

جامعة ميد أوشن



كلية الإدارة

تخصص إدارة مخاطر

أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر على تقليل الحوادث في مصانع

الغاز والمواد الكيميائية: دراسة تطبيقية على مصانع الغاز والمواد

الكيميائية

إعداد الطالب/

سعود بن عبد الرحمن فهد العجمي

إشراف/

أ.د / الفيصل عبد الحميد

أ.د / فايز علي جراد

العام الدراسي:

1447 – 2025



إهداء

إلى صاحب السيرة العطرة، والفكر المستنير فلقد كان له الفضل الأول في

بلوغي التعليم العالي

(والدي الحبيب)، أطل الله في عمره.

إلى من وضعتني على طريق الحياة، وجعلتني رابط الجأش وراعتني حتى

صرت كبيراً

(أمي الغالية)، طيب الله ثراها.

إلى إخوتي من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب. إلى جميع

أساتذتي الكرام ممن لم يتوانوا في مد يد العون لي

أهدي إليكم هذا البحث

شكر ونفك

نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي،

والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمداً كثيراً

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور /

د. الفصيل عبد الحميد محمد حسن

على كل ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في

جوانبها المختلفة.

والشكر والتقدير موصول إلى إدارة جامعة ميد أوشن ممثلة بالكادر الأكاديمي والإداري، لما

قدموه من تسهيلات وتشجيع وتوفير الخدمات المطلوبة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من لم يسعنا الحظ بذكر أسمائهم راجياً من المولي عز

وجل أن تكون هذه الدراسة نافذة لدراسات أخرى .

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر بأبعادها الأربعة (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل الحوادث الصناعية (معدل الحوادث، أنواع الحوادث، خسائر الإنتاج، التوقفات في العمليات) في مصانع الغاز والمواد الكيميائية بالمملكة العربية السعودية، اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، حيث تم توزيعها إلكترونياً على عينة عشوائية بلغت (243) مفردة ممن يعملون أو يشرفون على العمليات الصناعية ذات الطابع الخطر.

وقد أظهرت النتائج أن جميع أبعاد إدارة المخاطر لها أثر دال إحصائيًا ومباشر في تقليل الحوادث الصناعية، حيث جاء بعد "التخفيف من المخاطر" كأقوى بُعد مؤثر، يليه "الرقابة"، ثم "تقييم المخاطر"، وأخيرًا "تحديد المخاطر". كما بينت النتائج وجود مستوى عالٍ من الموافقة بين أفراد العينة حول فعالية تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر في الحد من الخسائر والتوقفات وتحسين السلامة المهنية.

وأوصت الدراسة بضرورة تعميم نظم الكشف المبكر وتقييم المخاطر، وتحديث خطط التخفيف، وتعزيز آليات الرقابة الداخلية، إلى جانب تفعيل التدريب المستمر على خطط الطوارئ.

الكلمات المفتاحية: تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر - تحديد المخاطر - تقييم المخاطر - التخفيف من المخاطر - الرقابة - تقليل الحوادث الصناعية - مصانع الغاز والمواد الكيميائية .

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب.....	الإهداء
ج.....	الشكر والتقدير
د.....	المستخلص
ه.....	قائمة المحتويات
ط.....	قائمة الجداول
ك.....	قائمة الأشكال
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.....	المقدمة
2.....	1.1 مشكلة الدراسة:
3.....	2.1 أهمية الدراسة:
3.....	1.2.1 الأهمية العلمية:
3.....	2.2.1 الأهمية التطبيقية:
4.....	3.1 أهداف الدراسة:
5.....	4.1 تساؤلات الدراسة:
5.....	5.1 فروض الدراسة:
6.....	6.1 الدراسات السابقة:
10.....	7.1 الفجوة البحثية
12.....	8.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

9.1	المنهجية وطرق البحث:	14
10.1	أدوات جمع البيانات:	14
11.1	الاساليب الاحصائية المستخدمة:	15
12.1	حدود الدراسة:	16
17	الفصل الثاني: الإطار النظري:	17
17	المبحث الأول: استراتيجيات إدارة المخاطر	17
17	تمهيد	17
17	1.1.2 مفهوم استراتيجيات إدارة المخاطر	17
18	2.2.2 أهمية استراتيجيات إدارة المخاطر	18
21	3.2.2 أهداف استراتيجيات إدارة المخاطر	21
23	4.2.2 أبعاد استراتيجيات إدارة المخاطر	23
25	المبحث الثاني: تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية:	25
25	تمهيد	25
25	1.2.2 مفهوم الحوادث الصناعية	25
26	2.2.2 أهمية الحد من الحوادث في بيئة الصناعات الكيميائية	26
28	3.2.2 أسباب الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية	28
29	4.2.2 أبعاد تقليل الحوادث	29
32	5.2.2 أسباب الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية	32
35	الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها:	35
35	المقدمة:	35

35.....	1.3 منهج الدراسة.....
35.....	2.3 مصادر جمع البيانات.....
36.....	3.3 أداة الدراسة.....
37.....	4.3 مفتاح التصحيح:.....
38.....	5.3 وصف مجتمع وعينة الدراسة.....
39.....	6.3 صدق أداة الدراسة:.....
41.....	7.3 ثبات أداة الدراسة:.....
42.....	8.3 أساليب تحليل البيانات:.....
44.....	الفصل الرابع: نتائج الدراسة وتفسيرها.....
44.....	المقدمة.....
44.....	1.4 خصائص عينة الدراسة:.....
48.....	2.4 دراسة محاور الاستبيان:.....
48.....	٢ المحور الأول استراتيجيات إدارة المخاطر.....
55.....	٢ المحور الثاني تقليل الحوادث.....
61.....	3.4 التحقق من فرضيات الدراسة.....
68.....	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات.....
68.....	1.5 ملخص نتائج الدراسة:.....
71.....	2.5 توصيات الدراسة:.....
72.....	Abstract.....
73.....	قائمة المراجع.....

73.....	أولاً: المراجع العربية.....
75.....	ثانياً: المراجع الأجنبية.....
77.....	الملاحق.....
78.....	استمارة استبيان.....

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1.	جدول (1) توزيع عبارات الاستبانة	36
2.	جدول رقم (2) مفتاح التصحيح	37
3.	جدول (3) معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الأول	40
4.	جدول (4) معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الثاني	41
5.	جدول (5) معاملات الفا كرونباخ لمحاور الدراسة	42
6.	الجدول (6): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس	44
7.	الجدول (7): توزيع أفراد العينة حسب الفئة العمرية	45
8.	الجدول (8): توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي	46
9.	الجدول (9): توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي	47
10.	الجدول (10): توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة	48
11.	جدول (11) المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة والترتيب لعبارات بعد تحديد المخاطر	50
12.	جدول (12) المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة والترتيب لعبارات بعد تقييم المخاطر	52
13.	جدول (13) المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة والترتيب لعبارات بعد التخفيف من المخاطر	53

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
14.	جدول (14) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بعد الرقابة	55
15.	جدول (15) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات معدل الحوادث	56
16.	جدول (16) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات أنواع الحوادث	58
17.	جدول (17) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات خسائر الإنتاج	60
18.	جدول (18) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات التوقفات في العمليات	62
19.	جدول (19) أثر استراتيجيات إدارة المخاطر على تقليل الحوادث	63
20.	جدول (20) أثر لبعد تحديد المخاطر على تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية	64
21.	جدول (21) أثر لبعد تقييم المخاطر على تقليل الحوادث في هذه المصانع	66
22.	جدول (22) أثر لبعد التخفيف من المخاطر على تقليل الحوادث	67

قائمة الأشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	رقم الصفحة
1.	الشكل (1): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس	44
2.	الشكل (2): توزيع أفراد العينة حسب الفئة العمرية	45
3.	الشكل (3): توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي	46
4.	الشكل (4): توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي	47
5.	الشكل (5): توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة	48

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

المقدمة

تعد إدارة المخاطر عملية منهجية تهدف إلى تحديد وتقييم المخاطر المحتملة التي قد تؤثر على الأفراد أو المؤسسات، والعمل على تقليلها أو التخفيف من تأثيراتها السلبية، فهي جزءاً أساسياً من العمليات اليومية في العديد من المجالات مثل الصناعة، والتجارة، والصحة، والبيئة. في بيئة العمل، وتهدف إدارة المخاطر إلى ضمان سلامة العاملين، وتحقيق استدامة العمليات، وحماية الأصول والممتلكات من المخاطر المحتملة التي قد تؤثر على سير العمل. (Gunawan, 2024)

وتنطوي إدارة المخاطر على مجموعة من الأنشطة التي تبدأ بتحديد المخاطر، ثم تقييمها بناءً على احتمالية حدوثها وتأثيرها المحتمل، ويشمل ذلك تحليل جميع الظروف والبيئات التي قد تساهم في حدوث المخاطر، وتطبيق استراتيجيات للحد من تلك المخاطر، سواء من خلال تغيير الإجراءات، أو تحسين التدريب، أو استخدام تقنيات حديثة.

وتتجلى أهمية إدارة المخاطر في دورها الفاعل في تحسين الأداء العام للأعمال وضمان استمراريته. من خلال تنفيذ استراتيجيات فعالة، يمكن للمؤسسات تقليل التكاليف المرتبطة بالحوادث، وتقليل التوقفات في العمليات، وتحقيق بيئة عمل آمنة وصحية، كما تزايد أهمية إدارة المخاطر بشكل خاص في الصناعات التي تعتمد على عمليات معقدة أو تتعامل مع مواد خطيرة، مما يجعلها عنصراً حيوياً في تعزيز السلامة والفعالية التنظيمية. (Michell, 2024)

إن تقليل الحوادث في بيئة العمل هو أحد الأهداف الأساسية لأي مؤسسة تهدف إلى توفير بيئة آمنة وصحية للموظفين، حيث تساهم الحوادث في زيادة التكاليف التشغيلية وتقليل كفاءة العمل، كما تؤثر سلباً على معنويات العاملين وحافزهم، وتتطلب المؤسسات تطوير استراتيجيات فعالة للحد من الحوادث، سواء كانت جسدية أو متعلقة بالمعدات أو البيئة. (ARICI, 2024)

ولا يقتصر تقليل الحوادث على اتخاذ إجراءات فورية بعد وقوع الحوادث، بل يشمل أيضًا تعزيز إجراءات الوقاية والتخفيف من المخاطر قبل حدوثها، وتحقيق بيئة خالية من الحوادث يتطلب التزامًا طويل الأمد من جميع الأطراف المعنية، بما في ذلك الإدارة والعاملين (Mursid & Herawati, 2023).

1.1 مشكلة الدراسة:

تعتبر إدارة المخاطر جزءًا أساسيًا من أي بيئة عمل تهدف إلى حماية العاملين وضمان استمرارية العمليات بأقل قدر ممكن من المخاطر. لكن في العديد من الصناعات، وخاصة في القطاعات عالية المخاطر مثل البناء والصناعات الكيميائية والغازية، وتظل الحوادث والإصابات جزءًا من الواقع اليومي رغم تطبيق استراتيجيات السلامة، وتكمن إحدى القضايا الرئيسية في فجوة التنفيذ بين ما يتم التخطيط له على الورق وما يحدث فعليًا في أرض الواقع، وعلى الرغم من أن المصانع تقوم بتحديد المخاطر وتقييمها، فإن العوامل البشرية مثل نقص الوعي أو قلة المشاركة من العاملين يمكن أن تقلل من فعالية هذه الاستراتيجيات.

كما تعد الرقابة المستمرة عاملاً حاسماً في تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر. في كثير من الأحيان، قد تكون الرقابة ضعيفة أو غير منتظمة، مما يؤدي إلى تقليل فعالية تطبيق إجراءات السلامة، إن عدم وجود نظام رقابي فعال يؤدي إلى غياب التقييم المستمر للسلامة في مكان العمل، مما يسمح بحدوث الحوادث بسبب الفجوات في تنفيذ السياسات أو التأخير في معالجة المشاكل.

ولا تقتصر المشكلة فقط على تنفيذ استراتيجيات إدارة المخاطر، بل تتعلق أيضًا بتطوير الثقافة المؤسسية المرتبطة بالسلامة، وبالرغم من أن بعض المصانع قد تضع سياسات قوية، إلا أن مشاركة العاملين في تطبيق هذه السياسات تُعتبر عنصرًا حاسماً في تقليل الحوادث عندما يكون العاملون غير متفاعلين أو غير مدركين لأهمية إجراءات السلامة، فإن فعالية هذه السياسات تكون محدودة. لذلك، من الضروري زيادة التفاعل مع العاملين وتعزيز وعيهم بالسلامة من خلال التدريب المستمر والمشاركة في صنع القرارات المتعلقة بالسلامة.

ولذلك، تتمثل مشكلة الدراسة في فعالية استراتيجيات إدارة المخاطر في تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.

2.1 أهمية الدراسة:

1.2.1 الأهمية العلمية:

- تقدم هذه الدراسة إضافة قيمة إلى الأدبيات العلمية المتعلقة بإدارة المخاطر في الصناعات عالية المخاطر مثل مصانع الغاز والمواد الكيميائية، من خلال تحليل استراتيجيات إدارة المخاطر وأثرها على تقليل الحوادث.
- تسهم في فهم أعمق لكيفية تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر مثل تحديد وتقييم المخاطر، التخفيف منها، والرقابة على العمليات، مما يعزز القدرة على ربط هذه الاستراتيجيات بالحد من الحوادث في بيئات العمل الصناعية.
- تعتبر هذه الدراسة من الدراسات المتخصصة التي تعالج موضوعًا محوريًا في مجال السلامة المهنية في قطاع حيوي، مما يزيد من توسيع نطاق الأبحاث في هذا المجال.
- توفر نتائج الدراسة قاعدة بيانات موثوقة لدراسات مستقبلية حول السلامة المهنية، مما يساعد الباحثين على تطوير مفاهيم ومناهج جديدة.

2.2.1 الأهمية التطبيقية:

- تساعد الدراسة الشركات والمصانع على تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر بشكل فعال لتحسين بيئة العمل وتقليل الحوادث التي قد تؤدي إلى خسائر بشرية ومادية.
- تقدم الدراسة حلولاً عملية لتحسين وعي العمال بأهمية السلامة، مما يسهم في الوقاية من الحوادث ويزيد من التفاعل مع أنظمة السلامة.
- توفر الدراسة توصيات قائمة على نتائج عملية لتطوير استراتيجيات السلامة في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، مما يساعد الإدارات في اتخاذ قرارات أفضل لتحسين عمليات السلامة.

- تسهم في تعزيز التزام المصانع بالمعايير المحلية والدولية للسلامة المهنية، مما يعزز مكانتها ويحسن سمعتها في السوق.
- تساعد الدراسة الشركات على تقليل التكاليف المرتبطة بتعويضات الحوادث، وتحسين استمرارية الإنتاجية في المصانع..

3.1 أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر بأبعاده (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل الحوادث بأبعادها (معدل الحوادث، أنواع الحوادث، خسائر الإنتاج، التوقفات في العمليات) في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، وتنطبق العديد من الاهداف فرعية :

- تحليل وتحديد المخاطر المحتملة في بيئات العمل في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.
- قياس وتقييم تأثير المخاطر المحددة على سلامة العاملين والعمليات الصناعية في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.
- دراسة الاستراتيجيات المتبعة لتقليل أو القضاء على المخاطر المهنية وتأثيرها على الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.
- تقييم دور الرقابة المستمرة في رصد المخاطر وتطبيق استراتيجيات الأمان الفعالة في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.
- دراسة كيفية تأثير استراتيجيات إدارة المخاطر على تحسين كفاءة العمل وتقليل التوقفات الناتجة عن الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.
- دراسة كيفية تعزيز الوعي والسلامة بين العاملين في المصانع من خلال تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر..

4.1 تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي: ما أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر بأبعاده (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل الحوادث بأبعادها (معدل الحوادث، أنواع الحوادث، خسائر الإنتاج، التوقفات في العمليات) في مصانع الغاز والمواد الكيميائية؟، وتتفرع منه عدة أهداف فرعية منها:

- كيف يمكن تحديد المخاطر المحتملة في مصانع الغاز والمواد الكيميائية؟
- ما هي الطرق المستخدمة لتقييم المخاطر في بيئات العمل في مصانع الغاز والمواد الكيميائية؟
- ما هي استراتيجيات التخفيف من المخاطر المتبعة في هذه المصانع؟
- ما دور الرقابة المستمرة في تقليل المخاطر والحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية؟
- ما العلاقة بين تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر وانخفاض معدل الحوادث في المصانع؟
- كيف تساهم استراتيجيات إدارة المخاطر في تحسين كفاءة العمل وتقليل التوقفات الناتجة عن الحوادث في المصانع؟

5.1 فروض الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة فقد أعتمد على مجموعة من الفرضيات الآتية:

الفرضية الرئيسية الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، وينبثق من هذه الفرضية مجموعة من الفرضيات الفرعية التالية:

- **الفرضية الفرعية الأولى:** لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتحديد المخاطر في تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.

- الفرضية الفرعية الثانية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتقييم المخاطر على تقليل الحوادث في هذه المصانع.
- الفرضية الفرعية الثالثة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لاستراتيجيات التخفيف من المخاطر على تقليل الحوادث.
- الفرضية الفرعية الرابعة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للرقابة المستمرة على تقليل الحوادث في المصانع.

6.1 الدراسات السابقة:

▪ (Gunawan, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور إدارة المخاطر في زيادة مرونة الشركات بأبعاده (تحديد المخاطر، قياس المخاطر، إدارة المخاطر، حماية الأصول التنظيمية، تحسين الفرص) على تعزيز مرونة الشركات ضد المخاطر التي قد تعطل العمليات. استخدمت الدراسة المنهج النوعي، وتكونت العينة من مراجعة الأدبيات المتعلقة بإدارة المخاطر. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن إدارة المخاطر تعد أداة رئيسية لتحديد وقياس وإدارة المخاطر المحتملة التي قد تؤثر سلبًا على الأهداف الاستراتيجية للشركات، وأن تنفيذ إدارة المخاطر يساعد الشركات على بناء مرونة ضد المخاطر التي قد تعطل العمليات وحماية الأصول التنظيمية وتقليل الخسائر. وأوصت الدراسة بضرورة تنفيذ خطوات إدارة المخاطر مثل تحديد المخاطر وتقييمها وإدارتها لتحقيق مرونة أكبر وتحقيق الفرص المتاحة

▪ (ARICI, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على استراتيجيات وممارسات الوقاية من الحوادث في مشاريع البناء بأبعاده (التدريب، تقييم المخاطر، استخدام المعدات، التعاون، التفتيش) على تقليل الحوادث المهنية وتعزيز السلامة في قطاع البناء. استخدمت الدراسة المنهج التحليلي، وتكونت العينة من حوالي 600 عامل من خمسة مواقع بناء مختلفة في أنطاليا. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تحسين معرفة العاملين بالقوانين

العملية والصحة والسلامة المهنية يعزز من قدرتهم على حماية أنفسهم، مما يقلل من الحوادث المهنية. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز معايير الصحة والسلامة المهنية في قطاع البناء من خلال تحسين مستويات المعرفة والوعي لدى العمال.

■ (Sajithkumar, 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تنفيذ أنظمة إدارة السلامة على الحوادث الصناعية بأبعاده (مشاركة العاملين، إجراءات السلامة، التدريب، التحقيقات) على تقليل معدلات الحوادث في مكان العمل. استخدمت الدراسة المنهج التحليلي، وتكونت العينة من الممارسات المتعلقة بإدارة السلامة في الصناعات المختلفة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن فعالية ممارسات إدارة السلامة في تقليل معدلات الحوادث تعتمد على مستويات مشاركة العاملين في النظام، حيث أن زيادة مستويات المشاركة تؤدي إلى تحسين أداء السلامة وتقليل الحوادث. كما أوصت الدراسة بضرورة تعزيز مشاركة العاملين في الأنشطة المتعلقة بالسلامة لزيادة فعالية النظام وتقليل الحوادث في بيئة العمل.

■ (Dumitru & Stoiculete, 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تطور نهج السلامة النظامية في مجال الطيران بأبعاده (العوامل التقنية، العوامل البشرية، العوامل التنظيمية) على تحقيق التوازن بين الواقع والقياسات في تحسين السلامة وتقليل الحوادث. استخدمت الدراسة المنهج البحثي التحليلي، وتكونت العينة من الأنشطة والبرامج المستخدمة في شركات الطيران الكبرى لتقليل معدلات الحوادث. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحدي يكمن في تحقيق توازن بين الواقع والقياسات، مع التركيز على تحديد التنازلات التي يجب اتخاذها لتحقيق أهداف السلامة. وأوصت الدراسة بضرورة اعتماد أساليب جديدة وبرامج فعالة لتحقيق التوازن بين العوامل التقنية والبشرية والتنظيمية في مجال السلامة الجوية.

■ (Michell, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على استراتيجيات إدارة المخاطر في القطاعات عالية المخاطر مثل النفط والغاز، وكذلك الشركات الصغيرة والمتوسطة بأبعاده (المخاطر المرتبطة بالصناعات عالية المخاطر،

الوقاية من الإصابات والأمراض، خلق بيئة عمل صحية وآمنة) على تحقيق بيئة عمل آمنة وصحية للجميع. استخدمت الدراسة المنهج الاستكشافي، وتكونت العينة من القطاعات الصناعية عالية المخاطر والشركات الصغيرة والمتوسطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن استراتيجيات إدارة المخاطر تساعد في فهم المخاطر المرتبطة بالأخطار والأنشطة المهنية، مما يتيح تطبيق الضوابط الفعالة لمنع الحوادث الصحية والإصابات. وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر لتوفير بيئة عمل صحية وآمنة لجميع العاملين، خاصة في القطاعات عالية المخاطر.

■ (Upadhyay & Bawa, 2025)

هدفت الدراسة إلى التعرف على المخاطر التشغيلية في المصانع بأبعاده (العوامل الداخلية والخارجية، دور المدراء في التخفيف من المخاطر) على تقليل المخاطر التشغيلية في مواقع التصنيع. استخدمت الدراسة المنهج دراسة الحالة وتقنيات المحاكاة، وتكونت العينة من شركة منتجات استهلاكية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام تقنيات المحاكاة مثل مونتي كارلو والمحاكاة للأحداث المتقطعة يساعد في تطوير نماذج لتقييم المخاطر التشغيلية، حيث تم مقارنة نتائج المحاكاة عبر التجارب لملاحظة كيف يؤدي التغيير في المعايير المحددة إلى تغيير في مستوى تعرض المخاطر التشغيلية لهذه الشركة. وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق تقنيات تقييم المخاطر بشكل دوري لتقليل المخاطر التشغيلية وضمان استدامة العمليات.

■ (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 فعالة 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 أماناً.

■ (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

■ (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.

■ (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.

7.1 الفجوة البحثية

تتفق الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في التأكيد على أهمية تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر لتقليل الحوادث في بيئات العمل. على سبيل المثال، دراسة Gunawan (2024) تؤكد على دور إدارة

المخاطر في زيادة مرونة الشركات وتقليل المخاطر التشغيلية، وهو ما يتماشى مع الهدف الأساسي للدراسة الحالية في تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية. كما تشير معظم الدراسات السابقة إلى أن تحديد المخاطر وتقييمها والتخفيف منها تلعب دوراً كبيراً في تحسين بيئة العمل وتقليل الحوادث، وهو محور رئيسي في الدراسة الحالية.

في حين أن الدراسة الحالية تركز على مصانع الغاز والمواد الكيميائية، التي تعد بيئات صناعية عالية المخاطر، تشير الدراسات السابقة إلى مجموعة متنوعة من القطاعات مثل البناء (ARICI, 2024) والطيران (Dumitru & Stoiculete, 2022) والشحن ("The Implementation of Risk Management Processes," 2022). هذا الاختلاف في القطاعات المدروسة يسلط الضوء على الحاجة إلى دراسة كيفية تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر في بيئات صناعية متخصصة مثل مصانع الغاز والمواد الكيميائية.

تتفق العديد من الدراسات مثل S.K, S. (n.d.) و Mursid & Herawati, 2023 مع الدراسة الحالية في التأكيد على أهمية التدريب واستخدام معدات السلامة للحد من الحوادث. في المقابل، تركز بعض الدراسات الأخرى مثل Suhara et al., 2024 على دور التكنولوجيا مثل الروبوتات وإنترنت الأشياء في تقليل المخاطر، بينما لا يتم التركيز على هذه النقطة في الدراسة الحالية. هذا يبرز الفجوة في كيفية تأثير التكنولوجيا الحديثة في استراتيجيات إدارة المخاطر في بعض الصناعات.

بينما تركز العديد من الدراسات مثل S.K, S. (n.d.) و Michell, 2024 على أهمية المشاركة الفعالة للعاملين في ممارسات السلامة، فإن الدراسة الحالية تركز أكثر على استراتيجيات إدارة المخاطر من منظور شامل يشمل تحديد وتقييم المخاطر بالإضافة إلى الرقابة. هذا الاختلاف يسلط الضوء على إمكانية تعزيز نتائج الدراسة الحالية بتضمين دور العاملين بشكل أكبر في تنفيذ استراتيجيات السلامة والرقابة في المصانع.

تركز الدراسات السابقة مثل Michell, 2024 و Upadhyay & Bawa, 2025 على تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر في صناعات متعددة مثل النفط والغاز والشركات الصغيرة والمتوسطة، في حين أن الدراسة الحالية تركز على صناعة محددة مثل الغاز والمواد الكيميائية. هذا يبرز فجوة في كيفية تطبيق

نفس الاستراتيجيات في قطاعات صناعية متنوعة، ويعكس الحاجة لدراسات مقارنة حول أفضل الممارسات في تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر في الصناعات المختلفة.

8.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

التعريفات الاصطلاحية:

1. إدارة المخاطر: هي عملية تحديد وتقييم وإدارة المخاطر التي قد تهدد استمرارية العمل في أي منظمة، وتستهدف تقليل الأضرار المحتملة الناتجة عن هذه المخاطر. تشمل إدارة المخاطر عدة أبعاد مثل تحديد المخاطر (العملية التي يتم من خلالها تحديد المخاطر المحتملة في بيئة العمل)، تقييم المخاطر (عملية قياس المخاطر وقياس تأثيرها المحتمل على المنظمة)، التخفيف من المخاطر (وضع استراتيجيات وتقنيات لتقليل أو القضاء على المخاطر المحددة)، والرقابة (التطبيق المستمر للإجراءات الرقابية لضمان الالتزام بالمعايير) (Gunawan, 2024).
2. تقليل الحوادث: يشير إلى تقليل حدوث الحوادث والأضرار في بيئة العمل من خلال تطبيق إجراءات وأدوات تهدف إلى تحسين سلامة العاملين والحد من المخاطر. يشمل هذا البُعد معدل الحوادث (عدد الحوادث في فترة زمنية معينة)، أنواع الحوادث (مثل الحوادث الجسدية أو الحوادث المتعلقة بالمعدات)، خسائر الإنتاج (التوقفات في الإنتاج بسبب الحوادث)، والتوقفات في العمليات (الفترة التي تتوقف فيها العمليات الإنتاجية نتيجة الحوادث).

التعريفات إجرائياً:

1. إدارة المخاطر: يتم تعريف "إدارة المخاطر" في هذه الدراسة من خلال إجراء تحليل شامل للمخاطر المحتملة في بيئة العمل عبر جمع البيانات من سجلات الحوادث، إجراء مقابلات مع العاملين، واستخدام أساليب مثل تحليل المخاطر. يتم تقييم المخاطر باستخدام مقياس لاحتمالية حدوثها وتأثيرها على الأهداف الاستراتيجية. ثم يتم اتخاذ إجراءات التخفيف من المخاطر مثل التدريب وتوفير

معدات الحماية، وأخيرًا يتم مراقبة فعالية هذه الإجراءات عبر التفتيش الدوري والتقارير المتعلقة بالسلامة.

2. **تقليل الحوادث:** في هذه الدراسة، يتم تقليل الحوادث عبر مراقبة معدلات الحوادث الشهرية والسنوية في بيئة العمل، وتصنيف الحوادث حسب النوع والدرجة، ثم دراسة تأثير هذه الحوادث على الإنتاجية من خلال قياس التوقفات الناتجة عنها. يتم جمع البيانات بشكل دوري وتحليلها لتحديد أفضل الوسائل لتقليل هذه الحوادث في المستقبل.

3. **تحديد المخاطر:** هو عملية التعرف على المخاطر المحتملة التي قد تحدث في بيئة العمل، سواء كانت مخاطر فيزيائية (مثل الحوادث الجسدية)، أو ميكانيكية (مثل الأعطال في الآلات والمعدات)، أو بيئية (مثل التلوث أو التسريبات الكيميائية)، أو بشرية (مثل الأخطاء البشرية أو نقص التدريب).

4. **تقييم المخاطر:** يشير إلى عملية قياس المخاطر وتحديد مدى خطورتها على العمل، من خلال فحص احتمالية حدوث المخاطر ومدى تأثيرها على صحة وسلامة العاملين والإنتاجية. يشمل ذلك تحديد العوامل التي تؤثر في حدوث المخاطر وتحديد أولويات التعامل معها.

5. **التخفيف من المخاطر:** هو مجموعة الإجراءات والأنشطة التي يتم تنفيذها لتقليل أو إزالة المخاطر بعد تحديدها وتقييمها. يشمل ذلك تحسين ظروف العمل، توفير معدات الوقاية الشخصية، التدريب على السلامة، تعديل العمليات الإنتاجية أو التقنيات المستخدمة، وغيرها من الإجراءات الوقائية.

6. **الرقابة:** تتعلق بمراقبة فعالية استراتيجيات إدارة المخاطر المطبقة، من خلال التفتيش الدوري، والتقارير المستمرة، وجلسات التدريب والمراجعة لضمان التزام جميع العاملين بإجراءات السلامة وتقليل المخاطر المحتملة.

متغير تقليل الحوادث:

- **معدل الحوادث:** هو عدد الحوادث التي تحدث في فترة زمنية معينة، مقارنة بعدد العاملين أو حجم الإنتاج. يعد معدل الحوادث مؤشراً على مستوى السلامة في بيئة العمل، حيث يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر.

- أنواع الحوادث: تصنف الحوادث وفقًا لنوع الضرر الذي تسببه، مثل الحوادث الجسدية (الإصابات الجسدية مثل الكسور والجروح)، الحوادث المتعلقة بالمعدات (الأعطال أو الانفجارات)، الحوادث البيئية (مثل تسرب المواد الكيميائية)، أو الحوادث الناجمة عن أخطاء بشرية.
- خسائر الإنتاج: تشمل التأثيرات السلبية التي تسببها الحوادث على سير العمل والإنتاجية، مثل تعطيل خطوط الإنتاج، تأخير العمليات، أو زيادة التكاليف بسبب التوقفات غير المخطط لها.
- التوقفات في العمليات: هي الأوقات التي تتوقف فيها العمليات الإنتاجية بسبب الحوادث أو الأعطال المتعلقة بالإنتاج. يشمل ذلك فترات التوقف غير المخطط لها التي قد تؤثر سلبًا على الكفاءة التشغيلية للشركة.

9.1 المنهجية وطرق البحث:

سيتم الاعتماد على المنهج التحليلي الذي يشمل جمع وتحليل البيانات المتعلقة بإدارة المخاطر وتقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، ويتم جمع البيانات من خلال الأدوات الكمية والنوعية مثل الاستبيانات مع العاملين ومديري السلامة في المصانع المعنية، ويشمل المنهج أيضًا تحليل البيانات باستخدام أدوات إحصائية مثل التحليل التكراري، اختبار الفرضيات، وتحليل الارتباط بين تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر وتقليل الحوادث..

10.1 أدوات جمع البيانات:

سيتم تصميم الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات الكمية في هذه الدراسة. يهدف الاستبيان إلى قياس مدى تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر في مصانع الغاز والمواد الكيميائية ومدى تأثير هذه الاستراتيجيات على تقليل الحوادث في بيئة العمل. يتضمن الاستبيان مجموعة من الأسئلة المغلقة والمفتوحة التي تتناول الموضوعات التالية:

1. تحديد المخاطر: أسئلة تهدف إلى معرفة كيف يتم تحديد المخاطر في بيئة العمل، من خلال تقييم الممارسات الحالية في تحديد المخاطر المحتملة.

2. تقييم المخاطر: أسئلة تتعلق بكيفية تقييم المخاطر، بما في ذلك الطرق المستخدمة لتحديد درجة خطورة المخاطر في المصانع.

3. التخفيف من المخاطر: أسئلة تسعى إلى معرفة استراتيجيات التخفيف المتبعة، مثل استخدام معدات السلامة والتدريب المستمر للعمال.

4. الرقابة: أسئلة حول كيفية مراقبة تنفيذ استراتيجيات إدارة المخاطر بشكل مستمر داخل المصنع ومدى فعاليتها.

5. تقليل الحوادث: أسئلة لقياس تأثير تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر على تقليل الحوادث بأنواعها المختلفة، مثل الحوادث الجسدية والبيئية والمعدات.

تم توزيع الاستبيانات على مجموعة من العاملين في المصانع المختارة للحصول على بيانات شاملة ودقيقة حول ممارسات السلامة ومدى فعاليتها في الحد من الحوادث.

11.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة:

ستعتمد الدراسة على برنامج SPSS في تحليل البيانات الإحصائية، حيث سيتم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة.

— التحليل الوصفي: سيتم استخدام التحليل الوصفي لتلخيص البيانات وتقديم رؤية عامة حول خصائص العينة. سيتضمن ذلك حساب:

- المتوسطات الحسابية لكل بعد .
- الانحرافات المعيارية لقياس مدى تشتت البيانات حول المتوسط.
- النسب المئوية لتحليل توزيع الإجابات على الأسئلة المختلفة.

— التحليل الاستنتاجي: سيتم استخدام التحليل الإحصائي للانحدار لفحص العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة .

12.1 حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: تركز الدراسة على استراتيجيات إدارة المخاطر بأبعاده (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل الحوادث بأبعادها (معدل الحوادث، أنواع الحوادث، خسائر الإنتاج، التوقفات في العمليات).
- الحدود الزمانية: يتم تطبيق الدراسة خلال الفترة الزمنية 2023-2025م.
- الحدود المكانية: تقتصر الدراسة على مصانع الغاز والمواد الكيميائية.
- الحدود البشرية: تم اختيار عينة من العاملين في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: استراتيجيات إدارة المخاطر

تمهيد

تواجه المؤسسات الصناعية، وبخاصة مصانع الغاز والمواد الكيميائية، تحديات معقدة ترتبط بمستوى المخاطر التشغيلية والبيئية والاقتصادية، نظرًا لطبيعة الأنشطة التي تنطوي على مواد قابلة للاشتعال والانفجار وسامة في الوقت ذاته.

وتبرز إستراتيجيات إدارة المخاطر كإطار منهجي ضروري للتقليل من احتمالية وقوع الحوادث أو تخفيف آثارها، مما يضمن استمرارية العمليات الصناعية وتحقيق مستويات عالية من السلامة والامتثال التنظيمي (Michell, 2024)، وتعكس هذه الاستراتيجيات رؤية استباقية تتجاوز التعامل مع الأزمات إلى التنبؤ بها والاستعداد لها بفعالية.

1.1.2 مفهوم استراتيجيات إدارة المخاطر

تعددت تعريفات الباحثين لمفهوم استراتيجيات إدارة المخاطر باختلاف السياق التنظيمي أو القطاع محل الدراسة، غير أنها تجتمع على أنها أدوات منهجية تهدف إلى التعرف على المخاطر المحتملة والتعامل معها قبل أن تتحول إلى أزمات فعلية تؤثر على الكفاءة التشغيلية للمؤسسات.

في هذا السياق، يرى فاضل (2023) أن استراتيجيات إدارة المخاطر تُعبر عن "حزمة من التدخلات المسبقة التي تُصاغ في شكل إجراءات وقائية واستجابات تكيفية يتم تصميمها وتنفيذها للتعامل مع احتمالات الخطر التي قد تواجه المشروعات أو الأنشطة التنظيمية، سواء في بيئتها الداخلية أو الخارجية"، ويؤكد القهواوي (2024) هذا التصور، مُشيرًا إلى أن تلك الاستراتيجيات تعتمد على نماذج تحليلية وتنبؤية تقوم على تحديد مصادر الخطر وتقييم أثرها المحتمل، ثم وضع خطة ممنهجة للاستجابة والرقابة.

من جانبه، يعرف Gunawan (2024) استراتيجيات إدارة المخاطر بأنها "أدوات تنظيمية تُستخدم لتعزيز مرونة الشركات في مواجهة الأزمات غير المتوقعة، من خلال التقدير المسبق للمخاطر ووضع خطط وقائية قابلة للتنفيذ"، أما Dumitru و Stoiculete (2022) فقد ركزا في تعريفهما على جانب الوقاية، معتبرين أن هذه الاستراتيجيات هي "نظم منهجية تُعتمد بهدف تقليل احتمالات حدوث المخاطر ذات الأثر العالي في بيئات شديدة الحساسية، كالطيران أو المصانع الكيميائية، عبر مراحل متسلسلة تبدأ بالتحديد وتنتهي بالتقييم والتدخل".

ويضيف Ricci وآخرون (2022) بُعدًا تكامليًا للمفهوم، إذ يعتبرون أن استراتيجيات إدارة المخاطر لا تقتصر على التفاعل مع المخاطر المحتملة، بل تشمل أيضًا الإعداد لحالات الطوارئ وتنسيق جهود الاستجابة المؤسسية بما يعزز سلامة الأفراد واستمرارية الإنتاج.

أما العنزي وآخرون (2024)، فقد نظروا إلى استراتيجيات إدارة المخاطر بوصفها "ركيزة أساسية من ركائز الحوكمة التنظيمية"، تسهم في تحسين الأداء التشغيلي للمؤسسات عبر تقليص التهديدات المحتملة واتخاذ قرارات محسوبة قائمة على تقييمات منهجية دقيقة.

و يرى الباحث أن استراتيجيات إدارة المخاطر تمثل إطارًا منهجيًا متكاملًا لإدارة التهديدات التي قد تواجه المنشآت الصناعية، وخصوصًا تلك التي تنطوي على عمليات معقدة أو مواد خطرة كالغازات والمواد الكيميائية.

2.2.2 أهمية استراتيجيات إدارة المخاطر

تتزايد أهمية استراتيجيات إدارة المخاطر في البيئات الصناعية المعقدة، خاصة تلك التي تنطوي على استخدام مواد خطرة، كما هو الحال في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، حيث يكون لوقوع الحوادث أثر مباشر على السلامة العامة، والبيئة، والاقتصاد، وحتى استقرار سلاسل الإمداد، وقد أصبح اعتماد نهج ممنهج لإدارة المخاطر أمرًا حتميًا لا رفاهية فيه، بل يُعد أحد المقومات الأساسية لاستدامة المؤسسات واستمراريتها في بيئة أعمال مضطربة ومتغيرة.

○ تعزيز السلامة المهنية والحد من الحوادث

تلعب استراتيجيات إدارة المخاطر دورًا جوهريًا في تقليل معدلات الحوادث والإصابات، من خلال التنبؤ المسبق بالمصادر المحتملة للمخاطر وتطبيق حلول وقائية مناسبة، وقد أكد خمقاني وبوختالة (2024) أن تطبيق نظام فعال لإدارة المخاطر في شركة سوناطراك ساهم بشكل ملموس في تقليل الحوادث المهنية وتحسين أداء بيئة العمل، كما أن المؤسسات التي تتبنى نهجًا وقائيًا مبكرًا تقل فيها معدلات التوقف والإصابات مقارنة بالمؤسسات التي تفتقر لهذا النهج. (Žitňák et al., 2023)

○ الامتثال للتشريعات والأنظمة التنظيمية

إن التشريعات الوطنية والدولية تفرض التزامات صارمة على المنشآت الصناعية لضمان السلامة ومنع الكوارث، وتُعد استراتيجيات إدارة المخاطر الوسيلة الأمثل للامتثال لهذه اللوائح. ووفقًا لـ Ricci وآخرون (2022)، فإن الإخفاق في دمج إدارة المخاطر ضمن نظم التشغيل يؤدي إلى مساءلة قانونية وخسائر مالية فادحة، بالإضافة إلى تآكل السمعة المؤسسية.

○ تحقيق استمرارية الأعمال وتقليل الخسائر

من خلال التقدير المسبق للتحديات ووضع خطط الاستجابة الفورية، تعزز إدارة المخاطر قدرة المؤسسة على الاستمرار في الإنتاج حتى في ظل الأزمات، وبين (2024) Gunawan أن المؤسسات التي تطبق استراتيجيات المخاطر بشكل استباقي تكون أكثر مرونة في مواجهة الكوارث وأقل عرضة لانقطاع العمليات أو تعطيل خطوط الإنتاج.

○ تحسين كفاءة الأداء التنظيمي

تسهم استراتيجيات إدارة المخاطر في تحسين الكفاءة التشغيلية من خلال تقليل الإهدار، وإعادة توجيه الموارد نحو الأنشطة ذات الأولوية، والتقليل من القرارات العشوائية المرتجلة، وفي دراسة القهواي

(2024)، وُجد أن شركات التشييد التي تطبق أساليب إدارة المخاطر الممنهجة قد شهدت تحسناً في جودة التنفيذ وسرعة الإنجاز مع تقليل نسب التكاليف غير المخططة.

○ تعزيز ثقافة السلامة والمسؤولية داخل المؤسسة

تساعد إدارة المخاطر على ترسيخ ثقافة تنظيمية قائمة على الوعي والانضباط، حيث يدرك العاملون خطورة ما يحيط بهم، ويتصرفون بطريقة مسؤولة واستباقية، ويرى (Sajithkumar 2023) أن منظمات التصنيع الناجحة هي تلك التي تعتبر إدارة المخاطر جزءاً من ثقافتها اليومية وليست مجرد إجراء شكلي.

○ تقوية القدرة على اتخاذ قرارات استراتيجية دقيقة

من خلال التحليل المستمر للبيئة الداخلية والخارجية وتقييم التهديدات المحتملة، تُوفّر إدارة المخاطر بيانات دقيقة تمكّن القادة من اتخاذ قرارات استراتيجية مبنية على معطيات واقعية، وليس على افتراضات غير مدروسة، وقد أشار (Michell 2024) إلى أن المؤسسات التي تبني قراراتها على بيانات تقييم المخاطر تميل إلى تحقيق نتائج طويلة الأجل أكثر استقراراً.

○ دعم عمليات التحسين المستمر

تُعد استراتيجيات إدارة المخاطر أداة فعالة في دفع عجلة التحسين المستمر، حيث يتم استغلال نتائج تقييم المخاطر لتطوير العمليات وتجويد المخرجات الصناعية، بما يتماشى مع مبادئ الجودة الشاملة. وتوضح دراسة Mursid و (Herawati 2023) كيف ساهمت الممارسات التحليلية للمخاطر في تقليل الأخطاء المتكررة وتحسين مستوى الأمان الوظيفي.

○ زيادة ثقة أصحاب المصلحة

حين تنجح المؤسسة في الحد من الحوادث وتقليل تأثير الأزمات، فإنها تكتسب ثقة المستثمرين والعملاء وشركاء الأعمال، وقد أكدت دراسة Zainuddin وآخرون (2023) أن الإدارة المستدامة للمخاطر تُعد أحد مؤشرات الثقة المؤسسية التي تسهم في استقرار العلاقات التعاقدية ودعم النمو المستقبلي.

3.2.2 أهداف استراتيجيات إدارة المخاطر

تُعد استراتيجيات إدارة المخاطر من الركائز الأساسية في الهيكل التنظيمي للمؤسسات الصناعية، إذ لا تقتصر وظيفتها على الحماية من الحوادث، بل تسعى أيضًا إلى تحقيق جملة من الأهداف الاستراتيجية والتنظيمية والتنفيذية، التي من شأنها أن ترفع من كفاءة الأداء العام وتُعزز الاستدامة التشغيلية، وقد تناول العديد من الباحثين هذه الأهداف من زوايا متعددة، كما يلي:

يشير فاضل (2023) إلى أن استراتيجيات إدارة المخاطر تهدف إلى:

1. تقليل درجة الالاقين التنظيمي من خلال وضع خطط وقائية مبنية على تحليل الاحتمالات.
2. تحقيق الانسجام بين القرارات اليومية والأهداف الاستراتيجية للمؤسسة.
3. ضمان الاستجابة الفعالة في حالات الطوارئ، بحيث لا تكون ردود الأفعال مرتجلة أو متأخرة.

كما يؤكد Gunawan (2024) على أن الغاية الأساسية من إدارة المخاطر تكمن في:

1. تعزيز مرونة المؤسسة أمام التغيرات البيئية غير المتوقعة.
 2. دعم اتخاذ القرار من خلال بيانات وتحليلات كمية ونوعية دقيقة.
 3. إدماج مفاهيم الوقاية والتخطيط ضمن الثقافة التنظيمية اليومية للعاملين.
- ويشير العنزي وآخرون (2024) إلى أن أهداف استراتيجيات إدارة المخاطر تتجسد في ثلاثة محاور

رئيسية:

1. الوقاية الاستباقية من الكوارث المحتملة عبر التدخل قبل حدوثها.
2. التحكم في نطاق المخاطر عبر تصنيفها وتحديد أولوياتها وتأثيراتها.
3. تحقيق التوازن بين فرص النمو والمخاطر المحتملة في البيئات الصناعية.

أما Dumitru و(2022) Stoiculete، فقد ركّزا في دراستهما على البعد الأمني، وأوضحا أن من بين

أهداف إدارة المخاطر:

1. رفع مستوى السلامة المهنية وتقليل الإصابات البشرية.
2. تحقيق الامتثال القانوني للأنظمة المحلية والدولية.
3. تعزيز القدرات الفنية واللوجستية للمؤسسة لمواجهة الطوارئ.

كما يرى Mursid و Herawati (2023) أن استراتيجيات إدارة المخاطر تهدف إلى:

1. دعم استمرارية الأعمال وتقليل زمن التوقف الناتج عن الأزمات.
2. تحقيق استخدام أمثل للموارد المادية والبشرية في إدارة الطوارئ.
3. خلق نظام رقابي وتقييمي دوري يضمن تحسين الأداء الأمني والصناعي.

ويضيف شماعة (2023) أن استراتيجيات المخاطر لا تقتصر على الجانب الفني فقط، بل تسعى

أيضًا إلى:

1. بناء نظام حوكمة قائم على تقييم المخاطر في صنع القرار.
2. رفع مستوى الشفافية في العمليات التشغيلية الحساسة.
3. تسهيل التواصل الداخلي والخارجي في إدارة الأزمات.

وبالرجوع إلى Žitňák وآخرين (2023) ، فإن أهداف إدارة المخاطر في السياق الصناعي تشمل:

1. تمكين المؤسسات من توقع وفهم سلسلة الأحداث المترتبة على الأخطار المحتملة.
2. استخدام أدوات تحليلية متقدمة للتقليل من الأخطاء التشغيلية.
3. رفع الجاهزية الفنية للتدخل في حالات الانقطاع أو الانفجارات.

رأي الباحث

يرى الباحث أن أهداف استراتيجيات إدارة المخاطر لا تنحصر في الحد من الأضرار أو الخسائر المباشرة، بل تتعداها إلى أهداف بنيوية تتعلق بتعزيز ثقافة العمل الآمن، وتحقيق الحوكمة الصناعية، ورفع كفاءة الأداء العام،

4.2.2 أبعاد استراتيجيات إدارة المخاطر

تمثل أبعاد استراتيجيات إدارة المخاطر الركائز التطبيقية لهذا المفهوم، فهي تترجم الرؤية النظرية لإدارة المخاطر إلى عمليات ميدانية يمكن تنفيذها وقياس أثرها داخل المنظمات، وتختلف هذه الأبعاد في طبيعتها وترتيبها بحسب طبيعة القطاع الصناعي وحجم المؤسسة ونطاق العمليات، إلا أن الأطر الحديثة في إدارة المخاطر، خصوصًا في القطاعات عالية الخطورة، تتفق على ضرورة شمولية الأبعاد بحيث تغطي كافة مراحل دورة حياة الخطر، بدءًا من التعرف عليه، مرورًا بتقييمه، ثم التخفيف من آثاره، وصولًا إلى رقابة فعاليته.

وقد أكدت العديد من الأدبيات أن تبني بُنية متكاملة لأبعاد إدارة المخاطر يساهم في خفض احتمالية الفشل التنظيمي، ويُعزّز من جاهزية المؤسسة في مواجهة الحالات الطارئة (Pan et al., 2022)؛ (Michell, 2024؛ القهوازي، 2024). (وفي هذا السياق، تتبنى هذه الدراسة أربعة أبعاد رئيسية تُعبّر عن تسلسل منطقي متكامل لعملية إدارة المخاطر في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، وهي كما يلي:

○ تحديد المخاطر (Risk Identification)

ويُعنى هذا البُعد بالكشف عن جميع المخاطر المحتملة التي قد تؤثر سلبًا على المؤسسة، سواء كانت تقنية، بشرية، تشغيلية، أو بيئية. وهو يمثل الخطوة التأسيسية التي تبني عليها جميع العمليات اللاحقة في إدارة المخاطر.

○ تقييم المخاطر (Risk Assessment)

يتضمن هذا البُعد تحليل المخاطر المكتشفة وتقدير مدى احتمال حدوثها وتأثيرها، باستخدام أدوات كمية ونوعية تساعد في تصنيف الأولويات وتوجيه التدخلات وفقًا لمستوى الخطورة.

○ التخفيف من المخاطر (Risk Mitigation)

يركز هذا البُعد على تطوير وتنفيذ إجراءات وقائية تهدف إلى تقليل احتمالية وقوع المخاطر أو الحد من آثارها في حال حدوثها. ويُعدّ صلب العمل التنفيذي في إدارة المخاطر.

○ الرقابة (Monitoring and Control)

ويمثل البُعد الأخير في سلسلة إدارة المخاطر، ويشمل المراقبة المستمرة لكفاءة الإجراءات المتخذة، وتحديث الخطط بناءً على التغذية الراجعة والمعطيات الميدانية، كما يشمل نظم التقييم والمراجعة والتقارير الدورية لضمان فاعلية الاستراتيجيات.

المبحث الثاني: تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية

تمهيد

تُعد الحوادث الصناعية من أخطر التهديدات التي تواجه المؤسسات العاملة في مجالات الصناعات الثقيلة، وبالأخص في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، التي تعتمد على مواد عالية الخطورة من حيث القابلية للاشتعال أو الانفجار أو السمية، ويمثل خفض معدلات الحوادث في هذا القطاع هدفاً استراتيجياً، لا على صعيد السلامة المهنية فحسب، بل أيضاً في ما يتعلق بالامتثال القانوني، وحماية البيئة، واستدامة الإنتاج، وسمعة المؤسسة.

وقد أشارت دراسة خمقاني وبوختالة (2024) إلى أن تطبيق نظام فعال للسلامة المهنية ساهم في تقليص نسب الحوادث المهنية في منشآت سوناطراك الجزائرية بنسبة معتبرة، كما تؤكد دراسة Yanti و Sugarindra (2023) أن تخفيض الحوادث لا يُعد نتيجة طبيعية لتطبيق الإجراءات فقط، بل هو انعكاس لثقافة مؤسسية متكاملة تقوم على التنبّه المستمر، والتحليل الدقيق، والتدريب الممنهج.

1.2.2 مفهوم الحوادث الصناعية

تُعد الحوادث الصناعية من أكثر الظواهر خطورة في البيئات الإنتاجية، لا سيما في القطاعات الحساسة مثل مصانع الغاز والمواد الكيميائية، حيث يتطلب التعامل مع المواد الخطرة والتفاعلات المعقدة أقصى درجات التحكم والدقة، وقد تنوعت تعريفات الباحثين لهذا المفهوم تبعاً لتخصصاتهم والمنظورات التي انطلقوا منها.

يشير نعيم والمسعود (2022) إلى أن الحادث الصناعي هو "واقعة مفاجئة غير مقصودة تحدث أثناء تأدية العمل، وتؤدي إلى إصابة الأشخاص أو تضرر الآلات أو توقف العملية الإنتاجية، وقد تكون ناتجة عن خطأ بشري أو تقني"، بينما يركز (2024) Michell على الجانب التنظيمي في تعريفه، معتبراً أن

الحوادث الصناعية هي "فشل في أنظمة التحكم أو في تطبيق إجراءات السلامة، ينتج عنه حدث طارئ يمكن تجنبه من خلال إدارة فعالة للمخاطر".

أما Žitňák وآخرون (2023) فيطرحون رؤية أكثر شمولاً، إذ يرون أن الحوادث الصناعية تشمل "كل واقعة ناتجة عن خلل في أحد مكونات بيئة العمل (العامل، الآلة، أو البيئة المحيطة) تؤدي إلى تعطيل الإنتاج أو إصابة الأفراد أو الإضرار بالبيئة"، ويقسمونها إلى نوعين رئيسيين:

1. حوادث تشغيلية مباشرة، كالتسربات والانفجارات والحرائق.
 2. حوادث تنظيمية غير مباشرة، ناتجة عن ضعف التخطيط أو فشل نظام السلامة الداخلي.
- ويضيف Baroud وآخرون (2023) بُعدًا تقنيًا، فيعرفون الحادث الصناعي بأنه "خلل مفاجئ في تسلسل العمليات يؤدي إلى موقف غير اعتيادي قد يتسبب في ضرر للعاملين أو للبيئة أو للأصول المادية".
- بينما يربط Yanti و Sugarindra (2023) بين الحوادث وغياب منظومة اتخاذ القرار الوقائي، ويشيران إلى أن "الحوادث الصناعية لا تقع فجأة، بل غالبًا ما تكون نتيجة لتراكمات من الإهمال أو التغاضي أو غياب الرقابة الوقائية".

و يرى الباحث أن الحوادث الصناعية هي "وقائع غير مقصودة تحدث ضمن العملية الإنتاجية نتيجة خلل في النظام الصناعي أو الإنساني أو البيئي، وتسبب في أضرار بشرية أو مادية أو تنظيمية، وقد يكون بالإمكان التنبؤ بها أو الحد منها عبر أنظمة رقابة ومخاطر فعالة".

2.2.2 أهمية الحد من الحوادث في بيئة الصناعات الكيميائية

تكتسب قضية الحد من الحوادث الصناعية في مصانع الغاز والمواد الكيميائية أهمية استراتيجية قصوى، نظرًا لطبيعة المخاطر المعقدة التي تنطوي عليها عمليات التصنيع في هذا القطاع، والتي تتسم باستخدام مواد قابلة للاشتعال والانفجار، إضافة إلى التعقيد التشغيلي واشتراطات السلامة الدقيقة. وفي

هذا السياق، أشارت العديد من الدراسات إلى أن تقليل الحوادث لا يُعد فقط هدفًا مرحليًا لتحسين بيئة العمل، بل هو جزء من رؤية شاملة للأمان المؤسسي والاستدامة التشغيلية.

يشير أسامة، بولعراس، وحواطي (2023) إلى أن تقليل الحوادث في المؤسسات الصناعية لا يسهم فقط في حماية العاملين من الإصابات، بل ينعكس إيجابيًا على الأداء العام من خلال تقليل فترات التوقف، وخفض التكاليف المرتبطة بالتعويضات، وتحسين سمعة المؤسسة أمام الجهات الرقابية والعملاء. كما يشير Gunawan (2024) إلى أن تقليل الحوادث يمثل شرطًا لازمًا لتحقيق الاستقرار التشغيلي، حيث تؤدي الحوادث المتكررة إلى تعطيل الإنتاج، وتآكل الثقة الداخلية والخارجية، وتراجع تنافسية المؤسسة في الأسواق ذات المعايير العالية للسلامة.

وفي السياق ذاته، ترى Naem وAl-Messaoud (2022) أن الحد من الحوادث الصناعية في بيئة الصناعات الكيماوية يوقّر بيئة عمل آمنة تُسهم في رفع الروح المعنوية للعاملين، وتعزيز الانضباط والالتزام داخل المؤسسة. كما أن الحوادث الصناعية تمثل أحد أكثر المؤشرات خطورة في تقارير الأداء السنوية، ولذلك فإن التحكم بها يشكل أساسًا في تقييم فعالية الإدارة.

وتؤكد Zainuddin وآخرون (2023) على أن تقليل الحوادث يُعتبر معيارًا لنجاح برامج السلامة المهنية، ويُعزز من مصداقية المؤسسة أمام الهيئات الرقابية والجهات التمويلية. كما أن المؤسسات التي تنجح في بناء سجلّ نظيف من الحوادث غالبًا ما تكون مؤهلة للحصول على اعتمادات دولية في مجالات الجودة والسلامة، مما يفتح لها فرصًا أوسع في الأسواق العالمية.

وقد توصلت دراسة خمقاني وبوختالة (2024) التي أجريت على شركة سوناطراك الجزائرية إلى أن تطبيق منظومة متكاملة للسلامة المهنية ساهم في خفض عدد الحوادث بنسبة كبيرة، وأدى إلى رفع مستوى الوعي الوقائي لدى العاملين، وتحسين كفاءة التشغيل.

أما من الناحية الاقتصادية، فيؤكد Mursid وHerawati (2023) أن تكلفة الحادث الواحد في بيئات الصناعات الخطرة قد تتجاوز تكلفة تشغيل المصنع لفترات طويلة، نتيجة الأضرار المادية، وتعويضات التأمين، والخسائر المرتبطة بتوقف الإنتاج، والتكاليف البيئية والتنظيمية اللاحقة.

3.2.2 أسباب الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية

تمثل معرفة أسباب الحوادث الصناعية الخطوة الأساسية نحو تطوير سياسات فعالة للسلامة والوقاية، خصوصًا في بيئة تتسم بالخطورة العالية مثل مصانع الغاز والمواد الكيميائية. وتؤكد الأدبيات أن الحوادث لا تقع بمعزل عن السياق التنظيمي أو البشري، بل غالبًا ما تكون نتيجة لتفاعل معقد بين عوامل متعددة تشمل: العنصر البشري، والبيئة المادية، والمنظومة التقنية، والثقافة المؤسسية.

➤ الخطأ البشري

يُعد الخطأ البشري من أكثر الأسباب شيوعًا للحوادث في المصانع، خاصةً في المراحل التشغيلية التي تتطلب تركيزًا ودقة عالية. وقد أشار أسامة، بولعراس، وحواطي (2023) إلى أن غياب التدريب المناسب، أو التهاون في تطبيق إجراءات السلامة، أو الإرهاق البدني والذهني، يؤدي إلى تصرفات غير آمنة من قبل العاملين، مما يزيد من احتمال وقوع الحوادث. كما توصلت دراسة نعيم والمسعود (2022) إلى أن معظم الحوادث الصناعية ترتبط بسلوكيات فردية غير منضبطة، مثل عدم ارتداء معدات الوقاية، أو تجاوز التعليمات في ظل ضغوط العمل.

➤ القصور في الصيانة الدورية والتقنية

تلعب الصيانة الدورية للمعدات والأنظمة دورًا حاسمًا في منع الحوادث، خصوصًا في بيئات تعتمد على ضغط عالٍ أو درجات حرارة مرتفعة أو مواد شديدة التفاعل. وأثبتت دراسة Handoyo وآخرين (2022) أن نسبة كبيرة من الحوادث ناتجة عن أعطال غير مكتشفة في أنظمة الأمان أو التحكم. ويشمل ذلك التآكل في الأنابيب، تسربات الغاز، أو فشل في أجهزة الاستشعار.

➤ ضعف الثقافة المؤسسية للسلامة

ترتبط الحوادث أيضًا بثقافة المؤسسة، أي كيف ينظر العاملون والمديرون لمفهوم السلامة. وفي هذا السياق، يشير عون وعريف (2022) إلى أن غياب الثقافة الأمنية داخل المؤسسة يسهم في التساهل مع

المخاطر، وعدم التبليغ عن الظروف غير الآمنة، مما يؤدي إلى تراكم عوامل الخطر. فحتى مع وجود أنظمة سلامة مكتوبة، فإن ضعف الالتزام العملي بها يجعلها عديمة الجدوى.

➤ نقص أنظمة التحكم المتقدمة

في الصناعات الكيميائية، يُعد الاعتماد على أنظمة تحكم دقيقة وذكية أمرًا بالغ الأهمية. وتشير Suhara وآخرون (2024) إلى أن استخدام تقنيات قديمة أو غير محدثة، أو عدم دمج التكنولوجيا الحديثة (مثل الاستشعار الآني والرقابة الحرارية) يُعد من الأسباب غير المباشرة للحوادث. كما أن ضعف التكامل بين الآلة والإنسان، أو بطء أنظمة التحذير المبكر، قد يُسبب فجوات زمنية كارثية في الاستجابة.

➤ الضغط الإنتاجي والتسرع

في كثير من الأحيان، تُمارَس ضغوط كبيرة على العمال لإنهاء المهام بسرعة أو تجاوز بعض الإجراءات بهدف تحقيق أهداف الإنتاج. وقد أشار فاضل (2023) إلى أن مثل هذه الممارسات تؤدي إلى تجاهل التعليمات، أو الاستعجال في تشغيل المعدات دون فحص، مما يزيد من فرص وقوع الحوادث.

➤ نقص التدريب وغياب الخطط التوعوية

تُعد التوعية المستمرة والتدريب العملي من أدوات الوقاية الأساسية، إلا أن غياب برامج التدريب المنهجي يترك فجوات في معرفة العاملين بكيفية التعامل مع الأزمات. وقد أكدت دراسة فريد (2022) على أن تعزيز مهارات السلامة لدى العاملين ساهم في تقليل الحوادث بنسبة واضحة في المؤسسات التي شملتها الدراسة.

4.2.2 أبعاد تقليل الحوادث

تمثل أبعاد تقليل الحوادث مؤشرات إجرائية تُستخدم لقياس فعالية برامج السلامة وإدارة المخاطر في المؤسسات الصناعية، وخصوصًا في مصانع الغاز والمواد الكيميائية. وتُعد هذه الأبعاد ضرورية لفهم التغيرات في سلوك المخاطر، وتحديد مجالات التحسين، وتقييم نتائج التدخلات الوقائية.

1. معدل الحوادث (Accident Rate)

يُعد معدل الحوادث أحد أهم المؤشرات الكمية التي تُستخدم لقياس مستوى السلامة المهنية في بيئة العمل، ويُحسب عادةً بعدد الحوادث التي تقع لكل عدد معين من ساعات العمل أو عدد العاملين. وكلما انخفض هذا المعدل، دلّ ذلك على فعالية التدابير الوقائية والإدارية.

يشير Žitňák وآخرون (2023) إلى أن المؤسسات التي تعتمد على المراقبة المستمرة لمعدل الحوادث تكون أكثر قدرة على التنبؤ بالنقاط الحرجة في بيئة العمل، مما يسمح باتخاذ تدابير استباقية. كما بيّنت دراسة خمقاني وبوختالة (2024) أن تطبيق منظومة السلامة المهنية في شركة سوناطراك ساهم في خفض معدل الحوادث بنسبة تجاوزت 35% خلال فترة خمس سنوات.

ويُستخدم هذا البعد في تقارير الأداء السنوية، وفي مراجعة خطط التأمين، والتفاوض مع الجهات الرقابية. وتكمن أهميته في أنه يسمح بالمقارنة بين الفترات الزمنية أو بين المنشآت، ويوفر مؤشرًا دقيقًا لنجاح أو فشل برامج السلامة.

2. أنواع الحوادث (Types of Accidents)

يتنوّع تصنيف الحوادث الصناعية حسب طبيعتها وشدها وأسبابها. ويمثل هذا البُعد أداة لفهم أنماط الحوادث السائدة، مما يساعد في تصميم برامج تدريب وتدخلات مخصصة لكل نوع من الحوادث. وتشمل أكثر أنواع الحوادث شيوعًا في مصانع الغاز والمواد الكيميائية:

- الانفجارات
- الحرائق
- التسربات الغازية أو الكيميائية
- الصدمات الكهربائية
- الاختناقات أو التعرض للمواد السامة

وفقًا لـ Yanti و Sugarindra (2023)، فإن تحليل الأنواع الشائعة للحوادث يساعد المؤسسات على توجيه الموارد نحو المناطق الأكثر عرضة للخطر. كما أن التباين في أنواع الحوادث يعكس أحيانًا فجوات في الصيانة أو ضعف في التهيئة البيئية أو ضعف سلوك الأفراد.

وأشارت دراسة أسامة وآخرون (2023) إلى أن الحوادث الحرارية والكهربائية تُعد الأكثر تكرارًا في المؤسسات ذات العمليات الكيميائية المستمرة، في حين تميل الحوادث الناتجة عن المواد السامة إلى الحدوث في حالات الإهمال أثناء التحميل أو التفريغ.

3. خسائر الإنتاج (Production Losses)

ترتبط الحوادث الصناعية غالبًا بخسائر مباشرة وغير مباشرة في الإنتاج، مثل تلف المواد الخام، تعطل خطوط الإنتاج، توقف العمليات التتابعية، أو تراجع كفاءة العاملين بعد وقوع الحادث. ويُقاس هذا البُعد من حيث:

- حجم الإنتاج المفقود
- ساعات العمل الضائعة
- الكلفة المالية الناتجة عن الأعطال أو التعويضات

يشير Gunawan (2024) إلى أن كل حادث في المصنع لا يُنظر إليه فقط من زاوية الضرر المادي أو البشري، بل من زاوية "الفرصة المفقودة"، أي العوائد التي لم تتحقق بسبب الحادث. وقد بيّن Fried (2022) أن غياب استراتيجيات للحد من الحوادث يُضاعف من خسائر المؤسسة في فترات الأزمات أو المواسم الإنتاجية الحساسة.

ويعتبر هذا البُعد ذا طبيعة استراتيجية، إذ يُستخدم في تقييم عائد الاستثمار في أنظمة السلامة، وفي دعم قرارات إدخال التكنولوجيا البديلة أو إعادة تصميم الإجراءات التشغيلية.

4. التوقفات في العمليات (Operational Downtime)

تُعد التوقفات التشغيلية الناتجة عن الحوادث من أخطر النتائج التي تؤثر سلبًا على كفاءة الإنتاج واستقراره. وقد تكون هذه التوقفات مؤقتة (ساعات أو أيام) أو طويلة الأمد (إغلاق قسم كامل أو خط إنتاج).

وفقًا لـ Suhara وآخرون (2024)، فإن متوسط وقت التوقف بعد الحوادث الكبرى في الصناعات الكيميائية قد يصل إلى 3-7 أيام، وهو ما يعني خسائر ضخمة في الطاقة التشغيلية وسلاسل الإمداد. كما أن التوقفات تؤدي غالبًا إلى ازدحام في الجداول الإنتاجية، أو تأخير في تسليم الطلبات، أو حتى فقدان عقود مهمة.

وأكدت دراسة Zainuddin وآخرون (2023) أن التوقفات الناتجة عن الحوادث لا تؤثر فقط على الأداء المالي، بل تُسبب أيضًا ضغطًا نفسيًا على العاملين، وتُضعف ثقة العملاء في موثوقية المؤسسة. وتكمن أهمية هذا البُعد في أنه مؤشر مركب يعكس أثر الحوادث على الزمن، والتكاليف، والسمعة التشغيلية، ويُعد أداة هامة في تحسين مرونة المؤسسة في التعامل مع الأزمات.

5.2.2 أسباب الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية

تُعد الحوادث الصناعية في منشآت الغاز والمواد الكيميائية من أخطر أنواع الحوادث المهنية، وذلك بالنظر إلى طبيعة المواد المتداولة فيها والتي تتميز بقابليتها للاشتعال والانفجار والسُميّة. وتشير الأدبيات إلى أن هذه الحوادث لا تقع بمعزل عن البيئة التنظيمية أو التشغيلية، بل تكون غالبًا نتيجة لتداخل عوامل بشرية، وتقنية، وإدارية، وثقافية.

1. الخطأ البشري

يُعد الخطأ البشري من الأسباب الرئيسية للحوادث، لا سيما في البيئات المعقدة التي تتطلب درجة عالية من الانتباه والانضباط. يشير أسامة وآخرون (2023) إلى أن التصرفات غير الآمنة مثل تجاهل

تعليمات التشغيل، وعدم ارتداء معدات الوقاية، والاندفاع في أداء المهام، تمثل عوامل جوهرية لوقوع الحوادث. كما أظهرت دراسة نعيم والمسعود (2022) أن قلة التدريب، أو ضعف وعي العاملين بإجراءات الطوارئ، يسهم مباشرة في ارتفاع معدلات الإصابات الصناعية.

2. قصور في الصيانة الدورية

تلعب الصيانة الدورية للمعدات وأنظمة التحكم دورًا حاسمًا في منع الحوادث، لكن القصور في هذه العمليات يؤدي إلى ارتفاع احتمالية الفشل المفاجئ. وتبين من دراسة Handoyo وآخرين (2022) أن الحوادث المرتبطة بأعطال في الصمامات، وأنظمة الضغط، ومجسات التسرب تنتج غالبًا عن تأخر أو غياب الصيانة الوقائية، أو الاعتماد على فرق غير مؤهلة.

3. ضعف الثقافة التنظيمية للسلامة

ترتبط الحوادث أيضًا بغياب ثقافة مؤسسية تُشجع على الالتزام بالسلوك الوقائي. وقد بين عون وعريف (2022) أن المؤسسات التي تُغفل برامج التوعية المنتظمة، أو تتساهل مع السلوكيات الخطرة، تكون أكثر عرضة للحوادث المتكررة. كما أن تجاهل تقارير الحوادث السابقة وعدم تحليلها يُسهم في تكرار نفس الأخطاء.

4. استخدام أنظمة تشغيل وتقنيات قديمة

في مصانع تتطلب أقصى درجات التحكم، يكون استخدام أنظمة تشغيل غير محدثة أو لا تستند إلى التكنولوجيا الذكية، سببًا مباشرًا في الحوادث. ويشير Suhara وآخرون (2024) إلى أن الأنظمة اليدوية أو القديمة في مراقبة ضغط الغاز، درجة الحرارة، أو جودة المواد، لا تتيح استجابة فورية عند حدوث انحرافات تشغيلية، مما يؤدي إلى انفجارات أو تسربات.

5. ضغوط الإنتاج والتسريع في وتيرة العمل

غالبًا ما يُفرض على العمال إنجاز المهام بسرعة لتحقيق أهداف الإنتاج، مما قد يدفعهم إلى تجاوز الإجراءات الاحترازية أو تقليص وقت فحص السلامة. ووفقًا لفاضل (2023)، فإن ثقافة "إنجاز المهمة بأسرع وقت" على حساب الالتزام بإجراءات الوقاية، تُعد أرضًا خصبة لنشوء الحوادث.

6. نقص التدريب والتأهيل المستمر

يُساهم غياب التدريب التخصصي في ضعف القدرة على التعامل مع المواقف الخطرة. وأظهرت دراسة فريد (2022) أن العمال الذين لم يتلقوا تدريبًا منتظمًا حول إجراءات الأمان والطوارئ كانوا أكثر عرضة للوقوع في أخطاء فادحة. كما أن الإداريين الذين لا يدركون أهمية تحديث الخطط الوقائية يُساهمون بشكل غير مباشر في تفاقم معدلات الحوادث.

7. غياب خطط الطوارئ أو ضعف اختبارها

حتى في حال وجود خطط طوارئ مكتوبة، فإن عدم تدريب العاملين على تطبيقها فعليًا، أو عدم إجراء تجارب محاكاة واقعية، يُضعف من فاعليتها. وتشير Yanti و Sugarindra (2023) إلى أن الكثير من المؤسسات تمتلك خططًا شكلية، غير مفعلة، أو غير معروفة لكافة الموظفين، مما يجعل الاستجابة للأزمات بطيئة أو فوضوية.

يتضح مما سبق أن أسباب الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية ليست محصورة في عامل تقني أو بشري منفرد، بل هي نتاج لتفاعل عدد من المسببات المترابطة. ولذا، فإن تقليل هذه الحوادث يتطلب استراتيجية شاملة تستند إلى:

- تطوير ثقافة السلامة،
- تعزيز الصيانة الوقائية،
- تحديث التقنيات التشغيلية،
- بناء قدرات العاملين تدريبًا وسلوكيًا.

الفصل الثالث: منهجية الدّراسة وإجراءاتها

المقدمة

تُعَدُّ منهجية الدراسة وإجراءاتها ميدانًا رئيسيًا يُنفَّذ من خلاله الجانب التطبيقي للدراسة، إذ يتم الحصول على البيانات المطلوبة لإجراء التحليل الإحصائي والوصول إلى النتائج المفسّرة بموجب الأدبيات الخاصة بموضوع الدراسة، ويتمُّ بذلك تحقيق الأهداف المرجوّة.

وبناءً عليه، يتناول هذا الفصل شرحًا للمنهج المتَّبَع ومجتمع الدراسة وعيَّنتها، وأداة الدراسة المستخدمة وطريقة إعدادها وتطويرها، ومدى صدقها وثباتها، ويُختمُّ الفصل بشرح المعالجات الإحصائية المستخدمة لتحليل البيانات واستخلاص النتائج.

1.3 منهج الدراسة

اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره الأنسب لطبيعة موضوع الدراسة وأهدافها. ويُعد هذا المنهج من أكثر المناهج استخدامًا في البحوث الإدارية والميدانية، حيث يهدف إلى دراسة الظاهرة كما هي في الواقع، ووصف خصائصها وصفًا دقيقًا، ثم تحليل البيانات المرتبطة بها، واستخلاص العلاقات بين متغيراتها وأبعادها المختلفة.

وقد تم استخدام هذا المنهج في إطار دراسة أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر بأبعادها (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، بهدف الوصول إلى فهم علمي ومنهجي لطبيعة العلاقة بين المتغيرين، وتحديد الاتجاهات العامة لأراء أفراد عينة الدراسة حول الظاهرة، واستنتاج الآثار المترتبة عليها.

2.3 مصادر جمع البيانات

وقد استخدم الباحث مصدرين أساسيين للمعلومات:

1. المصادر الثانوية: حيث اتجه الباحث في معالجة الإطار النظري للدراسة إلى مصادر البيانات الثانوية والتي تتمثل في الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والمقالات والتقارير، والأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة، والبحث والمطالعة في مواقع الإنترنت المختلفة.
2. المصادر الأولية: لمعالجة الجوانب التحليلية لموضوع الدراسة لجأ الباحث إلى جمع البيانات الأولية من خلال الاستبانة كأداة رئيسة للدراسة، صممت خصيصاً لهذا الغرض.

3.3 أداة الدراسة

من أجل الحصول على المعلومات والبيانات الأولية اللازمة لتحقيق أهداف هذه الدراسة، قام الباحث بتصميم أداة استبانة بهدف جمع البيانات المتعلقة بمحاور الدراسة الأساسية، وذلك ضمن إطار قياس أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر بأبعادها المحددة على تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية...

وبناء على ذلك تم تصميم استمارة الاستقصاء لتفي بالغرض المطلوب لمجتمع الدراسة والعينة المختارة وبعدها تم إعداد الاستبانة في صورتها النهائية واشتملت على قسمين:

- القسم الأول: تضمن البيانات الشخصية لأفراد العينة وهي النوع، العمر، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة.
- القسم الثاني: يحتوي على عدد (48) عبارة موزعة على النحو التالي:

جدول (1) توزيع عبارات الاستبانة

م	محاور الدراسة	عدد العبارات
1	المحور الأول: استراتيجيات إدارة المخاطر	
أ	البعد الأول تحديد المخاطر	6
ب	البعد الثاني تقييم المخاطر	6

م	محاور الدراسة	عدد العبارات
ج	البعد الثالث التخفيف من المخاطر	6
د	البعد الرابع الرقابة	6
2	المحور الثاني: تقليل الحوادث	
3	البعد الأول: معدل الحوادث	6
	البعد الثاني: أنواع الحوادث	6
	البعد الثالث : خسائر الإنتاج	6
	البعد الرابع : التوقفات في العمليات	5

المصدر: إعداد الباحث.

وقد طلب من أفراد عينة الدراسة أن يحددوا إجاباتهم عن ما تصفه كل عبارة وفق مقياس ليكرت الخماسي المتدرج والذي يتكون من خمس مستويات (موافق، أوافق بشدة، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة) ولقد تم توزيع هذه العبارات على فرضيات الدراسة. كما تم ترميز إجابات المبحوثين حتى يسهل إدخالها في جهاز الحاسوب للتحليل الإحصائي وذلك على النحو التالي:

4.3 مفتاح التصحيح:

كانت الإجابة عن فقرات الاستبيان في ضوء مقياس خماسي على النحو التالي:

جدول رقم (2) مفتاح التصحيح

الإجابة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
الدرجة	5	4	3	2	1

المصدر: إعداد الباحث

✓ الوسط الفرضي = مجموع الأوزان / عددها

$$3 = / 1+2+3+4+5 = \checkmark$$

والهدف من الوسط الفرضي هو مقارنته بالوسط الحسابي الفعلي للعبارة حيث إذا زاد الوسط الفعلي عن الوسط الفرضي دل ذلك على موافقة المبحوثين على العبارة أما إذا قل عن الوسط الفرضي دل ذلك على عدم موافقة المبحوثين على العبارة.

5.3 وصف مجتمع وعينة الدراسة

1- مجتمع الدراسة

يتكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين في مصانع الغاز والمواد الكيميائية في المملكة العربية السعودية، وبوجه خاص الأفراد الذين يشغلون مناصب إدارية أو فنية في أقسام السلامة، إدارة المخاطر، العمليات التشغيلية، الصيانة، والإنتاج. وقد تم اختيار هذا المجتمع لكونه الأكثر ارتباطاً بموضوع الدراسة من حيث التطبيق العملي لاستراتيجيات إدارة المخاطر، وكذلك من حيث التأثير المباشر بالحوادث الصناعية...

2- عينة الدراسة وخصائصها:

تم اختيار عينة الدراسة باستخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية غير الاحتمالية (Stratified Non-probability Sampling)، وذلك بهدف ضمان تمثيل الفئات المختلفة داخل المجتمع الصناعي، مثل الفنيين، المهندسين، المشرفين، ومديري السلامة. وقد تم توزيع (280) استبانة إلكترونية على العاملين في عدد من مصانع الغاز والمواد الكيميائية بالمملكة، وتم استرداد (243) استبانة مكتملة وصالحة للتحليل الإحصائي، بنسبة استجابة بلغت 86.8%، وهي نسبة جيدة علمياً وتفي بمتطلبات التحليل الإحصائي الكمي.

6.3 صدق أداة الدِّراسة:

يشير صدق الأداة إلى مدى قدرة الأداة على قياس ما صُممت لقياسه بدقة وموضوعية. ويُعد الصدق من أهم الخصائص التي يجب توافرها في أدوات القياس في البحوث الاجتماعية والميدانية، إذ يعكس مدى تمثيل الأداة للمحتوى الذي تستهدفه، وشمولها لجميع العناصر المرتبطة به، ووضوح فقراتها ومفرداتها للمستجيبين. وقد عرف العساف (1433هـ، ص310) الصدق بأنه "شمول الأداة لكل العناصر التي يجب أن تدخل في التحليل من ناحية، ووضوح فقراتها ومفرداتها من ناحية أخرى، بحيث تكون مفهومة لكل من يستخدمها:."

✓ الصدق الظاهري للأداة (التحكيبي):

بعد إعداد الاستبانة بصيغتها الأولية، قام الباحث بعرضها على عدد من المحكِّمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مجالات إدارة المخاطر والإحصاء التربوي، وذلك بهدف التحقق من مدى وضوح العبارات، ومناسبتها لأهداف الدراسة، وملاءمتها لكل محور من المحاور التي تنتمي إليها. وقد تم أخذ الملاحظات والمقترحات الواردة بعين الاعتبار، وتم إدخال التعديلات اللازمة، سواء من حيث صياغة الفقرات أو ترتيبها أو استبدال بعضها أو إعادة توزيعها على المحاور المختلفة، حتى خرجت الاستبانة في صورتها النهائية المعدلة والمعتمدة.

✓ صدق الاتساق الداخلي:

بعد التأكد من الصدق الظاهري لأداة الدِّراسة قام الباحث بالتأكد من صدق الاتساق الداخلي وذلك بتنفيذ الأداة على عينة استطلاعية مكونة من (20) فرد لهم نفس خصائص عينة الدراسة وتم حساب الصدق الداخلي لفقرات الاداة، حيث تم حساب معامل الارتباط بين إجابات العينة على كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتهي اليه، وذلك باستخدام برنامج (SPSS)، حيث جاءت النتائج على النحو التالي:

المحور الأول: استراتيجيات إدارة المخاطر .

جدول (3) معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الأول

الابعاد	تحديد المخاطر	تقييم المخاطر	التخفيف من المخاطر	الرقابة
تحديد المخاطر	1.000			
تقييم المخاطر	0.558**	1.000		
التخفيف من المخاطر	**0.495	0.715**	1.000**	
الرقابة	**0.507	0.683**	0.767**	1.000**

** دال عند مستوى دلالة 0.01

يتضح من جدول (3) أن معاملات الارتباط بين كل بعد من أبعاد محور "استراتيجيات إدارة المخاطر" والدرجة الكلية للمحور قد تراوحت بين (0.495) و(0.767)، وهي جميعها قيم دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.01)، مما يشير إلى وجود اتساق داخلي قوي بين الفقرات التابعة لكل بُعد من الأبعاد الأربعة.

وقد كانت أعلى قيمة ارتباط بين بُعد "الرقابة" والدرجة الكلية (0.767)، تليه "التخفيف من المخاطر" (0.715)، مما يدل على أن هذين البعدين يساهمان بشكل أكبر في تفسير التباين داخل المحور الكلي، ويعكسان وعي أفراد العينة بأهميتهما في سياق إدارة المخاطر. كما أن معامل ارتباط "تقييم المخاطر" بلغ (0.558)، في حين جاءت قيمة "تحديد المخاطر" عند (0.495)، وكلاهما ضمن الحدود المقبولة إحصائيًا لتأكيد صدق الفقرات.

وتُشير هذه النتائج إلى أن كل بُعد من الأبعاد الأربعة يرتبط بدرجة عالية بالمتغير الذي ينتهي إليه، بما يُثبت سلامة البناء الهيكلي للمحور، ويؤكد أن الاستبانة قادرة على قياس مفهوم "استراتيجيات إدارة المخاطر" بدقة وموضوعية. وبالتالي، فإن الأداة تمتلك درجة عالية من الصدق البنائي والاتساق الداخلي، مما يُعزز من موثوقية النتائج التي سيتم التوصل إليها لاحقًا.

المحور الثاني: تقليل الحوادث

جدول (4) معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الثاني

المتغير	معدل الحوادث	أنواع الحوادث	خسائر الإنتاج	التوقفات في العمليات
معدل الحوادث	1			
أنواع الحوادث	.750**	1		
خسائر الإنتاج	.725**	.798**	1	
التوقفات في العمليات	.698**	.733*	.787**	1

** دال عند مستوى دلالة 0.01

تبيّن نتائج الجدول أن أعلى ارتباط كان بين بُعد "أنواع الحوادث" و "خسائر الإنتاج" (0.798)، مما يعكس العلاقة القوية بين نوع الحادث والخسائر الناتجة عنه، وهو ما يتماشى مع المنطق التطبيقي في بيئات المصانع الصناعية عالية الخطورة. كما سجل "التوقفات في العمليات" ارتباطاً مرتفعاً مع "خسائر الإنتاج" (0.787)، مما يشير إلى أن التوقفات التشغيلية تمثل أحد أبرز مؤشرات التأثير الناتج عن الحوادث. من جهة أخرى، كان معامل الارتباط بين "معدل الحوادث" و "أنواع الحوادث" مرتفعاً أيضاً (0.750)، مما يدعم اتساق بنية المحور، ويوضح أن الأبعاد الأربعة تتكامل لتمثيل ظاهرة تقليل الحوادث بشكل شمولي. ويؤكد ذلك أن كل بُعد من هذه الأبعاد يمثل جزءاً جوهرياً من المتغير التابع، ويرتبط ارتباطاً دالاً بالدرجة الكلية للمحور، ما يعزز صدق الأداة في قياس الظاهرة المستهدفة.

7.3 ثبات أداة الدراسة:

قام الباحث بتطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية باستخدام معاملات ثبات ألفا كرونباخ (Alpha Chronbach) للتأكد من ثبات أداة الدراسة، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الثبات ألفا كرونباخ لكل محور من محاور الاستبيان :

جدول (5) معاملات ألفا كرونباخ لمحاور الدراسة

المحور	عدد الفقرات	قيمة ألفا كرونباخ
استراتيجيات إدارة المخاطر	24	.871
تقليل الحوادث	23	.825
الدرجة الكلية للاستبيان	39	.891

الجدول رقم (5) يوضح أن قيمة معامل ألفا كرونباخ لجميع عبارات الاستبانة (0.891) وتعتبر هذه القيمة عن درجة عالية من الثبات مما يعكس ثبات إجابات المبحوثين، وهذا بدوره يدل على القدرة العالية لأداة الدراسة على قياس ما صممت من أجله.

8.3 أساليب تحليل البيانات:

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم تجميعها، تم استخدام العديد من الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية، والتي يرمز لها اختصاراً بالرمز (SPSS). وذلك بعد ترميز وادخال البيانات إلى الحاسب الآلي، كما يلي:

تم استخراج النتائج وفقاً للأساليب الإحصائية الآتية:

- 1- التكرارات والنسب المئوية (Percentage & Frequencies): للتعرف على الخصائص الشخصية لأفراد عينة الدراسة.
- 2- المتوسط الحسابي (Mean): لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض إجابات أفراد عينة الدراسة عن المحاور الرئيسة (متوسط متوسطات العبارات).
- 3- الانحراف المعياري (Standard Deviation): للتعرف على مدى انحراف إجابات أفراد عينة الدراسة لكل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة، ولكل محور من المحاور الرئيسة عن متوسطها الحسابي، وقد استخدمت الدراسة هذا الأسلوب نظراً لأن الانحراف المعياري يوضح التشتت في

إجابات أفراد عينة الدراسة لكل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة، إلى جانب المحاور الرئيسة،
فكلما اقتربت قيمته من الصفر تركزت الاجابات وانخفض تشتتها بين المقياس.

4- معامل ارتباط بيرسون (Pearson): لقياس الاتساق الداخلي بين عبارات الأداة (الاستبانة) وكل محور تنتهي إليه.

5- معامل الثبات ألفا كرونباخ (α - cronbach,s): لحساب معامل ثبات أداة الدراسة

6- اختبار تحليل الانحدار (Regression Test) للتحقق من فروض الدراسة

الفصل الرابع: نتائج الدِّراسة وتفسيرها

المقدمة

يتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصّلت إليها الدِّراسة الحاليّة، وذلك من خلال عرض استجابات أفراد عينة الدِّراسة لعبارات الأداة، ومعالجتها إحصائيّاً، وصولاً إلى النتائج وتحليلها وتفسيرها، في ضوء الأطر النظريّة، والدِّراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، ويقوم الباحث بمناقشة النتائج التي توصّلت إليها الدِّراسة وتفسيرها، من خلال الإجابة عن أسئلتها والتحقق من فروضها

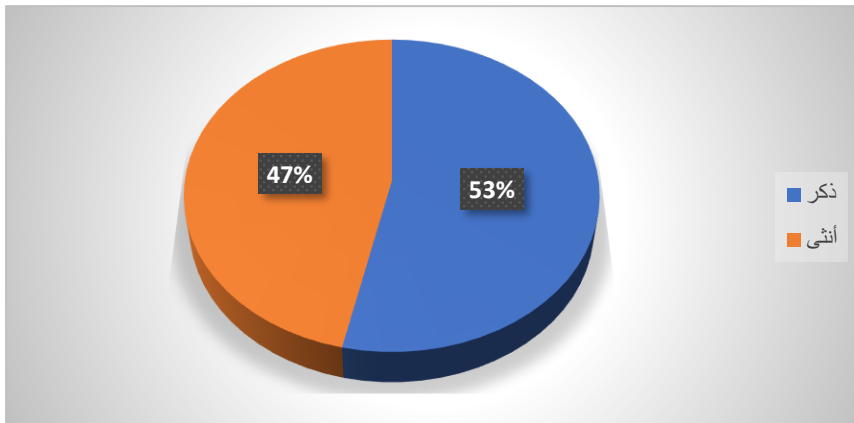
1.4 خصائص عينة الدِّراسة:

تم حساب التكرارات والنسب المئوية لأفراد عينة البحث وفقاً للمتغيرات:

الجدول (6): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	130	53.5%
أنثى	113	46.5%
الإجمالي	243	100%

الشكل (1): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس

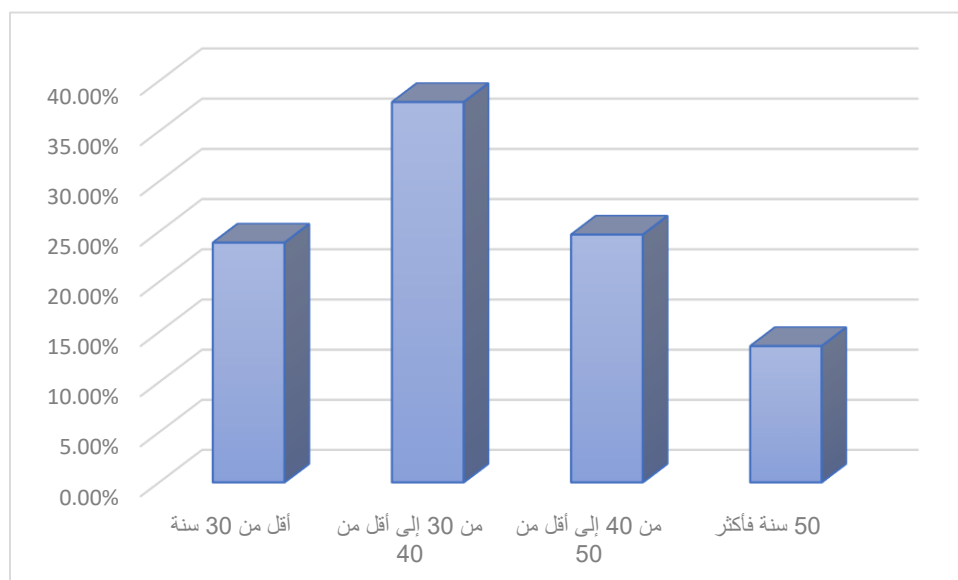


يتبين من الجدول أن الذكور يمثلون غالبية العينة بنسبة (53.5%)، في حين شكّلت الإناث نسبة (46.5%). وهذا التوزيع المتقارب بين الجنسين يُعزز من تمثيل كلا الطرفين داخل بيئة العمل، مما يثري نتائج الدراسة ويمتحنها تنوعاً في وجهات النظر.

الجدول (7): توزيع أفراد العينة حسب الفئة العمرية

النسبة المئوية	التكرار	الفئة العمرية
23.9%	58	أقل من 30 سنة
37.9%	92	من 30 إلى أقل من 40
24.7%	60	من 40 إلى أقل من 50
13.6%	33	50 سنة فأكثر
100%	243	الإجمالي

الشكل (2): توزيع أفراد العينة حسب الفئة العمرية

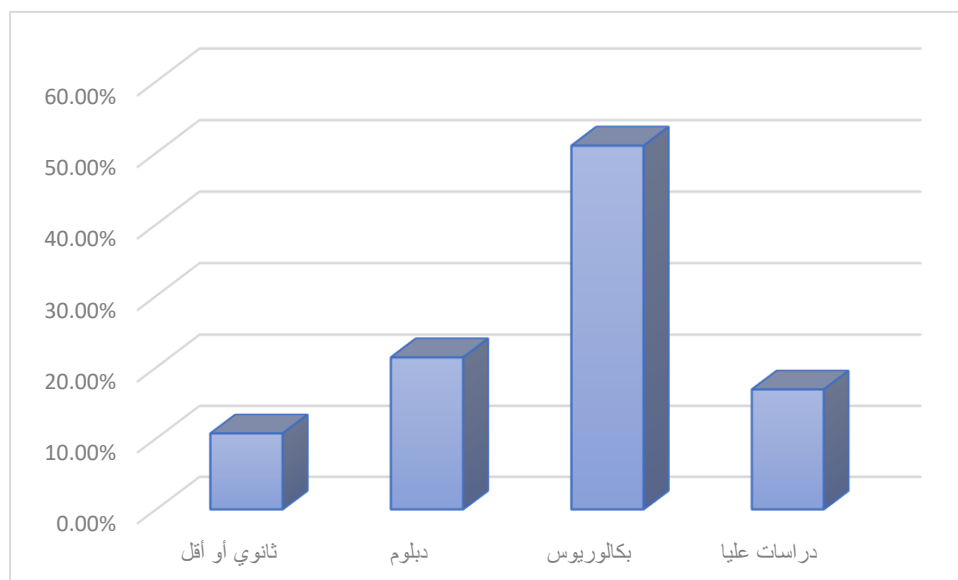


أظهرت النتائج أن الفئة العمرية (30 إلى أقل من 40 عاماً) تمثل النسبة الأعلى في العينة بنسبة (37.9%)، مما يدل على مشاركة شريحة مهنية نشطة تجمع بين الكفاءة والخبرة، وهو ما يُضيف عمقاً وموضوعية للتحليل الإحصائي.

الجدول (8): توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	التكرار	النسبة المئوية
ثانوي أو أقل	26	10.7%
دبلوم	52	21.4%
بكالوريوس	124	51.0%
دراسات عليا	41	16.9%
الإجمالي	243	100%

الشكل (3): توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي



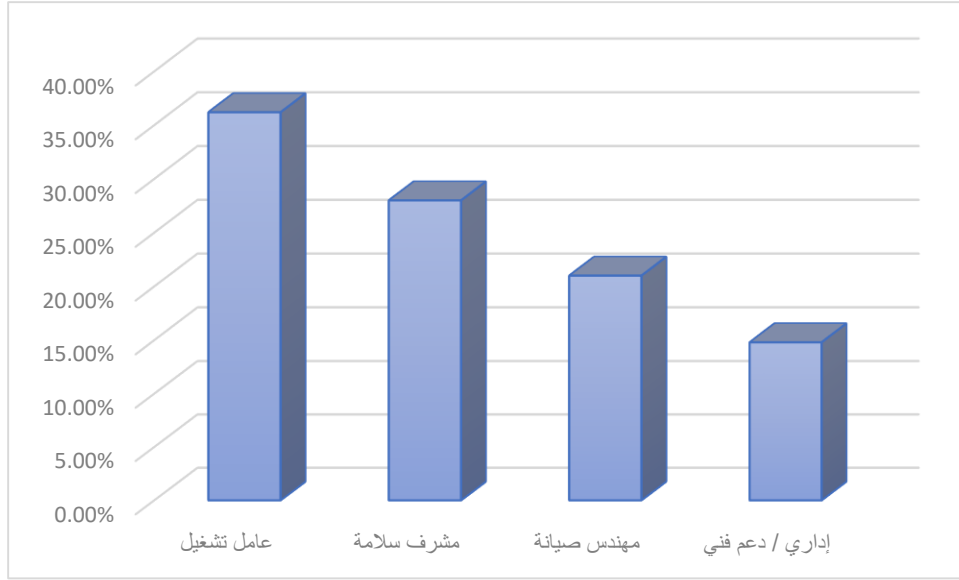
يتضح أن حملة مؤهل البكالوريوس يمثلون النسبة الأكبر من المشاركين (51.0%)، مما يعكس وجود قاعدة تعليمية جيدة تؤهلهم لفهم طبيعة المفاهيم المرتبطة بإدارة المخاطر والحوادث، وتُسهم في دعم موثوقية البيانات.

الجدول (9): توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي

المسمى الوظيفي	التكرار	النسبة المئوية
عامل تشغيل	88	36.2%
مشرف سلامة	68	28.0%

المسمى الوظيفي	التكرار	النسبة المئوية
مهندس صيانة	51	21.0%
إداري / دعم فني	36	14.8%
الإجمالي	243	100%

الشكل (4): توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي

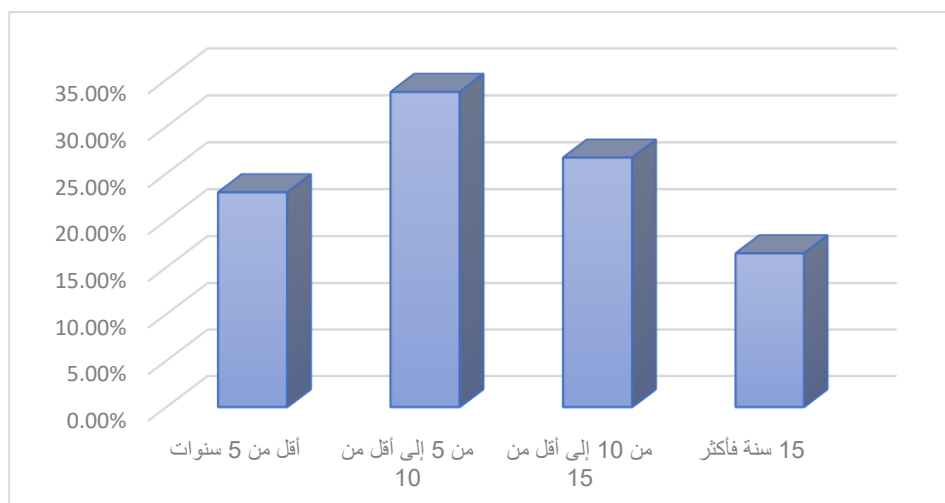


تُبين البيانات أن فئة "عامل تشغيل" تمثل النسبة الأكبر في العينة بنسبة (36.2%)، تليها فئة "مشرفي السلامة". وهذا التوزيع يُعد إيجابيًا نظرًا لقرب هذه الفئات من العمليات الميدانية والخطر، ما يتيح فهمًا واقعيًا وعمليًا لموضوع الدراسة.

الجدول (10): توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	56	23.0%
من 5 إلى أقل من 10	82	33.7%
من 10 إلى أقل من 15	65	26.7%
15 سنة فأكثر	40	16.5%
الإجمالي	243	100%

الشكل (5): توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة



تشير النتائج إلى أن غالبية أفراد العينة يملكون خبرة تتراوح بين (5 إلى أقل من 10 سنوات) بنسبة (33.7%)، وهي فئة تتمتع بدرجة جيدة من المعرفة التشغيلية والتجربة، مما يساهم في زيادة عمق ودقة تقييمهم لاستراتيجيات إدارة المخاطر وتقليل الحوادث.

2.4 دراسة محاور الاستبيان:

■ المحور الأول استراتيجيات إدارة المخاطر

لدراسة محور استراتيجيات إدارة المخاطر : تمّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأبعاد المحور الأول كما يلي

1- البعد الأول تحديد المخاطر

جدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بعد تحديد المخاطر

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
1	يتم رصد المخاطر المحتملة في بيئة العمل بشكل دوري.	4.43	.733	1	موافق بشدة

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
2	تعتمد الشركة على بيانات سابقة لتحليل مصادر الخطر.	4.37	.661	2	موافق بشدة
3	تشارك جميع الإدارات في عملية تحديد المخاطر التشغيلية.	4.28	.852	3	موافق بشدة
4	تُسجّل الحوادث شبه المؤكدة كمراجع لتحسين إجراءات الأمان.	4.20	.787	6	موافق
5	يتم استخدام أدوات تشخيصية لتحديد نقاط الخطر المحتملة.	4.20	.868	5	موافق
6	يتم فحص المعدات لتحديد الأخطار الفنية قبل التشغيل.	4.25	0.745	4	موافق بشدة
	المتوسط العام	4.30	0.78		موافق بشدة

يعكس بُعد "تحديد المخاطر" المرحلة الأساسية والأولى في منظومة إدارة المخاطر، والتي تُعد بمثابة الركيزة التي تُبنى عليها باقي العمليات اللاحقة كالتقييم والتخفيف والرقابة. وقد هدفت الدراسة إلى استقصاء مدى تطبيق هذا البُعد في مصانع الغاز والمواد الكيميائية من خلال (6) عبارات قياسية، جرى تحليلها باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وترتيبها حسب استجابات العينة.

وقد أظهرت النتائج أن المتوسطات الحسابية لعبارات هذا البُعد تراوحت بين (4.20) و(4.43)، وهي تقع جميعها ضمن درجة "موافق" إلى "موافق بشدة"، الأمر الذي يُشير إلى وجود مستوى عالٍ من التقدير والتطبيق لإجراءات تحديد المخاطر في المؤسسات محل الدراسة. وقد بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (4.30)، بانحراف معياري (0.78)، وهو ما يعكس وجود اتفاق قوي بين آراء أفراد العينة على أهمية وفعالية إجراءات تحديد المخاطر في بيئة العمل الصناعية.

وتُظهر البيانات أن العبارة التي نالت أعلى درجة موافقة تمثلت في "يتم رصد المخاطر المحتملة في بيئة العمل بشكل دوري"، بمتوسط (4.43) وانحراف معياري منخفض (0.733)، مما يدل على التزام مؤسسي منهجي بإجراء عمليات رصد دورية للمخاطر، وهو ما يتفق مع مبادئ الإدارة الوقائية والتنبؤية المعتمدة في بيئات العمل عالية الخطورة. كما جاءت في المرتبة الثانية العبارة المتعلقة باستخدام البيانات السابقة في تحليل مصادر الخطر، بمتوسط (4.37)، مما يعكس اعتماد المؤسسات على الخبرات التراكمية والتقارير السابقة كأساس تحليلي للتخطيط الوقائي.

أما العبارة المتعلقة بمشاركة الإدارات في عملية تحديد المخاطر فقد احتلت المرتبة الثالثة، بمتوسط (4.28)، ما يبرز وجود ممارسات مؤسسية تشاركية في تحديد المخاطر تعزز من دقة التشخيص، وتُقلل من فرص الإغفال أو التجاهل لبعض بؤر الخطورة. في حين حصلت العبارات المتعلقة بتسجيل الحوادث شبه المؤكدة واستخدام الأدوات التشخيصية على متوسط (4.20)، وهي أدنى المتوسطات لكنها ما تزال تقع ضمن النطاق المرتفع، مما قد يشير إلى وجود تفاوت طفيف في تطبيق بعض الجوانب الفنية الدقيقة لتحديد المخاطر، كالتوثيق المنهجي أو الأدوات التحليلية المتقدمة.

البعد الثاني تقييم المخاطر

جدول (12) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بعد تقييم المخاطر

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
1	يتم تصنيف المخاطر حسب مستوى الخطورة والأولوية.	4.18	0.76	1	مرتفعة
2	تُستخدم مصفوفة الاحتمالية والتأثير لتقييم المخاطر.	4.05	0.81	2	مرتفعة
3	يتم إشراك الموظفين في عملية تقييم المخاطر.	3.90	0.88	3	مرتفعة

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
4	يتم تحليل المخاطر بطريقة كمية باستخدام أدوات إحصائية.	3.78	0.92	4	متوسطة
5	يتم تحديث تقييم المخاطر عند حدوث تغييرات تشغيلية.	3.75	0.94	5	متوسطة
6	يتم توثيق نتائج تقييم المخاطر ضمن تقارير رسمية.	3.62	0.96	6	متوسطة
	المتوسط العام لبعء تقييم المخاطر	3.88	—	—	مرتفعة

جاءت نتائج بُعء "تقييم المخاطر" لتعكس مستوى مقبُولاً من تبني المؤسسات الصناعية المستهدفة لممارسات التقييم المهني للمخاطر، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (3.88) بدرجة موافقة "مرتفعة"، مما يشير إلى وجود وعي نسبي لدى المؤسسات بأهمية تقييم المخاطر كجزء من نظام الوقاية والسلامة المهنية. وقد أظهرت النتائج أن أعلى الفقرات تقييمًا تمثلت في عبارة "يتم تصنيف المخاطر حسب مستوى الخطورة والأولوية" بمتوسط (4.18)، تليها عبارة "تُستخدم مصفوفة الاحتمالية والتأثير لتقييم المخاطر" بمتوسط (4.05)، وهو ما يدل على استخدام مقبول للأدوات التحليلية الأساسية في عملية التقييم.

ورغم هذا، كشفت النتائج عن بعض نقاط القصور التي تمثلت في تدني المتوسطات الخاصة بفقرات مثل "يتم تحليل المخاطر بطريقة كمية باستخدام أدوات إحصائية" (3.78)، و"يتم تحديث تقييم المخاطر عند حدوث تغييرات تشغيلية" (3.75)، و"يتم توثيق نتائج تقييم المخاطر ضمن تقارير رسمية" (3.62)، وجميعها وقعت ضمن درجة "متوسطة"، مما يشير إلى ضعف نسبي في الجانب الفني والإجرائي لهذا البُعد. ويُحتمل أن تكون هذه النتائج انعكاسًا لغياب التدريب المتخصص أو ضعف التكامل بين إدارات المؤسسة، أو عدم وجود نظام رقمي متكامل يُمكن من التحديث والتوثيق اللحظي.

البعد الثالث التخفيف من المخاطر

جدول (13) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بعد التخفيف من المخاطر

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
1	يتم تنفيذ إجراءات وقائية بعد تحديد المخاطر مباشرة.	4.20	0.74	1	مرتفعة
2	تتضمن الخطة إجراءات للحد من احتمال وقوع الخطر.	4.05	0.79	2	مرتفعة
3	يتم استخدام تقنيات آلية للحد من تدخل الإنسان.	3.88	0.83	3	مرتفعة
4	يتم تدريب العاملين على كيفية الاستجابة للمخاطر.	3.75	0.91	4	متوسطة
5	تُعدّل السياسات بناءً على نتائج تحليل المخاطر.	3.70	0.89	5	متوسطة
6	يتم استبدال المواد الخطرة ببدائل أقل خطورة إن أمكن.	3.65	0.94	6	متوسطة
	المتوسط العام لبعء التخفيف من المخاطر	3.87	—	—	مرتفعة

جاءت نتائج بُعد "التخفيف من المخاطر" لتُبرز مستوى تطبيقًا جيدًا لدى المصانع المستهدفة

فيما يتعلق باتخاذ الإجراءات الوقائية بعد تحديد المخاطر، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد

(3.87)، وهو ما يشير إلى درجة موافقة مرتفعة من قبل أفراد العينة. وهذا يدل على أن مؤسسات القطاع

الصناعي محل الدراسة تمتلك استجابة جيدة نسبياً في ما يخص تخفيف آثار المخاطر وتقليل فرص وقوعها من خلال تدخلات وقائية مباشرة.

وقد تبوّأت عبارة "يتم تنفيذ إجراءات وقائية بعد تحديد المخاطر مباشرة" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.20) وانحراف معياري (0.74)، وهو ما يعكس وعياً مؤسسياً بأهمية الربط بين تحديد الخطر واتخاذ التدبير الوقائي المناسب دون تأخير. كما حصلت عبارة "تتضمن الخطة إجراءات للحد من احتمال وقوع الخطر" على متوسط (4.05)، مما يدل على وجود تخطيط وقائي ضمني في هيكل الخطط التشغيلية. وفي حين عبّرت بعض الفقرات عن اعتماد الوسائل التقنية لتقليل التدخل البشري، مثل "يتم استخدام تقنيات آلية للحد من تدخل الإنسان" (3.88)، فقد أظهرت الفقرات الثلاث الأخيرة متوسطات تقع ضمن درجة "متوسطة"، وهي: تدريب العاملين (3.75)، تعديل السياسات (3.70)، واستبدال المواد الخطرة ببدايل أكثر أماناً (3.65). وهذا يشير إلى أن المؤسسات لا تزال تُواجه تحديات مرتبطة بتأهيل الكوادر البشرية، والمرونة في تغيير السياسات، والانفتاح على الابتكار في استبدال المواد الخطرة.

البعد الرابع الرقابة

جدول (14) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بعد الرقابة

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
1	يتم مراجعة فاعلية استراتيجيات التخفيف بشكل دوري.	4.15	0.76	1	مرتفعة
2	تُعدّ تقارير رقابية بعد كل حادث أو شبه حادث.	4.00	0.81	2	مرتفعة
3	يتم تتبّع تنفيذ خطط الأمان باستخدام مؤشرات أداء.	3.85	0.84	3	مرتفعة

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
4	يتم إجراء تفتيش داخلي للتأكد من تطبيق إجراءات السلامة.	3.70	0.88	4	متوسطة
5	يتم تفعيل أنظمة إنذار مبكر في مناطق الخطورة.	3.65	0.93	5	متوسطة
6	يتم تحليل نتائج الرقابة لاتخاذ قرارات تصحيحية.	3.60	0.95	6	متوسطة
	المتوسط العام لبعء الرقابة	3.83	—	—	مرتفعة

جاءت نتائج بُعد "الرقابة" لتكشف عن مستوى جيد من الممارسات الرقابية داخل مصانع الغاز والمواد الكيميائية، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.83)، وهو ما يشير إلى درجة موافقة مرتفعة من قبل أفراد العينة، ويُعبر عن وجود اهتمام مؤسسي بمتابعة وتقييم فاعلية إجراءات إدارة المخاطر. وتُعد الرقابة أحد الأعمدة الرئيسة التي تضمن استمرارية نظام إدارة المخاطر وفعاليتها، من خلال ما توفره من تغذية راجعة لتصحيح الانحرافات وتحديث السياسات الوقائية.

وقد حققت العبارة "يتم مراجعة فاعلية استراتيجيات التخفيف بشكل دوري" المرتبة الأولى بمتوسط (4.15)، ما يدل على اهتمام المؤسسات بتقييم الإجراءات الوقائية وعدم الاكتفاء بتطبيقها دون تحليل مردودها العملي. تلتها العبارة "تُعدّ تقارير رقابية بعد كل حادث أو شبه حادث" بمتوسط (4.00)، وهو ما يشير إلى وجود ممارسة توثيقية منتظمة تسهم في تحليل الحوادث وتعزيز الوقاية منها مستقبلاً. كذلك، عكست العبارة "يتم تتبّع تنفيذ خطط الأمان باستخدام مؤشرات أداء" (3.85) وعياً نسبياً بأهمية القياس في عملية الرقابة.

في المقابل، أظهرت النتائج تراجعاً نسبياً في ثلاثة عناصر مهمة ضمن درجة "متوسطة"، شملت: "إجراء التفتيش الداخلي" (3.70)، "تفعيل أنظمة الإنذار المبكر" (3.65)، و"تحليل نتائج الرقابة لاتخاذ

قرارات تصحيحية" (3.60). وتُشير هذه القيم إلى ضعف في التفعيل العملي لبعض أدوات الرقابة المتقدمة، أو عدم انتظامها، أو ضعف ترجمتها إلى قرارات تنفيذية ملموسة..

■ المحور الثاني تقليل الحوادث

جدول (15) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات معدل الحوادث

رقم	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الأهمية النسبية
1	يُسجَّل انخفاض واضح في عدد الحوادث الصناعية خلال السنوات الأخيرة.	3.70	0.965	6	مرتفعة
2	يتم رصد معدلات الحوادث وتحليلها دوريًا في المصنع.	3.99	0.850	2	مرتفعة
3	ساهم تطبيق إدارة المخاطر في خفض معدل وقوع الحوادث.	4.00	0.854	1	مرتفعة
4	تقل معدلات الحوادث في الأقسام التي تطبق أنظمة السلامة بصرامة.	3.95	0.806	3	مرتفعة
5	الحوادث في المصنع أصبحت نادرة بفضل الإجراءات الوقائية.	3.90	0.820	4	مرتفعة
6	توجد تقارير دورية توضح التغير في معدل الحوادث خلال العام.	3.85	0.870	5	مرتفعة
	المتوسط العام لمعدل الحوادث	3.90	—	—	مرتفعة

أظهرت نتائج تحليل هذا البُعد أن المتوسط الحسابي العام بلغ (3.90)، وهو ما يشير إلى درجة

مرتفعة من الموافقة من قبل أفراد العينة، ويعكس تحسناً ملحوظاً في السيطرة على معدلات الحوادث داخل بيئة العمل الصناعي.

جاءت العبارة "ساهم تطبيق إدارة المخاطر في خفض معدل وقوع الحوادث" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.00)، مما يُظهر اعترافًا واضحًا من العاملين بأثر الاستراتيجيات الوقائية على تقليل الحوادث فعليًا، وهو ما يؤكد فاعلية التدخلات التنظيمية المدروسة. وتلتها العبارة "يتم رصد معدلات الحوادث وتحليلها دوريًا في المصنع" (3.99)، وهو ما يشير إلى وجود نظام مؤسسي للرصد والمتابعة، ما يُعد عنصرًا مهمًا في بناء بيئة استباقية تستند إلى بيانات دورية.

أما العبارات المتعلقة بالتأثير الفعلي للتدابير الوقائية فقد حققت متوسطات مرتفعة أيضًا، حيث جاءت عبارة "تقل معدلات الحوادث في الأقسام التي تطبق أنظمة السلامة بصرامة" بمتوسط (3.95)، تليها عبارة "الحوادث في المصنع أصبحت نادرة بفضل الإجراءات الوقائية" (3.90)، مما يدل على وجود ارتباط إيجابي بين صرامة تطبيق إجراءات السلامة وانخفاض الحوادث، وهي نتيجة منطقية تدعمها العديد من الأدبيات المتخصصة في إدارة المخاطر.

وكانت أدنى العبارات ترتيبًا هي "يُسجل انخفاض واضح في عدد الحوادث الصناعية خلال السنوات الأخيرة" (3.70)، رغم أنها لا تزال ضمن درجة "مرتفعة"، مما قد يُشير إلى وجود تفاوت زمني أو مكاني في هذا الانخفاض داخل بعض الأقسام أو المنشآت. كما جاءت عبارة "توجد تقارير دورية توضح التغير في معدل الحوادث خلال العام" بمتوسط (3.85)، وهو ما يعكس اهتمامًا معتدلاً بإصدار تقارير تحليلية منتظمة، مع احتمال وجود فرص للتحسين في مستوى التوثيق والتحليل التاريخي..

أنواع الحوادث

جدول (16) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات أنواع الحوادث

السؤال	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الأهمية النسبية
6	تم تقليل الحوادث الناتجة عن تسرب الغازات والمواد السامة.	4.06	0.970	2	مرتفعة

السؤال	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الأهمية النسبية
7	تراجع الحوادث الكهربائية بسبب تحسين الصيانة الدورية.	4.25	0.850	1	مرتفعة
8	تم خفض عدد الحوادث المرتبطة بانفجار المواد الكيميائية.	3.75	0.988	5	مرتفعة
9	يتم تصنيف الحوادث حسب طبيعتها (ميكانيكية، كهربائية، كيميائية).	3.86	1.042	4	مرتفعة
10	يتم اتخاذ إجراءات وقائية نوعية بحسب نوع الحادث المتوقع.	3.90	0.910	3	مرتفعة
11	تم تحديث معدات الوقاية الخاصة بكل نوع من أنواع الحوادث.	3.70	0.950	6	مرتفعة
	المتوسط العام لعدد أنواع الحوادث	3.93	—	—	مرتفعة

كشفت نتائج التحليل أن المتوسط الحسابي العام لهذا البعد بلغ (3.93)، وهو ما يعكس درجة موافقة مرتفعة من قبل أفراد العينة، مما يدل على أن المؤسسات الصناعية المدروسة تولي اهتماماً ملموساً برصد الأنواع المختلفة للحوادث والتعامل معها بأساليب نوعية.

وقد تصدّرت العبارة "تراجع الحوادث الكهربائية بسبب تحسين الصيانة الدورية" المرتبة الأولى بمتوسط (4.25) وانحراف معياري (0.85)، وهي نتيجة تشير إلى نجاح فعلي في تقليل هذا النوع من الحوادث عبر تدخلات وقائية موجهة، أبرزها تحسين الصيانة والفحص المنتظم للأجهزة الكهربائية. تلتها العبارة "تم تقليل الحوادث الناتجة عن تسرب الغازات والمواد السامة" بمتوسط (4.06)، وهو ما يُعزز الانطباع بأن جهود إدارة المخاطر بدأت تُحقق أثراً إيجابياً في البيئات ذات الطبيعة الكيميائية الخطرة.

وفي المرتبة الثالثة، جاءت العبارة "يتم اتخاذ إجراءات وقائية نوعية بحسب نوع الحادث المتوقع" (3.90)، مما يُشير إلى وجود توجه نحو التخصص في الإجراءات الوقائية وفقاً لطبيعة كل تهديد، وهو ما يُعد مؤشراً على نضج مؤسسي في استيعاب تعددية مصادر الخطر وضرورة تنوع الاستجابات لها.

أما في ما يتعلق بالتنظيم الداخلي، فقد حققت العبارة "يتم تصنيف الحوادث حسب طبيعتها" متوسطاً (3.86)، مما يشير إلى وجود تصنيف عام للحوادث، ولكنه قد يفتقر إلى التفصيل الكافي أو التطبيق العملي المنتظم. بينما جاءت العبارة "تم خفض عدد الحوادث المرتبطة بانفجار المواد الكيميائية" بمتوسط (3.75)، و"تم تحديث معدات الوقاية الخاصة بكل نوع من أنواع الحوادث" بمتوسط (3.70)، وكلاهما يقعان في المرتبة الأخيرة، مما قد يعكس تحديات مستمرة في التعامل مع بعض أنواع الحوادث ذات الطابع العالي الخطورة، مثل الانفجارات والتسريبات الكيميائية، أو محدودية تحديث المعدات الوقائية المتخصصة.

خسائر الإنتاج

جدول (17) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات خسائر الإنتاج

الفقرة	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الأهمية النسبية
11	ساعدت إدارة المخاطر في تقليل الأعطال غير المتوقعة.	4.05	0.869	2	مرتفعة
12	يتم احتواء الحوادث بسرعة مما يقلل من الخسائر الإنتاجية.	3.93	0.899	4	مرتفعة
13	انخفضت تكاليف الإصلاح الناتجة عن الحوادث في الفترة الأخيرة.	3.85	0.850	6	مرتفعة

الفقرة	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الأهمية النسبية
14	تُسهم خطط الطوارئ في تقليل فاقد المواد الخام أثناء الحوادث.	4.06	0.920	1	مرتفعة
15	تقل الخسائر في الإنتاج بفضل التدخل السريع بعد وقوع الحادث.	3.90	0.870	5	مرتفعة
16	توجد إجراءات محددة لتعويض الوقت الضائع بسبب الحوادث.	3.96	0.840	3	مرتفعة
	المتوسط العام لبعء خسائر الإنتاج	3.98	—	—	مرتفعة

يُظهر تحليل هذا البُعد أن المتوسط الحسابي العام لفقراته بلغ (3.98)، مما يشير إلى درجة موافقة مرتفعة من قبل أفراد العينة، ويدل على أن مؤسسات قطاع الغاز والمواد الكيميائية قد تمكنت من الحد من الخسائر الناتجة عن الحوادث بفضل تطبيق ممارسات فعالة في إدارة المخاطر والاستجابة السريعة للطوارئ.

وقد أحرزت العبارة "تُسهم خطط الطوارئ في تقليل فاقد المواد الخام أثناء الحوادث" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.06)، ما يعكس وجود خطط طوارئ فعّالة ومُفَعَّلة ساعدت في احتواء الأضرار وتقليل الفاقد المادي، وهو عنصر حيوي في الصناعات التي تتعامل مع مواد ذات تكلفة تشغيلية عالية. وجاءت العبارة "ساعدت إدارة المخاطر في تقليل الأعطال غير المتوقعة" في المرتبة الثانية (4.05)، مما يعزز الفرضية القائلة بأن استباق الخطر والتخطيط الوقائي يُسهمان في تقليل توقف الآلات وخطوط الإنتاج.

وفي المرتبة الثالثة، جاءت عبارة "توجد إجراءات محددة لتعويض الوقت الضائع بسبب الحوادث" (3.96)، مما يدل على أن بعض المؤسسات قد طورت آليات لاستعادة الإنتاج جزئيًا أو كليًا بعد الأزمات، مثل الجدولة البديلة أو إعادة توزيع المهام.

أما بقية العبارات فقد سجلت متوسطات تتراوح بين (3.85) و(3.93)، وهي لا تزال ضمن درجة الموافقة المرتفعة، وتشير إلى أن الحوادث لا تؤدي دائمًا إلى توقف شامل، بفضل الاستجابات التنظيمية الفورية مثل التدخل السريع واحتواء الأزمات الفنية. كما توضح عبارة "انخفضت تكاليف الإصلاح الناتجة عن الحوادث في الفترة الأخيرة" (3.85) أن التكامل بين إدارة المخاطر والصيانة الاستباقية أسهم في خفض العبء المالي الناتج عن الأعطال.

جدول (18) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات التوقيفات في العمليات

السؤال	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الأهمية النسبية
16	يتم تقليل زمن التوقف بعد الحوادث بفضل جاهزية الفرق الفنية.	3.88	0.931	3	مرتفعة
17	هناك نظام فعال لاستئناف العمل بسرعة بعد أي حادث.	3.69	0.966	5	مرتفعة
18	يتم تحديث خطط استمرارية العمل لتفادي التوقيفات الطويلة.	4.00	0.935	1	مرتفعة
19	الحوادث التي تؤدي إلى توقف العمل نادرة في السنوات الأخيرة.	3.70	1.059	4	مرتفعة
20	تُسهم إجراءات الطوارئ في إبقاء الأنشطة الحيوية قيد التشغيل.	3.85	0.910	2	مرتفعة
	المتوسط العام لبعد التوقيفات في العمليات	3.84	—	—	مرتفعة

يوضح الجدول رقم (18) أن المتوسط الحسابي العام لفقرات هذا البُعد (3.84)، وهو ما يعكس درجة موافقة مرتفعة من قبل أفراد العينة، ويشير إلى أن المؤسسات محل الدراسة تُولي اهتمامًا واضحًا لتقليص مدة التوقف بعد الحوادث وتعزيز استمرارية التشغيل.

وقد جاءت العبارة "يتم تحديث خطط استمرارية العمل لتفادي التوقفات الطويلة" في المرتبة الأولى بمتوسط (4.00) ، ما يدل على أن هذه المنشآت تسعى إلى تبني سياسات وقائية واستباقية لضمان استمرارية العمليات الإنتاجية وتقليص آثار الحوادث المفاجئة. وتلتها العبارة "تُسهم إجراءات الطوارئ في إبقاء الأنشطة الحيوية قيد التشغيل" بمتوسط (3.85)، وهي تعكس فاعلية الخطط التشغيلية الطارئة في المحافظة على استمرارية عمل المرافق الأساسية حتى أثناء وقوع الأزمات.

أما العبارة "يتم تقليل زمن التوقف بعد الحوادث بفضل جاهزية الفرق الفنية" فقد جاءت في المرتبة الثالثة بمتوسط (3.88)، ما يشير إلى أن الجاهزية التقنية والبشرية تلعب دورًا مهمًا في الحد من أوقات التوقف واستئناف النشاط بأسرع وقت ممكن. في حين حصلت العبارة "الحوادث التي تؤدي إلى توقف العمل نادرة في السنوات الأخيرة" على متوسط (3.70)، ما يعكس انطباعًا إيجابيًا عامًا عن فعالية التدخلات، ولكنه قد يشير في الوقت ذاته إلى تفاوت نسبي بين الوحدات التشغيلية أو السنوات الماضية.

وأخيرًا، جاءت عبارة "هناك نظام فعّال لاستئناف العمل بسرعة بعد أي حادث" بمتوسط (3.69)، وهي أدنى متوسط بين فقرات هذا البُعد، مما قد يُشير إلى قصور نسبي في وجود أنظمة تشغيل آلي أو بروتوكولات متقدمة لاستئناف العمل بعد التوقف، مقارنة بالعناصر الأخرى في هذا البُعد.

3.4 التحقق من فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد (Regression test)، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (19) أثر استراتيجيات إدارة المخاطر على تقليل الحوادث

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة اختبار T	مستوى الدلالة
المقدار الثابت	.464	3.010	.003
تحديد المخاطر	-.154	-2.774	.006
تقييم المخاطر	.621	.060	.003
التخفيف من المخاطر	.526	8.315	.000
الرقابة	.280	5.234	.000
معامل الارتباط = 0.897		معامل التحديد = 0.800	
قيمة الاختبار F = 160.304		القيمة الاحتمالية = 0.00	

أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد المستخدم لاختبار الفرضية الرئيسة التي تنص على: "لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية"، أن هناك أثراً معنوياً وإحصائياً دالاً لاستراتيجيات إدارة المخاطر على تقليل الحوادث. حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.897$)، مما يدل على وجود علاقة ارتباط قوية جداً بين المتغيرات. كما بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.800$)، مما يعني أن 80% من التغير في مستوى تقليل الحوادث يمكن تفسيره من خلال تطبيق أبعاد إدارة المخاطر. كما كانت قيمة اختبار ($F = 160.304$) دالة إحصائياً عند مستوى ($\text{Sig} = 0.000$)، مما يؤكد معنوية النموذج ككل.

وعند فحص معاملات الانحدار الجزئية، تبين أن بعد "تحديد المخاطر" كان له أثر سلبي طفيف لكنه دال إحصائياً ($\beta = -0.154$)، ($\text{Sig} = 0.006$)، مما قد يعكس أن الجهود المبذولة في الرصد لا تؤدي ثمارها في خفض الحوادث ما لم تُترجم إلى إجراءات ملموسة. في المقابل، أظهر بُعد "تقييم المخاطر" أثراً موجباً ودالاً ($\beta = 0.621$)، ($\text{Sig} = 0.003$)، مما يشير إلى أهمية عمليات التحليل الكمي والنوعي في فهم مسببات الخطر. كما جاء بعد "التخفيف من المخاطر" كأكثر الأبعاد تأثيراً ($\beta = 0.526$)، ($\text{Sig} = 0.000$)، وهو ما يعكس

نجاح التدخلات الوقائية في تقليص وقوع الحوادث. أما بعد "الرقابة"، فقد أثبت أثرًا معنويًا هو الآخر ($\beta = 0.280$ ، $\text{Sig} = 0.000$)، مؤكّدًا على أن الرصد والمتابعة يمثلان ركيزة في تفعيل فاعلية الخطة الشاملة لإدارة المخاطر.

وبناءً على هذه النتائج، يتم رفض الفرضية الصفرية، وتُقبل الفرضية البديلة القائلة بوجود أثر دال إحصائيًا لاستراتيجيات إدارة المخاطر بأبعادها الأربعة على تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية.

ويتفرع منه الفروض التالية

الفرض الفرعي الأول لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتحديد المخاطر في تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية..

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Linear Regression test)، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (20) أثر لبعد تحديد المخاطر على تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة اختبار T	مستوى الدلالة
المقدار الثابت	1.218	5.150	.000
تحديد المخاطر	.672	12.327	.000
معامل الارتباط = .759		معامل التحديد = .431	
قيمة الاختبار $F = 151.957$		القيمة الاحتمالية = 0.00	

أظهرت النتائج، كما في جدول (13)، وجود علاقة ذات دلالة إحصائية قوية ومباشرة بين المتغيرين، حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.759$)، مما يشير إلى وجود ارتباط قوي بين تحديد المخاطر

وتقليل الحوادث، فيما بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.431$)، أي أن تحديد المخاطر يفسر ما نسبته 43.1% من التباين في تقليل الحوادث، وهي نسبة كبيرة وذات دلالة عملية في بيئة صناعية معقدة.

كما جاءت قيمة معامل الانحدار المعياري ($\beta = 0.672$)، وكانت قيمة اختبار ($T = 12.327$) دالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\text{Sig.} = 0.000$)، وهو ما يؤكد وجود تأثير إيجابي قوي لبعد "تحديد المخاطر" على تقليل الحوادث. أما اختبار ($F = 151.957$) فقد جاء أيضاً دالاً بقوة عند نفس مستوى الدلالة، مما يعزز من موثوقية النموذج.

وبناءً على هذه النتائج، يتم رفض الفرضية الصفرية، ويُقبل الفرض البديل الذي يفيد بوجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتحديد المخاطر في تقليل الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية. وتؤكد هذه النتيجة على أهمية مرحلة رصد وتحليل المخاطر كخطوة تأسيسية لا غنى عنها في الوقاية من الحوادث الصناعية، حيث إن التشخيص المبكر للخطر يُسهم بفاعلية في إعداد وتوجيه الاستجابة المناسبة لتفادي الأزمات قبل حدوثها.

الفرض الفرعي الثاني لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتقييم المخاطر على تقليل الحوادث في هذه المصانع.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Linear Regression test)، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (21) أثر لبعده تقييم المخاطر على تقليل الحوادث في هذه المصانع

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة اختبار T	مستوى الدلالة
المقدار الثابت	1.268	7.116	.000
تقييم المخاطر	.693	16.141	.000
معامل الارتباط = .754	معامل التحديد = .566		
قيمة الاختبار F = 260.528	القيمة الاحتمالية = 0.00		

أظهرت نتائج التحليل، كما هو موضح في جدول (21)، وجود علاقة قوية ومعنوية إحصائيًا بين المتغيرين، حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.754$)، وهو ما يشير إلى وجود علاقة ارتباط قوية بين قدرة المنشآت على تقييم المخاطر وبين انخفاض معدلات الحوادث. أما معامل التحديد ($R^2 = 0.566$)، فقد أوضح أن تقييم المخاطر يفسر نحو 56.6% من التباين الحاصل في تقليل الحوادث، وهي نسبة عالية تعكس فاعلية هذا البُعد في التأثير على النتيجة المستهدفة.

كما جاءت قيمة معامل الانحدار ($\beta = 0.693$) مرتفعة ودالة، مما يدل على أن تحسين عملية التقييم الممنهج للمخاطر يؤدي بشكل مباشر إلى خفض معدل الحوادث الصناعية. وبلغت قيمة اختبار (T) (16.141) دلالة عالية جدًا، وكذلك كانت القيمة الاحتمالية ($\text{Sig.} = 0.000$) أقل من مستوى الدلالة المحدد، وهو ما يؤكد قوة التأثير الإحصائي. وقد جاءت قيمة اختبار F (260.528) كذلك ذات دلالة قوية تعكس معنوية النموذج المستخدم.

بناءً على هذه النتائج، يتم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة القائلة بوجود أثر إيجابي دال إحصائيًا لتقييم المخاطر على تقليل الحوادث. وتشير هذه النتيجة إلى أن المؤسسات الصناعية التي تعتمد على آليات تقييم موضوعية ومنهجية للمخاطر—مثل مصفوفات الاحتمالية والأثر، والنماذج الكمية للتنبؤ—تتمكن من توجيه استراتيجياتها الوقائية بشكل أكثر دقة وكفاءة، مما يؤدي إلى تحسين الاستعداد وتفادي الحوادث قبل وقوعها.

الفرض الفرعي الثالث لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لاستراتيجيات التخفيف من المخاطر على تقليل الحوادث.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Linear Regression test)، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (22) أثر لبعء التخفيف من المخاطر على تقليل الحوادث

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة اختبار T	مستوى الدلالة
المقدار الثابت	.416	2.503	.013
التخفيف من المخاطر	.875	22.426	.000
معامل الارتباط = .847	معامل التحديد = .716		
قيمة الاختبار F = 502.914	القيمة الاحتمالية = 0.00		

يتضح من نتائج جدول (22)، فقد أظهر التحليل دلالة إحصائية قوية تدعم وجود علاقة إيجابية واضحة بين المتغيرين؛ إذ بلغ معامل الارتباط ($R = 0.847$)، مما يشير إلى وجود علاقة ارتباط قوية جداً بين مستوى تطبيق استراتيجيات التخفيف وبين انخفاض معدلات الحوادث.

أما معامل التحديد ($R^2 = 0.716$)، فقد كشف أن التخفيف من المخاطر يفسر نحو 71.6% من التباين في متغير تقليل الحوادث، وهي نسبة مرتفعة تعكس الأهمية المحورية لهذا البعد في إدارة المخاطر الصناعية. كما بلغ معامل الانحدار ($\beta = 0.875$)، وظهرت قيمة اختبار ($T = 22.426$) عالية جداً وبمستوى دلالة ($\text{Sig.} = 0.000$)، مما يؤكد أن هذا التأثير ليس فقط معنوياً إحصائياً، بل أيضاً ذو دلالة عملية واضحة في تحسين بيئة السلامة. كما جاءت قيمة اختبار ($F = 502.914$) لتدعم دلالة النموذج التنبئي بقوة.

واستناداً إلى هذه النتائج، يتم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود أثر دال إحصائياً لاستراتيجيات التخفيف من المخاطر في تقليل الحوادث. وتشير هذه النتيجة إلى أن المؤسسات التي تعتمد على إجراءات وقائية فعالة، وتدريب متواصل للعاملين، وتعديل مستمر للعمليات بناءً على نتائج تحليل المخاطر، تتمتع بقدرة عالية على احتواء الحوادث أو منع وقوعها من الأساس، مما يُعزز الإنتاجية ويقلل الخسائر البشرية والمادية.

الفرض الفرعي الرابع لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للرقابة

المستمرة على تقليل الحوادث في المصانع.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Linear

Regression test)، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (23) أثر لبعد الرقابة المستمرة على تقليل الحوادث في المصانع

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة اختبار T	مستوى الدلالة
المقدار الثابت	.937	5.526	.000
الرقابة المستمرة	.757	18.925	.000
معامل الارتباط = .802	معامل التحديد = .642		
قيمة الاختبار F = 358.145	القيمة الاحتمالية = 0.00		

أظهرت النتائج دلالة إحصائية واضحة على وجود علاقة قوية بين الرقابة المستمرة وانخفاض معدلات الحوادث. حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.802$)، مما يشير إلى وجود علاقة ارتباط قوية جداً بين الرقابة والمتغير التابع. كما أوضح معامل التحديد ($R^2 = 0.642$) أن الرقابة المستمرة تفسر 64.2% من التباين في تقليل الحوادث، وهي نسبة مهمة تؤكد دور المتابعة المستمرة في تحسين مستويات السلامة الصناعية.

أما معامل الانحدار ($\beta = 0.757$) فقد جاء دالاً إحصائياً عند مستوى (Sig. = 0.000)، بينما بلغت قيمة $T = 18.925$ ، وهي قيمة مرتفعة تعكس قوة التأثير الإحصائي. كذلك، فإن قيمة $F = 358.145$ تُعد دالة بشكل كبير، مما يثبت صلاحية النموذج في التنبؤ بتغيرات الحوادث بناءً على مستوى تطبيق الرقابة.

وبناءً على هذه النتائج، يُرفض الفرض الصفري، ويُقبل الفرض البديل القائل بوجود أثر إيجابي دال إحصائياً للرقابة المستمرة على تقليل الحوادث في المصانع. وتشير هذه النتيجة إلى أن الالتزام بإجراء تفتيشات دورية، وتحليل تقارير الأداء، وتفعيل أنظمة الإنذار المبكر، ومراقبة تنفيذ استراتيجيات السلامة، يسهم بفاعلية في التقليل من احتمالية وقوع الحوادث وتعزيز الوقاية على مستوى العمليات التشغيلية اليومية.

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

1.5 ملخص نتائج الدِّراسة:

فيما يلي عرض تفصيلي ومترابط للنتائج التي توصلت إليها الدراسة:

أولاً: النتائج الوصفية

أظهرت النتائج أن بُعد تحديد المخاطر سجّل أعلى متوسط حسابي بين الأبعاد (4.30)، مما يشير إلى وجود مستوى مرتفع من الوعي المؤسسي بضرورة الكشف المبكر عن مصادر الخطر في بيئة العمل. ويعزى ذلك إلى اعتماد المصانع على أدوات تشخيص دقيقة، ومشاركة الإدارات المختلفة في رصد النقاط الحرجة. وقد دعمت هذه النتيجة دراسة فاضل (2023) التي أوضحت أن التحديد الاستباقي للمخاطر هو نقطة الانطلاق الحقيقية لأي استراتيجية فاعلة في إدارة السلامة، وكذلك ما ذكره (Gunawan 2024) بأن رصد المخاطر مبكراً يساهم في تقليل كلف الحوادث.

جاء بُعد تقييم المخاطر بمتوسط (3.88)، ما يدل على تبني نهج علمي لتصنيف وتحليل المخاطر داخل المصانع. ويرتبط ذلك باستخدام أدوات مثل مصفوفة الاحتمالية والتأثير، وتحديث التقييمات دورياً. وقد أشار (Dumitru & Stoiculete 2022) إلى أن التقييم الدوري للمخاطر يقلل من نسبة المفاجآت التشغيلية، بينما أكد العنزي وآخرون (2024) أن إشراك الموظفين في التقييم يعزز الفاعلية المؤسسية في المواجهة.

بلغ المتوسط الحسابي لبُعد التخفيف من المخاطر (3.87)، وهو ما يعكس اعتماد المصانع على خطط وقائية وتدريبية تهدف لتقليل أثر المخاطر المحتملة. ويُعزى ذلك إلى استخدام التقنيات الآلية، وتعديل السياسات بناءً على نتائج التحليل. وقد دعمت دراسة (Suhara et al. 2024) أهمية الجمع بين التكنولوجيا والتدريب في تقليل المخاطر، فيما أشار (Baroud et al. 2023) إلى أن استبدال المواد الخطرة يمثل أداة فعّالة في الحد من احتمالية وقوع الحوادث.

سجل بُعد الرقابة متوسطاً قدره (3.83)، مما يدل على وجود مستوى مرتفع من المتابعة والرقابة الداخلية، رغم أنه الأقل بين أبعاد الإدارة. وقد يكون ذلك مرتبطاً بضعف دور نظم التحذير المبكر أو بطء تحليل نتائج الرقابة. وأشارت دراسة إلياس وبن عمارة (2023) إلى أن دور التدقيق الداخلي لا يزال دون المستوى في كثير من المنشآت الصناعية. كما بين Zainuddin et al. (2023) أن فاعلية الرقابة مرتبطة بجودة بيانات السلامة وسرعة اتخاذ القرار.

جاء بُعد معدل الحوادث بمتوسط (3.90)، وهو مؤشر إيجابي على انخفاض الحوادث الصناعية خلال السنوات الأخيرة، مما يعكس نجاح الاستراتيجيات المطبقة. وقد ربطت دراسة (Michell 2024) بين تطبيق إدارة المخاطر ومعدلات السلامة، مشيرة إلى أن الاستثمار في الثقافة الوقائية يؤدي لتراجع ملحوظ في الحوادث.

سجل بُعد أنواع الحوادث متوسطاً (3.93)، ما يشير إلى تحسّن ملحوظ في تقليل الحوادث النوعية كالحوادث الكهربائية والكيميائية. ويُعزى ذلك لتحسين الصيانة واستخدام معدات وقاية متخصصة. وقد دعمت ذلك نتائج خمقاني وبوختالة (2024) الذين أكدوا أن تحديث إجراءات السلامة حسب نوع الخطر يساهم في تقليل الحوادث ذات الطابع النوعي.

أظهرت البيانات أن بُعد خسائر الإنتاج حقق أعلى متوسط (3.98)، ما يعكس فعالية خطط إدارة الحوادث في تقليل الأعطال وتقليل التكاليف غير المباشرة. وقد أرجعت دراسة (Pan et al. 2022) ذلك إلى قدرة خطط الطوارئ على حفظ المواد الخام واستئناف الإنتاج بسرعة.

بلغ متوسط بُعد التوقفات في العمليات (3.84)، وهو ما يدل على فاعلية نسبية في تقليل التوقفات التشغيلية بعد الحوادث. وقد يعود ذلك إلى جاهزية الفرق الفنية وتحديث خطط استمرارية العمل. وأشارت دراسة (Ricci et al. 2022) إلى أن التدخل السريع وتفعيل خطط الاستئناف هما عاملان حاسمان في تقليل زمن التوقف.

ثانياً: نتائج الفرضيات

أثبتت نتائج تحليل الانحدار المتعدد وجود أثر دال إحصائياً ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر بأبعادها (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، التخفيف من المخاطر، الرقابة) على تقليل

الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية، حيث بلغ معامل الارتباط (0.897) ومعامل التحديد (0.800)، ما يدل على أن 80% من التباين في تقليل الحوادث يمكن تفسيره من خلال هذه الاستراتيجيات. ويُعزى هذا الأثر إلى الدمج المنهجي بين الأنشطة الوقائية، والمتابعة الرقابية، والتقييم الدوري، وهو ما يعزز من قدرة المؤسسات على احتواء الحوادث وتلافيها. وقد دعمت هذه النتيجة ما توصلت إليه دراسات مثل Michell (2024) والعنزي وآخرون (2024) التي أكدت أن التكامل بين عناصر إدارة المخاطر يؤدي إلى تحسين بيئة السلامة الصناعية وخفض نسب الحوادث.

أظهرت نتائج تحليل الانحدار البسيط وجود أثر دال إحصائيًا ($\alpha = 0.000$) لبُعد "تحديد المخاطر" على تقليل الحوادث، حيث بلغ معامل التحديد (0.431). ويُفسر هذا بأن التحري المبكر عن مصادر الخطر وتوثيقها وتحليل الحوادث شبه المؤكدة يُمكن الجهات الصناعية من تجنب السيناريوهات الخطرة قبل وقوعها. وقد أكدت دراسة فاضل (2023) و Arici (2024) أن فعالية تحديد المخاطر تُمثل حجر الأساس في أي نظام إدارة وقائي متكامل، وهو ما يعزز من مصداقية هذه النتيجة.

كشف تحليل الانحدار عن وجود أثر إيجابي دال إحصائيًا ($\alpha = 0.000$) لبُعد "تقييم المخاطر" على تقليل الحوادث، بمعامل ارتباط (0.754) وتحديد (0.566)، ما يدل على أن 56.6% من التغير في تقليل الحوادث يُعزى إلى كفاءة عمليات التقييم. ويُعزى ذلك إلى اعتماد المصانع على أدوات علمية ومشاركة العاملين في تصنيف المخاطر وتقدير أولوياتها. هذه النتيجة متوافقة مع ما ورد في دراسة Dumitru & Stoiculete (2022) التي أوضحت أن التقييم المنهجي والديناميكي يقلل احتمالية الحوادث الفجائية.

أثبتت نتائج الانحدار الخطي وجود أثر قوي دال إحصائيًا ($\alpha = 0.000$) لبُعد "التخفيف من المخاطر"، حيث بلغ معامل التحديد (0.716)، وهي نسبة مرتفعة تُشير إلى أن أكثر من 71% من تقليل الحوادث يمكن تفسيره من خلال إجراءات التخفيف. ويرتبط هذا بتحسين خطط الطوارئ، وتدريب العاملين، واستبدال المواد الخطرة. وقد دعمت هذه النتيجة دراسات مثل Mursid & Herawati (2023) و Pan et al. (2022) التي أكدت أهمية التهيئة والتدخل الوقائي في خفض الأثر المحتمل للحوادث الصناعية.

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود أثر دال إحصائيًا ($\alpha = 0.000$) لُبُعد "الرقابة المستمرة" على تقليل الحوادث، بمعامل تحديد (0.642)، ما يعكس فاعلية أنظمة المتابعة والتقارير الرقابية الداخلية في رفع كفاءة السلامة. وقد تكون الرقابة الدورية هي العنصر الضامن لاستمرارية تأثير باقي الأبعاد. وتتسق هذه النتيجة مع دراسة إلياس وبن عمارة (2023)، التي شددت على دور التدقيق الداخلي والمتابعة الدقيقة في الكشف عن الانحرافات التشغيلية وتصحيحها قبل أن تتطور إلى حوادث فعلية.

2.5 توصيات الدِّراسة:

استنادًا إلى نتائج الدراسة، تُوصي الدراسة بما يلي:

1. يُوصى بضرورة تطوير آليات الرصد المبكر للمخاطر وتفعيل مشاركة العاملين في كشف النقاط الحرجة في بيئة العمل، بما يعزز الكشف الاستباقي للحوادث المحتملة.
2. توصي الدراسة باستخدام وسائل تقنية متقدمة مثل الأنظمة الذكية للحد من تدخل العامل البشري، مع ضرورة تحديث خطط الطوارئ وتدريب الفرق الميدانية عليها بانتظام.
3. ضرورة وضع مؤشرات أداء لقياس مدى الالتزام بتطبيق استراتيجيات السلامة، وتفعيل نظام الإنذار المبكر والتفتيش الداخلي بعد كل حادث أو شبه حادث.
4. يُنصح بإنشاء قاعدة بيانات تشمل الحوادث المصنفة (كهربائية، ميكانيكية، كيميائية)، والاستفادة منها في التنبؤ والوقاية، وتخصيص إجراءات خاصة بكل نوع.
5. توصي الدراسة بتحسين زمن الاستجابة بعد وقوع الحوادث، واستثمار التكنولوجيا في الحد من أعطال المعدات غير المتوقعة.
6. ينبغي تفعيل خطة استمرارية العمل وتحديثها دوريًا، وتدريب فرق العمل على السيناريوهات المحتملة لاستئناف التشغيل بسرعة، مما يقلل التوقفات والخسائر.
7. يُوصى بإعداد تقارير تحليلية بعد كل حادث، ومناقشتها مع فرق التشغيل لاستخلاص الدروس وتعزيز سلوكيات السلامة المهنية.

Abstract

This study aimed to analyze the impact of implementing risk management strategies—specifically its four dimensions: risk identification, risk assessment, risk mitigation, and monitoring—on reducing industrial accidents, including accident rate, types of accidents, production losses, and operational downtime in gas and chemical plants in the Kingdom of Saudi Arabia. The study adopted the **descriptive-analytical approach** and utilized a **questionnaire** as the primary tool for data collection. The instrument was electronically distributed to a random sample consisting of 243 participants involved in or supervising high-risk industrial operations.

The results revealed that all dimensions of risk management have a statistically significant and direct effect on reducing industrial accidents. Among them, "risk mitigation" emerged as the most influential dimension, followed by "monitoring," then "risk assessment," and finally "risk identification." The findings also indicated a high level of agreement among participants regarding the effectiveness of applying risk management strategies in minimizing losses, reducing downtime, and enhancing occupational safety.

The study recommended the widespread adoption of early detection systems and risk assessment mechanisms, continuous updating of mitigation plans, strengthening internal monitoring practices, and activating ongoing training on emergency response plans.

Keywords: Risk Management Strategies Implementation – Risk Identification – Risk

Assessment – Risk Mitigation – Monitoring – Reducing Industrial Accidents – Gas and

Chemical Plants.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. أسامة، بارود، بولعراس، نور الدين، و حواطي، آمال. (2023). التكنولوجيا الصناعية الفنية الحديثة ودورها في التقليل من حوادث العمل في المؤسسة الاقتصادية الجزائرية: دراسة ميدانية سوسيوتنظيمية على عينة من عمال مؤسسة أفايب لصناعة الأنابيب بغرداية. مجلة الحقيقة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، مج22، ع2، 391 - 424.
2. إلياس، قصابي، و بن عمارة، منصور. (2023). دور التدقيق الداخلي في إدارة المخاطر: دراسة حالة عينة من المؤسسات الجزائرية. مجلة الآفاق للدراسات الاقتصادية، مج8، ع1، 302 - 316.
3. تناح، رانية. (2023). القيادة الإستراتيجية ودورها في إدارة المخاطر: دراسة حالة مجموعة من الوكالات التابعة لبنك الجزائر الخارجي. مجلة أبحاث ودراسات التنمية، مج10، ع1، 342 - 362.
4. تناح، رانية. (2023). القيادة الإستراتيجية ودورها في إدارة المخاطر: دراسة حالة مجموعة من الوكالات التابعة لبنك الجزائر الخارجي. مجلة أبحاث ودراسات التنمية، مج10، ع1، 342 - 362.
5. خمقاني، محمد الطيب، و بوختالة، سمير. (2024). تقييم نظام الصحة والسلامة المهنية ودوره في التقليل من الحوادث المهنية: دراسة حالة سوناطراك حاسي مسعود فترة 2017-2022. مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، مج13، ع1، 63 - 80.
6. شماطة، سالم علي سالم. (2023). واقع ممارسة استراتيجيات إدارة المخاطر المصرفية وتأثيرها على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية: دراسة تطبيقية على عينة من المصارف التجارية العامة بمدينة زليتن والخمس. المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي، مج1، ع3، 221 - 237.
- بني عبده، عماد أحمد سليمان، و الخوالدة، خلدون حمدان. (2022). أثر إدارة المخاطر في تحقيق الميزة التنافسية في الأندية الرياضية الأردنية المحترفة. مجلة جامعة عمان العربية للبحوث - سلسلة البحوث الإدارية، مج7، ع2، 60 - 86.

7. العنزي، عزيزة خلف، حسن، الفيصل عبد الحميد محمد، و جراد، فايز علي. (2024). أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر على نجاح المشروعات: دراسة تطبيقية على الشركات الخاصة بالمنطقة الشرقية. المجلة العربية للنشر العلمي، ع71، 300 - 329.
8. العنزي، عزيزة خلف، حسن، الفيصل عبد الحميد محمد، و جراد، فايز علي. (2024). أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر على نجاح المشروعات: دراسة تطبيقية على الشركات الخاصة بالمنطقة الشرقية. المجلة العربية للنشر العلمي، ع71، 300 - 329.
9. عون، الأمين، و عريف، عبدالرزاق. (2022). دور الثقافة الأمنية في التقليل من حوادث العمل بالمؤسسة: المجمع الصناعي لإسمنت الجزائر، وحدة توقرت نموذجاً (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة قاصدي مرباح - ورقلة، ورقلة.
10. فاضل، حسن. (2023). إدارة المخاطر في المشاريع واستراتيجيات الاستجابة. مجلة دفاتر قانونية، ع24، 169 - 203.
11. فاضل، حسن. (2023). إدارة المخاطر في المشاريع واستراتيجيات الاستجابة. مجلة دفاتر قانونية، ع24، 169 - 203.
12. فريد، ناتش. (2022). دور التدريب في التقليل من حوادث العمل لدى عمال المؤسسة الوطنية للصناعات الكهرومنزلية "أنيام" بولاية تيزي وزو. مجلة المعيار، مج26، ع3، 1056 - 1066.
13. 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، مج2، ع1، 211 - 229.
14. 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، مج2، ع1، 211 - 229.
15. ناعم، فاطمة الزهراء، و المسعود، طلحة. (2022). الصحة والسلامة المهنية وأثرها على حوادث العمل: دراسة حالة أعوان الحماية المدنية. مجلة آفاق للعلوم، مج7، ع1، 201 - 210.

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. ARICI, A. (2024). Prevention of work accidents in construction projects: strategies and applications. 12(21–22), 261–264. <https://doi.org/10.62792/ut.jus.v12.i21-22.p2778>
2. DUMITRU, M., & STOICULETE, A. (2022). Risk Management in Reducing the Occurrence of Aviation Events. *Scientific Reaserch and Education in the Air Force*, 85-90.. <https://doi.org/10.19062/2247-3173.2021.22.13>
3. Gunawan, R. M. B. (2024). The Role Of Risk Management In Enhancing Company Resilience. *Eduvest*, 4(5), 4151–4159. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i5.1315>
4. 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>
5. Michell, K. (2024). Ss15 proactive approach to accident prevention through risk management. *Occupational Medicine*, 74(Supplement_1), 0. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqae023.0120>
6. Mursid, F., & Herawati, S. (2023). Risk mitigation analysis and safety equipment against work accident prevention. *ARRUS Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(4), 459-468. <https://doi.org/10.35877/soshum1930>
7. Pan, L., Zheng, Y., Zheng, J., Xu, B., Liu, G., Wang, M., & Yang, D. (2022). Characteristics of chemical accidents and risk assessment method for petrochemical enterprises based on improved FBN. *Sustainability*, 14(19), 12072

8. Ricci, F., Ming, Y., Genserik, R., & Cozzani, V. (2022). The role of emergency response in risk management of cascading events caused by Natech accidents. *Chemical Engineering Transactions*, 91, 361-366.
9. Sajithkumar, S. K. (2023). The Importance of Safety Management Practices in Reducing Accidents. *International Journal of Scientific Development and Research (IJS DR)*, 8(3), 493-496
10. 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>
11. Upadhyay, R. G., & Bawa, S. S. (2025). *A Study on Analysis of the Operational Risks Associated with the Manufacturing Plant & the Roles of Managers in Reducing the Risks*. 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.46610/jmsbm.2025.v06i01.001>
12. 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>
13. Zainuddin, S. A., Abdullah, B., Nasir, N. A. M., Abdullah, T., Nawli, N. C., Patwary, A. K., & Hashim, N. A. A. N. (2023). Sustainable risk management practice in the organization: a Malaysian case study. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(9), 24708-24717.
14. Žitňák, M., Korenko, M., Shchur, T., Kielbasa, P., Kazán, L., & Mazur, M. (2023). Risk Management in Manufacturing Practice Using the Point Method. 5, 318–331.
<https://doi.org/10.2478/czoto-2023-0035>

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر على تقليل

الحوادث في مصانع الغاز والمواد الكيميائية: دراسة تطبيقية على مصانع الغاز والمواد الكيميائية

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث، نأمل

الحصول منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال التكرم بإبداء

رأيكم بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهودكم في تعبئة هذا الاستبيان علماً أن

جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير أغراض هذا

البحث، وسوف أزدكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

☐ أنثى

1- النوع الاجتماعي ☐ ذكر

☐ من 30 – 40 سنة

☐ 30 سنة فأقل

2- العمر

☐ من 50 سنة فأكثر

☐ 40 – 50 سنة

☐ دبلوم

☐ ثانوي أو أقل

3- المؤهل العلمي

☐ دراسات عليا

☐ بكالوريوس

☐ من 5 – 10 سنة

☐ 5 سنوات فأقل

4- سنوات الخبرة

☐ أكثر من 15 سنة

☐ من 10 – 15 سنة

☐ مشرف سلامة

☐ عامل تشغيلي

5- المسمى الوظيفي

☐ إداري / دعم فني

☐ مهندس صيانة

ثانيا محاور الاستبيان

✿ المحور الأول: استراتيجيات إدارة المخاطر ، ضع إشارة (√) في المربع المناسب لاختيارك:

المبعد	أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض	معارض بشدة
المبعد الأول: تحديد المخاطر					
يتم رصد المخاطر المحتملة في بيئة العمل بشكل دوري.					
تعتمد الشركة على بيانات سابقة لتحليل مصادر الخطر.					
تشارك جميع الإدارات في عملية تحديد المخاطر التشغيلية.					
تُسجّل الحوادث شبه المؤكدة كمرجع لتحسين إجراءات الأمان.					
يتم استخدام أدوات تشخيصية لتحديد نقاط الخطر المحتملة.					
يتم فحص المعدات لتحديد الأخطار الفنية قبل التشغيل.					
المبعد الثاني: تقييم المخاطر					
يتم تصنيف المخاطر حسب مستوى الخطورة والأولوية.					
تُستخدم مصفوفة الاحتمالية والتأثير لتقييم المخاطر.					

المعارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
					يتم إشراك الموظفين في عملية تقييم المخاطر.
					يتم تحليل المخاطر بطريقة كمية باستخدام أدوات إحصائية.
					يتم تحديث تقييم المخاطر عند حدوث تغييرات تشغيلية.
					يتم توثيق نتائج تقييم المخاطر ضمن تقارير رسمية.
البعد الثالث: التخفيف من المخاطر					
					يتم تنفيذ إجراءات وقائية بعد تحديد المخاطر مباشرة.
					تتضمن الخطة إجراءات للحد من احتمال وقوع الخطر.
					يتم استخدام تقنيات آلية للحد من تدخل الإنسان.
					يتم تدريب العاملين على كيفية الاستجابة للمخاطر.
					تُعدّل السياسات بناءً على نتائج تحليل المخاطر.
					يتم استبدال المواد الخطرة ببدايل أقل خطورة إن أمكن.
البعد الرابع: الرقابة					

المعيار					البعد
معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	
					يتم مراجعة فاعلية استراتيجيات التخفيف بشكل دوري.
					تُعدّ تقارير رقابية بعد كل حادث أو شبه حادث.
					يتم تتبع تنفيذ خطط الأمان باستخدام مؤشرات أداء.
					يتم إجراء تفتيش داخلي للتأكد من تطبيق إجراءات السلامة.
					يتم تفعيل أنظمة إنذار مبكر في مناطق الخطورة.
					يتم تحليل نتائج الرقابة لاتخاذ قرارات تصحيحية.

✿ المحور الثاني: تقليل الحوادث ، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
معدل الحوادث					
					يُسجَّل انخفاض واضح في عدد الحوادث الصناعية خلال السنوات الأخيرة.
					يتم رصد معدلات الحوادث وتحليلها دوريًا في المصنع.
					ساهم تطبيق إدارة المخاطر في خفض معدل وقوع الحوادث.
					تقل معدلات الحوادث في الأقسام التي تطبق أنظمة السلامة بصرامة.
					الحوادث في المصنع أصبحت نادرة بفضل الإجراءات الوقائية.
					توجد تقارير دورية توضح التغير في معدل الحوادث خلال العام.
أنواع الحوادث					
					تم تقليل الحوادث الناتجة عن تسرب الغازات والمواد السامة.
					تتراجع الحوادث الكهربائية بسبب تحسين الصيانة الدورية.

المعيار	أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض بشدة	معارض بشدة
البعد					
تم خفض عدد الحوادث المرتبطة بانفجار المواد الكيميائية.					
يتم تصنيف الحوادث حسب طبيعتها (ميكانيكية، كهربائية، كيميائية).					
يتم اتخاذ إجراءات وقائية نوعية بحسب نوع الحادث المتوقع.					
تم تحديث معدات الوقاية الخاصة بكل نوع من أنواع الحوادث.					
خسائر الإنتاج					
ساعدت إدارة المخاطر في تقليل الأعطال غير المتوقعة.					
يتم احتواء الحوادث بسرعة مما يقلل من الخسائر الإنتاجية.					
انخفضت تكاليف الإصلاح الناتجة عن الحوادث في الفترة الأخيرة.					
تُسهم خطط الطوارئ في تقليل فاقد المواد الخام أثناء الحوادث.					
تقل الخسائر في الإنتاج بفضل التدخل السريع بعد وقوع الحادث.					
توجد إجراءات محددة لتعويض الوقت الضائع بسبب الحوادث.					

البعد					أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض	معارض بشدة
التوقفات في العمليات									
يتم تقليل زمن التوقف بعد الحوادث بفضل جاهزية الفرق الفنية.									
هناك نظام فعال لاستئناف العمل بسرعة بعد أي حادث.									
يتم تحديث خطط استمرارية العمل لتفادي التوقفات الطويلة.									
الحوادث التي تؤدي إلى توقف العمل نادرة في السنوات الأخيرة.									
تُسهّم إجراءات الطوارئ في إبقاء الأنشطة الحيوية قيد التشغيل.									

مع خالص التقدير والاحترام

Mid-Ocean University

College of Management

Specialization risk management



**The Impact of Implementing Risk Management Strategies
on Reducing Accidents in Gas and Chemical Factories: An
Applied Study on Gas and Chemical Factories**

Preparation:

Saud Abudlrahman Fahad Al-Ajmi

Supervision:

Dr. Al faisal Abdelhameed Mohamed

Dr. Fayez Ali Jrad

1447 – 2025