

**” أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في الحد من
الإصابات والحوادث في بيئة المختبرات الكيميائية ”**

إعداد الطالب/

مبارك محمد الدوسري

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید محمد

د. فايز علي جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦

فهرس المحتويات

٣	المقدمة.....
٤	مشكلة الدراسة.....
٥	أهمية الدراسة.....
٥	أولاً: الأهمية العلمية.....
٥	ثانياً: الأهمية العملية.....
٥	أهداف الدراسة.....
٦	تساؤلات الدراسة.....
٧	فرضيات الدراسة.....
٧	الدراسات السابقة.....
٢١	المنطلقات النظرية للبحث.....
٢٢	الاطار النظري.....
٢٢	المبحث الأول: إدارة مخاطر السلامة المهنية في المختبرات الكيميائية.....
٢٣	المبحث الثاني: الحد من الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية.....
٢٤	المبحث الثالث: العلاقة بين إدارة المخاطر والحد من الإصابات.....
٢٥	المنهجية وطرق البحث:.....
٢٥	مجتمع البحث.....
٢٥	عينة الدراسة:.....
٢٦	مصادر جمع البيانات:.....
٢٦	حدود الدراسة:.....
٢٦	التحليل الإحصائي المستخدم:.....
٢٨	المراجع العربية.....
٢٩	المراجع الاجنبية.....

المقدمة

تعتبر بيئة المختبرات الكيميائية واحدة من أكثر البيئات العلمية تعقيدًا وحساسية، إذ تتطلب تعاملًا يوميًا مع مواد كيميائية متنوعة، بعضها شديد الخطورة، إضافةً إلى استخدام أجهزة دقيقة تعمل تحت ظروف حرارية وضغطية خاصة، هذه العوامل تجعل العاملين في المختبرات عرضة لمجموعة من المخاطر المهنية، التي قد تكون بيولوجية أو كيميائية أو فيزيائية، وتشكل تهديدًا مباشرًا على صحتهم وسلامتهم، فضلاً عن تأثيرها على جودة العمل البحثي واستمرارية العمليات العلمية. لذلك، تصبح إدارة مخاطر السلامة المهنية ضرورة استراتيجية لضمان بيئة عمل آمنة ومستدامة، وتوفير أرضية مناسبة للإبداع العلمي دون المساس بصحة العاملين أو استقرار المعدات والموارد البحثية. (Mohsen, 2025)

تتمثل التحديات الأساسية في المختبرات الكيميائية في القدرة على التنبؤ بالمخاطر وتقييمها بدقة، وتنفيذ ضوابط فعالة لتقليل احتمالية وقوع الحوادث. إن الإدارة الفعالة لمخاطر السلامة المهنية تعتمد على دمج استراتيجيات وقائية متعددة، تشمل التقييم الدوري للمخاطر، واستخدام معدات الحماية الشخصية، وتطبيق بروتوكولات صارمة للمواد الكيميائية، إلى جانب التدريب المستمر للعاملين. هذا النهج ليس مجرد التزام تنظيمي، بل يمثل استثمارًا في استدامة العمل العلمي، ويؤكد على ضرورة بناء ثقافة سلامة متأصلة بين جميع أعضاء فريق المختبر، بحيث تصبح الوقاية جزءًا لا يتجزأ من العمليات اليومية. (AbdulWahab, 2021)

علاوة على ذلك، فإن التطورات الحديثة في تقنيات المختبرات والمواد الكيميائية المعقدة تتطلب تحديث مستمر لأنظمة السلامة وممارسات العمل، بما يواكب المخاطر الجديدة، ويعزز هذا الحاجة إلى نهج منهجي لإدارة المخاطر، يربط بين التعرف على المخاطر، وتقييمها، مراقبتها، والقدرة على الاستجابة السريعة للحوادث المحتملة. اعتماد مثل هذا النهج يعزز مستوى الثقة لدى العاملين، ويقلل من الأخطاء البشرية التي قد تكون السبب الرئيس في وقوع الحوادث، كما يساهم في تعزيز قدرة المؤسسات البحثية على الالتزام بالمعايير الدولية للسلامة والصحة المهنية. (الشمري، ٢٠١٨)

بناءً على ما سبق يسلط الضوء على الأهمية البالغة لتطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في المختبرات الكيميائية، ليس فقط للحفاظ على صحة وسلامة العاملين، بل لضمان استمرارية البحث العلمي وتقليل الخسائر المادية والتقنية التي قد تنجم عن الحوادث. وعلى الرغم من وجود عدد من الدراسات التي تناولت المخاطر في المختبرات وتقييم إجراءات السلامة، إلا أن العديد منها يركز على نوع واحد من المخاطر أو على بيانات مختبرية محددة، دون تقديم تحليل شامل يربط بين مختلف أنواع المخاطر، وفعالية الإجراءات الوقائية، وأثر التدريب المستمر على الحد من الحوادث. ومن هنا

تبرز الحاجة إلى دراسة منهجية تتناول أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في الحد من الإصابات والحوادث في بيئة المختبرات الكيميائية، بهدف تقديم رؤية واضحة ومتكاملة تساهم في تطوير سياسات السلامة، ورفع مستوى الوعي بين العاملين، وتعزيز ثقافة الوقاية كجزء أساسي من الممارسات اليومية داخل المختبر.

مشكلة الدراسة

تعد المختبرات الكيميائية بيئات عالية الخطورة نتيجة طبيعة المواد الكيميائية المستخدمة، والعمليات التجريبية المعقدة، والإجراءات التشغيلية التي تتطلب دقة عالية، مما يجعل العاملين فيها عرضة لإصابات متعددة تشمل الحروق، الانسكابات الكيميائية، التعرض للمواد السامة، والإصابات الفيزيائية الناتجة عن المعدات المخبرية (Wang وآخرون، ٢٠٢٥). وعلى الرغم من التطور الكبير في تجهيزات المختبرات ووسائل الحماية، إلا أن الدراسات السابقة أظهرت أن الحوادث لا تزال متكررة، ويرجع ذلك بشكل رئيسي إلى عدم كفاية التدريب، ضعف الوعي بإجراءات السلامة، وسوء تطبيق أنظمة إدارة المخاطر (Xu وآخرون، ٢٠٢٣).

أظهرت بعض الدراسات المحلية مثل دراسة (القرني وآخرون، ٢٠٢٣) ودراسة (Alhajji وآخرون، ٢٠٢٤) ودراسة (Alshalani & Salama, 2019) أن المخاطر المهنية في المختبرات الطبية متعددة، حيث تشمل المخاطر الكيميائية والبيولوجية والفيزيائية، وأن التدخلات التدريبية المستهدفة تساهم بشكل واضح في تقليل هذه المخاطر، إلا أن هذه الدراسات اقتصرت على المختبرات الطبية ولم تتناول المختبرات الكيميائية البحثية أو الأكاديمية بشكل معمق، كما لم تربط بين تطبيق إدارة المخاطر بشكل منهجي والحد من الإصابات والحوادث بطريقة كمية دقيقة.

كما كشفت الدراسات السابقة الأخرى مثل دراسة (Leggett, 2012) ودراسة (Jin وآخرون، ٢٠٢٥) عن أهمية تقييم المخاطر وتطبيق بروتوكولات السلامة بشكل منظم في المختبرات الكيميائية، مع التركيز على تحديد المخاطر، تقييمها، مراقبتها والتحكم فيها، إلا أن معظم هذه الدراسات تركز على الجوانب التقنية والإجرائية دون تناول البيئة التعليمية والأكاديمية بشكل متكامل، أو دراسة أثر تطبيق إدارة المخاطر على الحد من الإصابات والحوادث بصورة شاملة.

وبناءً على ذلك، يمكن تحديد الفجوة البحثية في أن معظم الدراسات السابقة تناولت إما المختبرات الطبية أو التحليل النظري للمخاطر الكيميائية، ولم تُجر دراسة منهجية تربط بين تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في المختبرات الكيميائية والنتائج العملية المتعلقة بخفض معدلات الإصابات والحوادث بين العاملين والطلاب في هذه البيئات، وهو ما يجعل الحاجة ملحة لإجراء دراسة متكاملة تقيس أثر تطبيق إدارة المخاطر على السلامة المخبرية في المختبرات الكيميائية الأكاديمية والمهنية.

وعليه، ينبثق التساؤل الرئيس لهذه الدراسة: ما هو أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في الحد من الإصابات والحوادث في بيئة المختبرات الكيميائية؟

أهمية الدراسة

تمثل هذه الدراسة أهمية كبيرة من منطلق الحاجة الملحة لضمان بيئة آمنة داخل المختبرات الكيميائية، حيث تتعرض هذه البيئات لعدد من المخاطر التي قد تؤثر على سلامة العاملين والطلاب والمعدات والبيئة المحيطة. من هذا المنطلق، فإن دراسة أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية تساعد على فهم كيفية تقليل الإصابات والحوادث، وتحقيق مستوى أعلى من الأمان أثناء تنفيذ التجارب العملية والبحثية.

أولاً: الأهمية العلمية

تسعى الدراسة إلى تقديم تحليل دقيق وموضوعي لكيفية تأثير إدارة المخاطر على الحوادث والإصابات في المختبرات الكيميائية، بما يعزز المعرفة النظرية في مجال السلامة المهنية ويضيف بيانات عملية يمكن الاستفادة منها لتطوير نماذج تقييم المخاطر وتحسين الإجراءات الوقائية. كما توفر الدراسة إطاراً منهجياً لفهم العلاقة بين إجراءات السلامة العملية ونتائجها الفعلية على الأرض، مما يساهم في إثراء البحوث المستقبلية في هذا المجال.

ثانياً: الأهمية العملية

فتبرز أهمية الدراسة في تقديم توصيات ملموسة وقابلة للتطبيق لتعزيز السلامة داخل المختبرات. وتشمل هذه التوصيات تطوير برامج تدريبية متخصصة للعاملين، وتحسين تصميم المختبرات وتجهيزاتها، ووضع أنظمة متابعة دقيقة للالتزام بمعايير السلامة، بما يحد من المخاطر المهنية ويخفض من معدل الحوادث والإصابات.

بالإضافة إلى ذلك، تساهم الدراسة في تعزيز الثقافة الوقائية بين العاملين والطلاب، وتشجع على تبني سلوكيات عملية وآمنة داخل المختبرات، ما يضمن استمرارية العمل البحثي والتعليمي دون انقطاع نتيجة الحوادث. كما يمكن للنتائج أن تدعم المؤسسات في وضع سياسات تنظيمية أكثر فاعلية لتقليل المخاطر وتعزيز سلامة بيئات العمل العلمية.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في الحد من الإصابات والحوادث في بيئة المختبرات الكيميائية،

وينبثق من الهدف الرئيسي مجموعة من الأهداف التالية:

١. قياس مدى تطبيق العاملين لإجراءات إدارة مخاطر السلامة المهنية داخل المختبرات الكيميائية، بما في ذلك التدريب، واستخدام معدات الحماية الشخصية، والالتزام بالإجراءات الوقائية.
٢. تقييم مستوى الإصابات والحوادث التي تحدث في المختبرات الكيميائية، من حيث التكرار والنوع وشدة الإصابات.
٣. تحليل العلاقة بين مستوى تطبيق إدارة المخاطر ووقوع الإصابات والحوادث لتحديد مدى تأثير الممارسات الوقائية على الحد من المخاطر.
٤. التعرف على التحديات والعوائق التي تواجه العاملين في تطبيق سياسات وإجراءات السلامة المهنية داخل بيئة المختبر.
٥. تقديم توصيات عملية لتعزيز بيئة السلامة وتقليل الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية استناداً إلى نتائج الدراسة.

تساؤلات الدراسة

يكمن السؤال الرئيسي للدراسة في: ما هو أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في الحد من الإصابات والحوادث في بيئة المختبرات الكيميائية؟

وينبثق من السؤال الرئيسي مجموعة من الأسئلة الفرعية التي تتمثل في الآتي:

١. ما مستوى تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية من قبل العاملين في المختبرات الكيميائية؟
٢. ما هو واقع الإصابات والحوادث التي تحدث داخل المختبرات الكيميائية من حيث التكرار والنوع وشدة الإصابات؟
٣. ما هي أنواع المخاطر المهنية الأكثر شيوعاً في المختبرات الكيميائية وتأثيراتها المحتملة على العاملين والمعدات والبيئة؟
٤. هل هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية ووقوع الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية؟
٥. ما هي التحديات والعوائق التي تواجه العاملين في تطبيق سياسات وإجراءات السلامة المهنية داخل المختبرات؟
٦. كيف يمكن تعزيز سياسات وإجراءات السلامة لتقليل الإصابات والحوادث في بيئة المختبر الكيميائي؟

فرضيات الدراسة

بناء على مشكلة الدراسة وأهدافها وكذلك الاستفادة من الدراسات السابقة، يمكنني صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الرئيسية: يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية ووقوع الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية، بحيث يساهم ارتفاع مستوى التطبيق في تقليل الإصابات والحوادث.

وتتنبق منها الفرضيات الفرعية التالية:

١. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لتحديد المخاطر ووقوع الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية.
٢. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لتقييم المخاطر ووقوع الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية.
٣. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للمراقبة والتحكم في المخاطر ووقوع الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية.

الدراسات السابقة

تشكل الدراسات السابقة قاعدة علمية مهمة تساهم في بناء الفهم النظري والتطبيقي لموضوع إدارة مخاطر السلامة المهنية ودورها في الحد من الإصابات والحوادث في بيئات العمل المختلفة، ولا سيما في المختبرات الكيميائية التي تتسم بطبيعة عملها الحساسة وتعاملها المستمر مع مواد خطرة وأجهزة دقيقة. وقد تناولت العديد من الدراسات مفهوم إدارة المخاطر وأساليب تطبيقها، بما في ذلك عمليات تحديد المخاطر وتقييمها ووضع آليات المراقبة والتحكم بها، إضافة إلى دور التدريب والتوعية في تعزيز ثقافة السلامة المهنية بين العاملين، كما ركزت بعض الدراسات على تحليل أسباب الحوادث والإصابات في المختبرات وبيئات العمل الصناعية، وبيّنت العلاقة بين مستوى الالتزام بإجراءات السلامة وبين انخفاض معدلات الحوادث المهنية. وقد اختلفت هذه الدراسات في البيئات التي أجريت فيها وفي المناهج والأدوات المستخدمة لقياس متغيراتها، إلا أنها اتفقت في مجملها على أهمية تبني أنظمة فعّالة لإدارة المخاطر كوسيلة أساسية لتحسين بيئة العمل وضمان سلامة العاملين.

وبناء على ذلك، يهدف هذا المبحث إلى استعراض وتحليل عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع إدارة مخاطر السلامة المهنية والإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية، وذلك بهدف التعرف على أبرز النتائج التي توصلت إليها، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينها وبين الدراسة

الحالية، وصولاً إلى إبراز الفجوة البحثية التي تسعى هذه الدراسة إلى معالجتها في سياق بيئة المختبرات الكيميائية في المملكة العربية السعودية:

دراسة (Schröder وآخرون، ٢٠٢٠)

هدفت هذه الدراسة إلى مناقشة التحديات المرتبطة بتحديد المخاطر وتقييمها في المختبرات الأكاديمية، حيث يعد ضعف تطبيق ممارسات إدارة المخاطر أحد الأسباب الرئيسة لوقوع الحوادث الخطرة في مختبرات البحث العلمي. اعتمدت الدراسة على تحليل مخرجات ورشة عمل دولية حول سلامة المختبرات عقدت في مدينة شيكاغو بالولايات المتحدة عام ٢٠١٨، والتي جمعت عدداً من الباحثين والمتخصصين في الصحة والسلامة البيئية من الجامعات والمختبرات الوطنية والقطاع الصناعي إضافة إلى بعض الجهات الحكومية. ركزت الورشة على مناقشة سبل تطبيق إدارة المخاطر بشكل عملي داخل بيئة البحث الأكاديمي، وتم تنظيم المشاركين ضمن مجموعات عمل تناولت سبعة محاور رئيسة تتعلق بتحديد المخاطر وتقييمها وإدارة السلامة في المختبرات. وأسفرت النقاشات عن مجموعة من التوصيات التطبيقية التي تستهدف القيادات الجامعية والباحثين الرئيسيين ومسؤولي السلامة والعاملين في المختبرات والطلاب، بهدف تعزيز ثقافة إدارة المخاطر وتحسين ممارسات السلامة البحثية. كما أكدت نتائج الورشة أهمية تطوير آليات عملية لتقييم المخاطر قبل تنفيذ التجارب البحثية، وتعزيز برامج التدريب والتوعية بالسلامة داخل المختبرات الأكاديمية.

دراسة (Chakraborty وآخرون، ٢٠٢٤)

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز أهمية تقييم المخاطر كعنصر أساسي في تخطيط وتنفيذ التجارب الكيميائية داخل المختبرات، حيث تقع المسؤولية الرئيسة عن إجراء تقييم شامل للمخاطر على عاتق الباحث أو الشخص القائم بالتجربة. اعتمدت الدراسة على تحليل الأدبيات المهنية والتنظيمية المتعلقة بإدارة المخاطر في المختبرات الكيميائية، مع التركيز على الأدوات والإجراءات المستخدمة لتحديد المخاطر المرتبطة بالمواد الكيميائية والعمليات المخبرية. وأوضحت الدراسة أن تحقيق بيئة مختبرية آمنة يتطلب إجراء تقييم دقيق للمخاطر بواسطة أفراد مدربين، مع اعتماد التقييمات من قبل المشرفين المختصين، إضافة إلى تعزيز التعاون بين جميع العاملين في المختبر لترسيخ ثقافة السلامة. كما أشارت الدراسة إلى أهمية استخدام مصادر المعلومات التنظيمية مثل خطط النظافة الكيميائية وأوراق بيانات سلامة المواد (MSDS) التي توفر معلومات تفصيلية عن مخاطر المواد الكيميائية وطرق التعامل معها. وبينت الدراسة كذلك دور النظام العالمي الموحد لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) في توحيد أساليب التواصل المتعلقة بالمخاطر. وأكدت النتائج أن استخدام أدوات إضافية مثل ملخصات السلامة الكيميائية المحلية والملصقات التحذيرية والأدلة المهنية يساهم في تحسين دقة

تقييم المخاطر، الأمر الذي يدعم اتخاذ قرارات وقائية فعالة ويعزز سلامة العاملين في المختبرات الكيميائية.

دراسة (Leggett، ٢٠١٢)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل واقع استخدام إجراءات تحديد المخاطر وتحليلها في مختبرات الكيمياء الجامعية، وذلك من خلال مراجعة عدد من خطط وأدلة السلامة الكيميائية المنشورة على الإنترنت. اعتمدت الدراسة على مراجعة تحليلية لـ ٢٧ خطة وأدلة سلامة مستخدمة في المختبرات الجامعية، بهدف تقييم مدى اعتماد المؤسسات الأكاديمية على منهجيات منهجية لتحديد المخاطر وتحليلها. وأظهرت النتائج أن تطبيق إجراءات تحديد المخاطر وتحليلها في الأوساط الأكاديمية ما يزال محدوداً نسبياً، وهو ما يعد أحد العوامل الرئيسة التي تسهم في وقوع الحوادث داخل المختبرات. وفي ضوء ذلك اقترحت الدراسة نموذجاً عملياً مكوناً من ثلاث مراحل لتقييم مخاطر التجارب الكيميائية في مختبرات البحث العلمي. تتمثل المرحلة الأولى في تحديد مصادر الخطر المرتبطة بالتفاعلات الكيميائية المخطط لها، بما يساعد الباحثين على فهم طبيعة المخاطر المحتملة. أما المرحلة الثانية فتتضمن إجراء تحليل رسمي للمخاطر لتقدير احتمالية حدوثها وشدة آثارها، في حين تركز المرحلة الثالثة على تطوير وتنفيذ تدابير للحد من المخاطر قبل بدء التجارب.

دراسة (Papadopoli وآخرون، ٢٠٢٠)

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف مستوى التعرض المهني للمواد الكيميائية الخطرة بين العاملين في المختبرات البحثية، إضافة إلى تقييم مستوى الوعي بالمخاطر الكيميائية ومدى الالتزام بإجراءات السلامة المرتبطة بالتعامل مع هذه المواد. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام استبيان موجه إلى العاملين في المختبرات البحثية الذين يتعاملون مع المواد الكيميائية أثناء أنشطتهم المهنية. وقد شارك في الدراسة ٢٣٧ عاملاً في المختبرات بنسبة استجابة بلغت ٨١.٧٪. أظهرت النتائج أن المختبرات التي شملها المسح تستخدم أكثر من ٩٠ مادة كيميائية خطيرة، كما أفاد نحو ٥٤.٤٪ من المشاركين بأنهم يشعرون بتعرضهم المرتفع للمخاطر الكيميائية أثناء العمل. وبينت النتائج أن مستوى المعرفة بالمخاطر الكيميائية كان أعلى لدى الباحثين الأصغر سناً ولدى العاملين الذين يتعاملون مع عدد أكبر من المواد الكيميائية أو الذين تلقوا تدريباً أطول في المختبر.

دراسة (Marendaz وآخرون، ٢٠١١)

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير برنامج متكامل لإدارة السلامة في المختبرات الأكاديمية يُعرف باسم برنامج (MICE)، والذي يرمز إلى أربعة عناصر رئيسة هي الإدارة والمعلومات والتحكم والطوارئ. اعتمدت الدراسة على تصميم نموذج إداري لإدارة السلامة يتناسب مع طبيعة المختبرات

الأكاديمية التي تتسم بتنوع الأنشطة البحثية واستخدام مواد كيميائية مختلفة. تبدأ منهجية البرنامج بإجراء جرد شامل لمصادر المخاطر في المختبرات، حيث يتم جمع هذه المخاطر في منصة معلوماتية تسمح بتصنيفها وتحليلها بصورة منهجية. وقدمت الدراسة تطبيقات عملية للنموذج في عدد من المختبرات الكيميائية بهدف إثبات فاعليته في تحسين إدارة السلامة المهنية. كما عرضت الدراسة ثلاثة أمثلة تطبيقية توضح كيفية استخدام برنامج MICE في معالجة مشكلات السلامة المرتبطة باستخدام المواد الكيميائية والمجالات المغناطيسية القوية والجسيمات النانوية في مختبرات البحث العلمي. وأظهرت النتائج أن تطبيق هذا البرنامج يساهم في تحسين إدارة المخاطر في المختبرات من خلال توفير نظام منظم لتحديد المخاطر وتقييمها ووضع إجراءات وقائية مناسبة، إضافة إلى تعزيز الاستجابة الفعالة للحالات الطارئة.

دراسة (Kusuma وآخرون، ٢٠٢٥)

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير أداة تقييم رقمية لقياس مهارات العمليات العلمية لدى الطلاب في سياق تطبيق ممارسات الصحة والسلامة المهنية داخل مختبرات الكيمياء الجامعية. اعتمدت الدراسة على مرحلة التحليل من نموذج التصميم التعليمي (ADDIE) لتحديد الاحتياجات الميدانية وتطوير مؤشرات مناسبة لتقييم مهارات العمليات العلمية المرتبطة بالسلامة المهنية. وتم جمع البيانات من خلال الملاحظات الميدانية والمقابلات شبه المنظمة مع موظفي المختبرات إضافة إلى مراجعة الأدبيات العلمية والتشريعات التنظيمية ذات الصلة. كما شمل البحث تقيماً أولياً لطلاب الكيمياء في المختبرات الجامعية بهدف قياس مستوى معرفتهم بممارسات السلامة. وأظهرت النتائج أن نحو ٩٥.٧٪ من الطلاب يدركون أهمية الصحة والسلامة المهنية في المختبرات، إلا أن نسبة الذين تلقوا تدريباً فعلياً في هذا المجال لم تتجاوز ١٤.٩٪. كما أظهرت النتائج أن العديد من الطلاب يواجهون صعوبات في تطبيق الإجراءات الأساسيةية للسلامة مثل الاستخدام الصحيح لمعدات الحماية الشخصية وتحديد المخاطر الكيميائية. وأكدت الدراسة الحاجة إلى تطوير أدوات تقييم رقمية تفاعلية تدمج بين مهارات العمليات العلمية وممارسات السلامة المهنية بما يتوافق مع الأهداف التعليمية واللوائح الوطنية للسلامة.

دراسة (Qi وآخرون، ٢٠٢٤)

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير نموذج شبه كمي لتقييم مخاطر الحرائق الناتجة عن المواد الكيميائية الخطرة في المختبرات، وذلك بهدف تحسين إدارة المخاطر في المؤسسات البحثية التي تتعامل مع هذه المواد. اعتمدت الدراسة على دمج ثلاثة نماذج تحليلية هي نموذج ربطة العنق (Bow-Tie Model)، ومصفوفة المخاطر ثلاثية الأبعاد، وعملية الشبكة التحليلية (ANP)، وذلك لبناء نموذج

شامل لتقييم المخاطر المرتبطة بالحرائق الكيميائية في المختبرات. وتم تطبيق النموذج المقترح في معهد أبحاث (TRT) لتحليل المخاطر المرتبطة بإدارة المواد الكيميائية الخطرة. وقد شمل التقييم تحليل احتمالية وقوع الحوادث وشدة آثارها إضافة إلى تقييم فعالية التدابير الوقائية المعتمدة في المختبرات. وأظهرت نتائج التقييم أن مستوى الاحتمالية العام بلغ (٢) ومستوى الشدة (٣) بينما بلغ مستوى الإجراءات الوقائية (٣)، وهو ما يشير إلى أن مستوى المخاطر الكلي يقع ضمن المستوى المقبول. وبناءً على نتائج التحليل قدمت الدراسة مجموعة من الإجراءات الوقائية المقترحة التي يمكن أن تسهم في تقليل مخاطر الحرائق المرتبطة بالمواد الكيميائية في المختبرات البحثية وتعزيز فعالية نظم إدارة السلامة.

دراسة (Kamaruddin، ٢٠٢٣)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العوامل المؤثرة في فعالية إدارة المخاطر داخل المختبرات الجامعية وورش العمل، وذلك بالاعتماد على نموذج المعرفة والموقف والممارسة. استخدمت الدراسة المنهج الكمي من خلال توزيع استبيان على عينة مكونة من ٢٥١ طالباً من طلاب الهندسة في أربع كليات تقنية في جنوب ماليزيا. وتم تحليل البيانات باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية بطريقة المربعات الجزئية (PLS-SEM) بهدف تحديد العلاقات بين متغيرات الدراسة. أظهرت النتائج أن المعرفة بإدارة المخاطر والوعي بالمخاطر إضافة إلى الالتزام المؤسسي تمثل عوامل مؤثرة بشكل إيجابي في تعزيز فعالية إدارة المخاطر داخل المختبرات. في المقابل لم يظهر متغير الموقف تأثيراً معنوياً على فعالية إدارة المخاطر. وتشير هذه النتائج إلى أهمية تعزيز المعرفة والوعي لدى الطلاب بممارسات إدارة المخاطر والسلامة المهنية داخل المختبرات التعليمية. كما أوصت الدراسة بضرورة تطوير برامج تدريبية وتوعوية داخل المؤسسات التعليمية بهدف تحسين ثقافة السلامة وتعزيز تطبيق إجراءات إدارة المخاطر في بيئات المختبرات الجامعية.

دراسة (Abdullah، ٢٠١٨)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين مناخ السلامة وسلوك السلامة داخل المختبرات الجامعية، مع دراسة الدور الوسيط لكل من دافع السلامة ومعرفة السلامة في هذه العلاقة. اعتمدت الدراسة على المنهج الكمي باستخدام الاستبيان كأداة رئيسة لجمع البيانات من عينة مكونة من ٢٧٨ طالباً من طلاب الهندسة الكيميائية والبرامج المرتبطة بالكيمياء في ثلاث جامعات حكومية في ماليزيا. وتم تحليل البيانات باستخدام الإحصاءات الوصفية والاستدلالية عبر برنامج (SPSS) إضافة إلى نمذجة المعادلات الهيكلية باستخدام برنامج (SmartPLS). وأظهرت النتائج أن عناصر مناخ السلامة مثل التزام الإدارة والمشرفين والطلاب بالسلامة إضافة إلى إدراك المخاطر والتقدير للسلامة

تسهم في تشكيل بيئة سلامة إيجابية داخل المختبرات. كما أظهرت النتائج أن مناخ السلامة يؤثر بشكل مباشر في سلوك السلامة لدى الطلاب أثناء العمل المختبري. إضافة إلى ذلك تبين أن دافع السلامة ومعرفة السلامة يلعبان دوراً وسيطاً في تعزيز هذه العلاقة، حيث كانت معرفة السلامة العامل الأكثر تأثيراً مقارنة بالعوامل الأخرى.

دراسة (Nor Aimi Abdul Wahab وآخرون، ٢٠٢١)

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم مراجعة علمية شاملة حول أساليب تحديد المخاطر وتقييمها في المختبرات الأكاديمية، في ظل تعرض مستخدمي المختبرات باستمرار للمواد الكيميائية الخطرة والمعدات ذات المخاطر العالية. اعتمدت الدراسة على منهج المراجعة المنهجية للأدبيات العلمية، حيث تم جمع الدراسات من قواعد بيانات علمية مثل Scopus و IEEE Explore إضافة إلى البحث اليدوي، وتم اتباع مبادئ PRISMA في عملية اختيار الدراسات. وقد تم تحديد ٦١ منشوراً في المرحلة الأولية، وبعد عمليات الفحص والتقييم تم اختيار ١٣ دراسة لتحليلها بشكل مفصل. وأظهرت النتائج أن هناك تنوعاً في طرق تقييم المخاطر المستخدمة في المختبرات الأكاديمية، حيث شكلت الطرق شبه الكمية النسبة الأكبر (٥٣.٣٪) تليها الطرق النوعية (٢٦.٧٪) ثم الطرق الكمية (٢٠٪). كما كشفت الدراسة أن المخاطر الكيميائية تمثل النوع الأكثر شيوعاً من المخاطر في المختبرات بسبب طبيعة المواد المستخدمة في التجارب العلمية. وأوضحت النتائج أن معظم الدراسات توصي بتطبيق مزيج من تدابير السيطرة على المخاطر، بما يشمل الضوابط الهندسية والإدارية إضافة إلى استخدام معدات الحماية الشخصية. وأكدت الدراسة الحاجة إلى تطوير أدوات تقييم مخاطر بسيطة وسريعة ومنخفضة التكلفة يمكن استخدامها في المختبرات الأكاديمية لتعزيز إدارة المخاطر وتقليل الحوادث، مع إمكانية دمج الأساليب الكمية والنوعية لتحقيق تقييم أكثر دقة للمخاطر.

دراسة (Kim وآخرون، ٢٠٢٤)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل حوادث المختبرات الكيميائية في كوريا الجنوبية خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠٢١) بهدف فهم العلاقة بين أنواع الحوادث وأسبابها وأنواع الأضرار الناتجة عنها، وذلك في إطار تعزيز أنظمة إدارة السلامة في المختبرات. اعتمدت الدراسة على تحليل إحصائي لقاعدة بيانات وطنية تضمنت الحوادث التي استدعت علاجاً طبياً لأكثر من ثلاثة أيام، وفقاً لمعايير قانون إنشاء بيئة مختبرية آمنة. وقد شملت البيانات ١٣٨٠ حادثة مختبرية، منها ٣٤٢ حادثة وقعت في مختبرات الكيمياء والهندسة الكيميائية. أظهرت نتائج تحليل التكرار والجداول المتقاطعة أن أكثر أنواع الحوادث شيوعاً كانت حوادث الانسكابات الكيميائية بنسبة (٦٩٪) وغالباً ما كانت ناجمة عن سوء التعامل مع المواد الكيميائية. كما تبين أن معظم حوادث الانفجار والحرائق نتجت عن تفاعلات

كيميائية غير متوقعة أو متسارعة. وأشارت النتائج كذلك إلى أن الحروق كانت أكثر أنواع الإصابات شيوعاً بين العاملين في المختبرات، مع تعرض الوجه بشكل خاص للإصابات في العديد من الحالات. وبناءً على هذه النتائج اقترحت الدراسة مجموعة من الإجراءات الوقائية لتحسين إدارة السلامة في المختبرات الكيميائية، بما في ذلك تطوير تقنيات الحماية وتعزيز برامج التدريب على التعامل الآمن مع المواد الكيميائية.

دراسة (Cho & Ji، ٢٠١٦)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أنظمة إدارة سلامة المختبرات على المستويين المحلي والدولي واقتراح أولويات سياسات لتعزيز إدارة السلامة في المختبرات البحثية. اعتمدت الدراسة على تحليل إحصائي لبيانات مسح حول واقع إدارة سلامة المختبرات في الجامعات والمعاهد البحثية والمؤسسات الصناعية في كوريا، إضافة إلى مراجعة الأنظمة التنظيمية المطبقة في عدد من الدول مثل الولايات المتحدة واليابان وسويسرا وفرنسا. كما تناولت الدراسة تحليل حادثة انفجار مختبر جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس (UCLA) كحالة تطبيقية لفهم أسباب الحوادث المختبرية. وأظهرت النتائج أن أكثر من ٧٥٪ من الحوادث المختبرية المحلية في عام ٢٠١٥ وقعت في مجالات البحث الكيميائي وإدارة العمليات. كما تبين أن نحو ٥٥٪ من هذه الحوادث كانت نتيجة الاستخدام غير الحذر للأدوات الميكانيكية والمواد الكيميائية الخطرة. وأشارت الدراسة إلى أن من أبرز التحديات التي تواجه المؤسسات البحثية في تطبيق أنظمة السلامة هو التداخل بين المتطلبات القانونية المختلفة وصعوبة تنفيذها بشكل متكامل. وأوصت الدراسة بضرورة إنشاء جهات متخصصة في سلامة المختبرات وتعزيز التعاون بين الجهات الحكومية لدعم سياسات السلامة وتطوير برامج التدريب المهني للعاملين في المختبرات.

دراسة (Ezenwa وآخرون، ٢٠٢٢)

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم ثقافة السلامة في المختبرات الكيميائية في المؤسسات الأكاديمية والصناعية في الولايات المتحدة، وذلك في ضوء تزايد الحوادث والإصابات في المختبرات خلال العقود الأخيرة. اعتمدت الدراسة على إجراء مسوحات واستبيانات لقياس مستوى الالتزام بممارسات السلامة في المختبرات، حيث شارك في الدراسة عدد من الباحثين والطلاب والعاملين في المختبرات ضمن شراكة بين مركز الابتكار والتحول الاستراتيجي ومركز بيردو لسلامة العمليات. أظهرت النتائج أن غالبية المشاركين في المؤسسات الأكاديمية يطبقون ممارسات أساسية للسلامة مثل التدريب المختبري المنتظم (حوالي ٨٠٪) واستخدام إجراءات تشغيل قياسية للأنشطة الخطرة (حوالي ٩٠٪). كما تبين أن نسبة كبيرة من المشاركين يناقشون قضايا السلامة بشكل دوري خلال اجتماعات المختبر

ويشاركون في عمليات تفتيش السلامة الروتينية. ومع ذلك كشفت النتائج عن بعض أوجه القصور، مثل انخفاض نسبة الوعي بوجود قواعد بيانات لحوادث السلامة داخل الأقسام العلمية. وأكدت الدراسة أن تحسين أدوات تقييم المخاطر وتطوير قواعد بيانات شاملة للحوادث يمكن أن يسهم بشكل كبير في تعزيز فعالية إدارة المخاطر وتحسين أداء السلامة داخل المختبرات الكيميائية.

دراسة (Yarahmadi وآخرون، ٢٠١٦)

هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على أهمية تقييم المخاطر كخطوة أساسية في إدارة الصحة والسلامة المهنية في بيئات العمل المختلفة، بما في ذلك بيئات البحث العلمي والمختبرات. تناولت الدراسة مفهوم مخاطر المشاريع البحثية باعتبارها أحداثاً أو ظروفًا غير مؤكدة قد تؤثر إيجابياً أو سلبياً في تحقيق أهداف المشروع. كما ركزت الدراسة على اللوائح التنظيمية الخاصة بإدارة الصحة والسلامة في العمل (MHSW) الصادرة عام ١٩٩٩ والتي تلزم أصحاب العمل بإجراء تقييم شامل للمخاطر الناتجة عن أنشطتهم المهنية. وأكدت الدراسة أن تقييم المخاطر يمثل الخطوة الأولى والأكثر أهمية في عملية إدارة المخاطر، حيث يساعد على تحديد مصادر الخطر وتحليل آثارها المحتملة ووضع الإجراءات الوقائية المناسبة للحد منها. كما أشارت الدراسة إلى أن تقييم المخاطر يعد جزءاً أساسياً من أنظمة الإدارة الحديثة في المؤسسات البحثية، حيث يساهم في تحسين بيئة العمل وتعزيز السلامة المهنية للعاملين في المختبرات.

دراسة (Li وآخرون، ٢٠٢٥)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل نظام إدارة المواد الكيميائية في مختبرات الجامعات باعتباره أحد العناصر الأساسية في حوكمة سلامة المختبرات. اعتمدت الدراسة على تحليل الإطار القانوني والتنظيمي لإدارة السلامة الكيميائية في الصين، مع تقديم دراسة تطبيقية لممارسات السلامة في جامعة بكين. وأظهرت الدراسة أن الإدارة الفعالة للمواد الكيميائية تتطلب وجود نظام مؤسسي متكامل يشمل وضع سياسات واضحة للمساءلة وتطوير بروتوكولات تنظيمية لإدارة المواد الكيميائية في جميع مراحل استخدامها. كما تناولت الدراسة الإجراءات المتبعة في الجامعة لإدارة دورة حياة المواد الكيميائية بدءاً من الشراء والتخزين والاستخدام وحتى التخلص الآمن منها. وأوضحت النتائج أن تطبيق نظام مساءلة متعدد المستويات إضافة إلى تنفيذ برامج تدريبية شاملة وإجراء عمليات تفتيش دورية يسهم في تعزيز مستوى السلامة الكيميائية في المختبرات. كما أشارت الدراسة إلى إمكانية الاستفادة من التقنيات الحديثة مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي في تطوير نظم إدارة المواد الكيميائية وتحسين مستوى السلامة في المختبرات الأكاديمية.

دراسة (Chiroli وآخرون، ٢٠١٩)

هدفت هذه الدراسة إلى دمج مفاهيم السلامة المهنية ضمن الأنشطة اليومية للشركات الصغيرة التي تعتمد على المختبرات لإجراء التحليلات الكيميائية، وذلك من خلال تطوير نموذج إداري يدمج السلامة ضمن التخطيط الاستراتيجي للعمل. اعتمدت الدراسة على إعداد خريطة للمخاطر في المختبرات المستخدمة داخل الشركة الناشئة، ثم تطوير نموذج عمل يعتمد على منهجية "نموذج الأعمال كانفاس" لإدخال عناصر السلامة ضمن التخطيط التنظيمي. كما تم استخدام بطاقة الأداء المتوازن لتحديد الأهداف التشغيلية ومؤشرات الأداء المرتبطة بتحسين مستوى السلامة المهنية. أظهرت نتائج الدراسة وجود مجموعة من المخاطر المرتبطة بالعمل المختبري، وتم تحديد إجراءات محددة للتعامل معها والحد من احتمالية وقوع الحوادث أثناء العمل. وأسهم تطبيق النموذج المقترح في تعزيز ثقافة السلامة داخل المؤسسة، حيث أصبح لدى الشركة نظام منظم لإدارة السلامة يسمح بتنفيذ إجراءات تحسين مستمرة وتعزيز برامج التدريب والتوعية للعاملين.

دراسة (الطرشاي و عزام، ٢٠٢١)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على معايير الأمن والسلامة داخل مختبرات المدارس، إضافة إلى الكشف عن مستوى معرفة المعلمين والمشرفين العلميين بأنظمة الصحة والسلامة المهنية المطبقة داخل المختبرات المدرسية. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث استخدم الباحثان أداة المقابلة الشخصية لجمع البيانات من عينة مكونة من سبعة أفراد من معلمي العلوم والمشرفين وفني المختبر في مدرسة رملة الثانوية. وقد ركزت الدراسة على تقييم مدى الالتزام بتطبيق إجراءات السلامة أثناء إجراء التجارب العلمية داخل المختبرات المدرسية. وأظهرت النتائج أن هناك وعياً مقبولاً لدى المعلمين والمشرفين بمعايير السلامة، كما تبين وجود لافتات تحذيرية واضحة تشير إلى المواد الكيميائية الخطرة. إلا أن الدراسة كشفت في المقابل عن بعض أوجه القصور في تطبيق إجراءات السلامة، مثل عدم استخدام ملابس الحماية الخاصة أثناء إجراء التجارب وعدم الالتزام باستخدام كميات محددة من المواد الكيميائية. وأكدت الدراسة أهمية تعزيز التدريب على السلامة المهنية وتطوير برامج توعية للمعلمين والمشرفين بما يساهم في تحسين مستوى السلامة داخل المختبرات التعليمية.

دراسة (Gasparotto وآخرون، ٢٠٢٤)

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز أهمية تطبيق استراتيجيات فعالة لتقييم المخاطر والتخفيف منها في المختبرات الأكاديمية التي تتعامل مع العمليات الكيميائية المعقدة، مع التركيز على عملية فيشر-تروبش ذات المخاطر المرتفعة. اعتمدت الدراسة على منهجيات تحليل المخاطر التشغيلية مثل تحليل المخاطر والتشغيل (HAZOP) ومصفوفات التفاعل لتحديد السيناريوهات المحتملة للحوادث. أظهرت النتائج وجود مجموعة من المخاطر المحتملة التي قد تتراوح بين الحوادث البسيطة والعواقب الخطيرة

التي تؤثر في سلامة العاملين والمعدات والبيئة. كما تبين أن الأخطاء البشرية أثناء العمليات اليدوية تعد من أبرز العوامل المسببة للحوادث. وأوصت الدراسة بتطبيق تدابير وقائية متعددة الطبقات للحد من احتمالية الحوادث وتعزيز إدارة المخاطر في المختبرات الأكاديمية.

دراسة (Xu وآخرون، ٢٠٢٣)

هدفت الدراسة إلى تحليل أسباب الحوادث المتكررة في مختبرات الجامعات وتحديد العوامل المؤثرة في إدارة سلامة المختبرات. اعتمدت الدراسة على تحليل (٦٤) حادثة حريق وانفجار باستخدام نموذج تحليل مسار الحوادث (Model ٢٤) ومنهجية تحليل السبب والنتيجة. أظهرت النتائج أن السلوكيات البشرية غير الآمنة وضعف الالتزام بالإجراءات التجريبية تمثل العوامل الأكثر تأثيراً في وقوع الحوادث. كما كشفت النتائج عن انخفاض مستوى الوعي بالسلامة ونقص التدريب لدى العاملين في المختبرات. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير برامج تدريبية وتعزيز أنظمة إدارة السلامة لمعالجة الأسباب الجذرية للحوادث.

دراسة (Jin وآخرون، ٢٠٢٥)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل التحيزات المعرفية التي قد تؤثر في عمليات إدارة مخاطر السلامة والأمن في المختبرات الأكاديمية التي تتعامل مع المواد الكيميائية. تناولت الدراسة إدارة المخاطر من خلال مراحل تحديد المخاطر وتقييمها والسيطرة عليها والمراقبة المستمرة. أظهرت النتائج أن التحيز المرتبط بالأحداث غير المؤكدة يعد من أكثر التحيزات شيوعاً، مما يؤدي أحياناً إلى تجاهل بعض المخاطر المحتملة. كما بينت الدراسة وجود خلل في التوازن بين إدارة مخاطر السلامة الداخلية والمخاطر الأمنية الخارجية. وأكدت الدراسة ضرورة اعتماد نهج شامل يجمع بين الجوانب التنظيمية والسلوكية والتقنية لتعزيز إدارة المخاطر في المختبرات.

دراسة (Abedsoltan & Shiflett، ٢٠٢٤)

هدفت الدراسة إلى مراجعة وتحليل الممارسات الحالية للسلامة في المختبرات الكيميائية مع التركيز على استراتيجيات الحد من المخاطر وتحسين أنظمة إدارة السلامة. اعتمدت الدراسة على مراجعة علمية للأدبيات المتعلقة بتقييم المخاطر الكيميائية وتطبيق بروتوكولات السلامة في المختبرات البحثية. أظهرت النتائج أن إدارة المخاطر الفعالة تتطلب نهجاً شاملاً يجمع بين تقييم المخاطر والتدابير الوقائية والتدريب المستمر للعاملين. كما أكدت الدراسة أهمية تعزيز ثقافة السلامة داخل المؤسسات البحثية. وأوصت بضرورة الالتزام بالمعايير التنظيمية والتشريعات المتعلقة بالسلامة الكيميائية لتحقيق أفضل الممارسات في السلامة المختبرية.

دراسة (Alshammari & Irfan، ٢٠١٨)

هدفت الدراسة إلى مقارنة مستوى تطبيق تدابير السلامة الكيميائية والوعي بالسلامة بين العاملين في المختبرات الطبية بالمستشفيات العامة والخاصة في مدينة بريدة بالمملكة العربية السعودية. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المقطعي وجمعت البيانات عبر قائمة مراجعة ومقابلات مع العاملين. أظهرت النتائج أن المختبرات العامة كانت أكثر التزاماً بارتداء معدات الحماية الشخصية وإدارة الحوادث الكيميائية. في المقابل تفوقت المختبرات الخاصة في بعض جوانب التخزين الآمن للمواد الكيميائية وإجراءات التعامل معها. وأوصت الدراسة بتعزيز برامج التدريب والرقابة لضمان الاستخدام الآمن للمواد الكيميائية وتقليل المخاطر.

دراسة (Abbas وآخرون، ٢٠١٥)

هدفت الدراسة إلى تقييم مرافق السلامة وممارسات العمل الآمن في مختبرات الكيمياء بإحدى الجامعات في المملكة العربية السعودية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال قائمة مراجعة لتقييم (٦٨) مختبراً كيميائياً وفق مجموعة من معايير السلامة المختبرية. أظهرت النتائج أن مستوى الالتزام العام بإجراءات السلامة بلغ نحو (٤٥٪) فقط، مما يعكس وجود قصور في تطبيق متطلبات السلامة. كما تبين أن أفضل الجوانب تطبيقاً كانت بيئة العمل ومعدات الحماية الشخصية، في حين سجلت وثائق السلامة والغازات المضغوطة أدنى المستويات. وأوصت الدراسة بتعزيز التدريب وتطبيق أنظمة رقابة مستمرة لتحسين مستوى السلامة.

رسالة ماجستير (رامي أسعد بني شمس، ٢٠١٢)

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم واقع إدارة النفايات الطبية الخطرة في المختبرات الطبية في محافظات نابلس ورام الله والبيرة في فلسطين. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال إجراء مقابلات مع عاملين في (١٠٠) مختبر طبي. أظهرت النتائج أن معظم المختبرات تنتج نفايات طبية خطيرة، وأن نسبة كبيرة منها يتم التخلص منها بطرق غير آمنة مثل رميها مع النفايات العادية. كما كشفت النتائج عن ضعف في عمليات التعقيم وفصل النفايات وفق المعايير الدولية. وأوصت الدراسة بضرورة تحسين نظم إدارة النفايات الطبية وتعزيز تدريب العاملين للحد من المخاطر الصحية والبيئية.

دراسة (Wang وآخرون، ٢٠٢٥)

هدفت الدراسة إلى إبراز المخاطر المرتبطة بالمختبرات الكيميائية وأهمية تطبيق أنظمة متكاملة لإدارة السلامة لحماية الأفراد والممتلكات والبيئة. اعتمدت الدراسة على تحليل مفاهيمي للمخاطر الناتجة عن التعامل مع المواد الكيميائية القابلة للاشتعال أو التآكل والعمليات ذات الحرارة والضغط

المرتفعين. أظهرت النتائج أن الحوادث المختبرية قد تؤدي إلى أضرار صحية وبيئية وخسائر مادية كبيرة في حال غياب أنظمة السلامة الفعالة. كما أكدت الدراسة على دور الإدارة في تنظيم تخزين المواد الكيميائية والتخلص الآمن من النفايات. وأوصت بتعزيز ثقافة السلامة والتعاون بين العاملين لتحقيق بيئة مختبرية آمنة.

دراسة (Fatemi وآخرون، ٢٠٢٢)

هدفت الدراسة إلى تقييم المخاطر الصحية والبيئية ومخاطر السلامة المرتبطة باستخدام المواد الكيميائية في المختبرات الأكاديمية. اعتمدت الدراسة منهج دراسة الحالة في خمسة مختبرات جامعية باستخدام مراحل تحديد المخاطر وتقييمها وتصنيفها وفق مستويات الخطورة. أظهرت النتائج أن نسبة المخاطر المتوسطة إلى المرتفعة بلغت (٩.٣%) للمخاطر الصحية و(٣٥.٢%) للمخاطر البيئية و(٢٠.٤%) لمخاطر السلامة. كما تبين أن بعض المواد الكيميائية مثل حمض الهيدروكلوريك والفورمالدهيد تمثل مصادر رئيسية للمخاطر. وأوصت الدراسة بتعزيز برامج التدريب وتطوير أدوات فعالة لتقييم المخاطر في المختبرات الأكاديمية.

دراسة (الشميلة، ٢٠٢٤)

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور إدارة السلامة العامة في الحد من المخاطر داخل البلديات، مع التركيز على تطبيق أنظمة وإجراءات السلامة لحماية المجتمع والبنية التحتية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحليل دور حلول السلامة العامة في مواجهة المخاطر المختلفة. أظهرت النتائج أن تطبيق إجراءات السلامة يساهم في تحقيق الاستقرار المجتمعي وتعزيز التنمية الاقتصادية. كما أكدت النتائج أهمية رفع مستوى الوعي المجتمعي بمفاهيم السلامة وإدارة المخاطر. وأوصت الدراسة بتنفيذ برامج تدريبية وتوعوية بالتعاون مع مؤسسات المجتمع لتعزيز ثقافة الوقاية من المخاطر.

دراسة (Algarni وآخرون، ٢٠٢٣)

هدفت الدراسة إلى تحديد المخاطر المهنية التي يتعرض لها العاملون في المختبرات الطبية في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية وتقييم مستوى تطبيق تدابير السلامة المهنية. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المقطعي عبر استبيان شمل (١٠٥) مشاركين يعملون في عشرة مختبرات طبية. أظهرت النتائج أن المخاطر البيولوجية كانت الأكثر شيوعاً، خاصة البكتيريا بنسبة (٣٩.٤٥%)، تليها المخاطر الكيميائية المرتبطة بالمواد القابلة للاشتعال. كما تبين أن توفير معدات الحماية الشخصية يعد من أكثر الإجراءات فاعلية في الحد من المخاطر. وأوصت الدراسة بتعزيز التدريب وتحسين تصميم المختبرات لرفع مستوى السلامة.

دراسة (Alhajji وآخرون، ٢٠٢٤)

هدفت الدراسة إلى تقييم تأثير برنامج تدريبي في تقليل المخاطر المهنية للعاملين في المختبرات الطبية في المملكة العربية السعودية. اعتمدت الدراسة تصميمًا شبه تجريبي باستخدام أسلوب القياس قبل وبعد تنفيذ البرنامج التدريبي. أظهرت النتائج انخفاضاً ملحوظاً في معدلات الحوادث المهنية مثل العدوى والتعرض للمواد الكيميائية وحوادث المعدات بعد التدريب. كما انخفضت إصابات الإجهاد المتكرر بشكل واضح بين العاملين في المختبرات. وأكدت الدراسة أن التدريب المتخصص يعد وسيلة فعالة لتعزيز الالتزام بإجراءات السلامة وتقليل المخاطر المهنية.

دراسة (Faqeeh وآخرون، ٢٠٢٣)

هدفت الدراسة إلى تقييم مستوى السلامة والصحة المهنية في المختبرات الطبية بمدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي المقطعي باستخدام الاستبيانات والمقابلات وقوائم الملاحظة، وشملت عينة من (٢٠٤) مشاركين. أظهرت النتائج أن المخاطر البيولوجية كانت الأكثر انتشاراً خاصة البكتيريا، إضافة إلى وجود مخاطر كيميائية مرتبطة بالمواد غير الموسومة. كما كشفت النتائج عن بعض المخاطر الفيزيائية مثل وضع المعدات في أماكن غير آمنة. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز تطبيق معايير السلامة وزيادة استخدام معدات الحماية الشخصية.

دراسة (Mohsen، ٢٠٢٥)

هدفت الدراسة إلى تقييم مستوى الوعي والمعرفة المتعلقة بسلامة المختبرات بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس في المؤسسات الأكاديمية. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال استبيان شمل أكثر من (١٠٠) مشارك من الطلاب والمدرسين. أظهرت النتائج أن مستوى معرفة الطلاب بسلامة المختبرات كان أقل مقارنة بأعضاء هيئة التدريس والعاملين في المختبرات. ومع ذلك تجاوز مستوى المعرفة العامة بالسلامة نسبة (٨٠٪) بين المشاركين. وأكدت الدراسة أهمية استمرار تنفيذ برامج التدريب وورش العمل لتعزيز ثقافة السلامة في المختبرات التعليمية.

دراسة (Alshalani & Salama، ٢٠١٩)

هدفت الدراسة إلى تقييم مستوى ممارسات السلامة المهنية بين العاملين في المختبرات الطبية في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي المقطعي وشملت عينة من (١٠٧) عاملين في (٢٨) مختبراً طبياً. أظهرت النتائج أن العاملين يمتلكون مستوى جيداً من المعرفة والاتجاهات الإيجابية تجاه ممارسات السلامة المهنية. كما كشفت النتائج عن وجود علاقة بين بعض

الخصائص الديموغرافية ومستوى الالتزام بإجراءات السلامة. وعلى الرغم من ذلك ظهرت بعض أوجه القصور في استخدام معدات الحماية الشخصية والسلامة الكهربائية. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز التدريب والمتابعة لضمان الالتزام الكامل بمعايير السلامة المهنية.

التعقيب على الدراسات السابقة:

تشير الدراسات السابقة إلى أن إدارة مخاطر السلامة المهنية في المختبرات الكيميائية تمثل محوراً أساسياً للحد من الإصابات والحوادث، حيث أكدت جميع الدراسات على ضرورة تقييم المخاطر وتحديد مصادرها قبل تنفيذ التجارب، وكذلك أهمية التدريب ورفع مستوى الوعي لدى العاملين والطلاب لضمان تطبيق الإجراءات الوقائية بفعالية. كما أظهرت النتائج المشتركة أن المخاطر الكيميائية والبيولوجية تعد الأكثر شيوعاً، وأن ثقافة السلامة داخل المختبرات تتأثر بمدى التزام الإدارة والمشرفين والعاملين بتطبيق السياسات والإجراءات المعتمدة.

تتشترك معظم الدراسات في التأكيد على أن تحديد المخاطر وتقييمها يمثل الخطوة الأولى والأهم في إدارة السلامة داخل المختبرات، وأن التدريب المستمر والتوعية بممارسات السلامة يساهمان في تعزيز الالتزام والتقليل من الحوادث. كما ركزت الدراسات على أهمية اعتماد أدوات تقييم المخاطر الرسمية والملصقات التحذيرية وبرامج التدريب الميداني، وخلصت جميعها إلى أن الإدارة الفعالة للسلامة تتطلب تكاملاً بين المعرفة، والتخطيط، والالتزام المؤسسي لضمان بيئة مختبرية آمنة.

ومن جانب آخر تختلف الدراسات السابقة في بيئاتها البحثية، فمنها ما تناول المختبرات الأكاديمية، ومنها ما ركز على المختبرات الطبية أو الصناعية، كما تنوعت المناهج بين المراجعة الأدبية، والتحليل الإحصائي للحوادث، وتصميم نماذج تقييم المخاطر، واستبيانات الثقافة الأمنية، مما يعكس تنوعاً في الطرق والنتائج. ورغم هذه الجهود، تبقى هناك فجوة واضحة تمثل نقص الدراسات التي تقيس أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية بشكل مباشر على الحد من الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية، خصوصاً في السياقات العربية والجامعية، حيث لم تقدم الدراسات السابقة إطاراً تكاملياً يجمع بين تقييم المخاطر، التطبيق العملي للإجراءات، وقياس النتائج الواقعية في بيئة العمل.

بناءً على ما سبق تستهدف الدراسة الحالية سد هذه الفجوة من خلال تحليل أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية على الحد من الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية الجامعية، مع التركيز على التطبيق العملي لإجراءات السلامة وقياس تأثيرها على الواقع العملي للمختبر. ومن المتوقع أن تسهم نتائج الدراسة في تقديم توصيات عملية وقابلة للتنفيذ تعزز ثقافة السلامة، وتدعم وضع سياسات متكاملة لإدارة المخاطر، وتوفر مرجعاً علمياً يمكن الاستفادة منه لتطوير برامج تدريبية وإجراءات وقائية فعالة داخل المختبرات الأكاديمية.

المنطلقات النظرية للبحث

تشكل المنطلقات النظرية الركيزة الفكرية التي تستند إليها الدراسة لتفسير الظاهرة المدروسة، وتساعد في بناء فهم شامل للعلاقة بين المتغيرات. وفي هذا البحث، يمكن توضيح المنطلقات النظرية على النحو التالي:

المنطلق النظري لإدارة المخاطر:

يعتمد هذا البحث على نظرية إدارة المخاطر Risk Management Theory، التي تفترض أن تحديد المخاطر المحتملة وتقييمها واتخاذ الإجراءات الوقائية يقلل من احتمالية وقوع الحوادث والإصابات. هذه النظرية تؤكد أهمية استخدام أدوات منهجية لتحليل المخاطر وتنفيذ سياسات سلامة منظمة، كما تؤكد على المراقبة المستمرة والتحسين المستمر للعمليات الوقائية.

المنطلق النظري للسلامة المهنية:

يرتبط هذا البحث بنظرية السلامة المهنية Occupational Safety Theory، والتي تعتبر أن بيئة العمل الآمنة، المدعومة بالبروتوكولات والإجراءات الوقائية، تسهم في الحد من الإصابات والأمراض المهنية. وتشير هذه النظرية إلى أن التدريب والتوعية والممارسات الوقائية جزء أساسي من تعزيز ثقافة السلامة في المختبرات الكيميائية.

المنطلق التطبيقي للبحث:

يركز البحث على العلاقة العملية بين تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية والإصابات والحوادث، حيث يُفترض أن وجود نظام فعال لإدارة المخاطر يؤدي إلى انخفاض ملموس في معدل الحوادث والإصابات، مما يحسن الأداء المؤسسي ويعزز ثقافة السلامة بين العاملين.

بناءً على هذه المنطلقات، يسعى البحث إلى توظيف الأسس النظرية في تحليل البيانات الميدانية لتقديم نتائج دقيقة تعكس العلاقة الواقعية بين إدارة المخاطر والحوادث في المختبرات الكيميائية.

تعريف مصطلحات الدراسة إجرائياً

لتجنب أي لبس وضمان وضوح مفاهيم البحث، سيتم تعريف المصطلحات الرئيسية إجرائياً أي بما يتوافق مع سياق الدراسة وطرق القياس المستخدمة:

إدارة مخاطر السلامة المهنية في المختبرات الكيميائية:

يقصد بها الإجراءات والخطوات المنهجية التي يتبناها المختبر لتحديد المخاطر الكيميائية والفيزيائية والبيئية، تقييم شدتها، ووضع خطط الوقاية منها، بما يشمل التدريب، استخدام معدات الحماية

الشخصية، وتطبيق بروتوكولات تشغيل قياسية. ويتم قياسها من خلال مستوى تطبيق الإجراءات الوقائية، جودة التدريب، ووجود خطط مكتوبة لإدارة المخاطر.

الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية:

يقصد بها كل حدث يؤدي إلى ضرر جسدي للعاملين، تسمم، حروق، أو تلف للمعدات أثناء العمليات المخبرية. ويتم قياسها من خلال عدد الحوادث والإصابات المسجلة خلال فترة الدراسة، ودرجة شدتها وفق تصنيف موحد للحوادث.

الحد من الإصابات والحوادث:

يقصد به انخفاض معدل وقوع الحوادث والإصابات نتيجة تطبيق إجراءات إدارة المخاطر. ويتم قياسه عبر مقارنة عدد الحوادث قبل وبعد تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر، ونسبة الالتزام بالبروتوكولات الوقائية.

الإطار النظري

المبحث الأول: إدارة مخاطر السلامة المهنية في المختبرات الكيميائية

أولاً: مفهوم إدارة المخاطر في المختبرات الكيميائية

إدارة مخاطر السلامة المهنية هي عملية منهجية تهدف إلى تحديد المخاطر المحتملة، تقييم شدتها، واتخاذ الإجراءات الوقائية لمنع وقوع الإصابات والحوادث. وفي المختبرات الكيميائية، تمتد إدارة المخاطر لتشمل التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة، المعدات المخبرية، والعمليات المعقدة، مع ضمان حماية العاملين والبيئة المحيطة. وتهدف الإدارة الفعالة للمخاطر إلى تمكين الباحثين من أداء مهامهم بثقة، وتقليل الخسائر البشرية والمادية (Wang, Liu, & Chen, 2025).

ثانياً: تصنيف المخاطر

تتعدد المخاطر في المختبرات الكيميائية وتشمل:

- المخاطر الكيميائية: مثل المواد القابلة للاشتعال، السامة، أو المذيبات التآكلية.
- المخاطر الفيزيائية: الناتجة عن التعرض للإشعاع، الحرارة، الضغط العالي، أو المعدات الحادة.
- المخاطر البيولوجية: عند التعامل مع مواد حيوية أو ملوثة.
- المخاطر البشرية والتنظيمية: الناتجة عن أخطاء العاملين أو ضعف إجراءات السلامة (Leggett, 2012).

ثالثاً: أدوات وأساليب إدارة المخاطر

تعتمد إدارة المخاطر على سلسلة من الخطوات المنظمة:

- ✓ تحديد المخاطر: دراسة جميع العمليات والمعدات لتحديد مصادر الخطر (Jin, Lee, & Park, 2025).
- ✓ تقييم المخاطر: تقدير احتمالية الحدوث وشدة التأثير باستخدام طرق نوعية وكمية (Fatemi, et, al , 2022).
- ✓ السيطرة على المخاطر: تنفيذ إجراءات وقائية هندسية وإدارية واستخدام معدات الحماية الشخصية (القرني، ٢٠٢٣).
- ✓ المراقبة والمتابعة: تقييم فعالية الإجراءات المتخذة وتحسينها باستمرار.

رابعاً: التدريب والتوعية

التدريب المستمر على إجراءات السلامة يعزز الثقافة الوقائية بين العاملين والطلاب، ويشمل محاكاة الطوارئ والإلمام بأساليب الوقاية من المخاطر الكيميائية والفيزيائية. ويساعد هذا التدريب في تقليل الأخطاء البشرية ويزيد من كفاءة التعامل مع الحالات الطارئة (القرني، ٢٠٢٣).

المبحث الثاني: الحد من الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية

أولاً: مفهوم الإصابات والحوادث

تشير الإصابات والحوادث في المختبرات الكيميائية إلى أي حدث يؤدي إلى أضرار جسدية، تسمم، أو تلف للمعدات أثناء العمليات المخبرية. وتتضمن أمثلة شائعة: الانسكابات الكيميائية، الحروق، التعرض للغازات السامة، والإصابات الناتجة عن الزجاجيات والأجهزة المخبرية (القرني، ٢٠٢٣).

ثانياً: أسباب الحوادث والإصابات

تتعدد الأسباب التي تؤدي إلى وقوع الحوادث، منها:

- أخطاء بشرية: مثل عدم الالتزام بالإجراءات أو نقص الخبرة.
- ضعف الإجراءات الوقائية: مثل غياب البروتوكولات أو عدم مراقبة الالتزام بها.
- المعدات والبيئة: مختبرات غير مجهزة أو أجهزة قديمة.
- السلوك التنظيمي: ضعف الرقابة الداخلية أو غياب الثقافة الوقائية.

ثالثاً: نتائج الحوادث والإصابات

- على المستوى البشري: إصابات جسدية، تسمم، حروق أو أمراض مزمنة.
- على المستوى المؤسسي: توقف العمل، خسائر مالية، أو تلف المعدات.
- على المستوى البيئي: تسرب المواد الكيميائية للبيئة وتأثيرها على السلامة العامة (Fatemi et al., 2022).

رابعاً: استراتيجيات الحد من الإصابات والحوادث

تشمل استراتيجيات الحد من الإصابات والحوادث:

- الالتزام الصارم بإجراءات السلامة.
- استخدام معدات الحماية الشخصية.
- تقييم المخاطر قبل تنفيذ التجارب.
- التدريب المستمر للعاملين على إدارة المخاطر والتعامل مع الطوارئ. (عباس وآخرون، ٢٠١٥)

المبحث الثالث: العلاقة بين إدارة المخاطر والحد من الإصابات

أولاً: دور إدارة المخاطر في الحد من الإصابات

تشير الدراسات إلى أن تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية يقلل بشكل ملحوظ من الإصابات والحوادث في المختبرات. فالأنظمة المنظمة توفر بروتوكولات واضحة، وتقلل من الاعتماد على الإجراءات الفردية غير المراقبة، مما يحسن السلامة العامة (Gasparotto et al., 2024)

ثانياً: آليات التأثير

- التقييم المسبق للمخاطر: الكشف المبكر عن المخاطر والتدخل الوقائي قبل وقوع الحوادث.
- التدريب المستمر: رفع كفاءة العاملين في التعامل مع المواد الخطرة.
- الإجراءات الوقائية: استخدام معدات الحماية والتهوية المناسبة وبروتوكولات تشغيل قياسية.
- تعزيز الثقافة التنظيمية: إشراك الجميع في المسؤولية المشتركة لضمان الالتزام بالسلامة.

ثالثاً: خلاصة العلاقة النظرية

تمثل إدارة المخاطر أداة استراتيجية للوقاية، حيث يؤدي تطبيقها الفعال إلى تقليل المخاطر البشرية والبيئية، مما ينعكس بشكل مباشر على الحد من الإصابات والحوادث. وبالتالي، يمكن القول إن

المتغير المستقل هو العامل الأساسي لتعزيز السلامة، والمتغير التابع هو النتيجة المترتبة على جودة تطبيق إدارة المخاطر (Jin et al., 2025).

المنهجية وطرق البحث:

لتحقيق أهداف البحث، تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، حيث يُعد المنهج الوصفي الأنسب لدراسة الظواهر كما هي موجودة في الواقع، مما يتيح التعرف على مستوى تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في المختبرات الكيميائية والإجراءات المتبعة للحد من الإصابات والحوادث. كما يُكمل المنهج التحليلي المنهج الوصفي، لأنه يمكّن الباحث من دراسة العلاقة بين متغيرات البحث، وتحديد مدى أثر تطبيق إدارة المخاطر على الوقاية من الحوادث داخل بيئة المختبرات الكيميائية، وهو ما يتيح فهمًا دقيقًا للتأثيرات العملية لهذا التطبيق على الواقع المهني للعاملين في المختبرات.

مجتمع البحث

يتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المختبرات الكيميائية في المملكة العربية السعودية (شركة سابك نموذجًا)، وقد تم اختيار هذا المجتمع نظرًا لدورهم المباشر في تطبيق إجراءات السلامة المهنية، ولخبرتهم العملية التي تمكنهم من تقييم الإجراءات الوقائية والحد من الإصابات والحوادث. كما أن تنوع الخبرات بين الفنيين والباحثين والمشرفين يعكس بيئة عمل متعددة المستويات والمسؤوليات، مما يتيح تقييمًا شاملاً لمستوى تطبيق إدارة المخاطر. ويكتسب التركيز على شركة سابك أهمية خاصة كونها إحدى المنشآت الصناعية الكبرى في المملكة، ما يجعلها نموذجًا مناسبًا لدراسة تطبيقات إدارة المخاطر في بيئة مختبرية حقيقية.

عينة الدراسة:

نظرًا لصعوبة الوصول إلى جميع العاملين في المختبرات الكيميائية بالشركة، تم الاعتماد على العينة العشوائية الطبقية لضمان تمثيل جميع الفئات المهنية في المختبرات، مع مراعاة أن يكون المشاركون يشغلون وظائف مباشرة في المختبر، وأن تكون لديهم خبرة عملية كافية لفهم وتطبيق إجراءات السلامة المهنية. وقد تم تحديد حجم العينة بما يتناسب مع متطلبات الدراسات الوصفية التحليلية، بحيث يحقق مستوى تمثيل إحصائي لمجتمع الدراسة، وتكون العينة مكونة من ٢٥٠ فردًا موزعين على مختلف الأقسام والمستويات الوظيفية في شركة سابك لضمان شمولية النتائج.

مصادر جمع البيانات:

- ✓ **المصادر الثانوية:** وتشمل المصادر الثانوية المراجع المتنوعة من كتب ومذكرات وتقارير ومجلات ذات صلة بموضوع البحث، ومواقع الأنترنت والأبحاث السابقة والمقالات المتخصصة في مجال إدارة المخاطر والسلامة المهنية في المختبرات الكيميائية.
- ✓ **المصادر الأولية:** وتمثلت المصادر الأولية في استخدام الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات من مجتمع الدراسة، حيث تم تصميمها بعد التحقق منها وتخصيصها لهذا الغرض وتم تحويلها الى الصيغة الإلكترونية باستخدام Google forms وتم نشر الاستبيان الى مجتمع البحث المستهدف.

أدوات الدراسة:

استخدم الباحث الاستبيان للكشف عن أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في الحد من الإصابات والحوادث في بيئة المختبرات الكيميائية. شملت الاستبانة ثلاثة محاور رئيسية:

- ✓ **المحور الأول:** البيانات الديموغرافية
- ✓ **المحور الثاني:** العبارات الخاصة بالمتغير المستقل (إدارة مخاطر السلامة المهنية)
- ✓ **المحور الثالث:** العبارات الخاصة بالمتغير التابع (الحد من الإصابات والحوادث في بيئة المختبرات الكيميائية)

حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على دراسة أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية في الحد من الإصابات والحوادث داخل المختبرات الكيميائية.
- **الحدود المكانية:** سيتم تنفيذ البحث في المختبرات الكيميائية السعودية (شركة سابك نموذجاً) محافظة الجبيل.
- **الحدود الزمانية :** سيتم تنفيذ البحث خلال الفصل الأول والثاني من العام ٢٠٢٦م.

التحليل الإحصائي المستخدم:

١. اختبارات الثبات والمصدقية لأداة الدراسة(الاستبيان):

- ❖ استخدام معامل الارتباط لمعرفة مدى قوة العلاقة بين فقرات أسئلة الاستبانة والمتغير التي تنتمي اليه الفقرة.

❖ اختبار ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha لمعرفة ثبات أداة الدراسة ومدى مصداقية آراء العينة على مستوى المتغيرات الرئيسية.

٢. الأساليب الإحصائية المتعلقة بوصف نتائج متغيرات ومحاور وفقرات الدراسة:

- ✓ التكرارات والنسب المئوية لوصف عينة الدراسة.
 - ✓ المتوسط الحسابي والوزن النسبي ودرجة الموافقة.
 - ✓ الانحراف المعياري لمعرفة مدى انحراف إجابات العينة عن المتوسط.
٣. الأساليب الإحصائية المتعلقة باختبار الفرضيات:

❖ معامل الارتباط لمعرفة الارتباط بين محاور الدراسة

❖ اختبار الانحدار الخطي البسيط لمعرفة أثر تطبيق إدارة مخاطر السلامة المهنية

في الحد من الإصابات والحوادث في بيئة المختبرات الكيميائية.

المراجع العربية

الشمري، س. ز.، وعرفان، يو. م. (٢٠١٨). تدابير السلامة والتوعية بالمواد الكيميائية الخطرة في مختبرات المستشفيات العامة والخاصة في بريدة، القصيم. مجلة لايف: المجلة الدولية للصحة وعلوم الحياة، ٤(٣)، ١١٧-١٠٢.

<https://doi.org/10.20319/lijhls.2018.43.102117>

الشماليه، م. ط. ع. (٢٠٢٤). إدارة السلامة العامة ودورها في الحد من المخاطر في البلديات. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، ٥(٣)، ٣٦٨-٣٥٣.

<https://doi.org/10.53796/hnsj53/23>

الشلاني، أ. ج.، وسلامة، ك. ف. (٢٠١٩). تقييم ممارسات السلامة المهنية بين العاملين في المختبرات الطبية في المستشفيات الحكومية في الرياض، المملكة العربية السعودية. مجلة دراسات السلامة، ٥(١)، ٢٣-١. <https://doi.org/10.5296/jss.v5i1.14992>

القرني، أ.، والشمران، أ.، والفتاح، م. (٢٠٢٣). المخاطر المهنية وإجراءات السلامة بين العاملين في المختبرات الطبية في المنطقة الشرقية - المملكة العربية السعودية. مجلة دراسات السلامة، ٨(١)، ١٣-١. <https://doi.org/10.5296/jss.v8i1.21220>

الطرشاوي، ا. ع. ا.، & عزام، إ. م. (٢٠٢١). مدى امتثال وتطبيق معايير الأمن والسلامة في المختبرات العلمية - دراسة حالة: مدرسة الرملة الثانوية- فلسطين - مجلة إدارة المخاطر والأزمات، ٣(١)، ٧٢-٩٠. <https://doi.org/10.26389/AJSRP.S130620>

عباس، م. م.، زكريا، أ.، و أ. بلخيور، م. (٢٠١٥). دراسة مرافق السلامة وممارسات السلامة في المختبرات الكيميائية بجامعة سعودية. مجلة البيئة والسلامة، ٧(٢)، ١٤٧-١٤١. <https://doi.org/10.11162/daikankyo.E15RP1001>

محسن، ز. أ. (٢٠٢٥). مفاهيم السلامة والأمن في المختبرات لطلاب المختبرات السريرية وموظفي الجامعات في المملكة العربية السعودية. مجلة تكنولوجيا التعليم في العلوم الصحية، ١٠(٢)، ٤٦-٤٢. <https://doi.org/10.18231/j.jeths.2023.010>

- Abbas, M., M. Zakaria, A., & A. Balkhyour, M. (2015). Investigation of safety facilities and safe practices in chemical laboratories of a Saudi university. *Journal of Environment and Safety*, 7(2), 141–147. <https://doi.org/10.11162/daikankyo.E15RP1001>
- AbdulWahab, N. A., Nur Athyratul Aqila, Norain Isa, Nurul Izza Husin, Azrinawati Mohd Zin, Marina Mokhtar, & Nur Maizatul Azra Mukhtar. (2021). A Systematic Review on Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control in Academic Laboratory. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 24(1), 47–62. <https://doi.org/10.37934/araset.24.1.4762>
- Algarni, A., Alsharman, A., & Elfatih, M. (2023). Occupational Hazards and Safety Measures Among Medical Laboratories Staff in Eastern Province- KSA. *Journal of Safety Studies*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.5296/jss.v8i1.21220>
- Alhajji, M. M., Alshaikh, Z. H., Maghaslah, S. H. A., Al-Rashodi, M. I., Harthi, S. M., Yagoup, Z. A. M. A., Alkhaldi, N. F. A., Almagaslah, A. A., Alsomali, H. M., Qutub, A. H., & Alhussain, A. H. (2024). Saudi workers and medical laboratory risks: Any protection? *International Journal of Health Sciences*, 8(S1), 1271–1292. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v8nS1.15176>
- Alshalani, A. J., & Salama, K. F. (2019). Assessment of Occupational Safety Practices Among Medical Laboratory Staff in Governmental Hospitals in Riyadh, Saudi Arabia. *Journal of Safety Studies*, 5(1), 1–23. <https://doi.org/10.5296/jss.v5i1.14992>
- Alshammari, S. Z., & Irfan, U. M. (2018). HAZARDOUS CHEMICALS' SAFETY MEASURES AND AWARENESS IN PUBLIC AND PRIVATE HOSPITAL LABORATORIES IN BURAYDAH, AL QASSIM. *LIFE: International Journal of Health and Life-Sciences*, 4(3), 102–117. <https://doi.org/10.20319/ijhls.2018.43.102117>
- Chakraborty, K., Aravind, S., Hashim, M., & Bils, S. (2024). *Ensuring laboratory safety: Key elements of hazard assessment, risk evaluation, and experiment planning* (No. 38; ٩٥–٧٠ ص). ICAR- Central Marine Fisheries Research Institute. <http://eprints.cmfri.org.in/18155/>

- Chiroli, D. M. de G., Baú, A. C., Deschamps, F., Sakakibara, E., & Christóforo, L. C. (2019). Work safety management applied to a lab used by a junior company of chemical engineering. *Independent Journal of Management & Production*, 10(1), 281–300. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v10i1.787>
- Cho, N. J., & Ji, Y. G. (2016). Analysis of Safety Management Condition & Accident Type in Domestic and Foreign Laboratory. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 35(2), 97–109. <https://doi.org/10.5143/JESK.2016.35.2.97>
- Ezenwa, S., Talpade, A. D., Ghanekar, P., Joshi, R., Devaraj, J., Ribeiro, F. H., & Mentzer, R. (2022). Toward Improved Safety Culture in Academic and Industrial Chemical Laboratories: An Assessment and Recommendation of Best Practices. *ACS Chemical Health & Safety*, 29(2), 202–213. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.1c00064>
- Faqeeh, F. T. S., Hawsawi, R. A. J., Alharthi, S. A. A., Alzhrani, S. H. M., Khan, N. R. A., Saggaf, M. A., Mohammed, L. H., Baharhi, A. O., Kordi, J. F., & Asiri, A. N. (2023). Occupational Safety and Health Status of Medical Laboratories in Makkah, Saudi Arabia. *Migration Letters*, 20(S1), 2550–2565.
- Fatemi, F., Dehdashti, A., & Jannati, M. (2022). Implementation of Chemical Health, Safety, and Environmental Risk Assessment in Laboratories: A Case-Series Study. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.898826>
- Gasparotto, F., Grainca, A., Mocellin, P., & Pirola, C. (2024). *Addressing Safety and Risk Mitigation in Academic Laboratories: A Case Study*. <https://doi.org/10.3303/CET24111054>
- Jin, X., Zhang, H., & Wang, X. (2025). Biases in the Safety and Security Risk Management of Chemical-Related Academic Laboratories. *Laboratories*, 2(2). <https://doi.org/10.3390/laboratories2020011>
- Kamaruddin, Z. (2023). The Impacts of Knowledge, Attitude, Awareness and Organizational Commitment on Risk Management Effectiveness in Laboratories. *Jurnal Pengurusan*, 69. <https://doi.org/10.17576/pengurusan-2023-69-04>

- Kim, J. G., Jo, H. J., & Roh, Y. H. (2024). Analysis of accidents in chemistry/chemical engineering laboratories in Korea. *Process Safety Progress*, 43(1), 160–169. <https://doi.org/10.1002/prs.12528>
- Kusuma, M. B., Nahadi, & Anwar, B. (2025). Preliminary Analysis for Developing Digital Assessment of Science Process Skills in Occupational Health and Safety for University Chemistry Laboratory. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(6), 7–15. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.11430>
- Leggett, D. J. (2012). Identifying hazards in the chemical research laboratory. *Process Safety Progress*, 31(4), 393–397. <https://doi.org/10.1002/prs.11518>
- Li, Y., Han, B., Liu, X., Zhao, X., & Li, E. (2025). Laboratory Chemical Safety Management Practices in Chinese Universities: A Case Study of Peking University. *ACS Chemical Health & Safety*, 32(5), 572–581. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.5c00078>
- Marendaz, J.-L., Friedrich, K., & Meyer, T. (2011). Safety Management and Risk Assessment in Chemical Laboratories. *CHIMIA*, 65(9), 734–734. <https://doi.org/10.2533/chimia.2011.734>
- Mohsen, Z. A. (2025). Laboratory safety and security concepts for clinical laboratory students and universities staff in Saudi Arabia. *Journal of Education Technology in Health Sciences*, 10(2), 42–46. <https://doi.org/10.18231/j.jeths.2023.010>
- Papadopoli, R., Nobile, C. G. A., Trovato, A., Pileggi, C., & Pavia, M. (2020). Chemical risk and safety awareness, perception, and practices among research laboratories workers in Italy. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 15(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s12995-020-00268-x>
- Qi, C., Zou, Q., Cao, Y., & Ma, M. (2024). Hazardous Chemical Laboratory Fire Risk Assessment Based on ANP and 3D Risk Matrix. *Fire*, 7(8). <https://doi.org/10.3390/fire7080287>
- Schröder, I., Czornyj, E., Blayney, M. B., Wayne, N. L., & Merlic, C. A. (2020). Proceedings of the 2018 Laboratory Safety Workshop: Hazard and Risk Management in the Laboratory. *ACS Chemical Health & Safety*, 27(2), 96–104. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.0c00012>

- Wang, W., Su, Y., Cao, H., & Li, D. (2025). Enhancing Chemical Laboratory Safety with Hazards Risks Mitigation and Strategic Actions. *Laboratories*, 2(1). <https://doi.org/10.3390/laboratories2010005>
- Xu, C., Guo, L., Wang, K., Yang, T., Feng, Y., Wang, H., Li, D., & Fu, G. (2023). Current challenges of university laboratory: Characteristics of human factors and safety management system deficiencies based on accident statistics. *Journal of Safety Research*, 86, 318–335. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.07.010>
- Yarahmadi, R., Moridi, P., & Roumiani, Y. (2016). Health, safety and environmental risk management in laboratory fields. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 30, 343.

Midocean University

College of Management

Master/ Risk Management



**"The Impact of Implementing Occupational
Safety Risk Management on Reducing Injuries
and Accidents in Chemical Laboratory
Environments."**

Prepared by:

Mubarak Mohammed Al-Dosari

Supervised by:

Dr. Faisal Abdul Hamid Mohammed

Dr. Fayez Ali Jarad

Year:2026