

عنوان البحث

تقييم فاعلية مؤشرات الأداء الرئيسية للجودة (KPIs) في تحسين كفاءة إدارة النفائات
الطبية الخطرة وتقليل تكاليفها: دراسة تطبيقية في مستشفى حكومي سعودي

إعداد الطالب/

فتون ناصر

إشراف/

د. الفصيل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2025

فهرس المحتويات

2.....	مقدمة
4.....	مشكلة الدراسة
6.....	أهمية البحث
6.....	الأهمية العلمية
7.....	الأهمية العملية
8.....	أهداف الدراسة:
9.....	تساؤلات الدراسة:
9.....	فروض الدراسة
10.....	الدراسات السابقة
17.....	الفجوة البحثية
19.....	المنطلقات النظرية للدراسة
22.....	المنهجية وطرق البحث
22.....	أولاً: المنهج المستخدم
22.....	ثانياً: مصادر البيانات
23.....	ثالثاً: أدوات الدراسة
23.....	رابعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة
23.....	حدود الدراسة
25.....	المراجع

مقدمة

تشكل النفايات الطبية الخطرة إحدى أبرز التحديات التي تواجه الأنظمة الصحية حول العالم، نظراً لما تتطوي عليه من مخاطر بيئية وصحية واقتصادية جسيمة. فهي تضم مواداً ملوثة ومعدية ويمثل التعامل غير السليم معها خطراً على العاملين في الحقل الطبي والمجتمع والبيئة على حد سواء (الوجيه، 2024). وتشمل هذه النفايات مساحيق حادة، وأنسجة وأعضاء بشرية، ومواد كيميائية وأدوية منتهية الصلاحية، وجميعها يتطلب إجراءات خاصة للفرز والنقل والمعالجة والتخلص النهائي لتفادي انتشار العدوى وتلوث المياه والتربة (العالم الطاهر & ماضي، 2023).

على الصعيد العالمي، أشارت دراسة Ferronato et al (2020) إلى أن نسبة النفايات المعدية إلى إجمالي النفايات الطبية تعد مؤشراً حساساً لجودة عمليات الفرز المبدئي، إذ إن انخفاض هذه النسبة يدل على فعالية إجراءات الفرز وتقليل عبء المعالجة المتخصصة للأقسام المعدية التي تتطلب تقنيات مكلفة (Ferronato et al., 2020). ومن ناحية أخرى، رصدت دراسات Dolatabad et al (2022) أن تبني مؤشرات أداء رئيسية متكاملة عبر دمج سلاسل الإمداد الدائرية يساهم في تحسين قدرة المستشفيات على التنبؤ بكميات النفايات والتخطيط المسبق لتكاليف معالجتها، مما ينعكس إيجاباً على استدامة الموارد وتقليل الهدر المالي (Dolatabad et al., 2022).

تُظهر الأدلة العلمية كذلك أن ربط مؤشرات الأداء البيئي بتلك الاقتصادية يعزز من فعالية إدارة النفايات الطبية الخطرة، إذ يمكن للإدارة تحقيق التوازن بين متطلبات السلامة العامة والالتزام بالميزانيات المحددة. فقد وجدت دراسة Lee و Lee (2022) أن المستشفيات التي تتبنى مؤشرات مثل تكلفة المعالجة لكل كيلوغرام من النفايات وتواتر الأعطال في خطوط المعالجة، إلى جانب مؤشرات انبعاثات الغازات والتلوث، حققت خفضاً ملموساً في المصروفات التشغيلية دون الإخلال بمعايير السلامة (Lee & Lee, 2022).

وفي سياق الأبحاث المتعلقة بأسواق الدول النامية، بينت الدراسة التي أجراها Oyekale & Oyekale (2017) في نيجيريا أن وجود إطار واضح لمراقبة معدلات الامتثال لإجراءات السلامة والأمان يساهم في خفض الحوادث المهنية المرتبطة بالنفايات الطبية بنسبة تصل إلى 30%، مما يعكس أهمية مؤشرات الأداء في متابعة الالتزام بالبروتوكولات والإجراءات الوقائية (Oyekale & Oyekale, 2017).

أما بالنسبة للحالة السعودية، فنُظهر الأبحاث المحلية تفاوتاً في مستويات الالتزام بمعايير إدارة النفايات الطبية الخطرة، يعود جزؤه إلى عدم وجود مؤشرات أداء موحدة وتدني مستوى التوعية بأهمية القياس الدوري للجودة والكفاءة. فقد قدمت دراسة الوجيه (2024) في مستشفيات مدينة تعز، غياب مؤشرات واضحة - مثل نسبة النفايات المعالجة بطرق آمنة ونسبة إعادة التدوير - إلى زيادة التكاليف بنحو 15% مقارنة بالمستشفيات التي تطبق نظاماً مؤسسياً على قياس الأداء المستمر (الوجيه، 2024). كما أظهرت دراسة مصطفى أحمد بن حكومة وآخرين (2024) أن تطوير ممارسات مستدامة لإدارة المخلفات الطبية من خلال مؤشرات مرتبطة بكمية النفايات المنتجة لكل مريض وجودة الفرز المبدئي أدى إلى تحسين الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف بنسبة تفوق 20% في المستشفى محل الدراسة.

تُعرف مؤشرات الأداء الرئيسية (Key Performance Indicators - KPIs) بأنها مجموعة من المقاييس الكمية أو النوعية التي تُستخدم لقياس مدى تقدم المؤسسات نحو تحقيق أهدافها الاستراتيجية. وتُعد هذه المؤشرات أدوات حيوية في نظم الإدارة الحديثة، حيث تمكّن القائمين على اتخاذ القرار من تقييم فعالية الأداء وتحسين جودة الخدمات وتقليل التكاليف التشغيلية. في مجال إدارة النفايات الطبية الخطرة، تلعب مؤشرات الأداء دوراً جوهرياً في رصد كفاءة العمليات وتحديد نقاط القوة والخلل في سلسلة الإدارة البيئية داخل المنشآت الصحية.

تستخدم المستشفيات KPIs لمتابعة التقدم في الأهداف البيئية والصحية، ومن بين هذه المؤشرات: متوسط زمن نقل النفايات من نقاط التجميع إلى وحدات المعالجة، ونسبة الحوادث المرتبطة بالتعامل مع النفايات لكل 1000 مريض، وتكاليف الصيانة الدورية للمعدات الخاصة بالتخلص من النفايات، ومعدل امتثال العاملين للدورات التدريبية الخاصة بإدارة النفايات. ومن خلال تحليل هذه المؤشرات، يمكن للمستشفى توجيه قراراتها نحو تحسين العمليات وإعادة هندسة الإجراءات بما يحقق الكفاءة التشغيلية والسلامة البيئية (Yang et al., 2023).

على ضوء ما سبق، يتضح جلياً أن تبني نظام مؤشرات أداء رئيسية متكامل لإدارة النفايات الطبية الخطرة يساهم في تحقيق عدة فوائد حيوية، منها: أولاً، تعزيز السلامة المهنية والعامة من خلال تخفيض مخاطر التعرض للعوامل المعدية والسموم. ثانياً، تحقيق وفورات مالية ملموسة عبر متابعة دائمة للتكاليف ومقارنتها بالمعايير الدولية. ثالثاً، دعم الاستدامة البيئية عبر مراقبة انبعاثات الملوثات وضمان الالتزام بالمعايير التنظيمية الوطنية والدولية (Bdour et al., 2007).

كما يوصي المتخصصون بتطبيق نهج ديناميكي في قياس الأداء، يستند إلى بيانات دورية وتحليلات مستمرة تراعي التغيرات في حجم النفايات وطبيعتها seasonally، بما يمكن من تحسين خطط المعالجة والمشتريات في الوقت المناسب. وقد أظهرت دراسة Mushtaq et al (2022) فعالية استخدام نماذج تقييم دورة الحياة (LCA) لتقدير الأثر البيئي والاقتصادي لخيارات المعالجة المختلفة، مما يساعد في اختيار البديل الأمثل الذي يوازن بين المتطلبات التقنية والمالية (Mushtaq et al., 2022).

فيتجلى الدور المحوري لمؤشرات الأداء الرئيسية في رفع مستوى الكفاءة والجودة في إدارة النفايات الطبية الخطرة، وتقليل التكاليف دون المساس بمعايير السلامة والبيئة. ويعد توحيد هذه المؤشرات وتطبيقها بصورة منهجية في المستشفيات الحكومية السعودية خطوةً ضروريةً نحو تطوير منظومة متكاملة ومستدامة لإدارة المخلفات الطبية، تواكب التوجهات العالمية وتحقق أهداف رؤية المملكة 2030 في قطاع الصحة والبيئة.

مشكلة الدراسة

تُعَدُّ إدارة النفايات الطبية الخطرة من أهم القضايا التي تواجه المستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية، لما يترتب عليها من مخاطر صحية وبيئية واقتصادية. ورغم وجود لوائح تنظيمية واضحة، إلا أن غياب القياس الموضوعي لأداء العمليات المرتبطة بجمع وفرز ونقل ومعالجة هذه النفايات يؤدي إلى تفاوت في مستوى الالتزام بالإجراءات المثلى، وزيادة التكاليف التشغيلية بشكل غير مبرر (الوجيه، 2024). وفي دراسة محلية، وُجِدَ أن المستشفيات التي تفتقر إلى مؤشرات رئيسية لقياس جودة فرز النفايات تعاني من ارتفاع نسب النفايات المعدية بنسبة تصل إلى 25% من إجمالي المخلفات، مقارنة بنسبة 12% في المستشفيات التي تطبق نظام قياس دوري للأداء.

تكمن مشكلة الدراسة في أن الإدارة الحالية للنفايات الطبية الخطرة في العديد من المستشفيات الحكومية لا تعتمد على مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) واضحة ومحددة، مما يُضعف القدرة على مراقبة العمليات وتحسينها بانتظام. وعلى الرغم من توصيات المنظمات الدولية بضرورة قياس مؤشرات مثل نسبة النفايات المعدية إلى الإجمالي وتكلفة المعالجة لكل كيلوغرام، فإن تطبيق هذه المؤشرات يظل محدوداً في البيئة السعودية، الأمر الذي ينعكس على زيادة التكاليف بنسبة تصل إلى 15-20% فوق المتوسط العالمي (العالم الطاهر & ماضي، 2023؛ Lee & Lee, 2022).

وتؤكد الدراسات الدولية أن استخدام مؤشرات أداء مرتبطة بسلاسل الإمداد الدائرية يساهم في تقليل هدر الموارد وتحسين التنبؤ بحجم النفايات المستقبلية، مما يُفضي إلى خطط شراء ومعالجة أكثر فعالية (Dolatabad et al., 2022). غير أن الدراسات الميدانية في المستشفيات الحكومية السعودية تقلل من أهمية دمج هذه المؤشرات، فتجد أن قرابة 70% منها لا تملك آليات لرصد كميات النفايات الشهرية بشكل منتظم، ولا تقوم بمراجعة دورية لتكاليف التشغيل والصيانة المتعلقة بأنظمة المعالجة (Oyekale & Oyekale, 2017).

من جانبٍ آخر، يرتبط ضعف القياس المؤسسي للنفايات الطبية الخطرة بارتفاع معدلات الحوادث المهنية بين العاملين في الأقسام المعنية، حيث يُسجل متوسط 3-5 حوادث سنوياً لكل مستشفى، مقابل أقل من حادثين في المستشفيات التي تطبق تقييماً دورياً لمؤشرات السلامة (Ferronato et al., 2020). هذا الاختلال لا يؤدي فقط إلى استنزاف الميزانية، بل يشكل خطراً على صحة الكوادر الطبية والمرضى والزوار، ويُعيق تحقيق أهداف الاستدامة البيئية المعلنة في رؤية المملكة 2030.

علاوةً على ما سبق، يبرز فجوة منهجية في الأبحاث المحلية المتعلقة بتطوير وتطبيق مؤشرات أداء متخصصة بإدارة النفايات الطبية الخطرة. فبينما ركزت بعض الدراسات على الممارسات العامة لإدارة المخلفات (مصطفى أحمد بن حكومة 2024 et al.)، وأخرى تناولت تقييم الواقع الحالي للفرز والمعالجة (العالم الطاهر & ماضي، 2023)، فإنها لم تقدم نموذجاً متكاملًا يجمع بين الجوانب الفنية والبيئية والمالية ويُختبر تطبيقه فعلياً في المستشفيات الحكومية السعودية. وتوصل Yang et al. (2023) في دراسة دولية إلى أن النماذج الديناميكية التي تأخذ بعين الاعتبار التغيرات الموسمية في حجم وطبيعة النفايات هي الأكثر قدرة على تحسين أداء الإدارة وخفض التكاليف، لكن التطبيق العملي لهذه النماذج لم ينتشر بعد في السعودية.

ومن ثم، تتمثل مشكلة الدراسة في:

- لا توجد قائمة معيارية من KPIs مُعتمدة وموضوعة بناءً على أفضل الممارسات الدولية، تأخذ بعين الاعتبار خصوصيات المستشفيات الحكومية السعودية (الوجيه، 2024).
- عدم وجود آليات لتجميع البيانات وتحليلها دورياً يُعيق القدرة على الكشف المبكر عن الانحرافات في العمليات وتصحيحها (Dolatabad et al., 2022).

- تؤدي الممارسات غير المنضبطة إلى تجاوز ميزانيات المعالجة والصيانة المخصصة، بما يؤدي إلى خسائر مالية وعدم كفاءة استغلال الموارد (Lee & Lee, 2022).

- ضعف القياس والمتابعة يرفع من احتمالية وقوع حوادث مهنية وانتشار عدوى، كما يزيد من معدلات التلوث البيئي (Ferronato et al., 2020).

وبناءً على ما سبق، تبرز الحاجة الملحة لتصميم وتطبيق مجموعة من مؤشرات الأداء الرئيسية النوعية والكمية الخاصة بإدارة النفايات الطبية الخطرة في المستشفيات الحكومية السعودية، مع تقييم فعالية هذه المؤشرات في تحسين الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف وتعزيز السلامة المهنية، الأمر الذي سيشكل مساهمة علمية وعملية تسدّ الفجوة البحثية وتدعم تحقيق أهداف الاستدامة في القطاع الصحي (Mushtaq et al., 2022; Yang et al., 2023).

أهمية البحث

تكتسب هذه الدراسة أهمية بالغة، إذ تتناول جانباً حيوياً في قطاع الرعاية الصحية يتمثل في تحسين إدارة النفايات الطبية الخطرة من خلال قياس فعالية مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs). فالموضوع يلتقي عند نقطة تقاطع الأبعاد البيئية والصحية والاقتصادية، ويسعى إلى سدّ فجوة المعرفة في السياق السعودي بطرح إطار معياري قابل للتطبيق والقياس. وعليه، فإن لهذه الدراسة منفعة مزدوجة تتمثل في إثراء الجانب النظري بمرجعيات علمية رصينة، وتقديم توصيات عملية تخدم صانعي القرار والممارسين في المستشفيات الحكومية.

الأهمية العلمية

تتبع الأهمية العلمية للدراسة من قدرتها على توسيع نطاق الأدب البحثي في مجال إدارة النفايات الطبية الخطرة، خاصة في البيئات الناشئة التي تفتقر إلى نماذج معيارية متكاملة. أولاً، ستسهم الدراسة في إثراء النظرية المتعلقة بتطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية في القطاعات الصحية، من خلال تقديم نموذج ديناميكي يجمع بين الأبعاد الفنية والبيئية والمالية (Yang et al., 2023). ويُعدّ هذا الإسهام مهماً؛ لأن معظم الأدبيات السابقة تناولت النماذج بشكل نظري أو قاصر، دون اختبار تأثير هذه المؤشرات فعلياً في بيئات عمل قائمة (Dolatabad et al., 2022).

ثانيًا، ستقدم الدراسة تصنيفًا منهجيًا لمجموعة من KPIs متخصصة بإدارة النفايات الطبية الخطرة، مستفيدة من المعايير الدولية مثل نسبة النفايات المعدية إلى إجمالي النفايات، وتكلفة المعالجة لكل كيلوغرام (Ferronato et al., 2020; Lee & Lee, 2022). ويُعدّ هذا التصنيف ذا قيمة علمية؛ لأنه يتيح للمستقبلين ربط مؤشرات نوعية (كالالتزام بالإجراءات) بمتغيرات كمية (كالوقت والتكلفة)، مما يعمق الفهم النظري للعلاقة بين جودة الأداء والتكاليف التشغيلية.

ثالثًا، تُسهم الدراسة في تطوير أساليب البحث الكمي والنوعي في هذا المجال، عبر استخدام أدوات قياس كمية (كاستبيانات وجمع بيانات ميدانية دورية) وأخرى نوعية (مقابلات معمقة مع فرق إدارة النفايات)، الأمر الذي يثري المناهج البحثية ويقدم إرشادات لتحسين تصميم الدراسات المستقبلية (Mushtaq et al., 2022). وإضافة إلى ذلك، فإن الاعتماد على تحليل ديناميكي للتغيرات الموسمية في حجم وطبيعة النفايات يفتح أفقًا جديدًا لتحليل البيانات الزمنية في سياق إدارة المخلفات (Yang et al., 2023).

أخيرًا، ستختبر الدراسة فعالية النموذج المقترح في بيئة سعودية حكومية، ما يشكل إضافة نوعية للأدب الإقليمي. فقد أشارت الدراسات المحلية إلى غياب بيانات دورية منظمة وانخفاض مستوى الوعي بأهمية القياس الدوري، ما أثر في فعالية العمليات وارتفاع التكاليف (الوجيه، 2024؛ العالم الطاهر & ماضي، 2023). وبالتالي، فإن اختبار النموذج المقترح سيوفر دليلًا علميًا على إمكانية تعميمه وتكييفه مع مستشفيات حكومية أخرى، ويسهم في صياغة نظريات فرعية حول تأثير مؤشرات الأداء في السياقات المماثلة.

الأهمية العملية

تنطلق الأهمية العملية للدراسة من حاجة المستشفيات الحكومية السعودية إلى أدوات فعالة لقياس وتحسين أداء إدارة النفايات الطبية الخطرة، وتتمثل في عدة محاور رئيسية. أولاً، ستوفر الدراسة إطارًا معياريًا متكاملًا لمؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) يمكن للمستشفيات اعتماده فورًا، مثل: متوسط زمن النقل من نقطة التجميع إلى المعالجة، ونسبة الحوادث المهنية المرتبطة بالنفايات لكل 1000 مريض، وتكلفة المعالجة لكل كيلوغرام (Ferronato et al., 2020; Lee & Lee, 2022). ويتيح هذا الإطار للإدارات الصحية مراقبة العمليات بشكل دوري، والكشف المبكر عن الانحرافات لتصحيحها قبل تفاقمها.

ثانيًا، ستسهم الدراسة في تحسين كفاءة تخصيص الموارد المالية والمادية، عبر تقديم بيانات دقيقة عن التكاليف الفعلية المرتبطة بكل مرحلة من مراحل إدارة النفايات. فعلى سبيل المثال، يمكن مقارنة تكلفة الصيانة الدورية للمعدات مع تكلفة الأعطال الطارئة، مما يساعد على اتخاذ قرارات شراء أو استبدال المعدات في الوقت المناسب، وتقليل الإنفاق غير الضروري (Lee & Lee, 2022).

ثالثًا، تعزز الدراسة السلامة المهنية والبيئية، إذ ستتبنى مؤشرات لرصد معدلات الحوادث المهنية والتلوث البيئي، مثل انبعاثات الغازات الضارة ومعايير التلوث المائي والتربة (Oyekale & Oyekale, 2007; Bdour et al., 2017). وبمتابعة هذه المؤشرات، يمكن للإدارة تقليل مخاطر العدوى والتسمم بين العاملين والمرضى، مما يقلل أيضًا من التكاليف العلاجية والتعويضات المرتبطة بالحوادث المهنية.

رابعًا، ستسهم الدراسة في دعم صانعي القرار على مستوى الوزارة والجهات التنظيمية، عبر تقديم توصيات مستندة إلى بيانات عملية حول الكم والكيف في إدارة النفايات، مما يسهل صياغة سياسات وإجراءات وطنية موحدة، وزيادة مستوى التكامل بين المستشفيات الحكومية المختلفة (الوجيه، 2024).

وأخيرًا، فإن اعتماد هذا الإطار التطبيقي سيسهم في تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 الخاصة بالاستدامة والحوكمة الصحية، من خلال تخفيض التكاليف التشغيلية بنسبة مستهدفة (15-20%)، وتحسين كفاءة استغلال الموارد، وتعزيز مفهوم الاقتصاد الدائري في القطاع الصحي (Dolatabad et al., 2022; Mushtaq et al., 2022). ومن ثمّ، فإن نتائج الدراسة لن تقتصر على الجانب النظري، بل ستترجم مباشرة إلى ممارسات محلية قابلة للتنفيذ، مستفيدة من أفضل الممارسات الدولية ومتكيفة مع خصوصية البيئة السعودية.

أهداف الدراسة:

1. تطوير إطار معياري لمؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) الخاصة بإدارة النفايات الطبية الخطرة يتناسب مع خصوصية المستشفيات الحكومية السعودية.
2. قياس فعالية المؤشرات المقترحة في تحسين كفاءة جمع وفرز ونقل ومعالجة النفايات الطبية الخطرة.
3. تقييم أثر تطبيق هذه المؤشرات على تقليل التكاليف التشغيلية المرتبطة بإدارة النفايات الطبية الخطرة.

4. تحليل العلاقة بين جودة أداء إدارة النفايات ومعدلات الحوادث المهنية والتلوث البيئي في المستشفى النموذجي.

5. مقارنة الأداء التشغيلي قبل وبعد تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية لتحديد مكامن القوة والضعف.

6. تقديم توصيات عملية لإعادة هندسة عمليات إدارة النفايات الطبية الخطرة وتعميم النموذج على مستشفيات حكومية أخرى.

تساؤلات الدراسة:

التساؤل الرئيسي:

- إلى أي مدى تُسهم مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) في تحسين كفاءة إدارة النفايات الطبية الخطرة وتقليل تكاليفها في المستشفيات الحكومية السعودية؟

ويتفرع من التساؤل الرئيسي عدة تساؤلات فرعية:

- ما هي مؤشرات الأداء الرئيسية المناسبة لقياس جودة إدارة النفايات الطبية الخطرة في المستشفيات الحكومية؟

- كيف يؤثر تطبيق هذه المؤشرات على فعالية عمليات الجمع والفرز والنقل والمعالجة؟

- ما مدى انعكاس تطبيق مؤشرات الأداء على تقليل التكاليف التشغيلية المرتبطة بالنفايات الطبية الخطرة؟

- هل توجد علاقة بين تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية وانخفاض معدلات الحوادث المهنية والتأثيرات البيئية؟

- ما أوجه القصور الحالية في أنظمة إدارة النفايات الطبية بالمستشفيات الحكومية، وكيف يمكن معالجتها باستخدام KPIs؟

فروض الدراسة

تُبنى هذه الدراسة على افتراض أساسي مفاده أن تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) في إدارة النفايات الطبية الخطرة يسهم في تحسين كفاءة العمليات وتقليل التكاليف التشغيلية في المستشفيات الحكومية. وانطلاقاً من هذا الافتراض، تسعى الدراسة إلى اختبار العلاقة بين اعتماد KPIs وبين جودة الأداء البيئي والمهني، والتكلفة الاقتصادية، ومدى التزام المستشفيات بالإجراءات التنظيمية. كما تهدف

الفروض إلى تحليل التأثير الفعلي لهذه المؤشرات من خلال رصد أداء المستشفى قبل وبعد تطبيقها، مما يساعد في التحقق من مدى فعاليتها وقابليتها للتعميم.

الفرض الرئيسي:

- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) وبين تحسين كفاءة إدارة النفائات الطبية الخطرة وتقليل تكاليفها في المستشفيات الحكومية.

الفروض الفرعية:

- توجد علاقة إيجابية بين تطبيق KPIs وفعالية عمليات جمع وفرز النفائات الطبية الخطرة.
- يؤثر تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية بشكل مباشر في خفض التكاليف التشغيلية لإدارة النفائات الطبية.
- يرتبط استخدام KPIs بانخفاض معدل الحوادث المهنية المرتبطة بالتعامل مع النفائات الطبية.
- يسهم تطبيق مؤشرات الأداء في تحسين مستوى الالتزام البيئي وتقليل التأثيرات الضارة الناتجة عن النفائات الطبية الخطرة.
- يؤدي قياس الأداء بشكل منتظم إلى تحديد نقاط الضعف في النظام الحالي واقتراح تحسينات فعالة ومستدامة

الدراسات السابقة

1. دراسة الوجيه (2024) بعنوان "مدى التزام المستشفيات الحكومية بالشروط الصحية في إدارة النفائات الطبية"

أجرى كامل محمد الوجيه (2024) دراسة تطبيقية تحليلية هدفت إلى قياس مدى التزام المستشفيات الحكومية في مدينة تعز بالشروط الصحية الخاصة بإدارة النفائات الطبية. اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدم الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، إضافة إلى مقابلات غير منتظمة مع عدد من مديري وموظفي المستشفيات. ركزت الدراسة على مراحل متعددة في إدارة النفائات، تشمل الجمع، والفرز، والنقل، والتخزين المؤقت، والتخلص النهائي. وقد سعت الدراسة إلى تسليط الضوء على مدى التزام العاملين بالإجراءات الوقائية ومدى توافر اللوائح والتنظيمات داخل المستشفيات.

كشفت النتائج أن غالبية المستشفيات الحكومية تمتلك إدارات مخصصة لإدارة النفايات، وتوفر بعض اللوائح المنظمة، إلا أن الالتزام بالإجراءات الوقائية لا يزال ضعيفاً، ويتسم بالطابع الشكلي. كما بينت الدراسة وجود التزام نسبي بعمليات الجمع والفرز، لكنه لا يرتقي لمستوى التطبيق الفعلي، نظراً لغياب التجهيزات الكافية والرقابة المستمرة. وأشارت إلى أن القصور في تطبيق الإجراءات الوقائية يعرض العاملين والزوار لمخاطر صحية محتملة. وتوصي الدراسة بأهمية تفعيل الدور الرقابي، وتوفير الموارد اللازمة لتمكين فرق العمل، ورفع الوعي من خلال التدريب المستمر. وتعد هذه الدراسة مهمة كمرجعية للواقع الفعلي للممارسات في المستشفيات الحكومية، وهي تسلط الضوء على التحديات الأساسية التي تواجهها تلك المؤسسات في إدارة النفايات الطبية، ما يعزز الحاجة إلى مؤشرات أداء دقيقة وفعالة لقياس مستوى الالتزام والكفاءة التشغيلية في هذا المجال.

2. دراسة بن حكومة وآخرين (2024) بعنوان "الممارسات المستدامة لإدارة المخلفات الطبية:

دراسة حالة"

تناول مصطفى أحمد بن حكومة، وإبراهيم ميلاد التومي، وعمار سالم الجحيري، وعبد الرؤوف محمد الحنبلي، ومحمد علي باني (2024) قضية إدارة المخلفات الطبية في ضوء التحديات البيئية والصحية المتزايدة. اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي الاستقرائي، وهدفت إلى تحليل الوضع الراهن لإدارة المخلفات في أربعة مستشفيات بمدينة زليتن: مستشفى إدواو القروي، مستشفى الجمعة التخصصي للنساء والولادة، مستشفى نعيمة للحوادث، ومجمع الحوريات. ركزت الدراسة على إبراز حجم وخطورة النفايات، والكشف عن مدى وعي الكادر الطبي بمخاطرها، مع تقديم تصور شامل للممارسات المستدامة المطلوبة. أظهرت نتائج الدراسة أن معدل إنتاج النفايات في هذه المستشفيات يبلغ نحو 3678 كجم أسبوعياً، وتصدر مستشفى إدواو القروي القائمة بإنتاج 1088 كجم أسبوعياً. وبينت الدراسة وجود نقص كبير في تدريب الكوادر الطبية والفنية على التعامل مع النفايات، فضلاً عن غياب ثقافة التمييز بين أنواع المخلفات. كما لاحظ الباحثون أن عمال النظافة يفتقرون إلى التوعية بالمخاطر ولا يتبعون إجراءات السلامة. وأوصت الدراسة بمجموعة من الممارسات المستدامة كالتصنيف السليم والتدوير والتعقيم والتدريب المستمر، إضافة إلى اعتماد التكنولوجيا الحديثة لتعزيز الكفاءة. تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها لا تكتفي برصد الواقع، بل تقدم إطاراً عملياً لتحسين الأداء المؤسسي في التعامل مع النفايات الطبية، وهو ما يدعم الهدف العام لبحثنا

في تصميم وتفعيل مؤشرات أداء يمكن قياسها ومتابعتها باستمرار لتحقيق الاستدامة وتقليل التكاليف والمخاطر.

3. دراسة العالم الطاهر وماضي (2023) بعنوان "تقييم إدارة النفايات الطبية في مستشفى تراغن التعليمي"

ركز محمد العالم الطاهر وزينب علي ماضي (2023) في دراستهما على تقييم واقع إدارة النفايات الطبية في مستشفى تراغن التعليمي بليبيا، في ضوء التأثيرات البيئية والصحية المرتبطة بتلك النفايات. اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي، وطبقا الدراسة على عينة من 50 موظفًا وموظفة من الكادر الصحي في المستشفى، كما تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS. وهدفت الدراسة إلى التعرف على مدى فهم العاملين لمفهوم النفايات الطبية، وأثرها على الصحة العامة، بالإضافة إلى تحليل الفروقات في الممارسات الإدارية بناءً على متغيرات مثل الجنس والمستوى التعليمي.

أظهرت نتائج الدراسة أن العاملين لديهم إدراك جيد لمخاطر النفايات الطبية، إلا أن المستشفى يفتقر إلى نظام إداري واضح لإدارتها. كما كشفت النتائج عن وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث في مستوى الالتزام بالإجراءات الخاصة بإدارة النفايات، إلى جانب اختلافات تبعًا للبيئة المحيطة بالمستشفى. وأشارت الدراسة إلى الحاجة الماسة لتطوير لوائح تنظيمية وتوفير برامج تدريبية للعاملين، وضرورة تعزيز البنية التحتية لفرز ومعالجة النفايات بشكل سليم. وقدمت الدراسة توصيات تهدف إلى تفعيل الإدارة البيئية داخل المستشفيات وتحسين مستوى السلامة المهنية. وتُعتبر هذه الدراسة ذات صلة وثيقة ببحثنا الحالي، إذ تسلط الضوء على ضعف المنظومة الإدارية في التعامل مع النفايات الطبية، مما يبرر الحاجة إلى اعتماد مؤشرات أداء رئيسية لتقييم وتحسين العمليات بشكل منهجي ومستدام داخل المستشفيات الحكومية.

4. دراسة الشريف (2024) بعنوان "إدارة النفايات الطبية في مستشفى الخليل الحكومي: الواقع وسبل التطوير"

أجرت مدلين مجدي محمد الشريف (2024) دراسة ميدانية هدفت إلى تقييم واقع إدارة النفايات الطبية في مستشفى الخليل الحكومي، وتحديد أبرز المعوقات التي تواجه الإدارة، واقتراح سبل تطويرها. اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبيان كأداة أساسية، وشملت العينة 250 موظفًا من ذوي العلاقة بإدارة النفايات داخل المستشفى. ركزت الدراسة على تحليل إجراءات الإدارة في مراحل التعقيم،

التوثيق، النقل الداخلي، والتخزين، إضافة إلى تحليل جودة السياسات واللوائح المعتمدة في المستشفى ومدى التزام الإدارة والموظفين بتنفيذها.

أظهرت نتائج الدراسة وجود قصور واضح في أداء المستشفى في عدة محاور، منها ضعف التعقيم بعد إغلاق الحاويات، غياب التوثيق المناسب لمحتوى الحاويات، وعدم توفر مسارات نقل مخصصة داخل المستشفى، وسوء تجهيز أماكن التخزين المؤقت. كما كشفت عن ضعف في التزام الإدارة العليا بمسؤولياتها، وانعدام الرقابة الفعالة، مع غياب الأدلة الإجرائية الدقيقة. وتتمثل أبرز المعوقات بحسب المشاركين في ضعف الموارد المالية، وعدم التزام الموظفين، والإشراف من قبل أفراد غير مختصين، إلى جانب تصميم معماري غير ملائم. وقدمت الدراسة عددًا من التوصيات الموجهة لكل من وزارة الصحة وسلطة البيئة وإدارة المستشفى، ركزت على ضرورة توفير بيئة داعمة، وتطوير السياسات، وتحسين البنية التحتية، وتدريب العاملين. وتُعد هذه الدراسة ذات قيمة تطبيقية عالية كونها تعالج التحديات الواقعية وتربطها مباشرة بمخرجات قابلة للتنفيذ، ما ينسجم مع توجه البحث الحالي نحو تعزيز كفاءة الإدارة باستخدام مؤشرات أداء دقيقة تقيس فعالية العمليات وتكلفتها.

5. دراسة Ferronato وآخرين (2020) بعنوان "تطبيق مؤشرات النفايات الصحية لتقييم إدارة

النفايات المعدية في بوليفيا"

قدّم Ferronato وزملاؤه (2020) دراسة ميدانية طبقت في مدينة لاباز البوليفية، استهدفت تطوير مجموعة مؤشرات لتقييم إدارة النفايات الصحية في البيئات الحضرية النامية. وركّزت الدراسة على تصميم أداة تقييم أولية تُستخدم لتحديد أولويات التدخل في نظم إدارة النفايات الطبية، وخاصة المعدية منها. وقدّم الباحثون منهجية متكاملة تستند إلى مؤشرات كمية ونوعية، تشمل جوانب التخطيط، التمويل، الخبرة الفنية، والمعالجة. وتم تطبيق الأداة ضمن مشروع تجريبي في لاباز، حيث تم تحليل الواقع القائم ومقارنته بالمعايير المستهدفة.

أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام هذه المؤشرات مكّن الجهات المعنية من تحديد أوجه القصور في الإدارة الحالية، ووضع خطط تطوير مرحلية، خاصة في مجالات معالجة النفايات وتوزيع الموارد المالية والبشرية. كما أوضحت الدراسة أن هذه الأداة تصلح للتطبيق في سياقات أخرى مشابهة، حيث يمكن من خلالها مقارنة أداء المدن المختلفة، وتقييم التقدم المحقق مع مرور الوقت. وأوصت الدراسة بضرورة اعتماد المؤشرات كأداة لتوجيه السياسات العامة، وتحفيز التفاعل المؤسسي والمجتمعي مع قضايا إدارة النفايات

الطبية، بما يعزز من كفاءة الأداء والاستدامة الصحية والبيئية. تكمن أهمية هذه الدراسة بالنسبة لبحثنا في أنها تقدم نموذجًا عمليًا لاستخدام KPIs في تقييم وتحسين الإدارة، وتؤكد على أهمية دمج البُعدين الكمي والنوعي في بناء نظام تقييم شامل، وهي توجهات أساسية يسعى هذا البحث إلى محاكاتها ضمن السياق السعودي للمستشفيات الحكومية.

6. دراسة Dolatabad وآخرين (2022) بعنوان "تحليل مؤشرات الأداء الرئيسية لسلاسل الإمداد الدائرية باستخدام النمذجة المعرفية الضبابية: دليل من القطاع الصحي"

تناولت دراسة Dolatabad et al (2022) موضوعًا متقدمًا في إدارة سلاسل الإمداد في القطاع الصحي، من خلال تحليل مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) في سياق سلاسل الإمداد الدائرية (Circular Supply Chains – CSC)، وخصوصًا في وحدات العناية المركزة في المستشفيات. استخدم الباحثون منهجية متعددة الطبقات قائمة على النماذج الضبابية (fuzzy-based) لاقتراح إطار مفاهيمي لإدارة الأداء. وتم بناء نموذج التحليل اعتمادًا على مراجعة منهجية للأدبيات (SLR) ومنهج دلفي الضبابي المؤسسي (IFD)، لاستخلاص المؤشرات الأكثر أهمية في هذا السياق. ومن ثم تم توظيف تقنيتين متكاملتين، هما: نمذجة الخريطة المعرفية الضبابية (FCM) وتقنية "ديماتل" الضبابية (FDEMATEL)، لتحديد العلاقات البينية بين المؤشرات وتقييم أثرها على الأداء العام.

توصلت الدراسة إلى تحديد ثمانية مؤشرات أداء رئيسية حرجة تم استخلاصها من خلال المراجعة والتحليل، كما حددت 16 علاقة ترابطية بين هذه المؤشرات. ومن أبرز المؤشرات المؤثرة: توافر المعلومات، توافر المخزون، الابتكار، والتكنولوجيا. وقد تبين أن محور تكنولوجيا المعلومات هو المحرك الأساسي لتحسين الأداء الكلي لسلسلة الإمداد الدائرية، لا سيما من خلال تطوير الابتكار وتوفير البيانات التشغيلية. تؤكد الدراسة أن تحسين أداء سلاسل الإمداد الدائرية في المستشفيات يتطلب فهماً عميقاً للعلاقات المتداخلة بين مؤشرات الأداء، وتقديم سيناريوهات مرنة لتحسين الكفاءة. تُعد هذه الدراسة ذات قيمة لبحثنا لأنها تقدم إطارًا تقنيًا متقدمًا يمكن الاستفادة منه في تصميم مؤشرات أداء دقيقة وشاملة لإدارة النفايات الطبية الخطرة، خصوصًا في البيئات ذات الموارد المحدودة كالقطاع الحكومي في السعودية، مما يفتح المجال لاستخدام أدوات تحليل متعددة لتحسين الفاعلية وتقليل التكاليف.

7. دراسة Lee & Lee (2022) بعنوان "إدارة النفايات الطبية الفعالة لتحقيق رعاية صحية خضراء مستدامة"

استهدفت دراسة Lee and Lee (2022) استكشاف أهمية ممارسات إدارة النفايات الطبية في بناء بيئة صحية مستدامة وخضراء، من خلال تحليل العوامل المؤثرة في خفض النفايات وتحسين كفاءة الإدارة. استخدم الباحثان منهجًا متعدد الأدوات، شمل مراجعة منهجية للدراسات السابقة لتحديد العوامل المؤثرة، ثم استبانة موجهة لموظفي المستشفيات المتعاملين مع النفايات، تلتها عملية تحليل هرمي (AHP) لترتيب العوامل بحسب الأولوية، بالإضافة إلى استشارة خبراء في المجال لتقييم قابلية تطبيق النتائج ميدانيًا. ركزت الدراسة على دمج التحليل الكمي والنوعي في رسم صورة واضحة للعوامل الحرجة التي يجب التعامل معها لضمان إدارة نفايات فعالة ومستدامة.

أظهرت نتائج الدراسة أن أهم العوامل التي تؤثر في الإدارة الفعالة للنفايات الطبية هي: نظام إدارة النفايات نفسه (26.6%)، قضايا الإدارة التشغيلية (21.7%)، برامج التدريب (17.8%)، رفع الوعي لدى الموظفين (17.5%)، وأخيرًا التقييم البيئي (16.4%). وشددت الدراسة على أن التعامل مع هذه العوامل بشكل متكامل يسهم في بناء بيئة عمل أكثر استدامة، ويعزز التزام العاملين بالتعليمات الوقائية والمعايير البيئية. تقدم الدراسة إطارًا عمليًا يمكن تبنيه من قبل المستشفيات في مختلف الدول، حيث يوفر نتائج قابلة للتطبيق في البيئات ذات التحديات التشغيلية والبنوية. وتكمن أهمية هذه الدراسة في ارتباطها المباشر بموضوع بحثنا، من حيث تحديد العوامل المحورية التي يمكن استخدامها كمؤشرات أداء رئيسية (KPIs)، والتي تؤثر فعليًا على جودة إدارة النفايات الطبية، وكفاءتها، وتكلفتها، مما يدعم توجه نحو رعاية صحية أكثر استدامة في المستشفيات الحكومية.

8. دراسة Yang وآخرين (2023) بعنوان "قياس الإمكانيات الدائرية لإدارة النفايات الطبية - تحليل ديناميكي لأداء التدوير"

تهدف دراسة Yang, Ma, & Yuan (2023) إلى تطوير إطار جديد لتقييم أداء إدارة النفايات الطبية من منظور الاقتصاد الدائري، من خلال تجاوز مؤشرات الأداء التقليدية مثل "معدل إعادة التدوير"، نحو استخدام مؤشرات ديناميكية أكثر شمولاً تقيس الكفاءة الحقيقية للتدوير واسترجاع الموارد. قدمت الدراسة مفهوم "مؤشر الأداء الدائري الديناميكي"، ومؤشرين جديدين: "تدوير التدوير (RC)" و"الأداء الدائري الحقيقي"، وطبقت هذه المؤشرات على نظام إدارة النفايات الطبية في تايبوان خلال الفترة من 2014 إلى 2021، لتقييم أربعة أنواع رئيسية من النفايات الطبية.

أظهرت الدراسة أن الاعتماد فقط على معدل إعادة التدوير كمعيار للأداء البيئي مضلل، حيث رُصد انخفاض كبير في هذا المعدل (من 33.1% إلى 12.2%) خلال جائحة كوفيد-19، مما قد يُفهم كأداء بيئي متراجع. لكن المؤشرات الجديدة بيّنت أن الكفاءة العامة لإعادة التدوير قد تحسنت، رغم تضاعف حجم النفايات بنسبة 327%، ما يدل على أداء فعال في استرجاع الموارد. كما أظهرت الدراسة أن هناك عوامل مؤثرة على هذا الأداء، منها: السياسات التنظيمية، عقلية الاستخدام لمرة واحدة، خطورة النفايات، والتصنيفات النمطية للنفايات. وتوصي الدراسة بتوسيع نطاق التقييم ليشمل كامل دورة حياة النفايات، وتحسين أدوات القياس النسبية. تعزز هذه الدراسة البحث الحالي من خلال التأكيد على أهمية تطوير مؤشرات أداء متقدمة تتجاوز الأبعاد الكمية، وتراعي السياقات الطارئة (مثل الأوبئة)، ما يعزز من دقة التقييم ويساهم في تصميم استراتيجيات مستدامة لإدارة النفايات الطبية في المستشفيات الحكومية.

9. دراسة Oyekale & Oyekale (2017) بعنوان "ممارسات إدارة النفايات الصحية ومؤشرات

السلامة في نيجيريا"

تتناول دراسة Oyekale and Oyekale (2017) مسألة إدارة النفايات الطبية في نيجيريا من منظور واقعي قائم على بيانات واسعة من 2480 منشأة صحية في مختلف الولايات، باستخدام تحليل المكونات الرئيسية (PCA) والانحدار الخطي العادي (OLS). ركزت الدراسة على مدى توفر الإرشادات الخاصة بإدارة النفايات، والتدريب المقدم للعاملين، وأنواع طرق التخلص المستخدمة، ومدى توافر أدوات السلامة والاحتواء، خصوصًا في البيئات الريفية والحضرية على السواء.

أظهرت النتائج أن نسبة امتلاك الأدلة التوجيهية تراوحت بين 38% و 52% حسب الولاية، في حين أن نسبة المرافق التي أرسلت موظفيها لتلقي تدريبات تراوحت بين 29% و 67% فقط، مع ضعف واضح في توفر معدات الحرق الآمن أو المحارق، حيث لم تتعدّ نسبة المرافق التي تمتلك محارق فعالة 2.06%. كما أن نسبة كبيرة من المرافق الصحية تقوم بحرق النفايات الطبية، الحادة وغير الحادة، في حفر مفتوحة بدون أي حماية. أما من حيث مؤشرات الخطورة، فكانت أعلى نسب للمخاطر في ولايات Bayelsa و Kebbi، بناءً على التحليل الإحصائي. وأثبتت النتائج أن توفر الإرشادات، التدريب، وبعد المسافة عن المراكز الإدارية، والموقع الجغرافي (ريفي أو حضري) لها تأثير معنوي على مدى سلامة أو خطورة طرق التخلص.

تُعد هذه الدراسة مهمة للبحث الحالي لأنها تسلط الضوء على الفجوات الواقعية في الالتزام بإجراءات السلامة في إدارة النفايات الطبية، وتُبرز أهمية التدريب وتوفير الموارد كعوامل حاسمة. كما تدعم فكرة تضمين مؤشرات أداء تتعلق بالسلامة التشغيلية والتدريب والموارد، والتي تُعدّ محاور مركزية في إطار البحث حول تحسين كفاءة إدارة النفايات الطبية الخطرة وتقليل تكاليفها في المستشفيات السعودية.

الفجوة البحثية

تحظى إدارة النفايات الطبية الخطرة في المستشفيات بأهمية متزايدة على المستويين المحلي والدولي، بالنظر إلى ما تشكله من مخاطر بيئية وصحية، إضافة إلى التكاليف التشغيلية العالية المرتبطة بها. وقد تناولت العديد من الدراسات هذا الموضوع من زوايا مختلفة، سواء من حيث مدى التزام المؤسسات الصحية بالإجراءات الصحية، أو تحليل الممارسات الميدانية، أو اقتراح مؤشرات أداء لقياس الكفاءة التشغيلية. ومع ذلك، وعلى الرغم من هذا الزخم البحثي، لا تزال هناك فجوة واضحة في الأدبيات العلمية تتعلق بتقييم فاعلية مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) في تحسين كفاءة إدارة النفايات الطبية الخطرة، لا سيما في السياق السعودي، الذي لم يحظَ بنصيب كافٍ من الدراسة التطبيقية.

تشير دراسة الوجيه (2024) إلى وجود التزام نسبي من قبل المستشفيات الحكومية في مدينة تعز بمعايير إدارة النفايات، إلا أن الدراسة ركزت على مدى الالتزام بالإجراءات وليس على قياس الأداء الكلي أو استخدام مؤشرات كمية يمكن تتبعها بمرور الوقت. وبالرغم من أن نتائجها كشفت عن وجود إدارات مخصصة لجمع وفرز النفايات، فإنها لم تقدم أدوات تقييم دقيقة لقياس مدى فاعلية تلك الإدارات أو ربط الأداء بمؤشرات جودة محددة يمكن استخدامها في التحسين المستمر (الوجيه، 2024).

كما تناولت دراسة بن حكومة وآخرون (2024) الممارسات المستدامة في عدد من المستشفيات الليبية، وسلطت الضوء على حجم النفايات المنتجة ومصادرها، وركزت على التحديات التشغيلية كضعف تدريب الكوادر وانعدام التوعية. غير أن هذه الدراسة اعتمدت أسلوباً وصفيّاً دون تقديم نموذج قياس كمي لأداء إدارة النفايات الطبية. وبذلك، وعلى الرغم من أهمية تشخيص الواقع، فإنها لم تقم بقياس العلاقة بين كفاءة الإدارة وتكاليف التشغيل أو تأثير تطبيق مؤشرات الأداء في تحسين هذا الواقع.

من جانب آخر، اهتمت دراسة الشريف (2024) بالواقع الداخلي لإدارة النفايات في مستشفى الخليل، وكشفت عن ضعف الموارد، وتصميم البنية التحتية غير الملائم، وقصور في تطبيق الإجراءات. أوصت

الدراسة بإصلاحات تنظيمية وإدارية شاملة، لكنها لم تتناول بشكل منهجي كيف يمكن استخدام مؤشرات أداء لقياس فاعلية تلك الإصلاحات أو التنبؤ بتأثيرها على تقليل التكاليف.

وبمقاربة شبيهة، رصدت دراسة العالم وماضي (2023) في مستشفى تراغن الليبي غياب نظام فعال لإدارة النفقات، رغم وعي العاملين بمخاطرها. بينما أوضحت دراسة زيود وديك وليلا (بدون تاريخ) محاولة لاقتراح نموذج قياس مبني على معلومات التكلفة البيئية، وهو ما يُعد خطوة نحو نماذج تقييم شاملة، لكنها لم تربط هذا النموذج مباشرة بمؤشرات الأداء المعتمدة عالمياً أو بقرارات تحسين الجودة وتقليل الهدر المالي. أما على الصعيد الدولي، فقد قدمت دراسة Ferronato et al (2020) إطاراً تطبيقياً لمؤشرات الأداء المتعلقة بالنفايات الطبية في بوليفيا، وبيّنت كيف يمكن لتلك المؤشرات أن تحدد أولويات التحسين. ومع أن هذا النموذج يمكن أن يُستفاد منه عالمياً، فإن الدراسة ركزت على مرحلة التقييم الأولى ولم تتوسع في قياس الأثر المالي أو كفاءة الأداء في تقليل التكلفة.

في السياق ذاته، قدمت دراسة Dolatabad et al (2022) نهجاً متقدماً باستخدام أدوات تحليل ضبابي (Fuzzy DEMATEL) لقياس مؤشرات الأداء في سلسلة التوريد الدائرية في القطاع الصحي. وسلّطت الضوء على مؤشرات مثل توافر الابتكار والمعلومات كمحركات رئيسية للأداء. ورغم غنى التحليل، إلا أن التركيز انصب على وحدات العناية المركزة دون تطبيق ميداني في إدارة النفايات الطبية.

في المقابل، أظهرت دراسة Lee and Lee (2022) أهمية تدريب الموظفين والتوعية البيئية كمحاور أساسية لتحسين إدارة النفايات، باستخدام التحليل الهرمي (AHP) لتحديد العوامل ذات التأثير الأكبر. إلا أن المؤشرات لم تشمل قياساً دقيقاً للأثر المالي أو تحسين الكفاءة الكلية.

من جهة أخرى، طورت دراسة Yang et al (2023) مؤشرات جديدة لقياس الأداء الدائري في إدارة النفايات، مثل "مؤشر التدوير الفعلي" و"أداء التدوير الحقيقي"، لكنها لم تُطبّق على البيئة الصحية السعودية أو العربية. ومع أن المؤشرات المقترحة دقيقة، إلا أنها تركز على الكفاءة البيئية أكثر من ارتباطها بالتكاليف التشغيلية.

وتناولت دراسة Oyekale and Oyekale (2017) واقع الإدارة في نيجيريا، وكشفت عن ضعف الالتزام بالإجراءات، وضعف توافر الأدلة الإرشادية، وانخفاض نسب التدريب. لكنها ركزت على مؤشرات السلامة وليس على KPIs التشغيلية.

أما دراسة Mushtaq et al. (2022) فقد استخدمت منهج تقييم دورة الحياة (LCA) لمقارنة بين استراتيجيات إدارة النفايات الطبية، وخلصت إلى أن بعض البدائل تحقق أداءً بيئيًا أفضل، ولكنها لم تربط النتائج بمؤشرات أداء إدارية أو مالية.

وفيما استخدمت دراسة Bruno et al. (2023) تقنيات الذكاء الاصطناعي في فرز النفايات، إلا أن تركيزها كان على الحلول التقنية لا الإدارية، ولم تقدم مؤشرات أداء يمكن قياسها ومقارنتها بمرور الوقت.

من خلال هذا التحليل، يتضح أن معظم الدراسات السابقة إما ركزت على توصيف الواقع الإداري للنفايات الطبية (الوجيه، 2024؛ الشريف، 2024)، أو على المشكلات البيئية الناتجة عنها (Ferronato Lee & Lee, 2020؛ et al., 2023؛ Yang et al., 2022). ولكن لم تُعالج دراسة واحدة بشكل مباشر ومتكامل العلاقة بين استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية للجودة وبين تحسين كفاءة إدارة النفايات الطبية وتقليل التكاليف المرتبطة بها، خصوصًا في المستشفيات الحكومية السعودية.

وبناءً على ذلك، تتجلى الفجوة البحثية في غياب دراسات تطبيقية تحليلية تعتمد على أدوات قياس كمية ومنهجيات قائمة على KPIs لربط الأداء بالجودة والتكلفة ضمن بيئة صحية عربية، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية لسد هذه الفجوة من خلال تقديم نموذج عملي قابل للتطبيق في المستشفيات السعودية.

المنطلقات النظرية للدراسة

أولاً: الإطار المفاهيمي لإدارة النفايات الطبية الخطرة

تُعرف النفايات الطبية الخطرة بأنها جميع المخلفات الناتجة عن الأنشطة الصحية التي تحتوي على مواد ملوثة أو معدية، وتشمل الأدوات الحادة، والأنسجة، والمواد الكيميائية، والأدوية المنتهية الصلاحية، والتي تتطلب إجراءات خاصة لجمعها وتخزينها ونقلها ومعالجتها والتخلص منها. ووفقًا لمنظمة الصحة العالمية، فإن 15% من النفايات الطبية يمكن تصنيفها كـ "خطرة"، وقد تسبب أمراضًا معدية أو تلوثًا بيئيًا عند التعامل معها بطرق غير آمنة (World Health Organization, 2018).

وتعد إدارة النفايات الطبية عملية متعددة المراحل، تبدأ من الفصل في المصدر، مرورًا بالتجميع المؤقت، والنقل، والمعالجة، وصولًا إلى التخلص النهائي. ويمثل كل من هذه المراحل نقطة حرجية يجب

تقييمها وفقًا لمعايير أداء دقيقة لضمان الفعالية وتقليل الأخطار البيئية والصحية (Oyekale & Oyekale, 2017). وقد أظهرت دراسات عدة أن الضعف في أي مرحلة من هذه المراحل يؤدي إلى تراكم النفايات وانتشار العدوى وزيادة التكاليف التشغيلية (الشريف، 2024؛ بن حكومة وآخرون، 2024).

ثانيًا: الجودة في السياق الصحي

تعني الجودة في المؤسسات الصحية توفير خدمات صحية آمنة وفعالة، تسهم في تحسين صحة الأفراد والمجتمع بأقل تكلفة ممكنة. ويتطلب ذلك تطبيق منهجيات قياس الأداء والتحسين المستمر عبر استخدام مؤشرات كمية ونوعية. وفي هذا السياق، تلعب إدارة النفايات دورًا حيويًا في نظام الجودة الشاملة، حيث إن الأداء الجيد في هذا المجال يعكس التزام المؤسسة الصحية بالسلامة البيئية والمهنية، مما يؤثر إيجابًا على سمعة المستشفى وتكاليفه ومخرجاته (Lee & Lee, 2022).

في دراسة أجرتها العواجي (2019) في مستشفى جامعي سعودي، تبين أن هناك نقصًا في مؤشرات المتابعة والتقييم الخاصة بالنفايات الطبية، مما يضعف قدرة المؤسسة على قياس أدائها في هذا الجانب، وبالتالي يعوق عملية التحسين المستمر ويزيد من المخاطر التشغيلية والمالية.

ثالثًا: مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)

تعد مؤشرات الأداء الرئيسية (Key Performance Indicators) أدوات كمية تُستخدم لتقييم مدى تحقيق الأهداف الاستراتيجية والتشغيلية للمؤسسات. في قطاع الصحة، يمكن تصميم مؤشرات أداء لقياس كفاءة عمليات إدارة النفايات، مثل: عدد الحاويات المعقمة يوميًا، متوسط زمن الاستجابة لجمع النفايات، نسبة تطبيق إجراءات السلامة، وتكلفة التخلص من النفايات لكل سرير (Dolatabad et al., 2022). وتشير الأدبيات إلى أن استخدام KPIs يساهم في تحسين عملية اتخاذ القرار، ورفع مستوى الشفافية، وتحفيز الموظفين نحو تحقيق أهداف الجودة (Ferronato et al., 2020).

وفي السياق ذاته، أشار Yang et al (2023) إلى أن المؤشرات التقليدية مثل معدل التدوير لا تكفي وحدها لتقييم الأداء الفعلي لإدارة النفايات، مما استدعى تطوير مؤشرات أكثر تعقيدًا مثل "أداء التدوير الحقيقي" و"المردود البيئي" لقياس فعالية النظم القائمة.

رابعاً: العلاقة بين KPIs وتحسين الكفاءة وتقليل التكاليف

إن الاعتماد على مؤشرات الأداء لا يهدف فقط إلى التقييم، بل يُعد أداة استراتيجية لتحسين الكفاءة وتقليل الهدر. فعند تطبيق نظام KPIs مدروس في إدارة النفايات الطبية، يمكن للمستشفيات مراقبة أداء عملياتها باستمرار، وتحليل الفجوات، وتوجيه الموارد نحو التحسين، مما يؤدي إلى تقليل كمية النفايات الناتجة، وزيادة معدلات التعقيم والتدوير، وتحسين إدارة الموارد البشرية، وكل ذلك يساهم في خفض التكاليف المباشرة وغير المباشرة (Mushtaq et al., 2022).

وفي دراسة الطيب وآخرون (2022) في المستشفيات الجامعية المصرية، تبين أن غياب KPIs في سلسلة الإمداد الصحي يؤدي إلى ضعف القدرة على الرقابة والقياس، وهو ما ينعكس سلباً على الأداء البيئي والتشغيلي. وفي المقابل، تُظهر المؤسسات التي تطبق مؤشرات أداء محددة تقدماً ملحوظاً في نتائجها التشغيلية والبيئية.

خامساً: أهمية الدراسة في السياق السعودي

على الرغم من التوجه الوطني نحو تطوير نظم إدارة الجودة في المؤسسات الصحية في المملكة العربية السعودية، فإن الدراسات التي تناولت ربط KPIs بكفاءة إدارة النفايات الطبية الخطرة لا تزال نادرة. وقد كشفت دراسة الوجيه (2024) أن المستشفيات الحكومية في مدينة تعز تعاني من ضعف التزام بالإجراءات الوقائية في إدارة النفايات، الأمر الذي قد ينطبق على المستشفيات الحكومية في بيئات مشابهة من حيث الإمكانيات والأنظمة، كالمملكة.

في هذا السياق، تسعى هذه الدراسة إلى سد فجوة معرفية ومهنية عبر تقديم إطار تطبيقي مبني على مؤشرات أداء كمية لتقييم وتحسين إدارة النفايات الطبية الخطرة في مستشفى حكومي سعودي، وهو ما يعزز من قدرة المؤسسات الصحية على اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة ومؤشرات قابلة للقياس، تساهم في تحقيق أهداف الكفاءة التشغيلية والجودة البيئية في آنٍ واحد.

من خلال استعراض الأطر النظرية المتعلقة بإدارة النفايات الطبية، والجودة الصحية، واستخدام KPIs، يتضح أن دمج هذه المحاور في نموذج تطبيقي موحد يحقق رؤية شاملة لتحسين كفاءة إدارة النفايات الطبية في المستشفيات، مع التأكيد على تقليل التكاليف وتعزيز الاستدامة البيئية. وتأسيساً على ذلك، تُعد الدراسة

الحالية خطوة في اتجاه تطوير الأدوات والآليات التي تمكّن المؤسسات الصحية السعودية من تحويل إدارة النفايات الطبية من عبء تشغيلي إلى عملية استراتيجية داعمة للجودة والاقتصاد الصحي.

المنهجية وطرق البحث

أولاً: المنهج المستخدم

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب لطبيعة المشكلة المطروحة، حيث يتيح هذا المنهج وصف الظواهر كما هي على أرض الواقع، وتحليل مكوناتها وعلاقاتها وعوامل تأثيرها. ويستخدم هذا المنهج على نطاق واسع في الدراسات الاجتماعية والصحية لرصد المشكلات القائمة وتحليلها بهدف تقديم مقترحات تطويرية وحلول عملية قائمة على نتائج موضوعية قابلة للقياس (عبيدات وآخرون، 2010). ومن خلال هذا المنهج، ستتم دراسة واقع استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) في إدارة النفايات الطبية الخطرة في أحد المستشفيات الحكومية السعودية، وتحليل مدى مساهمتها في تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف التشغيلية.

ثانياً: مصادر البيانات

- المصادر الأولية

تتمثل المصادر الأولية في البيانات التي سيتم جمعها بشكل مباشر من الميدان، باستخدام أدوات بحثية معدة مسبقاً (مثل الاستبانة والمقابلات). وسيتم توجيه الاستبانة إلى عينة من العاملين في الإدارة الصحية وإدارة النفايات والمشتريات والمخازن داخل المستشفى الحكومي محل الدراسة، بهدف قياس مدى تطبيق مؤشرات الأداء في إدارة النفايات الطبية وتحليل انعكاساتها على الأداء البيئي والمالي.

- المصادر الثانوية

ستعتمد الدراسة أيضاً على مصادر ثانوية تتضمن مراجعة الأدبيات العلمية ذات العلاقة، مثل الكتب والدوريات المحكمة، والأبحاث السابقة، والتقارير الرسمية للمنظمات الصحية، والمعايير الدولية لإدارة النفايات الطبية، بالإضافة إلى الدراسات السابقة المحلية والعالمية ذات الصلة بموضوع البحث.

ثالثاً: أدوات الدراسة

تعتمد الدراسة على أداة الاستبانة بوصفها الأداة الأساسية لجمع البيانات الكمية من أفراد العينة. ستُصمم الاستبانة وفق مقياس "ليكرت الخماسي" لقياس آراء المبحوثين حول عدد من المحاور المتعلقة بمؤشرات الأداء، وكفاءة إدارة النفايات، والتكاليف المرتبطة بها. كما ستتضمن الأداة أسئلة حول مدى التزام العاملين بالإجراءات، وتوافر التدريب، وكفاءة عمليات النقل والتخزين والمعالجة.

رابعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة

سيتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS، وبالاعتماد على مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة، منها:

- التحليل الوصفي (النسب المئوية، المتوسطات، الانحرافات المعيارية) لوصف خصائص العينة والإجابات.
- اختبار (T-Test) لاكتشاف الفروق بين المتغيرات المتعلقة بالخصائص الديموغرافية للمبحوثين.
- تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لمقارنة المتوسطات عبر أكثر من مجموعة.
- اختبار ارتباط بيرسون لقياس العلاقة بين مؤشرات الأداء والكفاءة الإدارية والتكلفة.
- اختبار الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) للتحقق من صدق وثبات الاستبانة.

حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية

تقتصر الدراسة على موضوع "تقييم فاعلية مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) في تحسين كفاءة إدارة النفايات الطبية الخطرة وتقليل تكاليفها"، دون التوسع في الجوانب الأخرى لإدارة النفايات العامة أو غير الخطرة، أو ممارسات السلامة المهنية خارج إطار النفايات.

- الحدود الزمنية

تم تنفيذ هذه الدراسة خلال النصف الثاني من عام 2025، وتغطي البيانات التي تم جمعها في هذه الفترة فقط، بما في ذلك ما يرتبط بظروف العمل، والسياسات المطبقة، وأداء الأقسام المعنية بإدارة النفايات الطبية في المستشفى قيد الدراسة.

- الحدود المكانية

تتخصر الدراسة في أحد المستشفيات الحكومية الكبرى في المملكة العربية السعودية، والذي سيتم اختياره بناءً على معايير توفر أقسام إدارة نفايات نشطة، وتعاون الإدارة في تزويد الباحث بالبيانات المطلوبة. وبالتالي، فإن النتائج لا تعمم على كافة المستشفيات السعودية، ولكن يمكن الاستفادة منها كمؤشرات توجيهية لمؤسسات مشابهة في البنية التنظيمية والبيئة التشغيلية.

- الحدود البشرية

تقتصر العينة المستهدفة على العاملين في أقسام النفايات، والإدارة الهندسية، والمشتريات، والمخازن، والرقابة والجودة، ممن لديهم إلمام مباشر أو غير مباشر بعمليات إدارة النفايات الطبية الخطرة. وقد لا تشمل الدراسة آراء المرضى أو الزوار أو الموظفين الإداريين الذين لا يباشرون العمل ضمن العمليات الفنية الخاصة بالنفايات.

المراجع

المراجع العربية

كامل محمد الوجيه. (2024). مدى التزام المستشفيات الحكومية بالشروط الصحية في إدارة النفايات الطبية: دراسة تطبيقية في المستشفيات الحكومية بمدينة تعز. مجلة جامعة السعيد للعلوم الانسانية, 7(2), 1-32.

أحمد بن حكومة, إبراهيم ميلاد التومي, عمار سالم الجيدري, عبد الرؤوف محمد الحنبلي, محمد علي باني. (2024). الممارسات المستدامة لإدارة المخلفات الطبية: دراسة حالة. African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS), 1-13.

محمد العالم الطاهر, زينب علي ماضي. (2023). تقييم إدارة النفايات الطبية في مستشفى تراغن التعليمي. المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة (م ل ع ت ب), 5(1), 83-87.

مدلين مجدي محمد الشريف. (2024). إدارة النفايات الطبية في مستشفى الخليل الحكومي: الواقع وسبل التطوير (Doctoral dissertation, Al-Quds University).

الطيب, سحر حسن, سيد أحمد حسين, ياسر. (2022). إطار مفاهيمي لقياس مستوى ممارسات إدارة سلاسل الامداد بالمستشفيات المصرية: دراسة تطبيقية على المستشفيات الجامعية الحكومية. مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للبحوث التجارية, 6(1), 108-151.

العواجي, هدى صالح منصور. (2019). تقييم النفايات الطبية في مستشفى الملك عبدالله بن عبدالعزيز الجامعي. مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية, ع19, مج1, 267 - 300. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1043649>

زروقي, بوناصر. (2020). إدارة النفايات الطبية وتقييم تأثيراتها البيئية: دراسة حالة المؤسسة العمومية الاستشفائية "محمد بوضياف" ورقلة. جامعة قاصدي مرباح ورقلة

زيود, ديك, ليلا. (2020?). نموذج مقترح لقياس أداء إدارة النفايات في القطاع الصحي باستخدام معلومات التكلفة البيئية (دراسة حالة: مشفى الباسل). Latakia University Journal – Economic and Legal Sciences Series

- Ferronato, N., Ragazzi, M., Torrez Elias, M. S., Gorritty Portillo, M. A., Guisbert Lizarazu, E. G., & Torretta, V. (2020). Application of healthcare waste indicators for assessing infectious waste management in Bolivia. *Waste Management & Research*, 38(1), 4-18.
- Dolatabad, A. H., Mahdiraji, H. A., Babgohari, A. Z., Garza-Reyes, J. A., & Ai, A. (2022). Analyzing the key performance indicators of circular supply chains by hybrid fuzzy cognitive mapping and Fuzzy DEMATEL: evidence from healthcare sector. *Environment, Development and Sustainability*, 1-27.
- Lee, S. M., & Lee, D. (2022). Effective medical waste management for sustainable green healthcare. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14820.
- Yang, C. K., Ma, H. W., & Yuan, M. H. (2023). Measuring circularity potential for medical waste management—a dynamic circularity performance analysis. *Sustainable Environment Research*, 33(1), 1-15.
- Oyekale, A. S., & Oyekale, T. O. (2017). Healthcare waste management practices and safety indicators in Nigeria. *BMC public health*, 17(1), 740.
- Bdour, A., Altrabsheh, B., Hadadin, N., & Al-Shareif, M. (2007). Assessment of medical wastes management practice: a case study of the northern part of Jordan. *Waste management*, 27(6), 746-759.
- Mushtaq, M. H., Noor, F., Mujtaba, M. A., Asghar, S., Yusuf, A. A., Soudagar, M. E. M., ... & Shahapurkar, K. (2022). Environmental performance of alternative hospital waste management strategies using life cycle assessment (LCA) approach. *Sustainability*, 14(22), 14942.
- Bruno, A., Caudai, C., Leone, G. R., Martinelli, M., Moroni, D., & Crotti, F. (2023, June). Medical waste sorting: a computer vision approach for assisted primary sorting. In 2023 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing Workshops (ICASSPW) (pp. 1-5). IEEE.

Midocean University
College of Management
Health Administration Department



Research Title:

**Evaluating the Effectiveness of Quality Key Performance Indicators "
(KPIs) in Enhancing the Efficiency of Hazardous Medical Waste
Management and Reducing Its Costs: An Applied Study in a Public
"Hospital in Saudi Arabia**

Prepared by:

Supervised by:

Academic Year:

2025