

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة

قسم / تخصص إدارة مخاطر

إدارة المخاطر في المنشآت البتروكيميائية: دراسة تطبيقية بشركة
الصحراء العالمية للبتروكيماويات - سبكيم

Risk management in petrochemical facilities: an
applied study at Sahara International
Petrochemical Company - Sipchem

إعداد الطالب/

معاذ بن سامي بن عبدالقادر اليماني

إشراف/

د. الفيصل عبدالحميد محمد

د. فايز علي جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٤

فهرس المحتويات

4	مقدمة:
6	مشكلة الدراسة:
7	أهمية الدراسة:
7	الاهمية النظرية:
8	الاهمية التطبيقية:
9	أهداف الدراسة:
9	تساؤلات الدراسة:
10	فروض الدراسة:
11	الدراسات السابقة:
15	التعقيب على الدراسات السابقة:
15	Ⓜ اوجه الشبه والاختلاف بين دراستنا والدراسات السابقة
16	Ⓜ ما استفادت به دراستنا من الدراسات السابقة
17	Ⓜ ما يميز دراستنا عن الدراسات السابقة
18	المنطلقات النظرية للدراسة:
18	١. نظرية إدارة المخاطر
18	٢. نظرية الأنظمة المعقدة
19	٣. نظرية الحوادث الصناعية
19	٤. نظرية الموثوقية والسلامة
20	٥. نظرية اتخاذ القرار في ظل عدم اليقين
20	٦. نظرية المحاكاة والنمذجة
20	٧. نظرية الكفاءة التشغيلية
21	تطبيق المنطلقات النظرية في الدراسة
22	المنهجية وطرق البحث:

منهجية البحث:	23
جمع البيانات:	23
تحليل البيانات:	24
أدوات الدراسة:	26
الاستبيانات:	26
مراجعة الوثائق:	26
تحليل البيانات الإحصائية:	26
● حدود الدراسة :	26
الحدود الزمنية:	26
الحدود الجغرافية:	27
الحدود الموضوعية:	27
الحدود البشرية:	27
المراجع:	27

مقدمة:

تُعد شركات البتروكيماويات من بين المنشآت الصناعية الأكثر حساسية نظرًا لطبيعة المواد التي تتعامل معها يوميًا، حيث تقوم هذه الشركات بتخزين ونقل كميات كبيرة من المواد الكيميائية القابلة للاشتعال والمتفجرة والسامة، وهذه المواد في حال حدوث تسرب أو خلل في تخزينها، يمكن أن تؤدي إلى حوادث كارثية تشمل الحرائق والانفجارات والتسمم، وتُعتبر صهاريج تخزين المواد الكيميائية من بين المصادر الرئيسية للمخاطر التي تُثير قلق إدارة السلامة في الصناعات البتروكيماوية.

تشير التحليلات الإحصائية لعدد كبير من الحوادث إلى أن الحوادث الناجمة عن الحرائق والانفجارات والتسمم بسبب تسرب صهاريج تخزين المواد الكيميائية هي الأكثر شيوعًا في مؤسسات البتروكيماويات، لذا فإن تقييم مخاطر تسرب هذه الخزانات يصبح أمرًا بالغ الأهمية لمنع وقوع الحوادث وضمان التطور الصحي والسلامة العامة لهذه المنشآت. (Aljohani, M. (2021)

عواقب تسرب الخزان الكيميائي تشمل عدة حوادث محتملة، حيث تكون المواد الكيميائية المخزنة في الخزانات قابلة للاشتعال والانفجار وسامة. بعد التسرب، قد تحدث ثلاثة أنواع من الحوادث المشتقة وهي حريق البركة، وانفجار سحابة البخار (VCE)، والتسمم، في الممارسة العملية يتم تحديد نوع الحادث الذي وقع من خلال وقت الإشعال والاحتمالية.

على مر السنوات، طور العلماء واستخدموا العديد من الأساليب لتقييم المخاطر الصناعية، مثل مؤشر (F&E Dow)، ومؤشر المخاطر النسبية، و (ICI / MOND)، وتحليل شجرة الأعطال، هذه الأساليب تركز غالبًا على تقييم المخاطر للمعدات الفردية وتحديد المخاطر المطلقة المرتبطة بها، ومع ذلك في بيئة معقدة مثل منطقة تخزين المواد الكيميائية في شركات البتروكيماويات، التي تحتوي عادة على مواد كيميائية

متنوعة ويتم تخزينها في ظروف متغيرة، يصبح من الضروري تطبيق نهج شامل لتقييم

المخاطر. (2014). Deeswasmongkol, K., & Sachakamol, P.

إن تبني نهج شامل لتقييم وإدارة المخاطر لا يقتصر فقط على تحديد نقاط الضعف بل يتضمن أيضًا تطوير استراتيجيات وقائية وتقنية تضمن استدامة العمليات وسلامة العاملين والبيئة. من خلال هذا البحث، نسعى إلى تعزيز الفهم العام بأهمية إدارة المخاطر في المنشآت البتروكيميائية وتقديم نموذج يمكن اتباعه لضمان سلامة العمليات الصناعية في هذا القطاع الحيوي. Bouafia, A. et al. 202.

0)

وشركة الصحراء العالمية للبتروكيماويات (سبكيم) هي واحدة من الشركات الرائدة في هذا المجال، وتواجه تحديات متعددة في إدارة المخاطر المرتبطة بتخزين ونقل المواد الكيميائية. يتمثل الهدف الرئيسي لهذا البحث في دراسة وتقييم استراتيجيات إدارة المخاطر المطبقة في شركة سبكيم، وتحديد الفجوات الموجودة، وتقديم توصيات لتحسين هذه الاستراتيجيات. سيساعد هذا البحث في تعزيز السلامة العامة والكفاءة التشغيلية للشركة، وتقليل التكاليف المرتبطة بالحوادث، وضمان الامتثال للمعايير والقوانين البيئية والصناعية.

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق فهم أعمق لخصائص تسرب صهاريج تخزين المواد الكيميائية في شركة الصحراء العالمية للبتروكيماويات (سبكيم) وتقديم نموذج فعال لتقييم المخاطر. من خلال استخدام تقنيات الحوسبة الحديثة، يسعى البحث إلى تحقيق تقييم سريع ودقيق للمخاطر في الوقت الفعلي، مما يمكن الشركة من اتخاذ إجراءات وقائية مناسبة للحد من المخاطر المحتملة.

كما سيعمل البحث على تطوير برنامج محاكاة يمكنه تحليل تسرب صهاريج التخزين وتقديم تقييم فوري للمخاطر، مما يساهم في تعزيز الاستجابة الفورية للحوادث وتقليل تأثيرها. من المتوقع أن يساهم هذا

البرنامج في الوقاية من الحوادث وتحسين السلامة العامة في شركة سبكيم، مما يجعلها نموذجًا يُحتذى به في إدارة المخاطر في الصناعات البتروكيمياوية.

من خلال هذه الدراسة، نأمل أن نتمكن من تقديم حلول مبتكرة وفعالة لإدارة المخاطر في شركة سبكيم، وتعزيز السلامة العامة والكفاءة التشغيلية للشركة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تكون النتائج والتوصيات الناتجة عن هذا البحث ذات قيمة كبيرة للشركات الأخرى في قطاع البتروكيمياويات، مما يساهم في تحسين معايير السلامة والصحة العامة في هذا المجال الحيوي.

مشكلة الدراسة:

تواجه شركات البتروكيمياويات، مثل شركة الصحراء العالمية للبتروكيمياويات (سبكيم)، تحديات كبيرة في إدارة المخاطر المرتبطة بتخزين ونقل المواد الكيميائية القابلة للاشتعال والمتفجرة والسامة. تُظهر الإحصائيات أن الحوادث الناجمة عن تسرب هذه المواد من صهاريج التخزين هي الأكثر شيوعًا وتسبب أضرارًا جسيمة تشمل الحرائق والانفجارات والتسمم. و تتطلب هذه المخاطر الفريدة تقييمًا دقيقًا وفوريًا لضمان الوقاية الفعالة منها والحد من تأثيرها السلبي.

على الرغم من استخدام العديد من الأساليب التقليدية لتقييم المخاطر الصناعية، مثل مؤشر (Dow F&E)، ومؤشر المخاطر النسبية، و (ICI / MOND)، وتحليل شجرة الأعطال، إلا أن هذه الأساليب تركز غالبًا على المخاطر المطلقة للمعدات الفردية ولا تأخذ في الاعتبار الطبيعة المعقدة والمتغيرة لمناطق تخزين المواد الكيميائية في شركات البتروكيمياويات. في هذه البيئة المعقدة، يمكن أن يحتوي موقع واحد على مواد كيميائية متنوعة يتم تخزينها في ظروف متغيرة، مما يزيد من صعوبة التقييم الشامل والفعال للمخاطر.

تكمّن مشكلة البحث في الحاجة الملحة لتطوير نهج شامل وفعال لتقييم مخاطر تسرب صهاريج تخزين المواد الكيميائية في الوقت الفعلي، و يتطلب هذا النهج تحليلًا دقيقًا للمخاطر المحتملة وتطوير أدوات تكنولوجية تساعد في التقييم السريع والدقيق لهذه المخاطر. يهدف البحث إلى معالجة هذه الفجوة من خلال تقديم نموذج مبتكر لتقييم المخاطر وتطوير برنامج محاكاة لتسرب صهاريج التخزين، مما يسهم في تعزيز قدرة شركة سبكيم على إدارة المخاطر بفعالية وضمان السلامة العامة.

أهمية الدراسة:

الاهمية النظرية:

تأمين السلامة العامة والبيئية: تتطلب صناعات البتروكيماويات التعامل مع مواد كيميائية خطيرة، والتي إذا لم يتم التحكم بها بشكل صحيح يمكن أن تؤدي إلى حوادث خطيرة تؤثر على السلامة العامة والبيئة. إدارة المخاطر تعمل على تقليل هذه المخاطر إلى الحد الأدنى الممكن.

الامتثال للتشريعات واللوائح: يتطلب قطاع البتروكيماويات الامتثال الصارم للقوانين واللوائح المحلية والدولية. إدارة المخاطر تساعد على ضمان أن الشركات تلتزم بالمعايير البيئية والصحية والسلامة المطبقة.

تحسين الإنتاجية والاستدامة: من خلال تحديد وإدارة المخاطر بشكل فعال، يمكن للمنشآت تحسين الإنتاجية والاستدامة: مما يؤدي إلى تحقيق استدامة البتروكيماوية تقليل الاضطرابات في الإنتاج وتحسين كفاءة العمليات، مما يؤدي إلى تحقيق استدامة أفضل وزيادة الربحية

الاهمية التطبيقية:

إدارة المخاطر في المنشآت البتروكيميائية تعد من الأمور الحيوية للحفاظ على السلامة العامة، البيئة، واستدامة العمليات الإنتاجية. شركة الصحراء العالمية للبتروكيماويات (سبكيم) تعتبر من الشركات الرائدة في هذا المجال، وبالتالي فإن دراسة إدارة المخاطر في هذه الشركة توفر رؤية عملية واستراتيجية يمكن أن تساعد في تحسين الأداء وتقليل المخاطر المرتبطة بالعمليات البتروكيميائية. الأهمية التطبيقية للبحث تتمثل في:

١. تعزيز السلامة: يساعد البحث في تحديد وتقييم المخاطر المحتملة في العمليات البتروكيميائية، مما يساهم في تطوير استراتيجيات وإجراءات سلامة أكثر فعالية.
٢. تقليل التكاليف: من خلال إدارة المخاطر بشكل فعال، يمكن للشركة تقليل التكاليف المرتبطة بالحوادث، الأعطال، والاضطرابات التشغيلية.
٣. الامتثال للمعايير: يساهم البحث في ضمان التزام الشركة بالمعايير والقوانين البيئية والصناعية، مما يعزز من سمعتها ويقلل من المخاطر القانونية.
٤. تحسين الكفاءة التشغيلية: من خلال فهم المخاطر وإدارتها، يمكن تحسين الكفاءة التشغيلية والحد من الخسائر الإنتاجية.
٥. الاستدامة: تساعد إدارة المخاطر الفعالة في تحقيق استدامة العمليات وضمان استمرارية الأعمال في الأوقات الصعبة.

أهداف الدراسة:

- تحديد المخاطر الرئيسية التي تواجهها شركة سبكيم في عملياتها اليومية: تحديد المخاطر .
- تحليل وتقييم الاستراتيجيات والإجراءات المتبعة حالياً لإدارة المخاطر في: تحليل الاستراتيجيات الحالية .
الشركة.
- تقديم توصيات واقتراحات لتحسين استراتيجيات إدارة المخاطر الحالية: اقتراح تحسينات .
- دراسة تأثير إدارة المخاطر الفعالة على الأداء المالي والتشغيلي للشركة: تقييم الأداء .
- تحليل المخاطر البيئية وتقديم توصيات للحد منها وتعزيز الامتثال البيئي: التوعية بالمخاطر البيئية .

تساؤلات الدراسة

- اليومية؟ عملياتها في (سبكيم) للبتروكيماويات العالمية الصحراء شركة تواجهها التي الرئيسية المخاطر هي ما .
- المخاطر؟ هذه لإدارة حالياً المتبعة والإجراءات الاستراتيجيات هي ما .
- الشركة؟ في الحالية المخاطر إدارة استراتيجيات تحسين يمكن كيف .
- للشركة؟ والتشغيلي المالي الأداء على الفعالة المخاطر إدارة تأثير هو ما .
- منها؟ للحد المتخذة الإجراءات هي وما الشركة عمليات على البيئية المخاطر تؤثر كيف .

فروض الدراسة:

- وتصنيفها تحديدها يمكن والتي ،سبكيم شركة تواجهها التي الرئيسية المخاطر من مجموعة هناك :1 فرضية ·
بدقة.
- تحسينات إلى وتحتاج جزئي بشكل فعالة سبكيم شركة في المخاطر لإدارة الحالية الاستراتيجية :2 فرضية ·
- للشركة التشغيلية الكفاءة وزيادة التكاليف تقليل إلى سيؤدي المخاطر إدارة استراتيجية تحسين :3 فرضية ·
- سبكيم لشركة والتشغيلي المالي الأداء على كبير إيجابي تأثير لها الفعالة المخاطر إدارة :4 فرضية ·
- للحد إضافية لإجراءات ماسة حاجة هناك وأن ،سبكيم لشركة كبيراً تحدياً تشكل البيئية المخاطر :5 فرضية ·
المخاطر هذه من

الدراسات السابقة:

(١) دراسة (2021) Aljohani, Majed بعنوان

Process safety management in the petrochemical industry: a comparative study between the Kingdom of Saudi Arabia and the United Kingdom

إدارة سلامة العمليات في صناعة البتروكيماويات: دراسة مقارنة بين المملكة العربية السعودية والمملكة المتحدة

يهدف هذا البحث إلى معالجة هذه الفجوة المعرفية، من خلال مقارنة أنظمة إدارة سلامة العمليات (PSM) في الصناعات البتروكيماوية في المملكة العربية السعودية والمملكة المتحدة، من أجل تحديد النقاط الرئيسية المشتركة والاختلاف في تشريعات السلامة وسياسة سلامة الشركات بين البلدين، وتحديد دور الثقافة الوطنية في مراعاة أي اختلافات. ويختتم البحث بتحديد الطرق التي يمكن من خلالها أن يتعلم كلا البلدين من الآخر في تطوير و/أو تنفيذ PS وإجراءاته في صناعة البتروكيماويات. من أجل جمع البيانات للبحث، تم استخدام منهجية مختلطة، وذلك باستخدام استبيان ومقابلات متعمقة. ومن أجل الحصول على وجهات النظر ووجهات النظر التي تمثل الهيكل الإداري الكامل، تم اختيار المشاركين من جميع مستويات الإدارة، وتم توثيق البيانات لتسليط الضوء على نقاط الالتقاء والاختلاف والتكامل. تحدد النتائج بعض الطرق المهمة التي يمكن من خلالها أن يتعلم كلا البلدين من بعضهما البعض، لا سيما فيما يتعلق بالفوائد النسبية لأنظمة الحلقة المفتوحة (عدم التعلم من آليات التغذية الراجعة) وأنظمة الحلقة المغلقة (التطوير القائم على ردود الفعل)، والطرق المختلفة تنشر كل دولة التشريعات وممارسات السلامة والثقافة الوطنية وتتعامل معها. وتحدد الدراسة أيضًا الفجوة بين البلدين فيما يتعلق بـ "الكثافة المؤسسية"، والتي يمكن أن تلعب دورًا رئيسيًا في التنمية الاقتصادية، وتسلط الضوء على الاختلافات وأوجه التشابه بين النظامين فيما يتعلق بثقافة النوع الاجتماعي

والسلامة. وأخيرا، يقدم البحث توصيات في مجالات التعليم، والتحفيز، والتشريع، والتنظيم، وإدارة السلامة العامة.

٢) دراسة (2019) Mohamed Esouilem , Abdel-Hakim Bouzid, Sylvie Nadeau بعنوان

Safety and Risk Management Analysis of Accidents Related to Pressure Vessels and Piping in Alberta Petrochemical Industry From 2008 to 2017

تحليل السلامة وإدارة المخاطر للحوادث المتعلقة بأوعية الضغط والأنابيب في صناعة البتروكيماويات في ألبرتا من ٢٠٠٨ إلى ٢٠١٧.

تقدم هذه الدراسة تحليلاً لتكرار الحوادث وخطورتها وأسبابها والمخاطر المرتبطة بصناعة البتروكيماويات في ألبرتا من عام ٢٠٠٨ إلى عام ٢٠١٧. وتقترح هذه الدراسة الاضمحلال الآسي لتقدير تكرار الحوادث التي تنطوي على حماية الأصناف النباتية (PVP) وتحديد أهم الأسباب بناء على تحليل الخطورة. أظهرت النتائج المبينة على النموذج المطور أن هناك توافق جيد بين تكرار الحوادث المتوقعة والمرصودة من عام ٢٠٠٨ إلى عام ٢٠١٧. وأظهرت نتائج تحليل الخطورة أن العوامل الرئيسية المساهمة في وقوع الحوادث هي التآكل وقصور البناء والضغط الزائد. أخيراً، يحتاج النموذج المقترح لتكرار وشدة حالات فشل PVP الملحوظة والمتوقعة إلى تحسينات للتنبؤ بالمخاطر بشكل أفضل ويكون مفيداً للوقاية.

٣) دراسة (2020) Mohammed Bougofa , Abderraouf Bouafia& Mohamed Salah Medjram, Mounira Rouainia بعنوان

Mohammed Bougofa (2020) بعنوان

Safety Risk Analysis and Accidents Modeling of a Major Gasoline Release in Petrochemical Plant

تحليل مخاطر السلامة ونمذجة الحوادث الناتجة عن إطلاق كميات كبيرة من البنزين في مصنع البتروكيماويات

الغرض من هذه الدراسة هو تحليل مخاطر إطلاق البنزين العرضي في خزان البنزين TK-158-09 الواقع في مجمع GL1/K سكيكدة باستخدام تقييم المخاطر الكمي على أساس HAZOP وربطة العنق لتحديد وقياس مصادر البنزين غير المرغوب فيه. حدث. بعد ذلك تم تحديد المناطق التي تتعرض للتأثيرات الصناعية العرضية المختلفة مثل (الحرارية والقابلة للاشتعال والضغط الزائد)، وذلك باستخدام برنامج Phast كأداة للمحاكاة. تظهر نتائج المحاكاة مسافات المنطقة المتضررة، لفهم عواقب المخاطر المتعلقة بالمنطقة المتضررة في كل سيناريو. بناءً على هذه المحاكاة، فإن استخدام منحنيات المخاطر المجتمعية FN لتقييم المخاطر العرضية يؤثر حتمًا على الأشخاص في المنطقة المحيطة. يشير هذا بوضوح إلى العلاقة بين تكرار حدوث الحادث وعدد الوفيات الناتجة عن هذا الحادث على مخطط ثنائي الأبعاد. ويهدف إلى العثور على السيناريو المقبول والذي يحتاج إلى مزيد من التحسين لتقليل العواقب المتعلقة به من حيث السلامة. تم تنفيذ هذا العمل لأول مرة بشركة GNL سكيكدة، وتحديدًا في خزان تخزين باستخدام مزيج بين HAZID وربطة العنق ومنحنى FN. والقصد من هذا الجمع هو شرح الظواهر الصناعية المختلفة خصيصًا لتجنب الكوارث مثل ما حدث عامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ في المنطقة الصناعية بسكيكدة. وهذا ما يجعل هذا النهج عمليًا أكثر فائدة في استخدام حواجز السلامة واتخاذ القرارات الصناعية.

(٤) دراسة (2014) Kamolwan Deeswasmongkol, Punnamee Sachakamol بعنوان

Operation Risk Management of Planning and Piping Design in a Large Petrochemical Plant Project

إدارة مخاطر التشغيل للتخطيط وتصميم الأنابيب في مشروع كبير لمصنع البتروكيماويات

الغرض من هذه الدراسة هو تقديم الدروس العملية والبحثية المستفادة من التحليل وتحديد حالات الفشل التي يمكن أن تحدث. لقد ثبت أن تحليل أوضاع الفشل وتأثيرات الأنابيب (FMEPA) هو وسيلة فعالة لتحسين موثوقية تصميم الأنابيب. يتم استخدام FMEPA أيضاً لوضع خطط مراقبة العينات. التصميم/المنهجية/النهج - لتقليل خسائر المشروع باستخدام وضع الفشل وتأثيرات تحليل الأنابيب كأداة لتحليل قسم تصميم الأنابيب. تم اختيار العينات من خمسة مشاريع. وقد وجد أن تسع نقاط رئيسية أسفرت عن رقم أولوية المخاطر (RPN) أعلى من ١٢٥. النتائج - كشفت نتائج حساب RPN فيما يتعلق بأربعة مواضيع أن قيمة RPN قد انخفضت من ٢١١ إلى ٧٥، مما يدل على تحسن بنسبة ٦٤,٤ في المائة. قيود/آثار البحث - تقتصر الدراسة على دراسة حالة التخطيط والأنابيب والتي تأخذ في الاعتبار شبكة RPN. يمكن استخدام اختبار نموذج انحدار شبكة الأداء في الشركات، حيث تم تطبيق مراقبة الجودة لحلول منع فشل تصميم الأنابيب. الآثار العملية - تخدم هذه الورقة الممارسين كمبدأ توجيهي وأداة لفهم منهجية FMEPA وتنفيذها. وفي هذا المستوى تضع الإدارة حدود تحديد التدابير. وتقرر الإدارة أيضاً ما إذا كانت المخاطر مقبولة أم لا. تحتاج الإدارة إلى توضيح رقم أولوية المخاطر (RPN) الذي يمثل المستوى الحرج أعلاه والذي يتطلب تقليل المخاطر. الآثار الاجتماعية - يمكن أن تتسبب الصراعات والاضطرابات الاجتماعية في تأخيرات مكلفة للمشاريع والعمليات الجديدة. يمكن أن تؤدي النزاعات أيضاً إلى الإضرار بسمعة الشركة. يعتمد هذا على استجابات الشركة للصراع والعواقب أو العواقب المتصورة لسلوكها وأفعالها. الأصالة/القيمة - تقدم هذه الورقة الدروس المستفادة للممارسين في مختلف القطاعات الصناعية بدلاً من الأساليب الأخرى لتقييم المخاطر وأنشطة التحكم.

التعقيب على الدراسات السابقة:

● أوجه الشبه والاختلاف بين دراستنا والدراسات السابقة

· الدراسة الأولى (Aljohani, Majed, 2021):

· أوجه الشبه: تتناول هذه الدراسة إدارة سلامة العمليات في صناعة البتروكيماويات، وهي مشابهة لدراستنا في تحليل السياسات والإجراءات الحالية المتعلقة بإدارة المخاطر.

الاختلاف: الدراسة تركز على مقارنة بين بلدين (المملكة العربية السعودية والمملكة المتحدة)، بينما دراستنا تركز على شركة واحدة في السعودية.

· الدراسة الثانية (Mohamed Esouilem وآخرون، ٢٠١٩):

· أوجه الشبه: تقدم هذه الدراسة تحليلاً للحوادث المتعلقة بأوعية الضغط والأنابيب في صناعة البتروكيماويات، مما يتوافق مع تحليلنا للمخاطر في شركة سبكيم.

الاختلاف: تركز الدراسة على الحوادث في منطقة ألبرتا، بينما دراستنا تركز على شركة سبكيم تحديدًا في السعودية.

· الدراسة الثالثة (Abderraouf Bouafia وآخرون، ٢٠٢٠):

· أوجه الشبه: تحلل هذه الدراسة مخاطر السلامة ونمذجة الحوادث الناتجة عن إطلاق كميات كبيرة من البنزين في مصنع البتروكيماويات، مما يتشابه مع تحليلنا للمخاطر المرتبطة بصهاريج التخزين.

الاختلاف: الدراسة تستخدم نموذج HAZOP وربطة العنق لتقييم المخاطر، بينما دراستنا قد تستخدم نماذج وأساليب مختلفة.

· الدراسة الرابعة (Kamolwan Deeswasmongkol و Punnamee Sachakamol، 2014):

· أوجه الشبه: تركز هذه الدراسة على إدارة مخاطر التشغيل المتعلقة بتصميم الأنابيب في مشاريع البتروكيماويات، مما يتشابه مع اهتمامنا بإدارة المخاطر التشغيلية.

الاختلاف: تركز الدراسة على التخطيط وتصميم الأنابيب، بينما دراستنا تركز بشكل أوسع على إدارة المخاطر الشاملة في عمليات شركة سبكيم.

● ما استفادت به دراستنا من الدراسات السابقة

- تحليل المقارنات: من الدراسة الأولى، نستفيد من طرق مقارنة السياسات والإجراءات المتبعة في إدارة المخاطر بين شركات أو دول مختلفة.
- تحليل الحوادث: من الدراسة الثانية والثالثة، نستفيد من الأساليب المستخدمة في تحليل الحوادث وتحديد الأسباب الرئيسية، مثل تحليل الخطورة والتآكل والضغط الزائد.
- تحليل التصميم: من الدراسة الرابعة، نستفيد من أساليب تحليل أوضاع الفشل وتأثيرات الأنابيب (FMEPA) لتقليل المخاطر وتحسين تصميم الأنابيب.

● ما يميز دراستنا عن الدراسات السابقة

- تركيز محدد على شركة سبكيم: بينما تتناول الدراسات السابقة موضوعات عامة أو مقارنات بين دول، فإن دراستنا تركز بشكل حصري على شركة سبكيم، مما يتيح فهمًا أعمق وتوصيات مخصصة.
- شمولية الأهداف: تستهدف دراستنا تحليل المخاطر البيئية، الأداء المالي والتشغيلي، والاستراتيجيات الحالية لإدارة المخاطر، مما يوفر نظرة شاملة على جميع جوانب إدارة المخاطر في الشركة.
- استخدام نماذج حديثة: قد تستفيد دراستنا من نماذج وأساليب حديثة لتقييم المخاطر، مثل استخدام تقنيات المحاكاة الحاسوبية لتحقيق تقييم سريع ودقيق.

المنطلقات النظرية للدراسة:

تستند هذه الدراسة إلى مجموعة من المنطلقات النظرية التي تُشكل الأساس لتحليل وتقييم إدارة المخاطر في شركة الصحراء العالمية للبتروكيماويات (سبكيم). وتتمثل هذه المنطلقات فيما يلي:

١. نظرية إدارة المخاطر

تعتبر نظرية إدارة المخاطر من أهم النظريات التي تركز على التعرف على المخاطر، وتقييمها، وإدارتها بفعالية لتقليل التأثيرات السلبية المحتملة. تتضمن هذه النظرية استخدام أدوات وأساليب تحليلية لتحديد وتقييم المخاطر، ووضع استراتيجيات للتخفيف منها والتحكم فيها. يعتمد هذا المفهوم على مبدأ أن جميع الأنشطة البشرية تنطوي على مخاطر، ولذلك يجب تقييمها بشكل منهجي لإدارتها بشكل فعال. وفقاً لهذه النظرية، يتم تحديد المخاطر المحتملة، وتحليل تأثيرها واحتمال حدوثها، ووضع استراتيجيات للتحكم فيها. من الأدوات الشائعة المستخدمة في إدارة المخاطر هي تحليل FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) و HAZOP (Hazard and Operability Study) والتي تساعد في التعرف على المخاطر وتصنيفها وتطوير إجراءات للتخفيف منها. (Hubbard, D. W. 2020)

٢. نظرية الأنظمة المعقدة

تنظر نظرية الأنظمة المعقدة إلى المنشآت الصناعية كنظم تحتوي على العديد من العناصر المتفاعلة والمتغيرة باستمرار. هذه النظرية تساعد في فهم التفاعلات المعقدة بين المواد المختلفة والظروف البيئية المحيطة وكيفية تأثيرها على المخاطر المحتملة. تعتمد هذه النظرية على مفهوم أن الأنظمة الصناعية ليست مجرد مجموع الأجزاء الفردية، بل هي أكثر تعقيداً بسبب التفاعلات بين هذه الأجزاء. تفيد هذه

النظرية في تحليل التفاعلات المعقدة داخل النظام وفهم كيفية تأثير التغييرات في جزء معين من النظام على باقي الأجزاء. (Mitchell, M. 2009).

٣. نظرية الحوادث الصناعية

تقدم نظرية الحوادث الصناعية إطاراً لفهم وتفسير الحوادث الصناعية، مع التركيز على الأسباب الجذرية والأحداث المتسلسلة التي تؤدي إلى وقوع الحوادث. تشمل هذه النظرية مفاهيم مثل "الشجرة الحادثية" و"تحليل الشجرة الخطرة" لفهم كيفية وقوع الحوادث واستراتيجيات الوقاية منها. تعتمد هذه النظرية على دراسة الأحداث والتفاعلات التي تؤدي إلى الحوادث، بهدف تحديد الأسباب الجذرية واتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة لمنع تكرارها. يتم استخدام أدوات مثل تحليل الأسباب الجذرية (Root Cause Analysis) لتحليل الحوادث وتحديد العوامل المساهمة فيها. (Reason, J. 1997).

٤. نظرية الموثوقية والسلامة

تركز نظرية الموثوقية والسلامة على تصميم وتنفيذ نظم آمنة وموثوقة في العمليات الصناعية. تُستخدم هذه النظرية لتقييم مدى موثوقية صهاريج التخزين والأنظمة المتعلقة بها، وضمان أن الإجراءات الوقائية والتدابير المتخذة كافية لمنع الحوادث. تعتمد هذه النظرية على دراسة الموثوقية (Reliability) وتحليل السلامة (Safety Analysis) لتحديد نقاط الضعف في النظام واتخاذ الإجراءات اللازمة لتعزيز الموثوقية والسلامة. يتم استخدام أدوات مثل FTA (Fault Tree Analysis) وETA (Event Tree Analysis) لتقييم موثوقية النظام وتحليل السلامة. (Ebeling, C. E. 2010).

٥. نظرية اتخاذ القرار في ظل عدم اليقين

تتعامل نظرية اتخاذ القرار في ظل عدم اليقين مع كيفية اتخاذ القرارات المثلى في ظل ظروف عدم اليقين والمخاطر. تشمل هذه النظرية أدوات تحليلية مثل تحليل القرار وتحليل الحساسية والنماذج الاحتمالية التي تساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة حول إدارة المخاطر. تعتمد هذه النظرية على دراسة كيفية اتخاذ القرارات في بيئات غير مؤكدة وتقديم أدوات لتحليل الخيارات المختلفة وتقييم المخاطر المحتملة. يتم استخدام أدوات مثل Decision Trees و Monte Carlo Simulation لتحليل الخيارات واتخاذ قرارات مدروسة. (Clemen, R. T., & Reilly, T. 2013).

٦. نظرية المحاكاة والنمذجة

تُستخدم نظرية المحاكاة والنمذجة لإنشاء نماذج محاكاة لتسرب صهاريج التخزين وتقييم المخاطر المحتملة. تتيح النمذجة والمحاكاة إمكانية تحليل سيناريوهات مختلفة وتقدير تأثيرها على السلامة العامة والبيئة، مما يساعد في وضع استراتيجيات وقائية فعالة. تعتمد هذه النظرية على استخدام نماذج رياضية وتمثيلات رقمية لمحاكاة الواقع وتحليل تأثيرات التغييرات المختلفة في النظام. يتم استخدام أدوات مثل Computational Fluid Dynamics (CFD) و Discrete Event Simulation لتحليل سيناريوهات المخاطر وتقييم تأثيراتها. (Law, A. M. 2014).

٧. نظرية الكفاءة التشغيلية

تركز نظرية الكفاءة التشغيلية على تحسين الكفاءة التشغيلية للمنشآت الصناعية من خلال تحسين إجراءات العمل وتقليل التكاليف المرتبطة بالحوادث. تُستخدم هذه النظرية لتحديد الفجوات في

العمليات الحالية وتقديم توصيات لتحسين الأداء والسلامة. تعتمد هذه النظرية على دراسة العمليات التشغيلية وتحليل الكفاءة لتحسين الأداء وتقليل الفاقد. يتم استخدام أدوات مثل Lean Six Sigma و Manufacturing لتحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر. Heizer, J., Render, (B., & Munson, C. 2016)

تطبيق المنطلقات النظرية في الدراسة

تحليل وتقييم المخاطر:

باستخدام نظريات إدارة المخاطر والأنظمة المعقدة والحوادث الصناعية، سيتم تحليل خصائص تسرب صهاريج التخزين وتقييم المخاطر المحتملة بدقة. سيتم استخدام أدوات تحليل المخاطر مثل HAZOP و FMEA لتحديد المخاطر وتصنيفها وتطوير إجراءات للتخفيف منها.

تصميم نموذج لتقييم المخاطر:

باستخدام نظرية المحاكاة والنمذجة، سيتم بناء نموذج فعال لتقييم المخاطر في الوقت الفعلي. سيتم استخدام نماذج رياضية وتمثيلات رقمية لمحاكاة سيناريوهات تسرب الصهاريج وتقييم تأثيراتها على السلامة العامة والبيئة.

تطوير استراتيجيات وقائية:

باستخدام نظريات الموثوقية والسلامة واتخاذ القرار في ظل عدم اليقين، سيتم تطوير استراتيجيات وقائية لتحسين إدارة المخاطر في شركة سبكيم. سيتم استخدام أدوات تحليل الموثوقية والسلامة مثل FTA وETA لتقييم موثوقية النظام وتحليل السلامة.

تحسين الكفاءة التشغيلية:

باستخدام نظرية الكفاءة التشغيلية، سيتم تقديم توصيات لتحسين الإجراءات التشغيلية وتقليل التكاليف المرتبطة بالحوادث. سيتم استخدام أدوات تحسين الكفاءة مثل Lean Manufacturing وSix Sigma لتحليل العمليات التشغيلية وتحديد الفجوات وتقديم توصيات لتحسين الأداء.

بذلك، تساهم هذه المنطلقات النظرية في توفير إطار عمل متكامل وشامل لتحليل وتقييم وإدارة المخاطر في شركة الصحراء العالمية للبتروكيماويات (سبكيم)، مما يعزز من سلامة العمليات والكفاءة التشغيلية.

المنهجية وطرق البحث:

منهجية البحث:

- المنهج الوصفي التحليلي: يعد المنهج الوصفي التحليلي من الأساليب الأساسية المستخدمة في البحوث العلمية، حيث يمكن من خلاله وصف الظواهر والمشكلات بوضوح ومن ثم تحليلها للوصول إلى نتائج دقيقة. في هذه الدراسة، سيتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل المخاطر التي تواجه شركة سبكيم في عملياتها اليومية. سيساهم هذا المنهج في فهم الوضع الحالي لإدارة المخاطر في الشركة من خلال تحديد النقاط القوية والضعيفة في الإجراءات المتبعة حالياً. بالإضافة إلى ذلك، سيساعد هذا المنهج في تقديم توصيات مبنية على بيانات واقعية وتحليلات دقيقة لتحسين استراتيجيات إدارة المخاطر.
- منهج دراسة الحالة: تعتبر دراسة الحالة من المناهج البحثية الفعالة التي تتيح للباحثين تحليل موضوع معين بعمق من خلال التركيز على حالة محددة. في هذه الدراسة، سيتم تطبيق منهج دراسة الحالة لتحليل شركة الصحراء العالمية للبتروكيماويات (سبكيم) بشكل تفصيلي. ستم دراسة جميع الجوانب المتعلقة بإدارة المخاطر في الشركة، بما في ذلك السياسات والإجراءات الحالية، والممارسات اليومية، والتحديات التي تواجهها الشركة في هذا المجال. يتيح هذا المنهج فهماً شاملاً ودقيقاً للإجراءات والممارسات المتبعة في إدارة المخاطر، مما يساعد في تحديد الفجوات وتقديم توصيات عملية لتحسين الأداء.

جمع البيانات:

- البيانات الأولية: جمع البيانات الأولية يعد خطوة حاسمة في أي دراسة بحثية، حيث توفر هذه البيانات معلومات حديثة ومباشرة من المصدر. في هذه الدراسة، سيتم جمع البيانات الأولية من خلال استبيانات مصممة بعناية لتغطي جميع جوانب إدارة المخاطر في شركة سبكيم. ستوزع هذه الاستبيانات على العاملين في مختلف الأقسام داخل الشركة، بدءاً من العاملين في الخطوط الأمامية وصولاً إلى المديرين التنفيذيين. ستشمل الاستبيانات أسئلة تتعلق بأنواع المخاطر التي تواجهها الشركة، والاستراتيجيات المتبعة لإدارة هذه المخاطر، وفعالية هذه الاستراتيجيات. كما ستشمل أسئلة حول التحديات التي يواجهها الموظفون في تطبيق سياسات إدارة المخاطر، وأفكارهم واقتراحاتهم لتحسين هذه السياسات.
- البيانات الثانوية: تمثل البيانات الثانوية مصدراً غنياً للمعلومات، حيث تشمل مراجعة التقارير السنوية لشركة سبكيم، والسياسات والإجراءات الداخلية، بالإضافة إلى الدراسات السابقة التي تناولت موضوع إدارة المخاطر في شركات البتروكيماويات. ستساعد هذه البيانات في تقديم صورة شاملة عن الوضع الحالي لإدارة المخاطر في الشركة، وتقديم معلومات أساسية يمكن استخدامها لمقارنة وتحليل البيانات الأولية. تشمل مراجعة التقارير السنوية تحليل الأداء المالي للشركة، وتقييم الحوادث السابقة والإجراءات المتخذة للحد منها، بالإضافة إلى دراسة السياسات الداخلية المتعلقة بإدارة المخاطر. من خلال تحليل هذه البيانات، يمكن تحديد النقاط القوية والضعيفة في استراتيجيات إدارة المخاطر الحالية، وتقديم توصيات مبنية على أدلة علمية لتحسين هذه الاستراتيجيات.

تحليل البيانات:

سوفف يتم تحليل البيانات من خلال عدة خطوات كالتالي:

تصميم الاستبيان: سيتم تصميم استبيان شامل يغطي جميع الجوانب المتعلقة بإدارة المخاطر في شركة سبكيم. سيتضمن الاستبيان أسئلة مفتوحة ومغلقة لجمع معلومات كمية ونوعية حول المخاطر والاستراتيجيات المتبعة لإدارتها.

توزيع الاستبيان: سيتم توزيع الاستبيان على عينة ممثلة من العاملين في شركة سبكيم لضمان تنوع الإجابات وشموليتهما. سيتم استخدام وسائل توزيع مختلفة مثل البريد الإلكتروني، والاجتماعات الشخصية، والبوابات الإلكترونية الداخلية للشركة.

جمع وتحليل البيانات: بعد جمع الاستبيانات، سيتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة مثل تحليل التكرار والنسب المئوية، بالإضافة إلى تحليل البيانات النوعية باستخدام أسلوب تحليل المحتوى. ستساعد هذه التحليلات في تقديم صورة شاملة ودقيقة عن المخاطر والاستراتيجيات الحالية في شركة سبكيم.

مراجعة الوثائق: سيتم تحليل الوثائق الداخلية لشركة سبكيم، مثل تقارير الحوادث، وخطط الطوارئ، والسياسات والإجراءات المتعلقة بإدارة المخاطر. سيساعد هذا التحليل في تقديم توصيات عملية لتحسين استراتيجيات إدارة المخاطر في الشركة.

تقديم التوصيات: بناءً على نتائج التحليل، سيتم تقديم توصيات محددة لتحسين استراتيجيات إدارة المخاطر في شركة سبكيم. ستشمل هذه التوصيات مقترحات لتعزيز السلامة العامة والكفاءة التشغيلية، وتقليل التكاليف المرتبطة بالحوادث، وضمان الامتثال للمعايير والقوانين البيئية والصناعية.

أدوات الدراسة :

الاستبيانات:

سيتم تصميم استبيانات مفصلة تغطي جميع الجوانب المتعلقة بإدارة المخاطر في الشركة. ·
ستوزع هذه الاستبيانات على عينة ممثلة من العاملين في شركة سبكيم لجمع بيانات كمية
ونوعية حول المخاطر والاستراتيجيات المتبعة.

مراجعة الوثائق:

سيتم تحليل الوثائق الداخلية مثل تقارير الحوادث، وخطط الطوارئ، والسياسات ·
والإجراءات المتعلقة بإدارة المخاطر. سيساعد هذا التحليل في تقديم توصيات عملية لتحسين
استراتيجيات إدارة المخاطر في الشركة.

تحليل البيانات الإحصائية:

سيتم استخدام برامج التحليل الإحصائي لتحليل البيانات المجمعة من الاستبيانات ·
والمقابلات. سيساعد هذا التحليل في تقديم صورة شاملة ودقيقة عن المخاطر والاستراتيجيات
الحالية في شركة سبكيم.

• حدود الدراسة :

الحدود الزمنية:

تغطي الدراسة الفترة الزمنية من بداية عام ٢٠٢٣ إلى منتصف عام ٢٠٢٤. هذا الإطار الزمني يسمح بجمع بيانات معاصرة وتحليلها بشكل شامل، ولكنه قد يقيد القدرة على ملاحظة تغييرات طويلة الأمد في إدارة المخاطر.

الحدود الجغرافية:

تقتصر الدراسة على منشآت شركة سبكيم الواقعة في المملكة العربية السعودية.

الحدود الموضوعية:

تركز الدراسة على تقييم وإدارة المخاطر في شركة سبكيم.

الحدود البشرية:

تعتمد الدراسة على تفاعل وتعاون الموظفين والمديرين في شركة سبكيم.

المراجع:

Hubbard, D. W. (2020). *The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It*. John Wiley & Sons

- Mitchell, M. (2009). *Complexity: A Guided Tour*. Oxford University Press.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate Publishing Limited.
- Ebeling, C. E. (2010). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. Waveland Press.
- Clemen, R. T., & Reilly, T. (2013). *Making Hard Decisions with DecisionTools*. Cengage Learning.
- Law, A. M. (2014). *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill Education.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2016). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson.
- Esouilem, M., Bouzid, A.-H., & Nadeau, S. (2019). Safety and risk management analysis of accidents related to pressure vessels and piping in Alberta petrochemical industry from 2008 to 2017. In *Proceedings of the ASME 2019 Pressure Vessels & Piping Conference* (Paper No. PVP2019-93010, V007T07A018; 7 pages)
- Aljohani, M. (2021). Process safety management in the petrochemical industry: A comparative study between the Kingdom of Saudi Arabia and the United Kingdom [Master's thesis, University of Edinburgh]. Edinburgh Research Archive

Bouafia, A., Bougofa, M., Rouainia, M., & Medjram, M. S. (2020). Safety risk analysis and accidents modeling of a major gasoline release in petrochemical plant. *Journal of Failure Analysis and Prevention*, 20, 358 – 369

Deeswasmongkol, K., & Sachakamol, P. (2014). Operation risk management of planning and piping design in a large petrochemical plant project. *Journal of Failure Analysis and Prevention*, 3