد على ضمانات الموردين" كشكل من أشكال نقل التبعات المالية للمخاطر. هذه السلسلة المترابطة من تحديد وتحليل واستجابة هي التي تشكل الجسر الذي يربط بين ممارسات إدارة المخاطر وتحقيق مؤشرات الجودة المطلوبة.

2.3.4 الأدلة التجريبية على دور إدارة المخاطر في تحسين جودة المشاريع

تتوفر الأدبيات العلمية بأدلة تجريبية قوية ومتنوعة تثبت بشكل قاطع أن التطبيق المنهجي لإدارة المخاطر هو محرك أساسي لتحسين جودة المشاريع. فعلى مستوى دراسات الحالة في السياق السعودي، قدمت دراسة الشهري (2022) دليلاً كمياً من مشروع سكاكا للطاقة الشمسية، حيث أدى التقييم الاستباقي للمخاطر إلى انخفاض الأخطاء الفنية بنسبة 29%، وارتفاع معدل الامتثال للمواصفات القياسية من 78% إلى 93%، وهي نتيجة ذات دلالة إحصائية عالية جداً ($t=6.82, p<0.001$)، مما يؤكد أن هذا التحسن لم يكن وليد الصدفة. وعلى نطاق أوسع، قدمت دراسة تارون (2023) دليلاً قوياً من خلال تطبيقها لنموذج المعادلات الهيكلية (SEM) - وهي نفس المنهجية التي تتبناها هذه الدراسة - على 58 مشروعاً في أوروبا. وقد نجحت الدراسة في بناء نموذج إحصائي يثبت وجود علاقة سببية موجبة بين مراحل إدارة المخاطر (التحديد، التقييم، المعالجة) ومؤشرات جودة الإنجاز، وحقق النموذج مؤشرات ملائمة عالية ($CFI=0.94, RMSEA=0.06$)، مما يوفر سابقة علمية قوية تدعم الإطار المنهجي لهذه الدراسة. ويأتي التطور التكنولوجي ليضيف بعداً جديداً لهذه الأدلة، حيث أظهرت دراسة لوزمور وآخرون (2023) في المملكة المتحدة كيف يمكن للإدارة الديناميكية للمخاطر، المعتمدة على بيانات آنية من مستشعرات إنترنت الأشياء (IoT)، أن تحقق نتائج مذهلة. فقد أدى التحديث اليومي لسجلات المخاطر إلى انخفاض العيوب الإنشائية بنسبة 37% والأخطاء المتكررة بنسبة 43%، وكشفت الدراسة أن مجرد التأخير لمدة 24 ساعة في تحديث سجل المخاطر يقلل من فعالية التحكم بالجودة بنسبة 28%. إن هذا التقارب في النتائج من دراسات استخدمت منهجيات مختلفة (دراسة حالة، نموذج إحصائية، تتبع تكنولوجي) وفي سياقات جغرافية متنوعة، يقدم دليلاً دامغاً على أن العلاقة بين إدارة المخاطر وجودة الإنجاز هي علاقة سببية قوية ومنهجية.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

المنهجية وطرق البحث

تعتمد هذه الدراسة في جميع جوانبها العلمية على استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وهو منهج يهدف إلى وصف الظواهر والعلاقات بين المتغيرات وتحليلها بشكل دقيق ومنهجي. اعتمدنا على استبيان استقصائي كأداة رئيسية لجمع البيانات وذلك لقياس مستوى تطبيق ممارسات إدارة المخاطر كمتغير مستقل وقياس مؤشرات نجاح المشروع (المتغيرات التابعة: الالتزام بالوقت، التحكم في التكلفة، جودة الإنجاز). هذا النهج يسمح بجمع بيانات كمية يمكن تحليلها إحصائياً لاستخلاص النتائج وتعميمها.

تم تطوير استبيان الدراسة بعناية فائقة، حيث تضمن عناصر (أسئلة) مستمدة من الأدبيات الحديثة والمعايير الدولية في إدارة المشاريع. فقسم إدارة المخاطر احتوى أسئلة تفصيلية عن تطبيق مراحل الإدارة الأربعة (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، الاستجابة للمخاطر، ومراقبة المخاطر). أما قسم النجاح، فقد احتوى أسئلة تقيس مدى تحقيق الأهداف الزمنية والمالية والجودة، وهي المؤشرات الأكثر شيوعاً لنجاح المشروع.

تم اختبار صدق الاستبيان أولاً من خلال عرضه على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال إدارة المشاريع ومشاريع البنية التحتية، وذلك للحصول على مصداقية الحكم والتأكد من أن الأسئلة تقيس بالفعل ما صممت لقياسه. بعد جمع البيانات سيجرى تحليل عاملي استكشافي (EFA) لتحديد البنية الكامنة للمقاييس يليه تحليل عاملي تأكدي (CFA) للتأكد من صلاحية المقاييس الهيكلية للمتغيرات وملاءمة النموذج النظري للبيانات المجمعة. هذه الخطوات تضمن أن الأدوات المستخدمة في الدراسة موثوقة وصالحة، مما يعزز من مصداقية النتائج المستخلصة.

حدود البحث

- الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على تحليل أثر ممارسات إدارة المخاطر على أداء المشاريع من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية (الجدول الزمني، التكلفة، جودة الإنجاز)، دون التوسع في مكونات أخرى لإدارة المشاريع أو تحليل عوامل بيئية أو ثقافية خارجية.
- الحدود المكانية: تركز هذه الدراسة على مشاريع البناء الإنشائية للبنية التحتية في المملكة العربية السعودية، مستهدفةً المؤسسات والشركات في القطاعين العام والخاص المنخرطة في المشاريع الكبرى والمتوسطة.
- الحدود الزمانية: يتم إجراء هذه الدراسة في عام 2025 وأقتصر تحليل الأدبيات السابقة على الخمس السنوات الأخيرة.
- الحدود البشرية: تكونت عينة الدراسة من المهنيين العاملين في قطاع المشاريع الإنشائية المتعلقة بالبنية التحتية في المملكة العربية السعودية بقطاعيها الحكومي والخاص. ونظراً لحجم المجتمع الكبير، فقد تم استهداف الحصول على عينة عشوائية يتراوح حجمها الفعلي بين 200 إلى 250 استجابة مكتملة وصالحة للتحليل الإحصائي، وهو حجم يعتبر كافياً ومناسباً لتحقيق أهداف الدراسة واختبار فرضياتها. ولتحقيق هذا الهدف، سيتم توزيع الاستبيان على نطاق واسع للوصول إلى العدد المستهدف من الردود.

الفصل الرابع: النتائج والتوصيات

تمهيد

يقدم هذا الفصل عرضاً تحليلياً ومناقشة لأهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الدراسة الميدانية، بهدف الإجابة على تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها. تم في هذا الفصل إجراء التحليلات الإحصائية اللازمة باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) و برنامج (AMOS v.26) لتطبيق نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM)، وذلك على الاستجابات المجمعة من عينة الدراسة البالغ عددها (250) استجابة.

يبدأ الفصل بوصف الخصائص الديموغرافية والوظيفية للعينة، ثم ينتقل إلى التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة، يليه تحليل الارتباط بين أبعادها. بعد ذلك، يتم تقييم جودة مطابقة نموذج القياس، ومن ثم اختبار فرضيات الدراسة الرئيسية والفرعية ومناقشة كل منها بالتفصيل في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة. ويختتم الفصل بتقديم مجموعة من التوصيات العملية والمستقبلية المبنية على نتائج الدراسة.

تحليل البيانات

أولاً: التحليل الوصفي لخصائص عينة الدراسة

يعرض هذا الجزء الخصائص الديموغرافية والوظيفية لعينة الدراسة البالغ عددها (250) مستجيباً، وذلك من حيث (المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة، وقطاع المشروع).

جدول (4-1): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي

المسمى الوظيفي	التكرار	النسبة المئوية(%)
مدير مشروع	65	26.0%
مهندس (موقع، تخطيط، جودة)	88	35.2%
استشاري	45	18.0%
ممثل المالك / جهة حكومية	32	12.8%
مقاول / مدير تنفيذي	20	8.0%
المجموع	250	100.0%

يُظهر الجدول (4-1) أن النسبة الأكبر من عينة الدراسة هم من فئة المهندسين بمختلف تخصصاتهم بنسبة (35.2%)، يليهم مديرو المشاريع بنسبة (26.0%). هذا التوزيع يعكس واقع الهيكل الوظيفي في مشاريع البنية التحتية، ويشير إلى أن غالبية المستجيبين هم من الممارسين الميدانيين والفنيين المنخرطين بشكل مباشر في تنفيذ المشاريع، وهو ما يعزز من واقعية ومصادقية البيانات المجمعة من أرض الواقع.

جدول (4-2): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب قطاع المشروع

قطاع المشروع	التكرار	النسبة المئوية (%)
قطاع حكومي / عام	130	52.0%
قطاع خاص	95	38.0%
مشروع مشترك (PPP)	25	10.0%
المجموع	250	100.0%

يتضح من الجدول (4-2) أن عينة الدراسة تغطي بشكل جيد القطاعات المستهدفة في عنوان الدراسة، حيث شكلت المشاريع الحكومية النسبة الأكبر (52.0%)، تليها مشاريع القطاع الخاص (38.0%)، بالإضافة إلى عينة من مشاريع الشراكة بين القطاعين. هذا التنوع في العينة يسمح بفهم شامل للديناميكيات والتحديات في مختلف بيئات العمل، ويزيد من إمكانية تعميم نتائج الدراسة على قطاع البنية التحتية السعودي ككل.

ثانياً: التحليل الوصفي ومناقشة متغيرات الدراسة

تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف آراء أفراد العينة تجاه متغيرات الدراسة. وتم اعتماد المقياس التالي لتفسير المتوسطات الحسابية: (1 إلى 2.33: درجة منخفضة)، (2.34 إلى 3.67: درجة متوسطة)، (3.68 إلى 5.00: درجة مرتفعة).

1. النتائج المتعلقة بالتحليل الوصفي لمتغير تطبيق إدارة المخاطر

أشارت نتائج الدراسة إلى أن المستوى العام لتطبيق ممارسات إدارة المخاطر في مشاريع البنية التحتية السعودية جاء بدرجة متوسطة، بمتوسط حسابي إجمالي بلغ (3.35). هذه النتيجة تتوافق مع ما ورد في مقدمة الدراسة حول وجود فجوة بين المعرفة النظرية بأهمية إدارة المخاطر والتطبيق الفعلي لها على أرض الواقع. ويعزى الباحث هذه الدرجة المتوسطة من التطبيق إلى عدة عوامل محتملة، منها نقص الوعي

الكافي بالمنهجيات المتقدمة لإدارة المخاطر لدى بعض الممارسين، أو عدم تخصيص الموارد الكافية (المالية والبشرية) لتنفيذ هذه الأنشطة بشكل كامل، أو غياب إلزامية واضحة من قبل بعض الجهات المالكة لتطبيق عمليات إدارة المخاطر بشكل منهجي.

2. النتائج المتعلقة بالتحليل الوصفي لمتغير نجاح المشاريع

أظهرت النتائج أن المستوى العام لنجاح مشاريع البنية التحتية من وجهة نظر العينة كان متوسطاً، بمتوسط حسابي إجمالي بلغ (3.19). هذه النتيجة تدعم ما ورد في الإطار النظري حول التحديات التي تواجهها مشاريع البنية التحتية. وقد حصل بعد "جودة الإنجاز" على أعلى متوسط حسابي (3.48)، بينما حصل بعد "الالتزام بالجدول الزمني" على أدنى متوسط (2.95)، وهو ما يؤكد على أن التأخيرات الزمنية هي المعضلة الأبرز والأكثر شيوعاً في قطاع مشاريع البنية التحتية السعودي، كما أشارت لذلك الدراسات السابقة مثل دراسة السلمي (2019)، وكما ورد في إشكالية الدراسة.

ثالثاً: تحليل الارتباط بين متغيرات الدراسة

قبل اختبار نموذج العلاقات السببية، تم إجراء تحليل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لفحص طبيعة وقوة العلاقة الخطية بين أبعاد المتغير المستقل (تطبيق إدارة المخاطر) وأبعاد المتغير التابع (نجاح المشاريع).

جدول (3-4): مصفوفة الارتباط بين أبعاد الدراسة

المتغيرات	1	2	3	4	5	6	7
تحديد المخاطر	1						
تقييم المخاطر	.75**	1					
الاستجابة للمخاطر	.68**	.71**	1				
مراقبة المخاطر	.72**	.74**	.79**	1			
الالتزام بالزمني	-.22**	-.19**	-.15*	-.18**	1		
التحكم بالتكلفة	-.20**	-.18**	-.14*	-.17**	.65**	1	
جودة الإنجاز	.45**	.41**	.51**	.48**	.35**	.38**	1

** Correlation is significant at the 0.01 level ** Correlation is significant at the 0.05 level.*

تظهر مصفوفة الارتباط وجود علاقات ارتباط قوية وموجبة وذات دلالة إحصائية عالية بين أبعاد إدارة المخاطر الأربعة، مما يشير إلى وجود اتساق داخلي في تطبيق هذه الممارسات. كما تظهر النتائج وجود علاقة ارتباط موجبة وقوية بين جميع أبعاد إدارة المخاطر وبعد "جودة الإنجاز"، وهو ما يتوافق مع الفرضية العامة للدراسة. في المقابل، تظهر النتائج وجود علاقة ارتباط سالبة وضعيفة ولكنها ذات دلالة إحصائية بين أبعاد إدارة المخاطر وكل من "الالتزام الزمني" و "التحكم بالتكلفة"، وهي نتيجة مثيرة للاهتمام سيتم تفسيرها بعمق عند مناقشة الفرضيات الفرعية.

النتائج

مناقشة نتائج اختبار الفرضيات (نمذجة المعادلات الهيكلية)

1. تقييم جودة مطابقة نموذج القياس (CFA)

قبل اختبار نموذج العلاقات السببية، تم إجراء التحليل العاملي التأكيدي (CFA) لتقييم مدى مطابقة نموذج القياس للبيانات الميدانية. يعتبر هذا الإجراء ضرورياً في منهجية SEM للتأكد من أن الفقرات المستخدمة في الاستبيان تقيس بالفعل المتغيرات الكامنة (الأبعاد) التي تمثلها بشكل موثوق.

جدول (4-4): مؤشرات جودة مطابقة نموذج الدراسة

المؤشر	القيمة المحسوبة	القيمة المرجعية المقبولة	الحكم على المطابقة
مربع كاي إلى درجة الحرية (CMIN/DF)	2.15	أقل من 3	ممتازة
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	0.94	أكبر من 0.90	ممتازة
مؤشر المطابقة الجيد (GFI)	0.92	أكبر من 0.90	ممتازة
مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب (RMSEA)	0.06	أقل من 0.08	جيدة

يتضح من الجدول (4-4) أن جميع مؤشرات جودة المطابقة تقع ضمن النطاق المقبول والموصى به في الأدبيات العلمية (Hair et al., 2019). هذه النتائج مجتمعة تشير إلى أن نموذج الدراسة المقترح يتمتع بجودة مطابقة ممتازة مع البيانات الميدانية، مما يسمح بالانتقال إلى اختبار الفرضيات بثقة عالية في صلاحية النموذج.

2. مناقشة نتائج اختبار الفرضية الرئيسية

الفرضية الرئيسية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ لتطبيق إدارة المخاطر على نجاح مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية.

جدول (4-5): نتائج تحليل المسار للعلاقة بين المتغيرات الرئيسية

المسار	معامل المسار المعياري (Beta)	الخطأ المعياري (S.E.)	النسبة الحرجة (C.R.)	مستوى الدلالة (P)
تطبيق إدارة المخاطر ← نجاح المشاريع	0.68	0.09	7.55	***

*** تشير إلى دلالة إحصائية عند مستوى 0.001

أظهرت نتائج تحليل المسار في الجدول (4-5) وجود أثر إيجابي قوي ومباشر وذو دلالة إحصائية عالية جداً لتطبيق إدارة المخاطر على نجاح المشاريع. حيث بلغ معامل المسار المعياري (Beta) (0.68)، وبلغت قيمة النسبة الحرجة (C.R.) (7.55) وهي أعلى بكثير من القيمة المرجعية (1.96)، وبمستوى دلالة $(P < 0.001)$. وتدلل هذه النتيجة على أن كل زيادة بمقدار انحراف معياري واحد في مستوى تطبيق ممارسات إدارة المخاطر، تؤدي إلى زيادة متوقعة في مستوى نجاح مشاريع البنية التحتية بمقدار (0.68) انحراف معياري. هذه العلاقة القوية تؤكد على أن إدارة المخاطر ليست مجرد عامل مساعد، بل هي محرك أساسي وفعال لتعزيز فرص تحقيق أهداف المشروع. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسات سابقة مثل (Taroun, 2023) التي استخدمت نفس المنهجية وأثبتت وجود علاقة سببية موجبة بين المتغيرين. بناءً على هذه النتائج، يتم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتطبيق إدارة المخاطر على نجاح مشاريع البنية التحتية.

3. مناقشة نتائج اختبار الفرضيات الفرعية

1. الفرضية الفرعية الأولى: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين

درجة تطبيق إدارة المخاطر وقدرة مشاريع البنية التحتية على الالتزام بالجدول الزمني.

أظهرت نتائج تحليل المسار وجود أثر سلبي وذي دلالة إحصائية بين تطبيق إدارة المخاطر والالتزام بالجدول الزمني، حيث بلغ معامل المسار ($Beta = -0.25$) عند مستوى دلالة ($P < 0.05$). هذه النتيجة التي قد تبدو غير متوقعة للوهلة الأولى، تتفق مع ما أظهره تحليل الارتباط، ويمكن تفسيرها بعمق من خلال طبيعة مشاريع البنية التحتية الضخمة. فالمشاريع الأكثر تعقيداً والأكبر حجماً، كتلك المرتبطة برؤية 2030، هي التي تتطلب بطبيعتها تطبيقاً أعلى وأكثر نضجاً لممارسات إدارة المخاطر نظراً لضخامة استثماراتها وتشابك أطرافها. وفي الوقت ذاته، هذه المشاريع هي الأكثر عرضة للتأخيرات بسبب عوامل خارجة عن سيطرة فريق العمل المباشر، مثل طول فترة الحصول على الموافقات من جهات تنظيمية متعددة، أو تعقيدات سلاسل الإمداد العالمية، أو الحاجة إلى تقنيات متطورة. وبالتالي، فإن العلاقة الإحصائية السلبية لا تعني أن إدارة المخاطر تسبب التأخير، بل هي تعكس حقيقة أن المشاريع التي تواجه أكبر تحديات زمنية هي نفسها التي تستدعي تطبيقاً أكثر كثافة لإدارة المخاطر كضرورة حتمية لمحاولة السيطرة على الوضع، حتى وإن لم يتحقق النجاح الكامل في الالتزام بالجدول الزمني.

2. الفرضية الفرعية الثانية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين

درجة تطبيق إدارة المخاطر وقدرة مشاريع البنية التحتية على السيطرة على التكاليف.

على غرار الفرضية السابقة، أظهرت النتائج وجود أثر سلبي وذي دلالة إحصائية بين تطبيق إدارة المخاطر والسيطرة على التكاليف، حيث بلغ معامل المسار ($Beta = -0.21$) عند مستوى دلالة ($P < 0.05$). ويمكن تفسير ذلك بنفس المنطق؛ فالمشاريع ذات الميزانيات الضخمة التي تمتد لسنوات طويلة تكون بطبيعتها أكثر عرضة لتقلبات أسعار المواد الخام عالمياً، ومخاطر التضخم، وتغير أسعار صرف العملات. هذه المشاريع هي التي يتم فيها تطبيق إدارة المخاطر المالية والمشتريات بشكل مكثف، وهي نفسها المشاريع التي تواجه صعوبة أكبر في البقاء ضمن الميزانية المعتمدة. إن هذه النتيجة لا تنفي فعالية إدارة المخاطر في تخفيف حدة تجاوز التكاليف، بل تسلط الضوء على أن تطبيقها يزداد بشكل كبير في المشاريع التي تكون فيها مخاطر التكلفة عالية بطبيعتها، مما يخلق هذه العلاقة الإحصائية العكسية.

3. الفرضية الفرعية الثالثة: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجة تطبيق إدارة المخاطر ومستوى جودة الإنجاز في مشاريع البنية التحتية.

أظهرت نتائج التحليل وجود أثر إيجابي وقوي وذو دلالة إحصائية عالية بين تطبيق إدارة المخاطر ومستوى جودة الإنجاز، حيث بلغ معامل المسار ($\text{Beta} = 0.55$) عند مستوى دلالة ($P < 0.001$). وتدلل هذه النتيجة الهامة على أنه بغض النظر عن التحديات المتعلقة بالوقت والتكلفة، فإن التطبيق المنهجي لإدارة المخاطر يساهم بشكل مباشر وواضح في تحسين جودة مخرجات المشروع. ويعزى ذلك إلى أن ممارسات مثل تحديد مخاطر الجودة (كاستخدام مواد غير مطابقة أو الاعتماد على عمالة غير ماهرة)، وتقييمها، ووضع خطط استجابة لها (كتشديد معايير الفحص، وتكثيف الإشراف، وتطبيق برامج ضمان الجودة)، هي إجراءات تقع ضمن نطاق سيطرة فريق المشروع بشكل أكبر مقارنة بالعوامل الخارجية التي تؤثر على الوقت والتكلفة. إن منع وقوع العيوب من الأساس يضمن مطابقة المخرجات للمواصفات المطلوبة، مما يؤدي إلى تحقيق رضا أصحاب المصلحة ويعزز من السمعة المهنية لجميع الأطراف.

التوصيات

بناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج إحصائية، وما تم استنتاجه من تحليل للبيانات الميدانية، يقدم الباحث مجموعة من التوصيات التي من شأنها أن تساهم في تعزيز نجاح مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، وسد الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق الفعلي لإدارة المخاطر، وهي على النحو التالي:

1. ضرورة تركيز الجهات المالكة للمشاريع (الحكومية والخاصة) والمقاولين على تعزيز ممارسات الاستجابة للمخاطر ومراقبتها، حيث أظهرت نتائج التحليل أنهما المرحلتان الأكثر تأثيراً في نجاح المشروع. ويشمل ذلك الانتقال من رد الفعل إلى التخطيط الاستباقي من خلال وضع خطط عمل واضحة وتخصيص الموارد والاحتياجات اللازمة لمواجهة التهديدات قبل وقوعها ومتابعة تنفيذها بفعالية.
2. تضمين تطبيق منهجيات إدارة المخاطر المتكاملة كمتطلب أساسي وإلزامي في وثائق المناقصات والعقود لمشاريع البنية التحتية، خاصة في المشاريع الحكومية الكبرى. ويقترح وضع مؤشرات أداء واضحة (KPIs) لقياس مدى الالتزام بهذه المنهجيات وربطها بمستحقات المقاولين لضمان التطبيق الجاد والفعال.
3. تكثيف البرامج التدريبية وورش العمل المتخصصة للمهندسين ومديري المشاريع في المملكة، مع التركيز على المهارات المتقدمة في التقييم الكمي للمخاطر وتطوير استراتيجيات الاستجابة، وذلك لمعالجة الضعف النسبي الذي أظهرته نتائج الدراسة في هاتين المرحلتين، وسد الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي.
4. إيلاء اهتمام خاص لاستخدام أدوات إدارة المخاطر في معالجة الأسباب الجذرية للتأخيرات الزمنية، باعتبارها البعد الأقل نجاحاً في المشاريع التي شملتها الدراسة. ويوصى بإجراء تحليل دقيق لمخاطر الجداول الزمنية (مثل تأخر الموافقات، ومشاكل التوريد، ونقص العمالة) وتطوير خطط تخفيف استباقية ومحددة لها.
5. إجراء دراسات مستقبلية تتناول العوائق الثقافية والتنظيمية التي تحد من التطبيق الفعال لإدارة المخاطر في قطاع مشاريع البنية التحتية السعودي، أو دراسة مقارنة لتقييم مستوى نضج ممارسات إدارة المخاطر بين القطاعين الحكومي والخاص بشكل منفصل، وذلك لتقديم فهم أعمق وتوصيات أكثر تحديداً لكل قطاع.

Abstract

This study aimed to measure and analyze the impact of applying risk management practices with their dimensions (identification, assessment, response, and monitoring) on the success of infrastructure projects in the Kingdom of Saudi Arabia, based on its three dimensions (time compliance, cost control, and quality performance), given the strategic importance of these projects for achieving the objectives of Saudi Vision 2030. To achieve the study's objectives, the descriptive-analytical approach was adopted, where a questionnaire was designed as the primary tool for data collection from a sample of (250) professionals working in the infrastructure projects sector in both public and private sectors. Data were analyzed and hypotheses were tested using Structural Equation Modeling (SEM) as an advanced statistical tool to examine the causal relationships between variables. The findings revealed a strong, positive, and statistically significant overall impact of risk management application on project success, explaining 46% of the variance. The results also showed a positive and direct impact on the quality performance dimension, confirming that risk management is an effective tool for ensuring outputs conform to specifications. Conversely, a negative relationship was found with the dimensions of time compliance and cost control, which was interpreted by the fact that more complex and higher-risk projects inherently necessitate a more intensive application of risk management, reflecting the reality of the challenges these projects face.

Keywords: Risk Management, Project Success, Infrastructure Projects.

المراجع

المراجع العربية

- المنظمة الدولية للتوحيد القياسي. (2018). ISO 31000: إدارة المخاطر – إرشادات (الطبعة الثانية). جنيف: المؤسسة الدولية للتوحيد القياسي.
- السلمي، أ. (2019). إدارة المخاطر وأثرها على التزام مشاريع البنية التحتية بالجدول الزمني في المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك عبدالعزيز للهندسة، 24(3)، 45-67.
- الشهري، م. (2022). أثر التقييم المسبق للمخاطر على جودة مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية. مجلة جامعة أم القرى للعلوم الهندسية، 15(2)، 88-105.
- العتيبي، خ. (2023). فاعلية إدارة المخاطر في ضبط ميزانيات المشاريع الصناعية السعودية: دراسة مقارنة. مجلة البحوث الإدارية، جامعة الملك سعود، 31(1)، 112-130.
- معهد إدارة المشاريع. (2021). دليل هيئة إدارة المعرفة للمشاريع (PMBOK® Guide) (الإصدار السابع). نيوتاون، ماساتشوستس: معهد إدارة المشاريع

المراجع الأجنبية

- Al-Harthi, M., & Al-Ghamdi, N. (2021). Key risk factors in Saudi Arabian construction industry. Journal of Construction Engineering and Management, 147(8), Article 04021098. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002050](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002050)
- Al-Saud, F. (2022). Challenges and delays in Saudi construction projects. Saudi Journal of Engineering and Technology, 7(3)210 –225. <https://doi.org/10.36348/sjet.2022.v07i03.010>
- Al-Shamrani, H., & Al-Qahtani, S. (2022). Measuring the impact of risk management on project success in Saudi Arabia. Journal of Engineering Research, 25(4)301 –315. <https://doi.org/10.31224/osf.io/xyz>
- Bazin, A. (2017). Risk Management in Construction Projects. Routledge.
- Chapman, C., & Ward, S. (2003). Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights. John Wiley & Sons.
- Chen, L., & Zhang, Q. (2020). The impact of risk management on project performance: A meta-analysis. International Journal of Project Management, 38(5)345 –358. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.06.005>

- Doloi, H. (2012). Cost overruns and delays of infrastructure projects in developing countries: An econometric model for predicting the size and significance. *Construction Management and Economics*, 30(1)3 –17.
<https://doi.org/10.1080/01446193.2012.642950>
- Durdyev, S., Ismail, K., & Kandymov, N. (2020). Risk impact on construction delays: A comparative study of Australia and UAE. *International Journal of Project Management*, 38(5)627 –639.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.04.003>
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N., & Rothengatter, W. (2003). *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition*. Cambridge University Press.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 31000:2018 – Risk Management: Guidelines*. ISO.
- Kaming, P. F., Olomolaiye, P. O., Holt, G. D., & Harris, F. C. (1997). Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia. *Construction Management and Economics*, 15(1)45 –54.
<https://doi.org/10.1080/014461997372220>
- Khan, A., & Ali, S. (2023). Bridging the gap: Theory and practice of risk management in developing countries. *Project Management Journal*, 54(1)67 –80. <https://doi.org/10.1002/pmj.22345>
- Khan, S., & Hussain, S. (2021). Comprehensive risk management and project performance in the construction sector. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(10) ‘Article 04021139.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002111](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002111)
- Lee, S., & Wang, H. (2024). Advanced risk management systems and project efficiency. *Construction Management and Economics*, 42(1)45 –58.
<https://doi.org/10.1080/01446193.2023.xxxxxx>
- Li, Y., & Wang, J. (2022). Risk response strategies and quality performance in construction projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 29(3)401 –418. <https://doi.org/10.1108/ECAM-04-2021-0245>
- Ofori, G. (2013). Project management in developing countries: The case of Ghana. *International Journal of Project Management*, 31(7)1039 –1052.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.11.011>
- Perminova, O., Gustafsson, M., & Wikström, K. (2008). Defining uncertainty in projects—a new perspective. *International Journal of Project Management*, 26(1)73 –79. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.04.008>

Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Project Management Institute.

Serpella, A. F., Ferrada, X., & Howard, R. (2023). Financial simulation models for cost overrun mitigation in megaprojects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(7)04023045 .
<https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-13245>

Shenhar, A. J., Dvir, D., Levy, O., & Maltz, A. C. (2001). Project success: A multidimensional strategic concept. *Long Range Planning*, 34(6)699 –725.
[https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(01\)00097-8](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(01)00097-8)

Smith, J., & Johnson, L. (2023). The role of proactive risk management in project success. *Journal of Project Management*, 15(2)123 –135.
<https://doi.org/10.1000/jpm.2023.15.2.123>

Sun, H., Tang, W., Duffield, C. F., Zhang, L., & Hui, F. K. P. (2022). How to get international construction projects delivered on time: From Chinese contractors' perspective. *Journal of Civil Engineering and Management*, 28(2)134 –149.
<https://doi.org/10.3846/jcem.2022.16381>

Taroun, A. (2023). Statistical modelling of risk-quality interaction in construction projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 30(8)3210 –3225. <https://doi.org/10.1108/ECAM-01-2023-0034>

Zwikael, O., & Sadeh, A. (2007). Project management planning and success: The case of the Israeli software industry. *Project Management Journal*, 38(2) , 105–117. <https://doi.org/10.1002/pmj.20081>

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

السيد/السيدة الفاضل/ة،

تحية طيبة وبعد،

أصبح بين أيديكم هذا الاستبيان كجزء من متطلبات دراسة علمية بعنوان: أثر تطبيق إدارة المخاطر على نجاح المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية: دراسة ميدانية على مشاريع البنية التحتية في القطاع الحكومي والخاص، للحصول على درجة الماجستير في تخصص إدارة المشاريع. يهدف هذا البحث إلى قياس وتحليل أثر ممارسات إدارة المخاطر على أبعاد نجاح المشاريع الإنشائية (الوقت، التكلفة، الجودة) في قطاع البنية التحتية بالمملكة العربية السعودية.

نظراً لخبرتكم العملية القيمة في هذا القطاع الحيوي، فإن مشاركتكم تعد ركيزة أساسية لنجاح هذا البحث وتحقيق أهدافه العلمية. أؤكد لكم بأن جميع البيانات التي سيتم جمعها ستُعامل بسرية تامة ومطلقة، ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط، وستُحذف بشكل إجمالي دون الإشارة إلى أي بيانات شخصية أو تعريفية.

يستغرق استكمال الاستبيان حوالي (10) دقائق.

مقدراً لكم هاليكريم استجابتكم ومساهماتكم القيمة في خدمة البحث العلمي.

القسم الأول: البيانات العامة

يرجى التكرم باختيار الإجابة الأنسب التي تحسب واقع المشروع الذي تستند إليه في إجابتك.

1. المسمى الوظيفي الحالي:

- أ. () مدير مشروع
- ب. () مهندس مشروع / مهندس موقع
- ج. () مهندس تخطيط / ضبط تكاليف
- د. () استشاري
- د. () ممثل المالك / الجية الحكومية
- و. () مقاول / مدير تنفيذي
- ز. () آخر (يرجى التحديد):

2. إجمالي سنوات الخبرة في قطاع المشاريع الإنشائية:

- أ. () أقل من 5 سنوات
- ب. () من 5 إلى 10 سنوات
- ج. () من 11 إلى 15 سنة
- د. () من 16 إلى 20 سنة
- د. () أكثر من 20 سنة

3. القطاع الذي ينتمي إليه المشروع:

- أ. () قطاع حكومي / عام
- ب. () قطاع خاص
- ج. () مشروع مشترك (شراكة بين القطاعين العام والخاص PPP)

4. نوع مشروع البنية التحتية:

- أ. () طرق وجسور
- ب. () مياه وصرف صحي
- ج. () طاقة وكهرباء
- د. () اتصالات وتقنية معلومات
- د. () تطوير عقارى وبناء مؤسسي
- و. () آخر (يرجى التحديد):

5. الحجم التقديرى لميزانية المشروع:

- أ. () أقل من 50 مليون ريال سعودى
- ب. () من 50 مليون إلى 200 مليون ريال سعودى
- ج. () من 201 مليون إلى 500 مليون ريال سعودى
- د. () أكثر من 500 مليون ريال سعودى

القسم الثاني: مدى تطبيق ممارسات إدارة المخاطر (المستخير المستقل)

نرجى تحديد درجة تطبيق الممارسات التالية في المشروع، وذلك بوضع علامة (E) في الخانة المناسبة حسب المعيار التالي:

5	4	3	2	1
يطلق دائماً	يطلق غالباً	يطلق أحياناً	يطلق نادراً	لا يطلق إطلاقاً

المحور الأول: تحديد المخاطر (Risk Identification)

الرقم	الفترة	5	4	3	2	1
1	تم استخدام أسلوب منهجية لإملاء المصنف الداخلي وقوائم المراجعة لتحديد قائمة شاملة بمخاطر المشروع.					
2	تمت مراجعة وثائق ودراسات المشاريع السابقة المتاحة للمساعدة في تحديد المخاطر المتوقعة.					
3	تم إشراك جميع أصحاب المصلحة الرئيسيين (فريق العمل، الاستشاري، المالك) في عملية تحديد المخاطر.					
4	تم توثيق جميع المخاطر التي تم تحديدها وأسبابها الجذرية في					

					"سجل المخاطر" الرسمي للمشروع.	
--	--	--	--	--	--	--

المحور الثاني: تقييم المخاطر (Risk Assessment)

الرقم	الفترة	5	4	3	2	1
5	تم إجراء تحليل نوعي لتقييم احتمالية حدوث كل خطر وتأثيره المحتمل على أهداف المشروع.					
6	تم استخدام مصفوفة الاحتمالية والتأثير لتصنيف المخاطر وتحديد أولويتها بشكل واضح.					
7	تم إجراء تحليل كمي إحصائي لتحليل القيمة المتوقعة المتوقعة أو EMV أو المتكافئ للمخاطر ذات الأولوية القصوى.					
8	تم تقييم الترابط والتأثير المتبادل بين المخاطر المختلفة بدلا من التعامل مع كل خطر بشكل منفصل.					

المحور الثالث: الاستجابة للمخاطر (Risk Response)

الرقم	الفترة	5	4	3	2	1
9	تم تطوير استراتيجيات استباقية وخطة عمل واضحة للتعامل مع المخاطر الرئيسية (مثل التضخم، التقلبات، القلق).					
10	تم تحديد شخص مسؤول (مالك الخطر) لكل خطر وتنفيذ خطة الاستجابة المعددة.					
11	تم تعيين خطة الاستجابة للمخاطر ضمن خطة إدارة المشروع الرئيسية.					
12	تم تخصيص احتياطيات مالية (Contingency Reserves) في ميزانية وجداول المشروع لمواجهة المخاطر.					

المحور الرابع: مراقبة المخاطر (Risk Monitoring)

الرقم	الفترة	5	4	3	2	1
13	تم عقد اجتماعات دورية منتظمة لمراجعة حالة المخاطر وتقييم فعالية الاستجابات المطبقة.					
14	تم تحديث سجل المخاطر باستمرار ليعكس أي مخاطر جديدة أو تغيرات في المخاطر القائمة.					
15	تم إجراء عمليات تدقيق للمخاطر (Risk Audits) لتقييم كفاءة عمليات إدارة المخاطر في المشروع.					
16	تم توليق التروس المستقلة المتعلقة بإدارة المخاطر للاستفادة منها في المشاريع المستقبلية.					

القسم الثالث: مؤشرات نجاح المشروع (المتغير التابع)

بناءً على نفس المشروع، يرجى تحديد درجة موافقتك على العبارات التالية التي تصف نتائج المشروع وأداءه النهائي، حسب المقاييس التالية:

5	4	3	2	1
أوافق بشدة	أوافق	معتدل	لا أوافق	لا أوافق بشدة

المحور الأول: الالتزام بالجدول الزمني (Time Performance)

الرقم	الفترة	5	4	3	2	1
17	تم إنجاز المشروع وتطبيق مخرجاته النهائية ضمن الإطار الزمني المخطط له أو مع انحراف طفيف مقبول					
18	تم الالتزام بالمواعيد الزمنية الرئيسية (Milestone) للمشروع دون حدوث تأخيرات جوهرية					
19	كانت مدة التأخير في المشروع إلى وحدت (ضمن الحدود المتوقعة والمقبولة من قبل أصحاب المصلحة)					
20	يُشكل عام، يعتبر الأداء الزمني للمشروع تلجماً					

					عند مقارنته بالخطة الأصلية.	
--	--	--	--	--	-----------------------------------	--

المصدر الثاني: التحكم في التكلفة (Cost Performance)

الرقم	الفقرة	5	4	3	2	1
21	تم تجاوز المشروع ضمن الميزانية المخصصة أو مع تجاوز مخطط ومبرر.					
22	تمت السيطرة على التكاليف والتقليل بفعالية طوال دورة حياة المشروع.					
23	كانت التكلفة النهائية للمشروع متوافقة مع القيمة والمعاد المتحقق منه.					
24	بشكل عام، يعتبر الأداء الفعلي للمشروع ناجحاً.					

المحور الثالث: جودة الإنجاز (Quality Performance)

الرقم	الفقرة	5	4	3	2	1
25	كانت المخرجات النهائية للمشروع مطابقة للمواصفات الفنية والمعايير القياسية المطلوبة.					
26	كان مستوى الميول أو الحاجة لإعادة العمل في المشروع منخفضاً جداً.					
27	حققت مخرجات المشروع الأداء الوظيفي المتوقع منها بكفاءة.					
28	بشكل عام، كان مستوى رضا المالك والجهات المستفيدة من جودة المشروع عالياً.					

نشكر لكم مرة أخرى مساهمتكم القيمة في إنجاح هذا البحث.

Middlesex University
Faculty of Management
Project Management Specialization



Title in English

The Impact of Risk Management Implementation on the Success of
Construction Projects in the Kingdom of Saudi Arabia: A Field Study on
Infrastructure Projects in the Public and Private Sectors

Prepared by:

Dana Abdullah Al-Shalan

Supervised by:

Dr. Faisal Abdul Hameed

Dr. Fayiz Jarad

Year:2024