

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

تخصص إدارة المخاطر



أثر استخدام سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر على خفض المخاطر
التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في مشاريع الهندسة والبنية التحتية: دراسة
ميدانية على مشاريع المقاولات بمدينة الرياض

إعداد الطالب/

فهد حسين القحطاني

253000229

إشراف/

د. الفيصل عبد الحميد محمد حسن

د.فايز جراد

العام الدراسي: 2026

3	.....	مقدمة:
4	.....	مشكلة الدراسة
6	.....	أهداف الدراسة
7	.....	أسئلة الدراسة
7	.....	فروض الدراسة
8	.....	أهمية الدراسة
9	.....	الدراسات السابقة:
16	.....	الفجوة البحثية
17	.....	المنطلقات النظرية للدراسة:
20	.....	المنهجية وطرق البحث:
21	.....	مجتمع الدراسة وعينتها
22	.....	مصادر جمع البيانات
22	.....	أداة الدراسة (الاستبانة)
23	.....	الأساليب الإحصائية المستخدمة
23	.....	حدود الدراسة
25	.....	المراجع:

مقدمة:

يُعدّ قطاع التشييد والبناء من أكثر القطاعات الاقتصادية حيوية على المستوى العالمي، إذ يتجاوز حجم الإنفاق السنوي فيه أحد عشر تريليون دولار أمريكي، وهو ما يمثل نحو ثلاثة عشر بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، فيما تشير التوقعات إلى بلوغه ستة عشر تريليون دولار بحلول عام ألفين وثلاثين. وفي المملكة العربية السعودية يكتسب هذا القطاع أهمية استثنائية في ظل رؤية ألفين وثلاثين التي أطلقت حزمة ضخمة من مشاريع البنية التحتية والمشاريع العملاقة، مما جعل المملكة تستحوذ على نحو ثلاثة وأربعين بالمئة من إجمالي مشاريع التشييد في منطقة الخليج العربي. غير أن هذا التوسع المتسارع يرافقه تصاعد ملحوظ في حجم المخاطر وتعهدها، الأمر الذي يستدعي تبني أطر منهجية متقدمة لإدارة هذه المخاطر والسيطرة عليها بصورة استباقية. (Zhao, Hwang & Phng, 2023)

يمثل سجل المخاطر الأداة المحورية التي يعتمد عليها دليل المعرفة لإدارة المشاريع PMBOK ومعياري SO 31000:2018 في توثيق المخاطر المحتملة وتصنيفها وتتبع استجاباتها طوال دورة حياة المشروع. ويتضمن هذا السجل عمليات أربع مترابطة تبدأ بتحديد المخاطر وتوثيقها عبر تقنيات العصف الذهني وقوائم المراجعة وهيكل تجزئة المخاطر، ثم تنتقل إلى تحليلها وتقييمها نوعيًا وكميًا باستخدام مصفوفات الاحتمالية والأثر ومحاكاة مونت كارلو، يليها التخطيط للاستجابة من خلال استراتيجيات التجنب والتخفيف والنقل والقبول، وصولاً إلى الرصد والمتابعة المستمرة، وقد أسهم التطور التقني في تعزيز كفاءة هذا السجل، حيث طوّر باحثون نظام رسم بياني معرفي للمخاطر يُستخلص آلياً من سجلات المخاطر السابقة ويُعرض عبر لوحة معلومات تفاعلية، مما يتيح لفرق المشاريع استرجاع البيانات ومقارنة المخاطر عبر مشاريع متعددة بسرعة ودقة. (Kim et al., 2023)

وتُكمّل مؤشرات الإنذار المبكر دور سجل المخاطر من خلال توفير إشارات كمية استباقية تكشف عن انحرافات الأداء قبل تحوّلها إلى أزمات فعلية. وتعتمد هذه المؤشرات على مقاييس القيمة المكتسبة مثل مؤشر أداء التكلفة ومؤشر أداء الجدول الزمني، إضافة إلى المؤشرات الرائدة للسلامة كمعدلات التفشي الاستباقي والحوادث الوشيكة. وقد أثبت نظام الإنذار المبكر القائم على القيمة المكتسبة فعاليته في الكشف عن تجاوزات التكلفة في مراحل مبكرة من المشاريع الإنشائية الكبرى، مما يمنح متخذي القرار فرصة التدخل التصحيحي في الوقت المناسب. (Luo et al., 2022)

تُشكّل المخاطر التشغيلية في مشاريع التشييد تهديدًا مباشرًا لأهداف المشروع الثلاثة الرئيسية وهي التكلفة والزمن والجودة، وتنشأ هذه المخاطر من إخفاقات في العمليات الداخلية أو الأفراد أو الأنظمة أو من أحداث خارجية غير متوقعة. وقد وثّق تقرير دولي شمل مئة وثلاثة وثلاثين مشروعًا سعوديًّا أن متوسط المطالبات الزمنية بلغ سبعة وتسعين فاصلة اثنين بالمئة من الجدول المخطط، وهو ما يفوق المتوسط العالمي البالغ ستة وستين فاصلة خمسة بالمئة، فيما بلغت مطالبات التكلفة سبعة وعشرين فاصلة تسعة بالمئة من الميزانية المعتمدة. (HKA, 2025)

ولا تقتصر التداعيات على الجوانب المالية والزمنية، بل تمتد إلى سلامة العاملين في مواقع التنفيذ، إذ يُعدّ قطاع التشييد من أكثر القطاعات خطورة على مستوى العالم. وقد حدّدت دراسات حديثة أن السقوط من المرتفعات ومناولة المواد الثقيلة وتشغيل المعدات الثقيلة تمثّل أكثر المخاطر المهنية شيوعًا في مواقع البناء، فيما تسهم المؤشرات الرائدة للسلامة القائمة على التفقيش الاستباقي في تحسين مستوى الأداء السلامي بشكل ملموس عند تطبيقها بصورة منهجية ومنظمة. (Bhagwat et al., 2022)

وبناءً على ما سبق، تسعى هذه الدراسة إلى قياس أثر استخدام سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر بأبعاده الأربعة — التحديد والتوثيق، والتحليل والتقييم، والتخطيط للاستجابة، والرصد والإنذار المبكر — على خفض المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات المصنّفة العاملة في مشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض، وذلك بما يُسهم في إثراء الأدبيات العربية في هذا المجال ويُوفّر إطارًا تطبيقيًّا يدعم تحقيق مستهدفات رؤية المملكة ألفين وثلاثين.

مشكلة الدراسة

يشهد قطاع التشييد والبناء في المملكة العربية السعودية طفرة غير مسبوقة في حجم المشاريع وتعقيدها، لا سيما في مدينة الرياض التي تحتضن حزمة ضخمة من مشاريع البنية التحتية المرتبطة بمستهدفات رؤية 2030، تشمل مشروع الرياض الخضراء، ومترو الرياض، ومشروع القدية، فضلاً عن مشاريع الطرق والصرف الصحي وشبكات المرافق التي تُشرف عليها أمانة منطقة الرياض ومركز مشاريع البنية التحتية. وعلى الرغم من هذا الزخم التنموي الهائل، تُشير الشواهد الإحصائية إلى أن قطاع المقاولات السعودي يُعاني من إشكاليات تشغيلية هيكلية وتحديات جوهرية في منظومة السلامة، تُهدّد كفاءة تنفيذ هذه المشاريع وتُلقِي بأعباء مالية وبشرية ثقيلة على جميع أصحاب المصلحة.

و كشفت دراسة أكاديمية صادرة عن جامعة الملك سعود أن 82% من مشاريع البنية التحتية في المملكة تجاوزت الجدول الزمني المحدد لها، وأن 41% منها شهدت تجاوزاً في التكلفة عن الميزانية المعتمدة، حيث تعرّض 850 مشروعاً من أصل 1,035 مشروع بنية تحتية تم تحليلها. وعلى المستوى الإقليمي، أظهر تقرير CRUX الصادر عن شركة HKA عام 2025 — والذي حلّل 133 مشروعاً إنشائياً في المملكة العربية السعودية — أن المقاولين طالبوا بتمديدات زمنية بلغت في المتوسط 97.2% من الجدول الزمني المُخطط، وهي نسبة تفوق المتوسط العالمي البالغ 66.5% بفارق شاسع، فيما بلغت مطالبات التكلفة 27.9% من الميزانية الرأسمالية المُقدّرة. وأرجع التقرير أبرز أسباب النزاعات إلى التأخر في الوصول إلى مواقع العمل (30.8%)، وإشكاليات التدفق النقدي والمدفوعات (31.6%)، وتأخر الموافقات (30.1%)، وهي عوامل كان يمكن رصدها مبكراً والتعامل معها استباقياً لو توفر نظام فعّال لسجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر.

أما على صعيد السلامة والصحة المهنية، فإن الأرقام لا تقل إثارة للقلق؛ إذ تُظهر إحصائيات المؤسسة العامة للتأمينات الاجتماعية (GOSI) أن قطاع التشييد يستأثر وحده بما يتراوح بين 42% و 48% من إجمالي إصابات العمل المُسجّلة في المملكة خلال الفترة من 2016 إلى 2021، وقد سُجّل 9,607 إصابات عمل في قطاع البناء وحده خلال عام 2022. كما أشارت دراسة علمية منشورة في مجلة Buildings إلى أن معدل الحوادث غير المميتة في قطاع التشييد السعودي بلغ 5.4 حادثة لكل 1,000 عامل مقارنة بـ 5.1 في القطاعات الأخرى، مع ارتفاع نسبة إصابات العمال السعوديين من 5.3% عام 2016 إلى 10% عام 2021، مما يعكس تصاعد المخاطر التشغيلية بالتوازي مع التوسع في حجم المشاريع.

وتتفاقم هذه الإشكاليات في ظل ما أشارت إليه الدراسات الميدانية من ضعف واضح في الممارسات المنهجية لإدارة المخاطر لدى شركات المقاولات المحلية؛ فقد وثّقت دراسة احميدة وأرحومة (2024) أن 85% من ممارسي إدارة المشاريع في مشاريع البناء الليبية يعتمدون حصرياً على الخبرة الشخصية في التعامل مع المخاطر دون الاستناد إلى سجل مخاطر مُنظّم أو مؤشرات إنذار مبكر، وهو واقع لا يبعد كثيراً عن بيئة المقاولات في المنطقة العربية بشكل عام. وفي السياق ذاته، كشفت دراسة القهواوي (2024) أن مؤشر أثر المخاطر على ميزانية مشاريع البنية التحتية في ليبيا بلغ 75%، وعلى الجدول

الزماني 71%، وعلى الجودة 63%، بينما لم يتجاوز أثرها على السلامة المهنية 43%، مما يُشير إلى تهميش بُعد السلامة في منظومة إدارة المخاطر رغم خطورته البالغة.

وفي ضوء ما سبق، تتبلور مشكلة الدراسة في وجود فجوة واضحة بين الحجم المتسارع لمشاريع البنية التحتية في مدينة الرياض ومستوى نضج ممارسات إدارة المخاطر المُطبَّقة فعلياً في شركات المقاولات العاملة بها، مما يُفضي إلى تجاوزات مُتكررة في التكلفة والوقت وتراجع مؤشرات السلامة المهنية. وعليه، تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال المحوري التالي: **ما أثر سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر بأبعاده (تحديد المخاطر وتوثيقها، تحليل المخاطر وتقييمها، تخطيط الاستجابة للمخاطر، الرصد والإنذار المبكر) على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات العاملة بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض؟**

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى قياس وتحليل أثر سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر بأبعاده الأربعة — تحديد المخاطر وتوثيقها، وتحليل المخاطر وتقييمها، وتخطيط الاستجابة للمخاطر، والرصد والإنذار المبكر — على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات المُصنَّفة العاملة بمشاريع البنية التحتية في مدينة الرياض.

ينبثق عن الهدف الرئيسي الأهداف الفرعية التالية:

- ✗ قياس أثر بُعد تحديد المخاطر وتوثيقها على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات العاملة بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.
- ✗ قياس أثر بُعد تحليل المخاطر وتقييمها على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات العاملة بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.
- ✗ قياس أثر بُعد تخطيط الاستجابة للمخاطر على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات العاملة بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.
- ✗ قياس أثر بُعد الرصد والإنذار المبكر على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات العاملة بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.

✕ تقديم توصيات علمية وعملية لشركات المقاولات والجهات التنظيمية المعنية بقطاع البنية التحتية في مدينة الرياض حول تعزيز فاعلية سجل المخاطر وآليات الإنذار المبكر بما يُسهم في خفض المخاطر التشغيلية ورفع مؤشرات السلامة المهنية.

أسئلة الدراسة

السؤال الرئيسي

ما أثر سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر بأبعاده (تحديد المخاطر وتوثيقها، تحليل المخاطر وتقييمها، تخطيط الاستجابة للمخاطر، الرصد والإنذار المبكر) على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات العاملة بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض؟

الأسئلة الفرعية

1. ما أثر تحديد المخاطر وتوثيقها في سجل المخاطر على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض؟
2. ما أثر تحليل المخاطر وتقييمها باستخدام الأساليب النوعية والكمية على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض؟
3. ما أثر تخطيط الاستجابة للمخاطر ووضع خطط الطوارئ على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض؟
4. ما أثر الرصد المستمر ومؤشرات الإنذار المبكر على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض؟

فروض الدراسة

الفرض الرئيسي

H_0 : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لسجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر بأبعاده مجتمعة على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.

الفروض الفرعية

H₀₁: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لُبُعد تحديد المخاطر وتوثيقها على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.

H₀₂: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لُبُعد تحليل المخاطر وتقييمها على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.

H₀₃: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لُبُعد تخطيط الاستجابة للمخاطر على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.

H₀₄: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لُبُعد الرصد والإنذار المبكر على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض.

أهمية الدراسة

الأهمية العلمية (النظرية)

- تعاني المكتبة العربية من نُدرة ملحوظة في الدراسات التطبيقية التي تربط بين سجل المخاطر بأبعاده المنهجية الأربعة ومؤشرات الإنذار المبكر من جهة، والحد من المخاطر التشغيلية وسلامة التنفيذ في مشاريع البنية التحتية من جهة أخرى. وتأتي هذه الدراسة لسد هذه الفجوة عبر تقديم نموذج تحليلي متكامل يُختبر ميدانياً في بيئة المقاولات السعودية.
- تُسهم الدراسة في تعميق الفهم الأكاديمي لكيفية تفاعل أبعاد سجل المخاطر — من التحديد والتحليل والاستجابة إلى الرصد — في سلسلة سببية متكاملة تؤثر على مُخرجات الأداء التشغيلي والسلامة، وذلك بالاستناد إلى أُطر نظرية معتمدة مثل PMBOK 7 و ISO 31000:2018.

- تطرح الدراسة نموذجاً هيكلياً يربط بين أربعة أبعاد مستقلة ومتغير تابع واحد، مما يُوفر أساساً قابلاً للتكرار والتوسع في دراسات مستقبلية تشمل مدناً سعودية أخرى أو قطاعات إنشائية مختلفة (مثل مشاريع رؤية 2030 الكبرى)

الأهمية العملية (التطبيقية)

- تُوفر نتائج هذه الدراسة لشركات المقاولات في الرياض دليلاً عملياً حول الأبعاد الأكثر تأثيراً في سجل المخاطر، مما يُمكنها من تخصيص مواردها المحدودة نحو الممارسات ذات العائد الأعلى في تقليل الخسائر التشغيلية ورفع مؤشرات السلامة.
- تتسق هذه الدراسة مع التوجهات الاستراتيجية للمملكة العربية السعودية ضمن رؤية 2030 التي تتضمن مشاريع بنية تحتية ضخمة (نيوم، البحر الأحمر، القدية، مشروع الرياض)، حيث يُشكل تطبيق نظام فعال لسجل المخاطر والإنذار المبكر ضرورة حتمية لضمان تنفيذ هذه المشاريع ضمن الميزانية والوقت المحددين وبأعلى معايير السلامة.
- تُلقي الدراسة الضوء على العلاقة المباشرة بين فاعلية سجل المخاطر وتحسين مؤشرات السلامة والصحة المهنية، وهو ما يدعم جهود وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية وهيئة المقاولين في فرض معايير أكثر صرامة لحماية العمال والحد من الحوادث الإنشائية التي تُكلف القطاع خسائر بشرية ومادية كبيرة سنوياً.
- تُمكن نتائج الدراسة الجهات التنظيمية — كهيئة المحتوى المحلي والمشتريات الحكومية وهيئة كفاءة الإنفاق والمشاريع الحكومية — من اشتراط وجود سجل مخاطر ونظام إنذار مبكر فعال ضمن متطلبات التأهيل المسبق لشركات المقاولات المتقدمة لمشاريع البنية التحتية الحكومية.

الدراسات السابقة:

المحور الأول: المتغير المستقل (سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر)

دراسة القهوازي: (2024) تقييم ممارسات استراتيجيات إدارة المخاطر في شركات التشييد المحلية: دراسة تحليلية على شركات التشييد المنفذة لمشاريع البنية التحتية بمدينة زليتن ".هدفت الدراسة إلى تقييم ممارسات استراتيجيات إدارة المخاطر بأبعادها معرفة واستخدام تقنيات تحليل المخاطر، تصنيف المخاطر

الإدارية في مشروعات التشييد، تأثير المخاطر على الميزانية والجدولة والجودة والسلامة المهنية (على أداء شركات التشييد المحلية المنفذة لمشاريع البنية التحتية بمدينة زليتن بليبيا. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم تصميم استبيان تكوّن من ثلاثة مجالات رئيسية. وتكونت العينة من (166) عاملاً بشركات التشييد المحلية. وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الوصفية ومقاييس التأثير الحرج. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود قصور واضح في معرفة واستخدام الشركات المنفذة لتقنيات تحليل المخاطر في مشروعات التشييد، مع الاعتماد الكبير على الخبرة والمهارات الشخصية في الحكم المباشر على الأحداث والمشكلات المتعلقة بالمشروع. وأشارت النتائج إلى أن تأثير المخاطر على الميزانية بلغ (0.75) بمؤشر حرج عالٍ (75%)، وعلى الجدولة الزمنية (0.71) بنسبة (71%)، وعلى الجودة (0.63) بنسبة (63%)، وعلى السلامة المهنية (0.43) بنسبة (43%). وبيّنت النتائج أن أغلب إجراءات الاستجابة للمخاطر تتم عن طريق إضافة شروط عقدية لاحتواء الخطر أو توقعه دون وجود منهجية علمية واضحة. وأوصت الدراسة بضرورة تبني أساليب منهجية متكاملة لتحليل المخاطر وعدم الاكتفاء بالحكم الشخصي، وتدريب العاملين على استخدام أدوات إدارة المخاطر الحديثة كسجل المخاطر ومصفوفة الاحتمالية والأثر.

دراسة خوجة وعلمي: (2022) أثر مؤشرات المخاطر الرئيسية على المخاطر التشغيلية بالتطبيق على شركات التأمين الجزائرية. "هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر مؤشرات المخاطر الرئيسية (Key Risk Indicators) بأبعادها (مؤشرات العمليات الداخلية، مؤشرات التغيرات في ظروف السوق، مؤشرات العيوب الاستراتيجية، مؤشرات الموارد البشرية، مؤشرات التكنولوجيا) على المخاطر التشغيلية في شركات التأمين الجزائرية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال أداة الاستبانة الموجهة إلى العاملين في شركات التأمين الجزائرية. وتم تفرغ البيانات في برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS V.20)، ثم تحليلها باستخدام طريقة المربعات الجزئية الصغرى للمعادلات الهيكلية (PLS-SEM) بالاستعانة ببرنامج SmartPLS v3.2.8 لاختبار الفرضيات وقياس العلاقات السببية بين المتغيرات. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي ودال إحصائياً لجميع مؤشرات المخاطر الرئيسية على المخاطر التشغيلية في شركات التأمين الجزائرية، ما عدا بُعدَي التغيرات في ظروف السوق والعيوب الاستراتيجية اللذين لم يُظهرا تأثيراً دالاً إحصائياً. وخلصت الدراسة إلى أن مؤشرات المخاطر الداخلية والتشغيلية هي الأكثر تأثيراً على المخاطر التشغيلية مقارنة بالمؤشرات الخارجية. وأوصت الدراسة بضرورة

تفعيل وظيفة الرقابة الداخلية وتعزيز آلياتها، وتصميم هيكل تنظيمي مرن يتكيف مع التغيرات المحيطة، وتبني نظام حوكمة فعال ومتكامل يسهم في تدنية المخاطر التشغيلية التي تتعرض لها شركات التأمين في الجزائر.

دراسة المنقوش واخرون: (2026) إدارة المخاطر والأزمات في المشاريع الهندسية: دور أطر إدارة المشاريع والتقنيات الناشئة. "هدفت الدراسة إلى تقديم منظور منهجي متكامل لتحديد وتصنيف وإدارة المخاطر بأبعادها (المخاطر الداخلية والخارجية، المخاطر المتوقعة والأزمات غير المتوقعة) في بيئات المشاريع الهندسية، مع التأكيد على أهمية الأساليب النوعية والكمية والتقنيات الحديثة. واستخدمت الدراسة المنهج الاستعراضي المنهجي (المراجعة النظرية التحليلية)، حيث جمعت بين الأساليب النوعية مثل حكم الخبراء وتقنية دلفي وهياكل تقسيم المخاطر، والأساليب الكمية مثل تقييم المخاطر الاحتمالي ومحاكاة مونت كارلو. وتوصلت الدراسة إلى أن المخاطر غير المدارة يمكن أن تتصاعد إلى أزمات تؤثر سلباً على مؤشرات أداء المشروع الرئيسية شاملة التكلفة والجدول الزمني والجودة والسلامة وثقة أصحاب المصلحة، مما قد يؤدي إلى إعادة العمل والتأخير وتجاوز الميزانية والنزاعات التعاقدية والإضرار بالسمعة وحتى إنهاء المشروع. وأكدت الدراسة على الدور الحيوي للأطر القياسية لإدارة المشاريع مثل PMBOK و PRINCE2 و ISO 31000، بالإضافة إلى التقنيات الحديثة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) والذكاء الاصطناعي والتوائم الرقمية والتحليلات التنبؤية. وأوصت بأن دمج المنهجيات المنظمة مع الأدوات الرقمية المتقدمة يسهم في تعزيز مرونة المشاريع وتحسين فرص نجاحها واستدامتها في ظل بيئات تتسم بعدم اليقين والتعقيد المتزايد.

دراسة احميدة وارجومة: (2024) الممارسات الفعلية لإدارة المخاطر في مشاريع البناء الليبية: دراسة حالة لمشروع بناء مدرسة في مدينة الزاوية. "هدفت الدراسة إلى تشخيص واقع ممارسات إدارة المخاطر بأبعادها (التعريف بالمخاطر، تحليلها نوعياً وكمياً، التخطيط للاستجابة، المراقبة والمتابعة) في مشاريع البناء الليبية من خلال دراسة حالة تطبيقية لمشروع بناء مدرسة في مدينة الزاوية. واعتمدت الدراسة على منهجية الأساليب المختلطة (Mixed Methods) لجمع البيانات وتحليلها، حيث تمت مقابلة (20) من أصحاب المصلحة المعنيين بالمشروع، وتحليل (15) وثيقة مشروع رسمية تشمل العقود والمخططات والتقارير، بالإضافة إلى تطبيق استبيان كمي على (35) مختصاً في مجال إدارة المشاريع والتشييد. وكشفت النتائج عن وجود فجوة منهجية كبيرة في ممارسات إدارة المخاطر، حيث تبين أن (85%) من

الممارسين يعتمدون على الخبرة الشخصية فقط دون اللجوء إلى أساليب علمية منظّمة. كما تم رصد (12) خطرًا جوهريًا يتميز بها السياق الليبي عن غيره من البيئات، وتم تطوير مصفوفات أولوية مخاطر ملونة تسهّل على صنّاع القرار تحديد الأولويات. وقُدّمت الدراسة إطارًا مقترحًا بعنوان "نموذج المخاطر السياقي المتكامل" يهدف إلى تعزيز مرونة وكفاءة مشاريع البناء في ليبيا. وأوصت بضرورة تبني أدوات إدارة مخاطر مهيكلّة تراعي خصوصية البيئة الليبية وتوفير تدريب متخصص للكوادر الهندسية.

دراسة: (Odinabo & Oduoza (2020) هدفت الدراسة إلى التعرف على مؤشرات الإنذار المبكر (Early Warning Signs) بأبعادها (الأعراض الإدارية، الأعراض المالية، أعراض الأداء التنفيذي) التي تُنبئ بفشل مشاريع البناء في نيجيريا، وذلك لتوفير بيانات تجريبية تُسهم في تحسين تسليم المشاريع. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي الكمي، حيث تم توزيع استبيان مُهيكل على العاملين في شركات الاستشارات والمقاولات بولاية لاغوس. وتكونت العينة من (134) مستجيبًا من أصل (180) استبانة موزعة بمعدل استجابة مركّب بلغ (74.44%). وتم تحليل البيانات باستخدام التوزيع التكراري والنسب المئوية ومتوسط درجات البنود (Mean Item Score) واختبار مان-ويتني (Mann-Whitney U Test) للمقارنة بين مجموعتي الاستشاريين والمقاولين. وتوصلت النتائج إلى أن معظم المتخصصين يطبقون نهج مؤشرات الإنذار المبكر في مرحلتَي التخطيط وبداية التنفيذ. وكانت أبرز المؤشرات المنبئة بفشل المشاريع: (1) عجز الإدارة وعدم كفاءتها في اكتشاف المشكلات وإدارتها مبكرًا، (2) تجاوز النفقات الفعلية المستمر للتقديرات التكلفة، (3) تقوّك التكاليف المتكبدة على الفوائد المتوقعة. وأظهرت النتائج أن الأعراض المتعلقة بإدارة المشروع هي الأكثر دلالة على احتمالية الفشل. وأوصت الدراسة بتبني نهج استباقي لمؤشرات الإنذار المبكر لتعزيز إدارة المشاريع وتحسين جودة تسليم المشاريع الإنشائية في نيجيريا.

دراسة: Zhao et al., (2023) هدفت الدراسة إلى تقديم مراجعة شاملة وكلّية للبحوث العالمية في إدارة مخاطر التشييد (CRM) بأبعادها (الهيكل الفكري للمجال المعرفي، الموضوعات البحثية الناشئة) وذلك للمنشورات الصادرة خلال الفترة من 2000 إلى 2021. واستخدمت الدراسة المنهج البليومتري (Bibliometric Review) باستخدام تقنيتي الاستشهاد المشترك للوثائق (Document Co-citation) والاقتران المرجعي (Bibliographic Coupling) مع مناقشة نوعية تكميلية، وذلك عبر برنامج VOSViewer. وتكونت عينة الدراسة من (2,034) وثيقة أولية و(68,727) مرجعًا ثانويًا تم

جمعها من قاعدة بيانات Web of Science Core Collection. وتوصلت نتائج التحليل بالاستشهاد المشترك إلى أن الهيكل الفكري لمجال إدارة مخاطر التشييد يتكون من أربعة محاور رئيسية هي: خطوات عملية إدارة المخاطر الرسمية (التعريف والتحليل والاستجابة)، وإدارة المخاطر في مشاريع ذات خصائص محددة، وإدارة المخاطر في التشييد الدولي، وإدارة فئات مخاطر بعينها. كما حدّد تحليل الاقتران المرجعي أربعة موضوعات ناشئة تشمل: تقنيات تحليل المخاطر المتقدمة، وإدارة المخاطر المدعومة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ودمج إدارة المخاطر مع وظائف إدارية أخرى، والعوامل البشرية في إدارة المخاطر. وأوصت الدراسة بتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في أنظمة إدارة المخاطر وتطوير نماذج تكاملية أكثر تخصيصاً.

دراسة: (Alrasheed et al., 2024) هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر دمج مبادئ إدارة المخاطر وتقنيات القيمة المكتسبة بأبعادها (تحديد عناصر المخاطر، مؤشر أداء الجدول الزمني SPI ، مؤشر أداء التكلفة CPI ، وأمر التغيير) على الكشف المبكر عن مشكلات الأداء في مشروع بنية تحتية ضخمة بدولة الكويت. واستخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة المتعمقة، حيث أنشئت لجنة متخصصة لإدارة المخاطر مكونة من (7) أعضاء (3 من جانب العميل و3 من جانب المقاول و1 من الاستشاري) بخبرة لا تقل عن (10) سنوات، عقدت ورشة عصف ذهني لتحديد عناصر المخاطر المتوقعة. ثم طبّقت تقنية القيمة المكتسبة على مدار (22) دورة زمنية (كل دورة 3 أشهر). وبلغت ميزانية المشروع (32.5) مليون دينار كويتي ومدته التعاقدية من فبراير 2015 إلى أغسطس 2018. وحدّدت اللجنة (8) عناصر مخاطر رئيسية. وتوصلت النتائج إلى أن المشروع عانى تأخراً بنسبة (65.3%) مع تجاوز في التكاليف بنسبة (16%) ناتج عن (5) أوامر تغيير معتمدة أضافت (715) يوماً و(5.9) مليون دينار كويتي. وأكد تحليل القيمة المكتسبة انخفاض SPI المستمر بعد إصدار أول أمر تغيير. وأوصت الدراسة بإشراك جميع كواادر الإدارة العليا في لجان المخاطر واستخدام القيمة المكتسبة كنظام إنذار مبكر دوري مع دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي لتسريع التحليل.

المحور الثاني: المتغير التابع (خفض المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ)

دراسة " (Choudhry et al., 2023) هدفت الدراسة إلى قياس إدارة السلامة في مشاريع البناء بالمملكة العربية السعودية باستخدام نهج استباقي بأبعادها المستخلصة: العامل الأول: التزام الإدارة

ومشاركة العاملين والتدريب على السلامة - ويشمل 15 فقرة؛ العامل الثاني: خطة سلامة المشروع ولجنة السلامة والاستخدام الآمن للمعدات - ويشمل 8 فقرات). واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال استبانة مكونة من (59) فقرة وفق مقياس ليكرت الخماسي، إضافة إلى إجراء (8) مقابلات إدارية معمّقة مع مديري مشاريع ومسؤولي سلامة بخبرة تتجاوز (10) سنوات. وتكونت العينة من (165) مستجيباً (86% ذكور، 14% إناث) من (42) مشروع بناء في مختلف مناطق المملكة. تم تحليل البيانات بالتحليل العاملي (Factor Analysis) بتدوير Varimax والانحدار الخطي المتعدد عبر برنامج SPSS v.27. وبلغت قيمة (0.842) KMO وقيمة اختبار $\chi^2=1565.415$ Bartlett ($p \leq 0.001$). واستخلص التحليل العاملي عاملين يفسران (43.35%) من التباين الكلي. وأوصت الدراسة بأن تركز الإدارة على هذين العاملين لتحسين أداء نظام إدارة السلامة بشكل استباقي قبل وقوع الحوادث.

دراسة " Akal & El-Kholy (2020) هدفت الدراسة إلى تقديم قائمة فحص عملية شاملة لمخاطر أعمال الهندسة المدنية بأبعادها (البيئة العامة للموقع، أعمال التربة، أعمال الهدم، أعمال الحفر، أعمال الخرسانة، أعمال نزح المياه، أعمال العزل المائي والحراري، أعمال السقالات (وتطوير مؤشر لقياس مستوى السلامة يُعرف بـ SLICETH (Safety Level Indicator of Civil Engineering Trades-related Hazards)). واستخدمت الدراسة المنهج المختلط (Mixed Methods) الذي شمل المراجعة الأرشيفية للأدبيات السابقة، وزيارات المواقع الإنشائية، واستخدام أسلوب الملاحظة المباشرة وتحليل المخاطر الأولي (Preliminary Hazard Analysis)، وإجراء مقابلات شبه مهيكلة لتحديد المخاطر والتحقق من صحتها، ثم استبيان مسحي بتقنية وزن المجموع الرتبي (Rank Sum Weight). وتوصلت النتائج إلى تحديد (70) خطراً موزعة على (9) تخصصات هندسية مدنية. وأظهر مؤشر SLICETH قابلية تطبيق عالية وموثوقية جيدة عند التحقق من صلاحيته في (5) مشاريع وطنية ودولية. وأوصت الدراسة باستخدام هذا المؤشر كأداة عملية قابلة للتطبيق لتحسين أداء السلامة في مواقع مشاريع التشييد وتوفير دليل إرشادي للأكاديميين والممارسين لمواجهة التأثيرات السلبية للمخاطر.

دراسة: **Almaskati et al., (2024)** هدفت الدراسة إلى التعرف على المخاطر التي تُسهم في الإصابات المهنية المرتبطة بالتشييد بأبعادها (المخاطر الأساسية كالسقوط والصعق الكهربائي، المخاطر الفيزيائية كالضوضاء والحرارة، المخاطر الكيميائية كالغبار والمواد الخطرة، المخاطر المريحة والأخرى كالمعدات الثقيلة والحفريات)، وتصنيفها حسب القطاعات الإنشائية (سكني، تجاري، صناعي، ثقيل)، وتحديد أفضل استراتيجيات التخفيف. واستخدمت الدراسة منهج المراجعة المنهجية الشاملة للأدبيات عبر قواعد Google Scholar و ASCE Library و ScienceDirect و ResearchGate. وتكونت العينة من (236) منشورًا علميًا منشورًا في (41) دولة خلال الفترة من 2002 إلى مارس 2023. وتوصلت النتائج إلى تحديد (18) خطرًا صُنِّفت في أربع فئات حسب تأثيرها الفسيولوجي، ورُتبت وفق تكرار الاستشهاد بها في الأدبيات. وأظهرت النتائج أن السقوط من ارتفاع ومناولة المواد والمعدات والآلات الثقيلة والصعق الكهربائي وحوادث الاصطدام هي الأكثر تكرارًا وتأثيرًا على جميع القطاعات. وأوصت الدراسة بأن معظم المخاطر يمكن تخفيفها عبر الاستخدام الصحيح لمعدات الحماية الشخصية (PPE) والتدريب الفعّال على السلامة والإشراف الميداني المتواصل واستخدام التقنيات الحديثة مثل BIM والواقع الافتراضي.

دراسة: **Bhagwat, Delhi & Nanthagopalan (2022)** هدفت الدراسة إلى تقديم طريقة عملية قائمة على المؤشرات القيادية (Leading Indicators) لفحص السلامة في مواقع العمل بأبعادها (السلوك الآمن وغير الآمن، الظروف الآمنة وغير الآمنة، مؤشر أداء السلامة (SPI) لقياس أداء السلامة في مشاريع التشييد بدلًا من الاعتماد التقليدي على المؤشرات التأخرية (Lagging Indicators). واستخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة التطبيقية على موقع تشييد حقيقي في الهند. وتكونت بيانات الدراسة من (781) ملاحظة ميدانية تم تسجيلها خلال جولتي فحص: فحص أساسي (Baseline SI) وفحص متابعة (Follow-up JSI). وتوصلت النتائج إلى تحقيق زيادة في السلوكيات والظروف الآمنة (SB&C) مصحوبة بانخفاض في السلوكيات غير الآمنة (UB) والظروف غير الآمنة (UC). وأكدت النتائج تحسنًا ذا دلالة في مؤشر أداء السلامة (SPI) للمشروع من (39.07%) إلى (67.47%). كما حدّدت الدراسة المواقع الأكثر خطورة وأبعاد السلامة الضعيفة التي تحتاج إلى مزيد من التحسين. وأوصت الدراسة بتبني هذه الطريقة كأداة استباقية لقياس أداء السلامة بشكل مستمر في مشاريع التشييد.

الفجوة البحثية

تتفق الدراسة الحالية مع غالبية الدراسات السابقة في الاهتمام بمحورية إدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية وأثرها على الأداء التشغيلي والسلامة، فمن حيث **الهدف** تشترك مع دراسة القهواوي (2024) في تقييم ممارسات إدارة المخاطر في شركات المقاولات المحلية العاملة بمشاريع البنية التحتية، ومع دراسة خوجة وعلمي (2022) في قياس أثر مؤشرات المخاطر على المخاطر التشغيلية، ومع دراسة Alrasheed وآخرين (2024) في الربط بين مؤشرات الإنذار المبكر والأداء الزمني والمالي للمشاريع. ومن حيث **المنهج** تتفق مع دراسة القهواوي (2024) ودراسة Choudhry و Zafar و Almatawa (2023) ودراسة خوجة وعلمي (2022) في اعتماد المنهج الوصفي التحليلي واستخدام الاستبانة أداة رئيسية لجمع البيانات الأولية مع توظيف الأساليب الإحصائية الاستدلالية في اختبار الفرضيات. ومن حيث **بيئة التطبيق** تتقارب مع دراسة Choudhry وآخرين (2023) التي طُبِّقَت في المملكة العربية السعودية على مشاريع البناء، ومع دراسة احميدة وأرحومة (2024) التي ركّزت على مشاريع البناء في بيئة عربية (ليبيا)، ومع دراسة Odumabo و Oduoza (2020) التي استهدفت قطاع المقاولات في بيئة نامية (نيجيريا).

غير أن الدراسة الحالية تتميز عن الدراسات السابقة وتختلف عنها في عدة جوانب جوهرية. فمن حيث **الهدف**، لم تجمع أي من الدراسات السابقة بين أبعاد سجل المخاطر الأربعة (التحديد، التحليل، الاستجابة، الرصد والإنذار المبكر) في نموذج واحد متكامل يختبر أثرها المُجمَع والمنفرد على المخاطر التشغيلية وسلامة التنفيذ معاً؛ فدراسة Zhao وآخرين (2023) اقتصرَت على المراجعة الببليومترية دون اختبار ميداني، ودراسة Kim وآخرين (2023) ركّزت على تطوير أداة تقنية (رسم بياني معرفي) دون قياس أثرها على السلامة، ودراسة Luo وآخرين (2022) تناولت بُعد الإنذار المبكر بالتكلفة فقط دون ربطه بسجل المخاطر الشامل أو بمؤشرات السلامة. ومن حيث **المنهج**، اعتمدت عدة دراسات سابقة على المراجعة المنهجية للأدبيات كدراسة Almaskati وآخرين (2024) ودراسة Baghdadi وآخرين (2024) ودراسة Zhao وآخرين (2023)، أو على دراسة الحالة الواحدة كدراسة Alrasheed وآخرين (2024) ودراسة احميدة وأرحومة (2024)، بينما تتبنّى الدراسة الحالية منهجاً وصفيّاً تحليليّاً كمياً بعينة واسعة (400 مبحوث) تُتيح تعميماً إحصائياً أقوى. ومن حيث **بيئة التطبيق**، تتفرد الدراسة الحالية بتطبيقها على شركات المقاولات المُصنّفة العاملة تحديداً في مشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض —

وهي بيئة لم تُدرس من هذه الزاوية المركبة سابقاً — في حين طُبِّقت الدراسات الأجنبية في سنغافورة ونيجيريا والكويت وكوريا الجنوبية والصين، وطُبِّقت الدراسات العربية في ليبيا والجزائر وغزة، مما يجعل الدراسة الحالية إضافة أصيلة للسياق السعودي الذي يشهد أضخم محفظة مشاريع بنية تحتية في المنطقة ضمن مستهدفات رؤية 2030.

المنطلقات النظرية للدراسة:

سجل المخاطر (Risk Register)

يُعرّف سجل المخاطر إجرائياً في هذه الدراسة بأنه وثيقة مُنظمة ومُحدّثة باستمرار تُستخدم في مشاريع البنية التحتية لتسجيل جميع المخاطر المُحدّدة وتوصيفها وتصنيفها وتقييم احتمالية وقوعها وأثرها المتوقع على أهداف المشروع من حيث التكلفة والوقت والجودة والسلامة، مع تحديد مالك كل خطر واستراتيجية الاستجابة المعتمدة والإجراءات الوقائية والعلاجية المرتبطة بها. ويتسق هذا التعريف مع ما ورد في دليل PMBOK الذي يصف سجل المخاطر بأنه "وثيقة تلتقط تفاصيل المخاطر الفردية المُحدّدة للمشروع" وتُستخدم مُخرِجاً رئيسياً لعملية تحديد المخاطر ومُدخلاً لجميع عمليات إدارة المخاطر اللاحقة. وقد جسّد Kim وChoi وKim (2023) التطور المعاصر لهذا المفهوم حين طوّروا رسماً بيانياً معرفياً للمخاطر (RiskKG) ينطلق من بيانات سجل المخاطر ويحوّلها إلى شبكة معرفية رقمية قابلة للاستعلام الذكي (Kim, Choi & Kim, 2023).

مؤشرات الإنذار المبكر (Early Warning Indicators)

تُعرّف مؤشرات الإنذار المبكر إجرائياً بأنها مجموعة من المقاييس والإشارات الاستباقية — الكمية والنوعية — التي تُرصد بشكل دوري ومنتظم خلال مراحل تنفيذ مشاريع البنية التحتية بهدف الكشف عن الانحرافات والتغيرات السلبية في مؤشرات أداء المشروع قبل أن تتحول إلى مشكلات فعلية أو أزمات. وتشمل هذه المؤشرات على المستوى الكمي مؤشر أداء التكلفة (CPI) ومؤشر أداء الجدول الزمني (SPI) المُشتقين من تحليل القيمة المكتسبة (EVM)، كما وظّفها Luo وآخرون (2022) في بناء نظام إنذار مبكر بالتكلفة يعتمد على مقارنة القيمة المُخططة (BCWS) والقيمة المكتسبة (BCWP) والتكلفة الفعلية (ACWP)، مع نظام تنبيهات بالألوان يتدرج من الأخضر إلى الأحمر حسب مستوى الانحراف

(Luo et al., 2022) أما على مستوى السلامة، فتتضمن المؤشرات الرائدة (Leading Indicators) معدلات التفشي الميداني ونسب الالتزام بإجراءات السلامة ومعدلات الحوادث الوشيكة (Near Misses)، وهو ما أكدت عليه دراسة Bhagwat و Delhi و Nanthagopalan (2022) حين أثبتت أن تطبيق منهج التفشي القائم على المؤشرات الرائدة أحدث تحسناً جوهرياً في مؤشر أداء السلامة في مواقع التشييد. (Bhagwat, Delhi & Nanthagopalan, 2022) كما تعمل مؤشرات الإنذار المبكر بوصفها نظاماً استشعارياً متكاملًا مع سجل المخاطر، وهو ما أكدته Alrasheed وآخرون (2024) من خلال دمج تحليل القيمة المكتسبة مع إدارة المخاطر في مشروع بنية تحتية كويتي لاكتشاف علامات الانحراف الزمني والمالي في مراحلها المبكرة. (Alrasheed et al., 2024)

أبعاد المتغير المستقل

أ. **تحديد المخاطر وتوثيقها: (Risk Identification and Documentation)** يُقصد بها العملية المنهجية للكشف عن مصادر المخاطر الداخلية والخارجية المُحتملة التي قد تؤثر على أهداف المشروع، وتسجيلها وتوصيفها في سجل المخاطر بشكل تفصيلي يشمل طبيعة الخطر وأسبابه المُحتملة ومالكه والأطراف المتأثرة به. ويستخدم هذا البُعد أدوات متعددة كالعصف الذهني وقوائم المراجعة وتحليل أصحاب المصلحة وهيكل تقسيم المخاطر (RBS) وأسلوب دلفي. وقد أشار القهوازي (2024) إلى أن البنود التعاقدية تُمثل الأداة الأكثر استخداماً لاحتواء المخاطر المُحددة أو توقعها في شركات المقاولات العاملة بمشاريع البنية التحتية (القهوازي، 2024).

ب. **تحليل المخاطر وتقييمها: (Risk Analysis and Assessment)** يُشير إلى عمليات الفحص المنهجي للمخاطر المُحددة لتقدير احتمالية وقوعها وحجم أثرها على أهداف المشروع، وترتيبها حسب أولويتها. ويتضمن هذا البُعد التحليل النوعي عبر مصفوفة الاحتمالية والأثر، والتحليل الكمي عبر أساليب مثل محاكاة مونت كارلو وتحليل شجرة القرار وتقنية القيمة المكتسبة. وقد استخدمت دراسة خوجة وعلمي (2022) نمذجة المعادلات البنائية عبر برنامج SmartPLS v3.2.8 لتحليل أثر مؤشرات المخاطر الرئيسية على المخاطر التشغيلية في شركات التأمين الجزائرية (خوجة وعلمي، 2022).

ج. **تخطيط الاستجابة للمخاطر: (Risk Response Planning)** يُعرّف بأنه عملية تطوير استراتيجيات وإجراءات مُحددة للتعامل مع المخاطر ذات الأولوية العالية وفقاً لأربع استراتيجيات رئيسية

هي: التجنب، والتخفيف، والنقل (كالتأمين والتعاقد من الباطن)، والقبول. ويشمل أيضاً إعداد خطط الطوارئ وبروتوكولات إدارة الأزمات. وقد أكد المنقوش وآخرون (2026) على أهمية تكامل هذه الاستراتيجيات مع أطر حوكمة المشاريع لضمان استجابة فعالة ومنسقة عند وقوع المخاطر (المنقوش وآخرون، 2026).

د. الرصد والإنذار المبكر (**Monitoring and Early Warning**) يُشير إلى المتابعة المستمرة والدورية لحالة المخاطر المسجلة ومؤشرات أداء المشروع، بهدف اكتشاف المخاطر الناشئة وتقييم فاعلية استراتيجيات الاستجابة المطبقة وتحديث سجل المخاطر وفقاً للمستجدات. ويعتمد هذا البُعد على لوحات المعلومات الرقمية والتقارير الدورية ومؤشرات الأداء الرائدة وأدوات التحليل التنبؤي. وقد وثق Odimabo و (2020) Oduoza أن عجز الإدارة عن اكتشاف المشكلات ومعالجتها مبكراً يُمثل أبرز علامات الإنذار المبكر التي تُنذر بفشل المشاريع الإنشائية. (Odinabo & Oduoza, 2020)

4. المخاطر التشغيلية (Operational Risks)

تُعرّف المخاطر التشغيلية إجرائياً في سياق هذه الدراسة بأنها احتمالية تعرّض مشاريع البنية التحتية لخسائر ناجمة عن إخفاق أو قصور في العمليات الداخلية أو الكوادر البشرية أو الأنظمة التقنية أو الأحداث الخارجية، وتتجلى في صور متعددة تشمل تجاوز التكلفة المقدّرة والتأخر عن الجدول الزمني المعتمد والإخلال بمعايير الجودة وأعطال المعدات ونقص العمالة وتعطل سلسلة الإمداد. وقد أكدت دراسة خوجة وعلمي (2022) وجود أثر إيجابي دال إحصائياً لمؤشرات المخاطر الرئيسية على المخاطر التشغيلية، مما يعني أن ارتفاع مؤشرات المخاطر دون إدارة فعالة يُفاقم من حدة المخاطر التشغيلية (خوجة وعلمي، 2022).

5. سلامة التنفيذ (Execution Safety)

تُعرّف سلامة التنفيذ إجرائياً بأنها الحالة التي تكون فيها بيئة العمل في مواقع تنفيذ مشاريع البنية التحتية خالية أو شبه خالية من المخاطر التي تُهدّد صحة العاملين وسلامتهم الجسدية، وذلك من خلال الالتزام بمعايير السلامة والصحة المهنية وتطبيق إجراءات الوقاية والحماية وتوفير معدات الحماية الشخصية والتدريب المستمر وآليات الإبلاغ عن الحوادث والحوادث الوشيكة. ويُقاس هذا المفهوم بمؤشرات مثل

معدل تكرار الإصابات ومعدل شدتها ومؤشر أداء السلامة (SPI) وقد أكدت دراسة Choudhry و Zafar (2023) من خلال مسح ميداني شمل 165 مبحثاً في مشاريع البناء السعودية أن التزام الإدارة ومشاركة العاملين والتدريب على السلامة تُشكّل العوامل المحركة الأساسية لأداء السلامة، وأن قياسها الاستباقي يُسهم في رفع مستوى الحماية المهنية (Choudhry, Zafar & Almatawa, 2023).

6. مشاريع البنية التحتية (Infrastructure Projects)

يُقصد بها في هذه الدراسة المشاريع الإنشائية الكبرى التي تُنفّذ في مدينة الرياض وتشمل شبكات الطرق والجسور والأنفاق وشبكات الصرف الصحي ومحطات معالجة المياه وشبكات الكهرباء والاتصالات ومشاريع النقل العام، والتي تُشرف عليها جهات حكومية مثل أمانة منطقة الرياض ومركز مشاريع البنية التحتية والهيئة الملكية لمدينة الرياض، وتنفّذها شركات مقاولات مُصنّفة ومُسجّلة لدى الهيئة السعودية للمقاولين.

7. شركات المقاولات المُصنّفة (Classified Contracting Companies)

يُقصد بها المنشآت العاملة في قطاع المقاولات والحاصلة على شهادة تصنيف من وزارة البلديات والإسكان وعضوية الهيئة السعودية للمقاولين، والتي تُؤهلها للتنافس على المشاريع الحكومية وفق درجات تصنيفية تعكس قدراتها الفنية والمالية والإدارية. وقد بلغ عدد هذه المنشآت أكثر من 28,254 منشأة مُصنّفة ومؤهلة على مستوى المملكة بنهاية عام 2024 وفقاً لبيانات وزارة البلديات والإسكان، تستحوذ منطقة الرياض على نحو 27% منها.

المنهجية وطرق البحث:

ستعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب لطبيعة الموضوع وأهدافه، إذ سيستخدم الجانب الوصفي في استعراض الإطار النظري والمفاهيمي لسجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر بأبعاده الأربعة (تحديد المخاطر وتوثيقها، تحليل المخاطر وتقييمها، تخطيط الاستجابة للمخاطر، الرصد والإنذار المبكر) وعلاقتها بالحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ، وذلك بالاستناد إلى

الأدبيات العربية والإنجليزية والمعايير الدولية مثل 7 PMBOK و ISO 31000:2018 أما الجانب التحليلي فسيُوظَّف في قياس أثر المتغير المستقل بأبعاده على المتغير التابع باستخدام أساليب إحصائية متقدمة تشمل تحليل الانحدار المتعدد واختبارات الدلالة الإحصائية.

وسيُجمع البيانات الأولية من خلال استبانة مُحكَّمة تُصمَّم خصيصاً لهذه الدراسة وتُوزَّع إلكترونياً وورقياً على المبحوثين في شركات المقاولات العاملة بمشاريع البنية التحتية في مدينة الرياض. وسيُعتمد مقياس ليكرت الخماسي في تصميم فقرات الاستبانة لقياس اتجاهات المبحوثين. كما ستُجرى اختبارات الصدق والثبات للتحقق من الخصائص السيكومترية للأداة قبل التطبيق الفعلي، فضلاً عن إجراء دراسة استطلاعية أولية على عينة محدودة للتأكد من وضوح العبارات وملاءمتها للسياق المهني لقطاع المقاولات السعودي.

مجتمع الدراسة وعينتها

سيكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المستويات الإدارية والفنية العليا والوسطى في شركات المقاولات المُصنَّفة والمسجلة لدى الهيئة السعودية للمقاولين والعاملة في مشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض. وبحسب البيانات الرسمية لوزارة البلديات والإسكان، بلغ إجمالي منشآت المقاولات المُصنَّفة والمؤهلة في المملكة أكثر من 28,254 منشأة بنهاية عام 2024، وتستحوذ منطقة الرياض على ما يقارب 27% من إجمالي منشآت قطاع المقاولات في المملكة، أي ما يُقدَّر بنحو 7,600 منشأة مُصنَّفة. ويشمل المجتمع المستهدف تحديداً مديري المشاريع، ومهندسي الموقع، ومسؤولي إدارة المخاطر، ومشرفي السلامة والصحة المهنية، ومديري العقود في هذه الشركات.

وستُحدّد عينة الدراسة باستخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية لضمان تمثيل مختلف أحجام شركات المقاولات (كبيرة، متوسطة، صغيرة) ومستوياتها التصنيفية. وسيُحسب الحد الأدنى لحجم العينة وفقاً لمعادلة ستيفن ثومبسون (Steven Thompson) عند مستوى ثقة 95% وهامش خطأ 5%، وبناءً على ذلك ستُوزَّع الاستبانة على عينة مستهدفة تبلغ (400) مبحوث من العاملين في شركات المقاولات بمشاريع البنية التحتية في مدينة الرياض، مع الأخذ في الاعتبار نسبة استبعاد متوقعة للاستبانات غير المكتملة تتراوح بين 10-15%، بحيث يكون الحد الأدنى المستهدف للاستبانات الصالحة للتحليل الإحصائي (340) استبانة.

مصادر جمع البيانات

ستعتمد الدراسة على مصدرين رئيسيين لجمع البيانات. المصادر الثانوية التي تشمل الكتب والمراجع العلمية، والدوريات والمجلات المحكمة العربية والإنجليزية، والرسائل الجامعية، والتقارير الرسمية الصادرة عن الهيئة السعودية للمقاولين ووزارة البلديات والإسكان وهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، إضافة إلى المعايير الدولية مثل PMBOK و ISO 31000، وقواعد البيانات الإلكترونية مثل Scopus و Web of Science ومنصة المنهل والمنظومة. أما المصادر الأولية فستتمثل في الاستبانة التي ستصمم وتوزع على عينة الدراسة لجمع البيانات الميدانية حول واقع تطبيق سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر وأثرها على المخاطر التشغيلية وسلامة التنفيذ.

أداة الدراسة (الاستبانة)

ستتكون الاستبانة من ثلاثة أقسام رئيسية:

القسم الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية ويشمل المتغيرات الشخصية والتنظيمية للمبحوثين مثل المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والمسمى الوظيفي، وحجم الشركة، ودرجة تصنيف الشركة.

القسم الثاني: المتغير المستقل — سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر ويتضمن أربعة محاور فرعية تمثل أبعاد المتغير المستقل، وتشمل:

- **البُعد الأول — تحديد المخاطر وتوثيقها:** ويُقاس بـ (4) فقرات.
- **البُعد الثاني — تحليل المخاطر وتقييمها:** ويُقاس بـ (4) فقرات.
- **البُعد الثالث — تخطيط الاستجابة للمخاطر:** ويُقاس بـ (4) فقرات.
- **البُعد الرابع — الرصد والإنذار المبكر:** ويُقاس بـ (4) فقرات.

وبذلك يبلغ إجمالي فقرات المتغير المستقل (16)فقرة.

القسم الثالث: المتغير التابع — الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ وهو محور أحادي البُعد يُقاس بـ (12)فقرة تُغطي جوانب تقليل الحوادث والإصابات في مواقع العمل، وخفض التجاوزات

في التكلفة والجدول الزمني، وتحسين مؤشرات الأداء التشغيلي والسلامة المهنية، والالتزام بمعايير الجودة والأنظمة التنظيمية.

وبذلك يبلغ إجمالي فقرات الاستبانة (28)فقرة بالإضافة إلى فقرات البيانات الديموغرافية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

سُعالج البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS v.28) وبرنامج SmartPLS v.4) إذا تطلب الأمر نمذجة المعادلات البنائية، وسيشمل التحليل الأساليب التالية: معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس ثبات أداة الدراسة واتساقها الداخلي، والتحليل العاملي التوكيدي (CFA) للتحقق من صدق البناء والصدق التمييزي والتقاربي، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف اتجاهات المبحوثين نحو كل بُعد ومتغير، ومعامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لقياس العلاقة بين أبعاد المتغير المستقل والمتغير التابع، وتحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) لاختبار أثر أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع واختبار الفرضيات، ومعامل التحديد (R^2) لتحديد نسبة التباين المُفسّر في المتغير التابع، واختبار (T-test) وتحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) للكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية تبعاً للمتغيرات الديموغرافية، ومعامل تضخم التباين (VIF) واختبار التحمل (Tolerance) للتحقق من عدم وجود ازدواج خطي بين المتغيرات المستقلة.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: ستقتصر الدراسة على دراسة أثر سجل المخاطر ومؤشرات الإنذار المبكر بأبعاده الأربعة) تحديد المخاطر وتوثيقها، تحليل المخاطر وتقييمها، تخطيط الاستجابة للمخاطر، الرصد والإنذار المبكر) على الحد من المخاطر التشغيلية وتحسين سلامة التنفيذ.

الحدود المكانية: ستطبق الدراسة على شركات المقاولات المُصنّفة والمسجلة لدى الهيئة السعودية للمقاولين والعاملة في تنفيذ مشاريع البنية التحتية بمدينة الرياض، المملكة العربية السعودية.

الحدود الزمانية: ستُنَفَّذ الدراسة الميدانية وتُجمع البيانات خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 1447/1448 هـ الموافق 2026م.

الحدود البشرية: ستقتصر الدراسة على مديري المشاريع، ومهندسي الموقع، ومسؤولي إدارة المخاطر، ومشرفي السلامة والصحة المهنية، ومديري العقود العاملين في شركات المقاولات المستهدفة.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

- ✕ أبو عرابي، طارق غالب. (2023). أثر تطبيق معايير الصحة والسلامة المهنية على الأداء التنظيمي: دراسة تطبيقية. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.
https://www.asu.edu.om/img/Dissertations/Dissertations_2023_m9d5_85017.pdf
- ✕ حسام الدين، عبدالعزيز؛ ومحمود، السيد. (2021). دور إدارة المخاطر في إنفاذ المشاريع المتعثرة: دراسة حالة قطاع نقل الطاقة الكهربائية. المجلة العربية للإدارة، 41(2)، 127-150.
[/https://aja.journals.ekb.eg](https://aja.journals.ekb.eg)
- ✕ حسين، ولاء محمود عبده؛ وعلي، سيد مدبولي. (2020). إدارة المخاطر في إدارة مشروعات التشييد والبناء. مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية - جامعة أسيوط، 57(2)، 1-38.
<https://search.mandumah.com/Record/776079/Details>
- ✕ خوجة، بوعبد الله؛ وعلمي، حسية. (2022). أثر مؤشرات المخاطر الرئيسية على المخاطر التشغيلية - بالتطبيق على شركات التأمين الجزائرية. مجلة الحوكمة والمسؤولية الاجتماعية والتنمية المستدامة، 4(1)، 15-36.
<https://asjp.cerist.dz/en/article/183637>
- ✕ الشلبي، أحمد عبدالله. (2024). إجراءات الجودة والسلامة في مشاريع البنية التحتية: دور المهندس المدني في تطبيقها. مجلة جمعية العلوم السياسية والاجتماعية (JASPSS)، 12(1)، 1-22.
<http://jasps.com>
- ✕ العظامات، عبدالله. (2020). أثر الهندسة البشرية على الأمن والسلامة المهنية في الشركات الصناعية والمقاولات. المجلة العربية للإدارة، 40(3)، 199-212.
[/https://aja.journals.ekb.eg](https://aja.journals.ekb.eg)
- ✕ القهواوي، فؤاد سالم خليفة. (2024). تقييم ممارسات استراتيجيات إدارة المخاطر في شركات التشييد المحلية: دراسة تحليلية على شركات التشييد المنفذة لمشاريع البنية التحتية بمدينة زليتن. المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي، 2(1)، 211-229.
<https://aajsr.com/index.php/aajsr/article/view/120>

✉ الليبي، عصام محمد. (2023). الممارسات الفعلية لإدارة المخاطر في مشاريع البناء الليبية: دراسة حالة تطبيقية. *المجلة العلمية للعلوم والتقنية (SJST)*, 8(2), 45-62.

<https://sjst.scst.edu.ly/index.php/sjst/article/view/219>

✉ المنقوش، محمد عمر؛ وبعيو، طارق محمد؛ واسماعيل، مدحت اسماعيل المبروك؛ والفطيسي، هيثم عبدالله؛ والمدهم، عبدالله على؛ وامهيدي، حافظ. (2026). إدارة المخاطر والأزمات في المشاريع الهندسية: دور أطر إدارة المشاريع والتقنيات الناشئة. *مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي (NAJSP)*, 4(1), 140-152.

<https://najsp.com/index.php/home/article/view/766>

المراجع الإنجليزية

✉ Odimabo, O. O., & Oduoza, C. F. (2020). Assessment of early warning signs predisposing building projects to failure in Nigeria. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 18(6), 1403–1422. <https://doi.org/10.1108/JEDT-08-2019-0220>

✉ Yasser, M., Rashid, I. A., Nagy, A. M., & Elbehairy, H. S. (2022). Integrated model for BIM and risk data in construction projects. *Engineering Research Express*, 4(4), 045044. <https://doi.org/10.1088/2631-8695/aca804>

✉ Kim, S., Choi, J., & Kim, G. (2023). Development of knowledge graph based on risk register to support risk management of construction projects. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 27(7), 2835–2851. <https://doi.org/10.1007/s12205-023-1427-8>

✉ Zhao, X., Hwang, B. G., & Phng, W. (2023). Construction risk management research: Intellectual structure and emerging themes. *International Journal of Construction Management*, 23(16), 2855–2871. <https://doi.org/10.1080/15623599.2023.2167303>

- ☒ Luo, H., Lin, L., Chen, K., Antwi-Afari, M. F., & Chen, L. (2022). Cost early-warning model system of large-scale construction project. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, Article 5531449, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2022/5531449>
- ☒ 6. Alruqi, W. M., & Hallowell, M. R. (2023). Proactive approach to measure safety management on building projects in Saudi Arabia. *Advances in Civil Engineering*, 2023, Article 6306157, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2023/6306157>
- ☒ 7. Mohammadi, A., Tavakolan, M., & Khosravi, Y. (2022). Construction safety performance measurement using a leading indicator-based jobsite safety inspection method. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(4), 2458–2472. <https://doi.org/10.1080/10803548.2021.2012350>
- ☒ Chen, Y., Zhang, Y., & Xu, J. (2024). A review on construction safety: Hazards, mitigation strategies, and safety performance indicators. *Buildings*, 14(2), 526, 1–34. <https://doi.org/10.3390/buildings14020526>
- ☒ Okorie, V. N., Emuze, F. A., Smallwood, J., & van Wyk, J. (2024). Navigating occupational safety and health challenges in sustainable infrastructure construction. *Frontiers in Built Environment*, 10, Article 1414366, 1–18. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1414366>
- ☒ Al-Bayati, A. J. (2021). Enhancing the construction projects safety performance level to reduce injuries and fatalities. *Journal of Advances in Management Research*, 18(3), 441–459. <https://doi.org/10.1108/JAMR-08-2020-0198>

Mid Ocean University

College of Management

Department of risk management



**The Impact of Using Risk Registers and Early Warning Indicators on
Reducing Operational Risks and Improving Execution Safety in
Engineering and Infrastructure Projects: A Field Study on Contracting
Projects in Riyadh City**

Prepared by:

Fahad Hussain Alqahtani

253000229

Supervision:

Dr. Al-Faisal Abdelhamid Mohamed Hassan

Dr. Fayez Jarad

1447-2026