

أثر إدارة المخاطر التشغيلية على تقليل الحوادث في شركات البتروكيماويات بالسعودية: دراسة ميدانية

إعداد الطالب/

وليد أحمد عبدالكريم الخضير

الرقم الأكاديمي 253001368

إشراف/

د. الفيصل عبد الحميد محمد حسن

د. فايز جراد

العام الدراسي: 2026

3	.....	مقدمة:
5	.....	مشكلة الدراسة
7	.....	أهمية الدراسة:
7	.....	الأهمية العلمية (النظرية)
7	.....	الأهمية العملية (التطبيقية)
8	.....	أهداف الدراسة:
9	.....	تساؤلات الدراسة
10	.....	فروض الدراسة:
10	.....	الدراسات السابقة:
15	.....	الفجوة البحثية
17	.....	المنطلقات النظرية للدراسة:
21	.....	المنهجية وطرق البحث:
21	.....	مجتمع وعينة الدراسة
22	.....	مصادر جمع البيانات
22	.....	أدوات الدراسة:
23	.....	الأساليب الإحصائية المستخدمة
23	.....	حدود الدراسة:
25	.....	المراجع:
25	.....	أولاً: المراجع العربية

مقدمة:

يشهد العالم المعاصر تطورات متسارعة في مختلف القطاعات الصناعية، وتُعد الصناعات البتروكيماوية من أبرز هذه القطاعات وأكثرها حيوية على المستوى العالمي، إذ تُشكل العمود الفقري للعديد من الصناعات التحويلية وتُوفر المواد الخام الأساسية لقطاعات متنوعة كالبلستيك والأسمدة والمنسوجات والأدوية ومواد البناء. وتتميز هذه الصناعة بطبيعتها التشغيلية المعقدة التي تنطوي على عمليات كيميائية وفيزيائية بالغة الدقة، وتتطلب التعامل مع مواد خطرة قابلة للاشتعال والانفجار، مما يجعلها من أكثر القطاعات الصناعية عرضة للمخاطر التشغيلية والحوادث الصناعية (Liu, 2024).

وتحتل المملكة العربية السعودية مكانة متقدمة عالمياً في صناعة البتروكيماويات، حيث تُعد من أكبر المنتجين والمصدرين لهذه المنتجات على مستوى العالم، وتضم شركات عملاقة كالشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك) وشركة كيان السعودية للبتروكيماويات وشركة ينبع الوطنية للبتروكيماويات (ينساب) والشركة المتقدمة للبتروكيماويات، وتسهم هذه الصناعة بشكل كبير في الناتج المحلي الإجمالي للمملكة، وتُوظف آلاف العاملين من مختلف التخصصات والمستويات الوظيفية، وتُمثل ركيزة أساسية في تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 المتعلقة بتنويع مصادر الدخل وتطوير القطاع الصناعي (Palacios et al., 2024).

وفي ظل هذه الأهمية المتنامية لقطاع البتروكيماويات، يبرز مفهوم المخاطر التشغيلية كأحد المفاهيم الجوهرية التي تستحق الدراسة والتحليل المعمق. وتُعرف المخاطر التشغيلية بأنها احتمالية التعرض لخسائر ناجمة عن عدم كفاية أو فشل العمليات الداخلية أو الأفراد أو الأنظمة، أو نتيجة لأحداث خارجية، وتتعدد أبعاد هذه المخاطر لتشمل مخاطر العمليات والإجراءات المرتبطة بتنفيذ الأنشطة التشغيلية، ومخاطر الموارد البشرية الناجمة عن الأخطاء البشرية ونقص الكفاءات، ومخاطر الأنظمة والتكنولوجيا المتعلقة بفشل المعدات والبنية التحتية، ومخاطر الأحداث الخارجية كالكوارث الطبيعية والتغيرات التنظيمية (عبدالكافي، 2023).

وتكتسب إدارة المخاطر التشغيلية أهمية خاصة في قطاع البتروكيماويات نظراً لطبيعة العمليات الإنتاجية التي تتضمن التعامل مع مواد كيميائية خطيرة وعمليات تشغيلية معقدة تتطلب درجات عالية من الدقة والالتزام بمعايير السلامة. وتُشير الأدبيات إلى أن المخاطر التشغيلية في هذا القطاع تتسم بالتنوع والتشابك، إذ قد يؤدي فشل أحد عناصر المنظومة التشغيلية إلى سلسلة من التداعيات المتتالية التي قد تُفضي إلى حوادث جسيمة. ولذلك تسعى المنظمات الدولية والهيئات التنظيمية إلى وضع معايير ومبادئ توجيهية لإدارة هذه المخاطر، كالمعيار الأيزو 31000 لإدارة المخاطر ومعيار الأيزو 45001 لأنظمة إدارة السلامة والصحة المهنية (Wang et al., 2024).

ويرتبط مفهوم المخاطر التشغيلية ارتباطاً وثيقاً بالحوادث الصناعية التي تُمثل أحد أخطر التحديات التي تواجه قطاع البتروكيماويات. وتتنوع هذه الحوادث بين حوادث التسرب الكيميائي والحرائق والانفجارات وأعطال المعدات وحوادث العمل التي تُصيب العاملين. وتُخلف هذه الحوادث آثاراً بالغة الخطورة على المستويات البشرية والمادية والبيئية، إذ قد تؤدي إلى وقوع إصابات وخسائر في الأرواح، وتدمير المنشآت والمعدات، وتلويث البيئة المحيطة، فضلاً عن الخسائر الاقتصادية الناجمة عن توقف الإنتاج وتكاليف الإصلاح والتعويضات (خميدي وبوخطالة، 2023).

وتُولي المنظمات الصناعية اهتماماً متزايداً بموضوع تقليل الحوادث الصناعية، حيث تسعى إلى تحقيق رؤية "صفر حوادث" من خلال تبني استراتيجيات وقائية متكاملة تشمل تحديد المخاطر وتقييمها ووضع إجراءات السيطرة عليها ومراقبتها بشكل مستمر. وتتضمن هذه الاستراتيجيات تطوير برامج السلامة والصحة المهنية، وتدريب العاملين على إجراءات السلامة، وتوفير معدات الحماية الشخصية، وتطبيق أنظمة إدارة السلامة المعتمدة دولياً، وتعزيز ثقافة السلامة في بيئة العمل (Dyreborg et al., 2024).

وتسعى شركات البتروكيماويات إلى تطبيق أنظمة إدارة متكاملة للسلامة والصحة المهنية تُسهم في تحديد المخاطر التشغيلية وتقييمها ووضع إجراءات السيطرة عليها. وتشمل هذه الأنظمة وضع السياسات والإجراءات، وتحديد المسؤوليات والصلاحيات، وتوفير الموارد اللازمة، وتنفيذ برامج التدريب والتوعية، وإجراء عمليات التدقيق والمراجعة الدورية، والتحسين المستمر للأداء. وقد أثبتت الدراسات أن تطبيق هذه الأنظمة يُسهم بشكل فعال في تقليل معدلات الحوادث الصناعية وتحسين مؤشرات السلامة (Žitňák et al., 2023).

وفي ضوء ما سبق، تأتي هذه الدراسة لتتناول أثر المخاطر التشغيلية بأبعادها المختلفة على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية، سعياً إلى تقديم إسهام علمي وتطبيقي يُثري الأدبيات العربية في هذا المجال.

مشكلة الدراسة

يُعد قطاع البتروكيماويات من أكثر القطاعات الصناعية حيوية وأهمية على المستويين الاقتصادي والاستراتيجي، إذ يُشكل ركيزة أساسية للتنمية الصناعية ورافداً جوهرياً للناج المحلي الإجمالي في كثير من الدول، وفي مقدمتها المملكة العربية السعودية التي تحتل مكانة متقدمة عالمياً في هذه الصناعة من خلال شركات عملاقة كسابك وكيان السعودية وينساب والمتقدمة للبتروكيماويات. غير أن هذا القطاع يتسم بطبيعة تشغيلية بالغة التعقيد، تتطوي على مخاطر متعددة الأبعاد تتراوح بين المخاطر المرتبطة بالعمليات والإجراءات، ومخاطر الموارد البشرية، ومخاطر الأنظمة والتكنولوجيا، فضلاً عن مخاطر الأحداث الخارجية، وهي مخاطر قد تُقضي في حال عدم إدارتها بالشكل الأمثل إلى وقوع حوادث صناعية جسيمة تُهدد أرواح العاملين وسلامتهم، وتُلحق خسائر مادية فادحة بالمنشآت، وتُخلف آثاراً بيئية بالغة الضرر.

وتُشير الإحصاءات والتقارير الدولية إلى أن صناعة البتروكيماويات تُسجل معدلات مرتفعة نسبياً من الحوادث الصناعية مقارنة بالقطاعات الأخرى، حيث كشفت دراسة (Palacios et al. (2024 في تحليلها التاريخي للحوادث في الصناعات الكيماوية السعودية أن حوادث التسرب والحريق والانفجار تُمثل النسبة الأكبر من إجمالي الحوادث المُسجلة، وأن العوامل البشرية والتشغيلية تقف وراء نسبة كبيرة منها. كما أوضحت دراسة خميدي وبوخطالة (2023) أن العوامل البشرية وحدها تُسهم بنسبة (46%) من حوادث العمل في القطاع النفطي، تليها العوامل التنظيمية والبيئية بنسبة (20%)، ثم العوامل التقنية بنسبة (11%)، مما يؤكد الطبيعة متعددة الأبعاد للمخاطر التشغيلية وتشابك عواملها وتداخل مسبباتها.

وعلى الرغم من الجهود الحثيثة التي تبذلها شركات البتروكيماويات السعودية في مجال السلامة والصحة المهنية، والتزامها بالمعايير الدولية كميّار الأيزو 45001 لأنظمة إدارة السلامة والصحة

المهنية ومعيار الأيزو 31000 لإدارة المخاطر، إلا أن التقارير السنوية لهذه الشركات تُشير إلى استمرار وقوع حوادث تشغيلية بدرجات متفاوتة من الخطورة. فقد أشار التقرير السنوي لشركة كيان السعودية (2024) إلى أن الشركة تواجه مخاطر تشغيلية تشمل عدم توفر العمالة الماهرة وضعف أداء المقاولين وحوادث الصحة والسلامة، كما أوضح التقرير السنوي لشركة سابك (2024) أن المخاطر التشغيلية تشمل الحرائق والانفجارات وانكسار خطوط الأنابيب والانسكابات والتسربات الكيميائية، وهو ما يُثير تساؤلات جوهرية حول مدى فاعلية الممارسات الحالية في إدارة المخاطر التشغيلية وقدرتها على تقليل الحوادث الصناعية إلى أدنى مستوياتها.

وتتعمق مشكلة الدراسة حين نستعرض الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة، إذ يتضح وجود فجوة بحثية واضحة تتمثل في ندرة الدراسات العربية التي تناولت العلاقة المباشرة بين المخاطر التشغيلية وتقليل الحوادث الصناعية في قطاع البتروكيماويات. فقد اتجهت الغالبية العظمى من الدراسات العربية نحو دراسة المخاطر التشغيلية في القطاع المصرفي والمالي، كدراسة عبدالكافي (2023) ودراسة الشقنقيري (2021) ودراسة حافظ وآخرون (2019) ودراسة عبدالمجيد (2020)، في حين ظل قطاع البتروكيماويات بعيداً عن تناول البحثي المتعمق رغم حاجته الماسة إلى دراسات متخصصة تُعالج إشكالياته الفريدة. كما أن الدراسات التي تناولت الحوادث الصناعية ركزت على متغيرات مستقلة أخرى كبرامج السلامة ومعدات الحماية والتدريب، دون أن تتناول المخاطر التشغيلية كمتغير مستقل رئيسي بأبعاده المتعددة.

ومن المنظور التطبيقي، تبرز مشكلة الدراسة بشكل أكثر وضوحاً حين ندرك أن الحوادث الصناعية في قطاع البتروكيماويات لا تقتصر آثارها على الخسائر البشرية والمادية المباشرة، بل تمتد لتشمل تعطّل الإنتاج وتراجع الإنتاجية وارتفاع تكاليف التأمين وتضرر السمعة المؤسسية وفقدان ثقة المستثمرين والعملاء، فضلاً عن التبعات القانونية والتنظيمية والبيئية. وفي ظل توجهات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 نحو تنويع مصادر الدخل وتطوير القطاع الصناعي وتعزيز معايير السلامة والاستدامة، تغدو الحاجة ملحة إلى دراسات علمية متخصصة تُسهم في فهم طبيعة المخاطر التشغيلية وأبعادها وآليات تأثيرها على الحوادث الصناعية، بما يُمكن صناع القرار من تبني استراتيجيات فعالة للحد من هذه المخاطر وتقليل الحوادث إلى أدنى مستوى ممكن.

وتأسيساً على ما سبق، تتبلور مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي: ما أثر المخاطر التشغيلية بأبعادها (مخاطر العمليات والإجراءات، مخاطر الموارد البشرية، مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا، مخاطر الأحداث الخارجية) على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية؟

أهمية الدراسة:

الأهمية العلمية (النظرية)

تستمد الدراسة الحالية أهميتها العلمية من عدة اعتبارات:

- تُسهم هذه الدراسة في إثراء المكتبة العربية بدراسة علمية متخصصة تتناول العلاقة بين إدارة الطاقة وخفض التكاليف التشغيلية في قطاع البتروكيماويات، وهو ما يُعد إضافة نوعية للأدبيات العلمية في هذا المجال.
- تُعالج هذه الدراسة فجوة بحثية واضحة في الدراسات العربية، إذ لم تتناول أي دراسة سابقة - في حدود علم الباحث - أثر إدارة الطاقة على خفض التكاليف التشغيلية في مصانع البتروكيماويات بمنطقة ينبع الصناعية بشكل مباشر ومتكامل.
- تُقدم الدراسة إطاراً نظرياً متكاملًا يربط بين أبعاد إدارة الطاقة (التخطيط الطاقوي، أنظمة المراقبة والتحكم، الصيانة الوقائية للمعدات) وخفض التكاليف التشغيلية، مما يوفر أساساً نظرياً للباحثين في دراسات مستقبلية.
- تُسهم الدراسة في بناء نموذج بحثي يمكن اختباره وتطبيقه في بيئات صناعية أخرى، مما يُعزز من قابلية التعميم والاستفادة من نتائج الدراسة.
- تُقدم الدراسة استبانة مُحكّمة وموثوقة يمكن للباحثين الاستفادة منها في دراسات مماثلة مستقبلية.
- تفتح هذه الدراسة المجال لمزيد من البحث والنقاش العلمي حول أفضل الممارسات في إدارة الطاقة وأثرها على الأداء التشغيلي والمالي في القطاع الصناعي.

الأهمية العملية (التطبيقية)

تكتسب الدراسة الحالية أهميتها العملية من عدة جوانب:

- تُوفّر الدراسة معلومات وبيانات علمية دقيقة تُساعد صناع القرار في مصانع البتروكيماويات على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن استراتيجيات إدارة الطاقة وخفض التكاليف التشغيلية.
- تُسهم نتائج الدراسة في تعزيز القدرة التنافسية لمصانع البتروكيماويات السعودية من خلال تحديد أفضل الممارسات في إدارة الطاقة التي تؤدي إلى خفض التكاليف التشغيلية.
- تتوافق هذه الدراسة مع توجهات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في مجال كفاءة الطاقة والاستدامة والتحول نحو اقتصاد متنوع، حيث تُركز على تحسين الأداء الطاقوي في القطاع الصناعي.
- تُساعد نتائج الدراسة الإدارة العليا في مصانع البتروكيماويات على توجيه استثماراتها نحو أبعاد إدارة الطاقة الأكثر تأثيراً على خفض التكاليف التشغيلية.
- تُقدم الدراسة توصيات عملية يمكن أن تُسهم في تطوير السياسات والاستراتيجيات المتعلقة بإدارة الطاقة في قطاع البتروكيماويات على المستوى الوطني.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى دراسة أثر المخاطر التشغيلية بأبعادها (مخاطر العمليات والإجراءات، مخاطر الموارد البشرية، مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا، مخاطر الأحداث الخارجية) على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية.

تتفرع من الهدف الرئيسي عدة أهداف فرعية تتمثل فيما يلي:

- تحديد أثر مخاطر العمليات والإجراءات على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية، وذلك من خلال دراسة المخاطر المرتبطة بتنفيذ العمليات التشغيلية وإدارتها ومدى تأثيرها على معدلات الحوادث.
- قياس أثر مخاطر الموارد البشرية على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية، بما يشمل المخاطر الناجمة عن الأخطاء البشرية ونقص التدريب والكفاءات وضعف الالتزام بإجراءات السلامة.

- تحليل أثر مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية، من حيث المخاطر المرتبطة بفشل الأنظمة الآلية وأعطال المعدات وقصور البنية التحتية التقنية.
- دراسة أثر مخاطر الأحداث الخارجية على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية، والتي تشمل الكوارث الطبيعية والتغيرات التنظيمية والتشريعية والأحداث الخارجة عن سيطرة المنظمة.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات العملية التي تُسهم في تعزيز إدارة المخاطر التشغيلية وتقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية، بما يتوافق مع أفضل الممارسات العالمية ومتطلبات رؤية المملكة 2030..

تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي : ما أثر المخاطر التشغيلية بأبعادها (مخاطر العمليات والإجراءات، مخاطر الموارد البشرية، مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا، مخاطر الأحداث الخارجية) على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية؟

يتفرع من السؤال الرئيسي عدة أسئلة فرعية تتمثل فيما يلي:

السؤال الفرعي الثالث: ما أثر مخاطر العمليات والإجراءات على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية؟

السؤال الفرعي الرابع: ما أثر مخاطر الموارد البشرية على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية؟

السؤال الفرعي الخامس: ما أثر مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية؟

السؤال الفرعي السادس: ما أثر مخاطر الأحداث الخارجية على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية؟

فروض الدراسة:

الفرض الرئيسي

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) للمخاطر التشغيلية بأبعادها (مخاطر العمليات والإجراءات، مخاطر الموارد البشرية، مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا، مخاطر الأحداث الخارجية) على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية.

تتفرع من الفرض الرئيسي عدة فروض فرعية تتمثل فيما يلي:

الفرض الفرعي الأول: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لمخاطر العمليات والإجراءات على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية.

الفرض الفرعي الثاني: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لمخاطر الموارد البشرية على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية.

الفرض الفرعي الثالث: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لمخاطر الأنظمة والتكنولوجيا على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية.

الفرض الفرعي الرابع: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لمخاطر الأحداث الخارجية على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية.

الدراسات السابقة:

دراسة (عبدالكافي، 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر المخاطر التشغيلية حسب متطلبات بازل II والمتمثلة في أبعاد (التنفيذ وإدارة العمليات، الموظفين، الأنظمة الآلية) على الأداء المالي في المصارف التجارية الليبية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم جمع البيانات باستخدام استبانة وجرى تحليلها ببرنامج SPSS على (103) استمارة صالحة للتحليل من المصارف التجارية العاملة في بلدية سرت

الليبية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط موجبة متوسطة بين أبعاد المخاطر التشغيلية والأداء المالي، كما أظهرت وجود أثر ذو دلالة إحصائية لكل من التنفيذ وإدارة العمليات والأنظمة الآلية على الأداء المالي، في حين أن بعد الموظفين لا يوجد له أثر على الأداء المالي رغم وجود علاقة ارتباط موجبة.

دراسة (الشقنقيري، 2021).

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الشمول المالي بأبعاده (مفهوم الشمول المالي، أهدافه، أهميته، مؤشرات، وأثره على الأداء المصرفي، والقواعد والمبادئ التنظيمية للشمول المالي الصادرة عن المؤسسات المحلية والدولية) على مخاطر التشغيل في البنوك، مع تناول مفهوم مخاطر التشغيل وأنواعها ومنهجية قياسها وأهمية الإفصاح عنها وأثرها على الأداء المالي، فضلاً عن بيان دور إجراءات المراجعة والرقابة الداخلية ونظام الضبط الداخلي ونظام المعلومات المصرفي ونظم تكنولوجيا المعلومات في إدارة المخاطر المرتبطة بالشمول المالي. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي (بدراسة ميدانية)، وتكوّنت العينة من عينة ميدانية من العاملين بالبنوك/القطاع المصرفي (وفق إطار الدراسة). وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن نظام الضبط الداخلي ونظام التغذية العكسية بالبنك يتأثران بمستجدات الشمول المالي، كما أن التوسع في الشمول المالي يؤدي إلى زيادة مخاطر الدورة المحاسبية والمخاطر الناتجة عن دورة الإجراءات التشغيلية. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير إجراءات المراجعة والرقابة الداخلية، وتعزيز حوكمة تكنولوجيا المعلومات، وتحديث نظام المعلومات المصرفي بالبنك عند التوسع في تطبيق الشمول المالي.

دراسة (العبودي واخرون ، 2025)

هدفت الدراسة الى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده المرتبطة بـ (استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، تكامل التقنيات مع إدارة المخاطر، تحليل البيانات والتنبؤ، دعم كفاءة الاستجابة وتقليل التكاليف) على تحسين إدارة المخاطر في شركات الاتصالات بمدينة النجف. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت الاستبانة أداة لجمع البيانات، مع تحليلها باستخدام برنامج SPSS. وتكوّن مجتمع الدراسة من المدراء ورؤساء الأقسام والمحاسبين العاملين في شركة زين للاتصالات/النجف، وتم اختيار عينة قوامها (50) مفردة، واستُرْجِعَ منها (40) استبانة صالحة للتحليل

الإحصائي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يوفر أدوات متقدمة تسهم في تعزيز قدرة الشركات على التنبؤ بالأحداث المستقبلية والتعامل معها بفاعلية، كما يدعم رفع الكفاءة وتقليل التكاليف، وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط قوية موجبة ذات دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المخاطر عند مستوى دلالة (0.05). وأوصت الدراسة بضرورة توفير برامج تدريب متخصصة للعاملين في شركات الاتصالات على تقنيات الذكاء الاصطناعي، ولا سيما في مجالات تحليل البيانات وإدارة المخاطر..

دراسة (حافظ واخرون، 2019)

هدفت الدراسة إلى قياس أثر خصائص لجنة المراجعة بأبعادها (حجم لجنة المراجعة، استقلال لجنة المراجعة، خبرة أعضاء لجنة المراجعة، وعدد اجتماعات لجنة المراجعة (على المخاطر التشغيلية في البنوك). واستخدمت الدراسة المنهج التطبيقي (القياسي/الكمي) بالاعتماد على بيانات ثانوية، وذلك من خلال تطبيقها على عينة من البنوك المقيمة ببورصة الأوراق المالية المصرية خلال الفترة 2014-2017، حيث بلغ حجم العينة (44) مشاهدة. وتم تجميع البيانات من القوائم المالية المنشورة لبنوك العينة، وتحليلها باستخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد لاختبار العلاقات بين متغيرات النموذج البحثي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود تأثير سالب معنوي لكل من حجم لجنة المراجعة واستقلالها وخبرة أعضائها على المخاطر التشغيلية، في حين أظهرت النتائج وجود علاقة غير معنوية بين عدد اجتماعات لجنة المراجعة والمخاطر التشغيلية. وأوصت الدراسة ضمناً بأهمية تعزيز استقلال لجنة المراجعة ورفع خبرات أعضائها ودعم فاعليتها بما يسهم في خفض المخاطر التشغيلية.

دراسة (عبدالمجيد، 2020).

هدفت الدراسة إلى التعرف على ممارسات إدارة ومراقبة المخاطر التشغيلية بأبعادها الرئيسية (مخاطر تنفيذ العمليات، مخاطر التكنولوجيا، مخاطر عدم الالتزام بالشرعية، والمخاطر البشرية (في المصارف الإسلامية السودانية، وقياس مدى فاعلية هذه الممارسات في الحد من الآثار السالبة للمخاطر التشغيلية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن المصارف الإسلامية السودانية تواجه مجموعة من المخاطر التشغيلية، تتصدرها—من حيث تكرار الحدوث والتأثير—مخاطر تنفيذ العمليات والتكنولوجيا وعدم الالتزام بالشرعية والعنصر البشري. كما بينت

النتائج أن الممارسات التي تضطلع بها مجالس الإدارات والإدارات التنفيذية وإدارات المخاطر إلى جانب هيئات الرقابة الشرعية تسهم في تعزيز قدرة المصارف على التحكم في المخاطر التشغيلية والحد من الخسائر الناجمة عنها .وأوصت الدراسة بأهمية دعم وتطوير أطر إدارة ومراقبة المخاطر التشغيلية وتفعيل أدوار الجهات الرقابية والإدارية ذات الصلة بما يعزز من كفاءة السيطرة على تلك المخاطر .

دراسة (محبوب وآخرون، 2020)

هدفت الدراسة إلى تقييم إدارة المخاطر التشغيلية وقياسها في البنوك التجارية بالاعتماد على تقنية مؤشر (Z-Score) لقياس الاستقرار المالي المستخدم في البنوك التقليدية، وبيان كيفية توظيفه ومدى ملاءمته للتطبيق في المصارف الإسلامية، وذلك بالتطبيق على مصرف السلام (الجزائر) خلال الفترة 2016-2017. واستخدمت الدراسة المنهج المقارن التحليلي بالاستناد إلى مؤشرات القياس المالي، مع الإفادة من المبادئ الإرشادية لإدارة المخاطر الصادرة عن مجلس الخدمات المالية الإسلامية (IFSB). وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن المصارف الإسلامية تتعرض لمخاطر تشغيلية متقاربة ومتشابهة من حيث نوع الخطر مقارنة بالبنوك التقليدية، فضلاً عن مواجهتها لمخاطر إضافية تتعلق بـ عدم التوافق مع مبادئ الشريعة الإسلامية، بما يستلزم تعميق الفهم لمصادر المخاطر التشغيلية وتطبيقاتها ومسارات تحقق الخسائر. كما خلصت الدراسة إلى أن مؤشر Z-Score يُعد من أنسب الأدوات للمساهمة في الحد من المخاطر التشغيلية، مع التأكيد على ضرورة تعديله ليكون أكثر ملاءمة لطبيعة العمل المالي والمصرفي الإسلامي .وأوصت الدراسة بتكييف مؤشر Z-Score وتطوير آليات القياس بما ينسجم مع خصوصية المصارف الإسلامية ومعاييرها الشرعية والرقابية.

(Handoyo et al., 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على إدارة مخاطر الصحة والسلامة المهنية في قطاع صناعة صناديق الكرتون المموج بأبعاده (تحديد المخاطر، تحليل المخاطر، التخفيف من المخاطر) على الحد من حوادث العمل في الشركة. استخدمت الدراسة المنهج التطبيقي مع تحليل الحوادث واستراتيجيات التخفيف، وتكونت العينة من شركة في المملكة المتحدة تعمل في قطاع صناديق الكرتون المموج. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحليل الناجح للمخاطر والبحث في الحوادث المهنية قد أسفر عن اقتراحات فعّالة لتقليل المخاطر، بما في ذلك اكتشاف مصادر الخطر الخفية التي لم يتم اكتشافها

خلال عملية تحديد المخاطر. وأوصت الدراسة بضرورة تنفيذ نظام شامل لإدارة مخاطر الصحة والسلامة المهنية في بيئة العمل لتقليل الحوادث وضمان مكان عمل آمن.

(Yanti & Sugarindra, 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على العوامل التي تسبب الحوادث في الشركات بأبعاد (العوامل البشرية، البيئة، الوعي لدى العمال) على حدوث الحوادث في بيئات العمل. استخدمت الدراسة المنهج طريقة ANP، وتكونت العينة من شركات في إندونيسيا التي تواجه معدلات عالية للحوادث رغم تطبيقها الجيد لمعايير السلامة والصحة المهنية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن العوامل البشرية كانت العامل الأكبر لحدوث الحوادث بنسبة 51.66%، تليها العوامل البيئية بنسبة 31.85%، حيث يعود العامل البشري إلى قلة الوعي لدى العمال. وأوصت الدراسة بضرورة زيادة الإشراف وتحسين إجراءات التشغيل القياسية (SOPs) كاستراتيجيات للتخفيف من المخاطر وتحقيق بيئة عمل أكثر أمانًا.

دراسة (Žitňák et al., 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على إدارة المخاطر في بيئات التصنيع باستخدام طريقة النقاط بأبعاد (تحديد المخاطر، تحليل المخاطر، التخفيف من المخاطر) على تقليل المخاطر المهنية في أدوار محددة داخل الشركة، خاصة في دور صانع الأدوات والطحن. استخدمت الدراسة المنهج التطبيقي، وتكونت العينة من أدوار مهنية محددة في بيئة التصنيع مع تقييم شامل للمخاطر قبل وبعد تطبيق بروتوكولات السلامة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق تدابير السلامة أدى إلى تقليص كبير في المخاطر المهنية بنسبة 46.37% في دور صانع الأدوات والطحن، مما يعكس فعالية الإجراءات المتبعة وأهمية إدارة المخاطر المستمرة في الحفاظ على بيئة عمل آمنة ومنتجة.

دراسة (Suhara et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تكامل تكنولوجيا الأتمتة والسلامة الميكانيكية بأبعاده (الروبوتات، إنترنت الأشياء، التحليلات التنبؤية، كفاءة العمليات، سلامة العمال، الامتثال التنظيمي) على إدارة المخاطر في عملية الإنتاج الصناعي في القطاع الصناعي. استخدمت الدراسة المنهج المختلط، الذي يجمع بين الأساليب النوعية والكمية، وتكونت العينة من مراجعات أدبية، استبيانات، وتحليل بيانات من

مصانع مختلفة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تكنولوجيا الأتمتة مثل الروبوتات وإنترنت الأشياء والتحليلات التنبؤية تلعب دورًا حاسمًا في تقليل المخاطر، حيث تعمل على تحسين كفاءة العمليات، تعزيز سلامة العمال، وضمان الامتثال للمعايير التنظيمية المتطورة. كما أوصت الدراسة بضرورة تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر التكيفية و الدمج بين التقنيات المتقدمة وبروتوكولات السلامة الاستباقية لتحقيق بيئة صناعية أكثر مرونة وإنتاجية.

دراسة (Mursid & Herawati, 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تحليل التخفيف من المخاطر واستخدام معدات السلامة بأبعاده (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، تخطيط التخفيف، دور معدات السلامة، تدريب العاملين) على الحد من الحوادث والإصابات في بيئات العمل في عدة شركات صناعية مختلفة. استخدمت الدراسة المنهج الحالة الدراسية مع النهج النوعي، وتكونت العينة من عمال ذوي خبرة، مديري سلامة، وأطراف ذات صلة في شركات مختلفة عبر قطاعات صناعية متعددة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التخفيف الفعال من المخاطر له دور حاسم في الوقاية من الحوادث في العمل، حيث تساهم عوامل مثل تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، والتخطيط للتخفيف في استراتيجية سلامة فعالة. كما أن دور معدات السلامة مثل الخوذ، القفازات، الأحذية الواقية، ومعدات الحماية الشخصية الأخرى له تأثير كبير في تقليل المخاطر والإصابات. وأوصت الدراسة بضرورة أن تعتمد الشركات نهجًا قائمًا على المخاطر لتحديد وتخفيف المخاطر المهنية، بالإضافة إلى إجراء تدريبات منتظمة على استخدام معدات السلامة لزيادة وعي وفهم العاملين بأهمية السلامة في مكان العمل.

الفجوة البحثية

تتمثل الفجوة الأولى في التركيز القطاعي للدراسات السابقة، حيث اتجهت الغالبية العظمى من الدراسات العربية التي تناولت المخاطر التشغيلية نحو القطاع المصرفي والمالي، كما في دراسة عبدالكافي (2023) التي طبقت على المصارف التجارية الليبية، ودراسة الشقنقيري (2021) ودراسة حافظ وآخرون (2019) اللتين طبقتا على البنوك المصرية، ودراسة عبدالماجد (2020) على المصارف الإسلامية السودانية، ودراسة محبوب وآخرون (2020) على المصارف الإسلامية الجزائرية.

وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسات في مجالها، إلا أن قطاع البتروكيماويات الذي يُعد من أكثر القطاعات الصناعية تعرضاً للمخاطر التشغيلية وأشدّها خطورة على حياة العاملين والبيئة المحيطة، لم يحظَ بالاهتمام البحثي الكافي في الدراسات العربية.

وتتجلى الفجوة الثانية في البيئة الجغرافية للدراسات السابقة، إذ لم تتناول أي من الدراسات المستعرضة بيئة شركات البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية بشكل مباشر، رغم أن المملكة تُعد من أكبر منتجي البتروكيماويات على مستوى العالم وتضم شركات عملاقة مثل سابك وكيان السعودية وينساب والمتقدمة للبتروكيماويات، وتسهم هذه الصناعة بشكل كبير في الناتج المحلي الإجمالي وتوظف آلاف العاملين. كما أن الدراسات الأجنبية التي تناولت الحوادث الصناعية طُبقت في بيئات مختلفة كالمملكة المتحدة واندونيسيا وسلوفاكيا، مما يُثير تساؤلات حول مدى إمكانية تعميم نتائجها على البيئة السعودية ذات الخصوصية الثقافية والتنظيمية.

أما الفجوة الثالثة فتتعلق بالعلاقة بين متغيري الدراسة، حيث تناولت الدراسات السابقة المخاطر التشغيلية في علاقتها بمتغيرات تابعة أخرى كالأداء المالي وكفاية رأس المال والشمول المالي وخصائص لجان المراجعة. وفي المقابل، تناولت دراسات أخرى تقليل الحوادث الصناعية في علاقته بمتغيرات مستقلة مختلفة كبرامج السلامة المهنية ومعدات الحماية الشخصية وتكنولوجيا الأتمتة والعوامل البشرية والبيئية. غير أنه لم تتناول أي دراسة سابقة - في حدود علم الباحث وإطلاعه - العلاقة المباشرة بين المخاطر التشغيلية بأبعادها المختلفة (مخاطر العمليات، مخاطر الأفراد، مخاطر الأنظمة، المخاطر الخارجية) وتقليل الحوادث الصناعية في قطاع البتروكيماويات، مما يُمثل فجوة بحثية جوهرية تسعى الدراسة الحالية لسدها.

وتبرز الفجوة الرابعة في المنهجية المستخدمة، حيث اعتمدت معظم الدراسات العربية على المنهج الوصفي التحليلي مع التركيز على جمع البيانات من خلال الاستبانات وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية التقليدية، في حين أن قطاع البتروكيماويات يتطلب منهجيات أكثر تخصصاً تجمع بين التحليل الكمي للمخاطر والتحليل النوعي للحوادث، وتستفيد من البيانات التاريخية للحوادث ومؤشرات الأداء في مجال السلامة والصحة المهنية.

بناءً على ما سبق، تأتي الدراسة الحالية لسد هذه الفجوات البحثية من خلال دراسة أثر المخاطر التشغيلية بأبعادها المختلفة على تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية، وهو ما يُميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة ويُبرز إسهامها العلمي والتطبيقي في إثراء الأدبيات العربية في هذا المجال الحيوي.

ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بعدة جوانب جوهرية تُبرز إسهامها العلمي والتطبيقي. فمن حيث القطاع المستهدف، تُركز الدراسة على قطاع البتروكيماويات الذي يتسم بدرجة عالية من الخطورة التشغيلية، بينما ركزت معظم الدراسات السابقة على القطاع المصرفي والمالي. ومن حيث البيئة الجغرافية، تُطبق الدراسة على شركات البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية التي تُعد من أكبر المنتجين عالمياً، مما يُوفر سياقاً بحثياً فريداً لم تتناوله الدراسات السابقة بشكل كافٍ. ومن حيث العلاقة بين المتغيرات، تُعد هذه الدراسة من الدراسات الأولى - في حدود علم الباحث - التي تربط بشكل مباشر بين المخاطر التشغيلية وتقليل الحوادث الصناعية في هذا القطاع الحيوي. كما تتميز الدراسة بتناولها لأبعاد المخاطر التشغيلية بشكل شامل يتناسب مع طبيعة صناعة البتروكيماويات، مما يُسهم في تقديم إطار نظري وتطبيقي متكامل يُمكن أن يُفيد الممارسين وصناع القرار في هذا القطاع.

المنطلقات النظرية للدراسة:

أولاً: الإطار المفاهيمي للمخاطر التشغيلية

يُعد مفهوم المخاطر التشغيلية من المفاهيم الإدارية الحديثة نسبياً التي اكتسبت اهتماماً متزايداً في الأدبيات الأكاديمية والممارسات المهنية خلال العقود الأخيرة، ولا سيما بعد الأزمات المالية والحوادث الصناعية الكبرى التي كشفت عن أهمية إدارة هذا النوع من المخاطر. وقد تعددت التعريفات المقدمة لهذا المفهوم وفقاً للسياقات والقطاعات المختلفة، إلا أن التعريف الأكثر شمولاً واعتماداً هو ذلك الصادر عن لجنة بازل للرقابة المصرفية الذي يُعرّف المخاطر التشغيلية بأنها مخاطر الخسارة الناتجة عن عدم كفاية أو فشل العمليات الداخلية والأفراد والأنظمة، أو نتيجة لأحداث خارجية. ويتضمن هذا التعريف المخاطر القانونية، لكنه يستبعد المخاطر الاستراتيجية ومخاطر السمعة (عبدالكافي، 2023).

وتتميز المخاطر التشغيلية عن غيرها من أنواع المخاطر بخصائص عدة، أبرزها أنها مخاطر داخلية المنشأ في معظمها، وترتبط بالأنشطة اليومية للمنظمة، كما أنها متعددة المصادر ومتشابكة العوامل، ويصعب قياسها وتحديد كمياً مقارنة بمخاطر السوق أو الائتمان. وتتراوح آثار هذه المخاطر بين خسائر مالية مباشرة وخسائر غير مباشرة كتضرر السمعة وفقدان العملاء وتعطل العمليات. وفي قطاع البتروكيماويات، تكتسب المخاطر التشغيلية أبعاداً إضافية تتعلق بالسلامة والصحة المهنية والبيئة، نظراً لطبيعة العمليات الإنتاجية وخطورة المواد المستخدمة (الشفنقيري، 2021).

ثانياً: أبعاد المخاطر التشغيلية في قطاع البتروكيماويات

تتعدد أبعاد المخاطر التشغيلية وتتوزع وفقاً للتصنيفات المختلفة المعتمدة في الأدبيات، وتتبنى هذه الدراسة تصنيفاً رباعي الأبعاد يتناسب مع طبيعة قطاع البتروكيماويات ويشمل مخاطر العمليات والإجراءات، ومخاطر الموارد البشرية، ومخاطر الأنظمة والتكنولوجيا، ومخاطر الأحداث الخارجية.

ويتضمن البُعد الأول المتعلق بمخاطر العمليات والإجراءات جميع المخاطر الناشئة عن تنفيذ الأنشطة التشغيلية اليومية، وتشمل الأخطاء في تنفيذ العمليات الإنتاجية، وعدم كفاية إجراءات التشغيل القياسية، وضعف الرقابة والإشراف، وقصور عمليات التوثيق والمتابعة. وتُعد هذه المخاطر من أكثر المخاطر شيوعاً في منشآت البتروكيماويات نظراً لتعقيد العمليات الإنتاجية وتعدد مراحلها وحساسيتها للانحرافات عن المعايير المحددة (بوعديسة، 2024).

أما البُعد الثاني المتعلق بمخاطر الموارد البشرية فيشمل المخاطر الناجمة عن العنصر البشري في المنظمة، وتتضمن الأخطاء البشرية غير المقصودة، والسلوكيات غير الآمنة، ونقص المعرفة والمهارات، وعدم الالتزام بإجراءات السلامة، وضعف الوعي بالمخاطر. وتُشير الدراسات إلى أن العوامل البشرية تمثل السبب الرئيسي لنسبة كبيرة من الحوادث الصناعية، مما يُبرز أهمية الاستثمار في التدريب والتأهيل وبناء ثقافة السلامة (خميدي وبوخطالة، 2023).

ويتناول البُعد الثالث مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا التي تشمل المخاطر المرتبطة بفشل الأنظمة الآلية وأنظمة التحكم والمراقبة، وأعطال المعدات والآلات، وقصور البنية التحتية التقنية، وضعف أنظمة الصيانة الوقائية. وتكتسب هذه المخاطر أهمية خاصة في قطاع البتروكيماويات الذي يعتمد بشكل

كبير على التقنيات المتقدمة وأنظمة التحكم الآلي في إدارة العمليات الإنتاجية (Wang et al., 2024).

ويشمل البُعد الرابع مخاطر الأحداث الخارجية التي تقع خارج نطاق سيطرة المنظمة، وتتضمن الكوارث الطبيعية كالزلازل والفيضانات والعواصف، والتغيرات التنظيمية والتشريعية، والأحداث الجيوسياسية والاقتصادية، والهجمات الإرهابية والتخريبية. وتتطلب إدارة هذه المخاطر وضع خطط للطوارئ واستمرارية الأعمال وتطوير قدرات الاستجابة للأزمات. (Benson et al., 2024)

ثالثاً: مفهوم تقليل الحوادث الصناعية

تُعرف الحوادث الصناعية بأنها أحداث غير مخطط لها وغير متوقعة تقع في بيئة العمل الصناعية وتؤدي إلى إصابات للعاملين أو أضرار بالممتلكات أو تلوث بيئي أو تعطل للإنتاج. وتتنوع هذه الحوادث في قطاع البتروكيماويات لتشمل حوادث التسرب الكيميائي، والحرائق والانفجارات، وحوادث السقوط والانزلاق، وإصابات الآلات والمعدات، والتعرض للمواد الخطرة. ويُمثل تقليل هذه الحوادث هدفاً استراتيجياً تسعى إليه جميع المنظمات الصناعية من خلال تبني منظومة متكاملة من السياسات والإجراءات والممارسات الوقائية. (Palacios et al., 2024)

ويرتكز مفهوم تقليل الحوادث الصناعية على فلسفة الوقاية التي تؤكد أن معظم الحوادث يمكن تجنبها من خلال التحديد المبكر للمخاطر واتخاذ الإجراءات اللازمة للسيطرة عليها. وتتضمن هذه الفلسفة تبني رؤية "صفر حوادث" كهدف طموح تسعى المنظمات لتحقيقه، والاعتقاد بأن كل حادثة لها أسباب يمكن تحديدها ومعالجتها، وأن السلامة مسؤولية مشتركة بين جميع المستويات الإدارية والتشغيلية (Dyreborg et al., 2024).

رابعاً: النظريات المفسرة للعلاقة بين المخاطر التشغيلية والحوادث الصناعية

تستند هذه الدراسة إلى عدة نظريات ونماذج تُفسر العلاقة بين المخاطر التشغيلية والحوادث الصناعية، من أبرزها نظرية الدومينو التي طورها Heinrich في ثلاثينيات القرن العشرين، والتي تُشبه تسلسل الحوادث بسقوط قطع الدومينو المتتالية، حيث يؤدي كل عامل إلى تفعيل العامل التالي حتى يقع الحادث. وتُحدد هذه النظرية خمسة عوامل متسلسلة هي البيئة الاجتماعية والوراثة، والخطأ البشري،

والفعل غير الآمن أو الظرف غير الآمن، والحادثة، والإصابة. ووفقاً لهذه النظرية، فإن إزالة أي عامل من السلسلة يُمكن أن يمنع وقوع الحادث. (Handoyo et al., 2022)

كما تستند الدراسة إلى نموذج الجبنة السويسرية الذي طوره James Reason ، والذي يُشبه طبقات الدفاع في المنظمة بشرائح الجبنة السويسرية التي تحتوي على ثقوب. ووفقاً لهذا النموذج، تحدث الحوادث عندما تتراصف الثقوب في جميع طبقات الدفاع، مما يسمح للخطر بالمرور عبرها جميعاً. وتُمثل هذه الثقوب نقاط الضعف في المنظمة سواء كانت فشلاً نشطاً (أخطاء بشرية مباشرة) أو ظرفاً كامنة (قصور في الأنظمة والإجراءات). ويُؤكد هذا النموذج على أهمية تعدد طبقات الدفاع وتكاملها للوقاية من الحوادث (خميدي وبوخطالة، 2023).

وتُوظف الدراسة أيضاً نظرية المنظمات عالية الموثوقية التي تُركز على كيفية تحقيق المنظمات العاملة في بيئات عالية المخاطر لمستويات متميزة من السلامة والأداء. وتُحدد هذه النظرية خمس خصائص للمنظمات عالية الموثوقية هي الانشغال بالفشل، والتردد في التبسيط، والحساسية للعمليات، والالتزام بالمرونة، واحترام الخبرة. وتُوفر هذه النظرية إطاراً مفيداً لفهم كيفية إدارة المخاطر التشغيلية بفاعلية في قطاع البتروكيماويات. (Liu, 2024)

خامساً: العلاقة بين أبعاد المخاطر التشغيلية وتقليل الحوادث الصناعية

تُشير الأدبيات إلى وجود علاقة وثيقة بين أبعاد المخاطر التشغيلية وتقليل الحوادث الصناعية، حيث يؤدي التحديد الدقيق لهذه المخاطر وإدارتها بفاعلية إلى خفض احتمالية وقوع الحوادث وتقليل شدتها. فعلى صعيد مخاطر العمليات والإجراءات، يُسهم تطوير إجراءات التشغيل القياسية وتعزيز الرقابة والإشراف في تقليل الأخطاء التشغيلية ومنع الحوادث. وعلى صعيد مخاطر الموارد البشرية، يؤدي التدريب المستمر وتعزيز الوعي بالسلامة إلى تقليل الأخطاء البشرية والسلوكيات غير الآمنة (Mursid & Herawati, 2023).

كما يُسهم الاستثمار في تحديث الأنظمة والتكنولوجيا وتطبيق برامج الصيانة الوقائية في تقليل مخاطر فشل المعدات والأنظمة. وعلى صعيد مخاطر الأحداث الخارجية، يُمكن لوضع خطط الطوارئ واستمرارية الأعمال أن يُقلل من آثار هذه الأحداث حال وقوعها. وبذلك، تتكامل جهود إدارة المخاطر

التشغيلية بأبعادها المختلفة لتشكل منظومة وقائية شاملة تُسهم في تحقيق بيئة عمل آمنة وتقليل الحوادث الصناعية إلى أدنى مستوى ممكن. (Žitňák et al., 2023)

المنهجية وطرق البحث:

سوف تعتمد الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة الدراسة وأهدافها، حيث يُتيح هذا المنهج وصف الظاهرة محل الدراسة وتحليلها وتفسيرها بشكل علمي ومنظم. وسيتم توظيف هذا المنهج في جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالمخاطر التشغيلية وتقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية، ومن ثم تحليلها إحصائياً للوصول إلى نتائج يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة.

كما ستستخدم الدراسة أسلوب المسح الميداني من خلال تطبيق استبانة مُصممة لهذا الغرض على عينة من العاملين في شركات البتروكيماويات السعودية، وذلك لقياس أثر المخاطر التشغيلية بأبعادها المختلفة على تقليل الحوادث الصناعية. وسيتم الاستعانة بالأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار فروض الدراسة والإجابة عن أسئلتها، بما يضمن الوصول إلى نتائج دقيقة وموثوقة يمكن الاعتماد عليها في تقديم التوصيات والمقترحات العملية.

مجتمع وعينة الدراسة

مجتمع الدراسة

سيتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في شركات البتروكيماويات السعودية الكبرى المدرجة في السوق المالية السعودية (تداول)، والتي تشمل الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك) وشركة كيان السعودية للبتروكيماويات وشركة ينبع الوطنية للبتروكيماويات (ينساب) والشركة السعودية للبتروكيماويات (سانتورب) والشركة المتقدمة للبتروكيماويات. ويُقدر إجمالي عدد العاملين في هذه الشركات بحوالي (35,000) موظف وموظفة، يتوزعون على مختلف الأقسام والإدارات التشغيلية والفنية والإدارية، ويمثلون الفئة المستهدفة التي تمتلك الخبرة والمعرفة اللازمة للإجابة عن أسئلة الدراسة.

عينة الدراسة

سيتم اختيار عينة عشوائية طبقية من مجتمع الدراسة تتكون من (384) مفردة، وذلك وفقاً لمعادلة ستيفن ثامبسون لتحديد حجم العينة عند مستوى ثقة (95%) وهامش خطأ (5%). وستراعى في اختيار العينة التمثيل النسبي للشركات المستهدفة والأقسام المختلفة (التشغيل، الصيانة، السلامة والصحة المهنية، الجودة، الإدارة)، بحيث تشمل العينة المدراء ورؤساء الأقسام والمشرفين والفنيين والمهندسين العاملين في المجالات ذات الصلة بموضوع الدراسة. وسيتم توزيع الاستبانات إلكترونياً وورقياً لضمان الوصول إلى أكبر عدد ممكن من المستجيبين، مع استهداف استرداد ما لا يقل عن (300) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي

مصادر جمع البيانات

ستعتمد الدراسة على نوعين رئيسيين من مصادر البيانات:

تتمثل المصادر الثانوية في الكتب والمراجع العلمية والدوريات والمجلات المحكمة والرسائل الجامعية والتقارير والمنشورات الرسمية ذات الصلة بموضوع الدراسة، والتي سيتم الاستعانة بها في بناء الإطار النظري ومراجعة الدراسات السابقة.

أما المصادر الأولية فتتمثل في البيانات التي سيتم جمعها ميدانياً من خلال الاستبانة المصممة خصيصاً لأغراض هذه الدراسة.

أدوات الدراسة:

ستعتمد الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية، وسيتم تصميمها بناءً على مراجعة الأدبيات النظرية والدراسات السابقة ذات الصلة. وستتكون الاستبانة من ثلاثة أقسام رئيسية:

القسم الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة، ويشمل (5) فقرات تتناول المؤهل العلمي وسنوات الخبرة والمستوى الوظيفي والقسم/الإدارة واسم الشركة.

القسم الثاني: المتغير المستقل (المخاطر التشغيلية)، ويتكون من (16) فقرة موزعة على أربعة أبعاد، حيث يشمل بُعد مخاطر العمليات والإجراءات (4) فقرات، وبُعد مخاطر الموارد البشرية (4) فقرات، وبُعد مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا (4) فقرات، وبُعد مخاطر الأحداث الخارجية (4) فقرات.

القسم الثالث: المتغير التابع (تقليل الحوادث الصناعية)، ويتكون من (10) فقرات تقيس مستوى تقليل الحوادث الصناعية في شركات البتروكيماويات السعودية.

وبذلك يكون إجمالي فقرات الاستبانة (31) فقرة، وسيتم قياس استجابات أفراد العينة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي المتدرج من (1) غير موافق بشدة إلى (5) موافق بشدة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

- سيتم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار السادس والعشرين، وسيتم توظيف مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تتناسب مع طبيعة الدراسة وأهدافها.
- وتشمل هذه الأساليب معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات أداة الدراسة، والتكرارات والنسب المئوية لوصف خصائص عينة الدراسة، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لترتيب استجابات أفراد العينة، ومعامل ارتباط بيرسون لقياس العلاقة بين متغيرات الدراسة، وتحليل الانحدار البسيط والمتعدد لاختبار أثر المتغير المستقل على المتغير التابع، واختبار (ت) للعينات المستقلة وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) لاختبار الفروق وفقاً للمتغيرات الديموغرافية..

حدود الدراسة:

أ) الحدود الموضوعية: ستقتصر الدراسة على دراسة أثر المخاطر التشغيلية بأبعادها (مخاطر العمليات والإجراءات، مخاطر الموارد البشرية، مخاطر الأنظمة والتكنولوجيا، مخاطر الأحداث الخارجية) على تقليل الحوادث الصناعية.

ب) الحدود المكانية: ستُطبق الدراسة على شركات البتروكيماويات السعودية الكبرى المدرجة في السوق المالية السعودية (تداول)، والتي تشمل سابك وكيان السعودية وينساب وساتورب والمتقدمة للبتروكيماويات.

ج) الحدود البشرية: ستشمل الدراسة العاملين في شركات البتروكيماويات السعودية من المدراء ورؤساء الأقسام والمشرفين والفنيين والمهندسين في الأقسام التشغيلية والفنية وأقسام السلامة والصحة المهنية.

د) الحدود الزمنية: ستُنفذ الدراسة الميدانية خلال الفصل الدراسي الأول/الثاني من العام الجامعي 1447/1448هـ (2026م).

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

أحمد زايد، ح. ع. (2024). أثر تطبيق أنظمة السلامة المهنية على أداء العاملين بالشركات النفطية: دراسة تطبيقية على شركة الزاوية لتكرير النفط. *مجلة الجامعي*، (40).

<https://www.aljameai.org.ly/index.php/aljameai/article/view/960>

بلهي، ح. (2025). دور برامج الأمن والسلامة المهنية في الوقاية من حوادث العمل في الوسط المهني: دراسة ميدانية بميناء عنابة. *مجلة الجامع في الدراسات النفسية والعلوم التربوية*، (1)10، 605-622. <https://asjp.cerist.dz/en/article/267168>

بوعديسة، و. (2024). استراتيجيات الوقاية من حوادث العمل وإصابات العمل والأمراض المهنية: دراسة نظرية تحليلية. *مجلة الدراسات القانونية والاجتماعية*، (1)4، 139-173.

<https://asjp.cerist.dz/en/downArticle/773/4/1/240533>

جواني، ص. (2024). أثر المخاطر المالية على كفاية رأس المال في البنوك التجارية الجزائرية [أطروحة دكتوراه، جامعة 8 ماي 1945 قالمة]. مستودع جامعة قالمة- <https://dspace.univ-guelma.dz/jspui/handle/123456789/15790>

حافظ، سماح طارق أحمد، و عبدالمجيد، إيمان محمد محمد. (2019). أثر خصائص لجنة المراجعة على المخاطر التشغيلية: دراسة تطبيقية. *المجلة المصرية للدراسات التجارية*، مج43، ع1، 402 - 424. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/980023>

خميدي، م.، وبوخطالة، س. (2023). دور حواجز السلامة الأمنية في التقليل من حوادث العمل المهنية حسب العوامل المتسببة فيها: حالة مؤسسة سوناطراك فترة 2011-2022. *مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية*، (1)9، 101-112. <https://asjp.cerist.dz/en/article/224453>

الشقنقيري، عبدالعظيم عماد الدين مصطفى. (2021). أثر الشمول المالي على مخاطر التشغيل: دراسة ميدانية. *المجلة العلمية للبحوث التجارية*، س8، ع2، 85. 111 - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1182736>

عبدالكافي، أشرف سالم. (2023). أثر المخاطر التشغيلية حسب متطلبات لجنة بازل II على الأداء المالي بالمصارف التجارية الليبية. دراسات في الاقتصاد والتجارة، مج42، ع2 ، 158 - 196. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1603698>

عبدالمجيد، ضياء الدين عبدالباسط. (2020). إدارة ومراقبة المخاطر التشغيلية بالمصارف الإسلامية السودانية. مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية، مج7، ع2 ، 67 - 89. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1156612>

العبودي، علاء عبدالزهرة عبيد، الحداد، أحمد محمد إبراهيم، و الحيدري، بهاء محمد جواد حيدر. (2025). التكامل بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المخاطر: شركات الاتصالات في النجف نموذجاً. مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، مج21، ع1 ، 771 - 793. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1572632>

محبوب، علي، و سنوسي، علي. (2020). قياس المخاطر التشغيلية في البنوك التجارية: دراسة مقارنة بين البنوك التقليدية والمصارف الإسلامية باستخدام تقنية مؤشر Z-score لقياس الاستقرار المالي بالتطبيق علي مصرف السلام الجزائر للفترة 2016-2017. مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال، مج6، ع3 ، 403 - 423. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1035513>

- Benson, C., Obasi, I. C., Akinwande, D. V., & Ile, C. (2024). The impact of interventions on health, safety and environment in the process industry. *Heliyon*, 10(1), e23604. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23604>
- Dyreborg, J., Thorsen, S. V., Madsen, C. U., & Hasle, P. (2024). Effectiveness of OHSAS 18001 in reducing accidents at work: A follow-up of 13,102 workplaces. *Safety Science*, 177, Article 106573. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106573>

- Handoyo, J., Basuki, W., & Sukwadi, R. (2022). Implementation of Health Safety and Environment Engineering Risk Management in Corrugated Carton Box Companies. *Saudi Journal of Engineering and Technology*, 7(7), 348–352. <https://doi.org/10.36348/sjet.2022.v07i07.001>
- Liu, Z. (2024). An operational risk assessment method for petrochemical plants based on deep learning. *Frontiers in Energy Research*, 12, Article 1455276. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2024.1455276>
- Mursid, A., & Herawati, N. (2023). Analysis of risk mitigation and safety equipment use in reducing workplace accidents: A multi-industry case study. *International Journal of Occupational Safety and Health*, 13(2), 178–195. <https://doi.org/10.3126/ijosh.v13i2.45678>
- Palacios, A., Palacios-Rosas, E., & Abdul-Aziz-Al-Mughanam, T. (2024). Historical analysis of accidents in the Saudi Arabian chemical industry. *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 102(7), 2352–2363. <https://doi.org/10.1002/cjce.25240>
- Suhara, A., Nanda, R. A., Dewadi, F. M., & Karyadi, K. (2024). Risk Management in the Manufacturing Production Process: Integration of Automation Technology and Machine Safety. *Public Health And Safety International Journal*, 4(02), 178–181. <https://doi.org/10.55642/phasij.v4i02.884>
- Wang, Y., Ji, Z., Cao, Y., & Yang, S.-H. (2024). Dynamic risk assessment for process operational safety based on reachability analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 253, Article 110564. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2024.110564>

- Yanti, R., & Sugarindra, M. (2023, January). Mitigation Strategy of Work Accident Risks Using ANP Method. In 2023 International Conference On Cyber Management And Engineering (CyMaEn) (pp. 307–312). IEEE. <https://doi.org/10.1109/cymaen57228.2023.10050919>
- Yin, Q., Wang, Y., Song, D., Lai, F., Collins, B., & Guo, H. (2024). The impact of digitalization on operational risk: An organizational information processing perspective. *International Journal of Production Economics*, 276, Article 109322. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109322>
- Žitňák, M., Korenko, M., Shchur, T., Kiełbasa, P., Kazán, Ľ., & Mazur, M. (2023). Risk Management in Manufacturing Practice Using the Point Method. 5, 318–331. <https://doi.org/10.2478/czoto-2023-0035>

Mid Ocean University

College of Management

Department of risk management



**The Effect of Operational Risk Management on Reducing Industrial
Accidents in Saudi Arabian Petrochemical Companies: An Empirical
Study**

Prepared by:

Waleed Ahmed AlKhudair

253001368

Supervision:

Dr. Al-Faisal Abdelhamid Mohamed Hassan

Dr. Fayez Jarad

1447-2026