

نموذج

مشروع خطة أطروحة للتسجيل لدرجة الدكتوراه

العنوان باللغة العربية:

تأثير استراتيجيات الصيانة الوقائية والتنبؤية على جودة الرعاية
الصحية: دراسة حالة مستشفى عسير المركزي

ب. العنوان باللغة الإنجليزية:

**The Impact of Preventive and Predictive Maintenance
Strategies on Healthcare Quality: A Case Study of Aseer
Central Hospital**

اسم الباحث : وسام كامل داود عز الدين
الرقم الاكاديمي : 2021202154
الكلية : الادارة

مقدمة الدراسة

تعتبر جودة الرعاية الصحية من العوامل الحاسمة في رفاهية المرضى ورضاهم عن الخدمات الطبية المقدمة. في ظل تزايد الحاجة لتحسين هذه الخدمات في المستشفيات، تصبح إدارة المعدات الطبية جزءاً أساسياً من العملية العلاجية. إذ أن الأعطال غير المخطط لها للأجهزة الطبية تشكل تهديداً مباشراً لاستمرارية وجودة الخدمات الصحية، مما يرفع من أهمية استراتيجيات الصيانة كعامل رئيسي في تحسين الأداء الطبي.

من بين استراتيجيات الصيانة الهامة، تبرز الصيانة الوقائية والتنبؤية. تهدف الصيانة الوقائية إلى تقليل الأعطال المستقبلية عبر الفحوصات الدورية والصيانة المنتظمة للأجهزة، مما يساهم في تقليل الأعطال غير المتوقعة ويعزز استقرار الخدمة الصحية (Boppana, 2023؛ العتيبي، 2021). في المقابل، تعتمد الصيانة التنبؤية على تقنيات متقدمة لتحليل بيانات أداء الأجهزة وتحديد الأعطال المحتملة قبل حدوثها، مما يقلل فترات التوقف غير المخطط لها ويحسن استجابة الخدمة الطبية (Sezdi, 2016; Shamayleh, Awad, & Farhat, 2020).

على الرغم من الدور الحيوي الذي تلعبه استراتيجيات الصيانة في تحسين جودة الرعاية الصحية، فإن الأدبيات البحثية في هذا المجال لا تزال تفتقر إلى الدراسات التي تركز بشكل خاص على تأثير هذه الاستراتيجيات في المستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية. فقد تناولت بعض الدراسات تأثير استراتيجيات الصيانة في المستشفيات بشكل عام (Ahmed, Nasiri, & Zayed, 2021؛ الحمادي، 2020)، لكن لم تُعطِ العناية الكافية لدراسة تأثير الصيانة الوقائية والتنبؤية على تحسين جودة الرعاية الصحية في سياق المستشفيات الحكومية السعودية.

تهدف هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة من خلال فحص تأثير استراتيجيات الصيانة الوقائية والتنبؤية على جودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي، الذي يعد واحداً من أبرز المستشفيات الحكومية في منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية. يعتبر هذا المستشفى مثلاً مناسباً لدراسة تأثير استراتيجيات الصيانة في تحسين جودة الرعاية الصحية، إذ يعتمد بشكل كبير على الأجهزة الطبية الحديثة لتقديم خدماته. تسعى الدراسة إلى تحليل كيف تؤثر استراتيجيات الصيانة على تقليل وقت الاستجابة للخدمات الطبية، تقليل حالات تأجيل أو إلغاء العمليات بسبب الأعطال، وتعزيز سلامة المرضى عبر تقليل الحوادث الناتجة عن خلل في الأجهزة الطبية (Manchadi, Ben-Bouazza, & Jioudi, 2023؛ Mahfoud, El Barkany, & El Biyaali, 2016).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

على الرغم من التطور التقني الهائل في مجال صيانة المعدات الطبية، إلا أن العديد من المستشفيات، خصوصاً في العالم العربي، ما تزال تعتمد بشكل رئيس على الصيانة التصحيحية التقليدية، أي بعد وقوع الأعطال، ما

يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الصيانة وتأخر الخدمات الصحية، بالإضافة إلى الإضرار بجودة الرعاية المقدمة (الفايدي، 2021؛ محمد، 2023). تشير بعض الدراسات إلى أن غياب أو ضعف تطبيق استراتيجيات الصيانة الوقائية والتنبؤية يُعد من أبرز أسباب الأعطال المتكررة وانخفاض موثوقية المعدات الطبية، الأمر الذي يؤثر بشكل مباشر على سلامة المرضى وكفاءة الأداء الصحي العام (Ahmed et al., 2021؛ عبد المجيد، 2023). كما أن هناك فجوة واضحة في تطبيق الأساليب التكنولوجية الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي والتحليل التنبؤي في بيانات المستشفيات، خاصة في ظل محدودية الموارد الفنية والبشرية (Elborombaly, 2016؛ مزعل، 2015). في ظل التوجه الوطني في المملكة العربية السعودية نحو تحسين جودة الرعاية الصحية، وضمان الكفاءة التشغيلية ضمن مستهدفات رؤية 2030، تبرز الحاجة إلى تقييم مدى تأثير تطبيق الصيانة الوقائية والتنبؤية على جودة الخدمات المقدمة داخل المستشفيات الحكومية.

رغم تعدد الدراسات التي تناولت موضوع الصيانة الوقائية والتنبؤية في القطاع الصحي، إلا أن معظمها ركز على الجوانب الفنية أو التقنية للصيانة، دون التعمق في قياس أثر هذه الاستراتيجيات على جودة الرعاية الصحية بشكل مباشر ومتكامل، خاصة في البيانات التشغيلية للمستشفيات الحكومية (Shamayleh et al., 2020؛ Zamzam et al., 2021؛ Manchadi et al., 2023). كما أن بعض الدراسات الدولية ركزت على تطوير نماذج خوارزمية للصيانة التنبؤية باستخدام الذكاء الاصطناعي أو تحليل البيانات (Boppana, 2023؛ Çoban et al., 2018)، لكنها لم تربط هذه الممارسات بمؤشرات جودة الخدمة الصحية كالسرعة في تقديم الرعاية، والموثوقية، وسلامة المرضى.

أما على الصعيد العربي، فتشير الأدبيات إلى ندرة الدراسات التي تستقصي العلاقة بين تطبيق الصيانة الوقائية والتنبؤية وتحسين جودة الخدمات الصحية، لا سيما في المستشفيات العامة التي تعاني تحديات تشغيلية ومحدودية في الموارد (مزعل، 2015؛ محمد، 2022؛ عبد المجيد، 2023). كما أن غالبية الدراسات العربية ركزت على الصيانة من منظور إداري أو اقتصادي دون دمجها بمفاهيم الجودة الشاملة للخدمة الصحية أو الاستفادة من التكنولوجيا المتقدمة. وعليه، تبرز الحاجة إلى دراسة تطبيقية ميدانية تُسهم في سد هذه الفجوة البحثية من خلال استكشاف تأثير استراتيجيات الصيانة الوقائية والتنبؤية على جودة الرعاية الصحية في مستشفى حكومي كبير كمستشفى عسير المركزي في المملكة العربية السعودية، بما يوفر مؤشرات عملية لصنّاع القرار ويدعم التوجهات الوطنية في تحسين الأداء الصحي وتحقيق مستهدفات رؤية 2030. تهدف هذه الدراسة إلى الإجابة عن التساؤلات التالية:

السؤال الرئيسي الاول : ما هو اثر الصيانة الوقائية على جودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي؟

ويتفرع منه الاسئلة الفرعية التالية:

1.1 ما هو دور الصيانة الوقائية في تقليل وقت الاستجابة للخدمة الطبية في مستشفى عسير المركزي ؟

1.2 ما هو دور الصيانة الوقائية في تقليل حالات الإلغاء أو التأجيل للعمليات والخدمات الطبية نتيجة أعطال الأجهزة؟

1.3 ما هو دور الصيانة الوقائية في تعزيز سلامة المرضى وتقليل الحوادث الناتجة عن خلل في الأجهزة الطبية ؟

السؤال الرئيسي الثاني : ما هو اثر الصيانة التنبؤية على جودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي؟
ويتفرع منه الاسئلة الفرعية التالية:

2.1 ما هو دور الصيانة التنبؤية في تقليل وقت الاستجابة للخدمة الطبية في مستشفى عسير المركزي ؟

2.2 ما هو دور الصيانة التنبؤية في تقليل حالات الإلغاء أو التأجيل للعمليات والخدمات الطبية نتيجة أعطال الأجهزة؟

2.3 ما هو دور الصيانة التنبؤية في تعزيز سلامة المرضى وتقليل الحوادث الناتجة عن خلل في الأجهزة الطبية ؟

أهمية الدراسة (النظرية والتطبيقية):

أولاً: الأهمية النظرية

تُعد هذه الدراسة من الدراسات القليلة على المستوى العربي والمحلي التي تتناول تأثير استراتيجيات الصيانة الوقائية والتنبؤية على جودة الرعاية الصحية، في الوقت الذي تشهد فيه المؤسسات الصحية تطوراً متسارعاً في البنية التحتية والتقنيات الطبية. وتكمن الأهمية العلمية للدراسة في أنها:

- تُسهم في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بإدارة صيانة الأجهزة والمرافق الصحية، من خلال ربطها مباشرة بمؤشرات جودة الخدمة الصحية كزمن الاستجابة وسلامة المرضى وتقليل إلغاء الخدمات.
- تسد فجوة معرفية في البحوث العربية، التي غالباً ما تتناول الصيانة في السياقات الصناعية أو من منظور إداري بحت، دون الربط بينها وبين جودة الرعاية الصحية في بيئات المستشفيات الحكومية.
- توفر أساساً نظرياً لدراسات مستقبلية يمكن أن تبني على نتائج هذه الدراسة في تطوير نماذج تقييم أو خطط تحسين لصيانة الأجهزة الطبية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

- تُقدم الدراسة رؤية تطبيقية وإجرائية لإدارات المستشفيات والمرافق الصحية حول أهمية تبني الصيانة الوقائية والتنبؤية كوسيلة فعالة لتحسين جودة الرعاية وتقليل الأعطال والتكاليف التشغيلية.
- تُمكن صناع القرار في القطاع الصحي – لا سيما في وزارة الصحة السعودية – من بناء سياسات صيانة أكثر استباقية تتوافق مع متطلبات الكفاءة والفعالية والسلامة في تقديم الخدمات الصحية.

- تساعد الدراسة العاملين في مجال التشغيل والصيانة بالمستشفيات على فهم العلاقة المباشرة بين أداء أنظمة الصيانة وجودة الخدمة الطبية، مما يعزز من التزامهم بتطبيق استراتيجيات الصيانة الحديثة بفعالية.

أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي الاول:

1. التعرف على مدى تأثير الصيانة الوقائية في جودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي.
ويتفرع منه الاسئلة الفرعية التالية:

- 1.1 التعرف على مدى تأثير الصيانة الوقائية في تقليل وقت الاستجابة للخدمة الطبية.
- 1.2 التعرف على أثر الصيانة الوقائية في تقليل حالات الإلغاء أو التأجيل للعمليات والخدمات الطبية نتيجة أعطال الأجهزة.
- 1.3 التعرف على أثر الصيانة الوقائية في تعزيز سلامة المرضى وتقليل الحوادث الناتجة عن خلل في الأجهزة الطبية.

الهدف الرئيسي الثاني:

2. التعرف على مدى تأثير الصيانة الوقائية في جودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي.
ويتفرع منه الاسئلة الفرعية التالية:

- 2.1 التعرف على مدى تأثير الصيانة التنبؤية في تقليل وقت الاستجابة للخدمة الطبية.
- 2.2 التعرف على أثر الصيانة التنبؤية في تقليل حالات الإلغاء أو التأجيل للعمليات والخدمات الطبية نتيجة أعطال الأجهزة.
- 2.3 التعرف على أثر الصيانة التنبؤية في تعزيز سلامة المرضى وتقليل الحوادث الناتجة عن خلل في الأجهزة الطبية.

فرضيات الدراسة:

الفرضية الرئيسية الأولى:

- H1: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصيانة الوقائية وجودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي.

الفرضيات الفرعية المرتبطة بالفرضية الرئيسية الأولى:

H1.1: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصيانة الوقائية وتقليل وقت الاستجابة للخدمة الطبية في مستشفى عسير المركزي.

H1.2: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصيانة الوقائية وتقليل حالات الإلغاء أو التأجيل للعمليات والخدمات الطبية نتيجة أعطال الأجهزة في مستشفى عسير المركزي.

H1.3: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصيانة الوقائية وتعزيز سلامة المرضى وتقليل الحوادث الناتجة عن خلل في الأجهزة الطبية في مستشفى عسير المركزي.

الفرضية الرئيسية الثانية:

H2: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصيانة التنبؤية وجودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي.

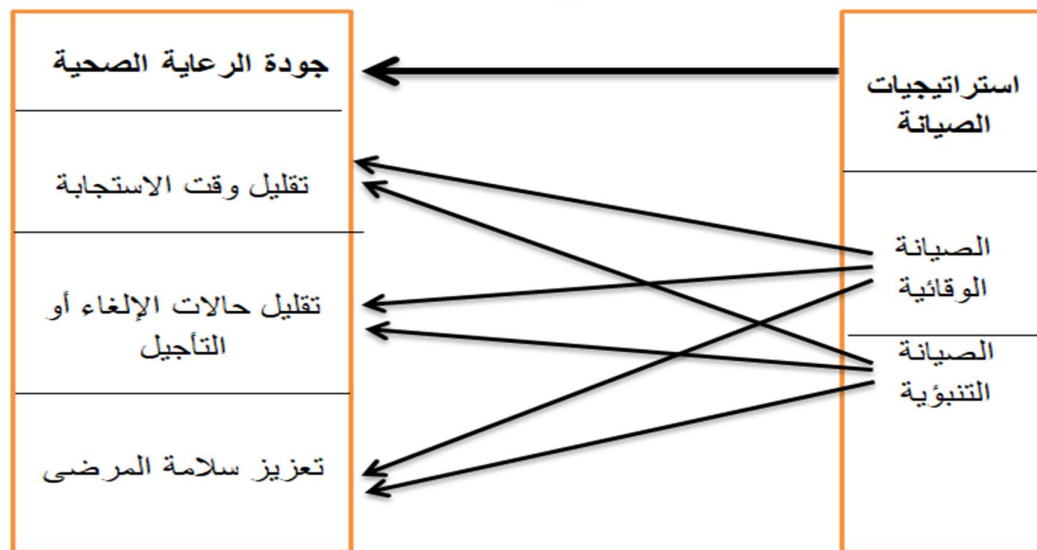
الفرضيات الفرعية المرتبطة بالفرضية الرئيسية الثانية:

H2.1: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصيانة التنبؤية وتقليل وقت الاستجابة للخدمة الطبية في مستشفى عسير المركزي.

H2.2: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصيانة التنبؤية وتقليل حالات الإلغاء أو التأجيل للعمليات والخدمات الطبية نتيجة أعطال الأجهزة في مستشفى عسير المركزي.

H2.3: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصيانة التنبؤية وتعزيز سلامة المرضى وتقليل الحوادث الناتجة عن خلل في الأجهزة الطبية في مستشفى عسير المركزي.

نموذج الدراسة



نموذج الدراسة من اعداد الباحث بالاعتماد على الدراسات السابقة (Manchadi et al., 2023; Ahmed et al., 2021)

الدراسات السابقة

أولاً: الدراسات باللغة الأجنبية

تناولت دراسة "Data analytics for predictive maintenance in healthcare equipment" التي أعدها Boppana (2023) موضوع تحليلات البيانات ودورها في الصيانة التنبؤية لمعدات الرعاية الصحية. وهدفت الدراسة إلى استكشاف كيفية توظيف تقنيات تحليل البيانات المتقدمة في التنبؤ بالأعطال المحتملة لمعدات الرعاية الصحية، مما يساهم في تقليل فترات التوقف غير المخطط لها وتحسين كفاءة الخدمات الطبية. أجريت الدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية ضمن بيئة عمل تقنية متقدمة تُعنى بإدارة وصيانة الأجهزة الطبية في المستشفيات. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الكمي التحليلي، حيث استخدم الباحث تقنيات تحليل البيانات الكبيرة (Big Data Analytics) وخوارزميات التعلم الآلي (Machine Learning) لمعالجة البيانات التشغيلية التي تم جمعها من معدات الرعاية الصحية. وتمثل مجتمع الدراسة في البيانات المستخرجة من أجهزة طبية متقدمة تُستخدم في المستشفيات، بالإضافة إلى فرق الصيانة الفنية المختصة بإدارتها. وأظهرت النتائج أن توظيف التحليلات التنبؤية يُساهم بشكل ملموس في خفض نسبة الأعطال المفاجئة، وتحسين استجابة فرق الصيانة، وتقليل التكاليف التشغيلية. كما أوصت الدراسة بضرورة دمج أنظمة التحليل الذكي ضمن استراتيجيات الصيانة بالمؤسسات الصحية لتعزيز استدامة الأداء وجودة الرعاية.

تناولت دراسة "Predictive maintenance in healthcare system: A survey" التي أعدها كل من Manchadi, Ben-Bouazza، و Jouiدي (2023) موضوع الصيانة التنبؤية في أنظمة الرعاية الصحية، وذلك من خلال مراجعة شاملة للدراسات السابقة والتطبيقات العملية في هذا المجال. وهدفت الدراسة إلى تقديم مسح شامل للتطورات الحديثة في تقنيات الصيانة التنبؤية المستخدمة في قطاع الرعاية الصحية، مع التركيز على النماذج الخوارزمية، ومستشعرات إنترنت الأشياء (IoT)، وأدوات تحليل البيانات التي تُستخدم لتقليل الأعطال وتحسين موثوقية الأجهزة الطبية. وقد أجريت الدراسة ضمن إطار أكاديمي بحثي مشترك بين مؤسسات تعليمية وبحثية في المغرب وفرنسا، مما يعكس الطابع الدولي والتعاوني للدراسة. اعتمد الباحثون على المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة الأدبيات (Literature Review)، حيث تم تحليل عدد كبير من الدراسات السابقة والتقارير الفنية المتعلقة بتطبيقات الصيانة التنبؤية في المؤسسات الصحية. وتمثل مجتمع الدراسة في المنشورات العلمية، والمشاريع البحثية، والحلول التقنية المطبقة في بيئات المستشفيات والمراكز الصحية حول العالم. وخلصت الدراسة إلى أن هناك تزايداً ملحوظاً في اعتماد النماذج الذكية للصيانة التنبؤية، مدفوعة بتقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والتحليلات التنبؤية. كما أشارت النتائج إلى وجود فجوات بحثية في مجال التكامل بين أنظمة المعلومات الصحية والصيانة الذكية، داعيةً إلى مزيد من الأبحاث التطبيقية في السياقات الواقعية.

تناولت دراسة "Prioritisation assessment and robust predictive system for medical equipment: A comprehensive strategic maintenance management" التي أعدها Zamzam وآخرون (2021) (موضوع تطوير نظام تنبؤي قوي لإدارة صيانة المعدات الطبية، مع التركيز على تقييم الأولويات ضمن إطار استراتيجي شامل للصيانة. وهدفت الدراسة إلى تصميم نموذج متكامل يدمج بين التقييم الكمي وأولويات صيانة الأجهزة الطبية وتطبيق تقنيات الصيانة التنبؤية، وذلك بهدف تحسين كفاءة إدارة المعدات وتقليل التكاليف التشغيلية، مع ضمان جاهزية الأجهزة الطبية في المؤسسات الصحية. أجريت الدراسة في ماليزيا، ضمن عدد من المؤسسات الصحية العامة، حيث شكّل القطاع الصحي الماليزي البيئة التطبيقية لتحليل النظام المقترح. استخدم الباحثون المنهج التطبيقي التحليلي، من خلال تصميم نموذج يعتمد على مصفوفة تحليل الأولويات (Prioritization Matrix)، وتقنيات التحليل الإحصائي، وخوارزميات الذكاء الاصطناعي، والبيانات التشغيلية الفعلية للمعدات الطبية. كما تم دعم النموذج المقترح باستخدام أدوات البرمجة لتحليل البيانات وتجريب النتائج ضمن سيناريوهات واقعية. تكوّن مجتمع الدراسة من مجموعة من المعدات الطبية المستخدمة في المستشفيات الماليزية، إلى جانب مديري الصيانة والفنيين المتخصصين في تشغيل هذه المعدات. وقد أظهرت النتائج أن النظام المقترح يساهم بشكل فعال في ترتيب أولويات الصيانة بناءً على معايير الأداء والخطورة، ويحسن من دقة التنبؤ بالأعطال، مما ينعكس إيجاباً على جودة الرعاية الصحية وتقليل الأعطال المفاجئة. كما أوصت الدراسة باعتماد هذا النموذج كأداة دعم قرار لصانعي السياسات ومقدمي الرعاية الصحية.

دراسة أحمد وآخرون (2021) بعنوان "تخطيط الصيانة التنبؤية على مرحلتين للمباني الطبية: نهج يعتمد على التحسين متعدد الأهداف مع استخدام التجميع. هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج مبتكر لتحسين تخطيط الصيانة التنبؤية في المستشفيات باستخدام نهج التحسين متعدد الأهداف. يعتمد هذا النموذج على تحليل البيانات المتعلقة بحالة المباني لتحديد الأنشطة الأكثر أهمية وتوزيع الموارد بشكل فعال بما يحقق أفضل استراتيجيات الصيانة. استخدمت الدراسة منهجية التحليل المتقدم، بما في ذلك تقنيات التجميع والتحسين متعدد الأهداف، لتحليل البيانات واتخاذ قرارات دقيقة تستند إلى تحليل شامل لحالة المباني. كما تم تطبيق النموذج في المستشفيات التي تمثل مجتمع الدراسة، حيث تم جمع وتحليل البيانات المتعلقة بحالة المباني الصحية في هذه المنشآت. أظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق هذا النموذج يساهم في تحسين استخدام الموارد وتقليل التكاليف المرتبطة بالصيانة، فضلاً عن تعزيز استدامة المنشآت الصحية. وقد أظهرت الدراسة أيضاً أن النهج المنبع يساهم في تحسين جودة أداء المباني الصحية على المدى الطويل.

دراسة شمائله وآخرون (2020) بعنوان "إدارة الصيانة التنبؤية المعتمدة على الإنترنت للأشياء لتحسين جودة أنظمة المعدات الطبية على مستوى الأنظمة". هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج لإدارة الصيانة التنبؤية للمعدات الطبية باستخدام تقنيات الإنترنت للأشياء (IoT)، بهدف تحسين جودة أنظمة المعدات الطبية. تعتمد الدراسة على استخدام أجهزة استشعار وتقنيات جمع البيانات من المعدات الطبية في المستشفيات لتقديم حلول صيانة استباقية تساعد في تحسين الأداء وزيادة الاستدامة. استخدمت الدراسة منهجية تعتمد على جمع وتحليل البيانات الحية من الأجهزة الطبية باستخدام تقنيات الإنترنت للأشياء، حيث تم تطبيقها على المعدات الطبية في المستشفيات. أظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق نظام الصيانة التنبؤية المبني على الإنترنت للأشياء يساعد في تقليل الأعطال وتحسين فعالية العمليات، مما يعزز من جودة الأداء العام للمعدات الطبية. وقد أظهرت الدراسة أيضاً أن هذا النموذج

يساهم في تقليل التكاليف المرتبطة بالصيانة غير المجدولة، وبالتالي يعزز من استدامة المعدات الطبية في البيئة الصحية. تم إجراء الدراسة في المستشفيات، حيث تم تطبيق النموذج وتحليل فعاليته في تحسين جودة أنظمة المعدات الطبية.

دراسة Çoban وآخرون (2018) بعنوان "الصيانة التنبؤية في خدمات الرعاية الصحية باستخدام تقنيات البيانات الضخمة" هدفت الدراسة إلى استكشاف استخدام تقنيات البيانات الضخمة في تطبيق الصيانة التنبؤية ضمن خدمات الرعاية الصحية، مع التركيز على تحسين أداء الأجهزة الطبية وضمان استدامتها. تعتمد الدراسة على منهجية التحليل البياني باستخدام تقنيات البيانات الضخمة لتوقع الأعطال المحتملة في المعدات الطبية وتحديد مواعيد الصيانة المثلى. تم تطبيق هذه المنهجية على مجموعة من الأجهزة الطبية في مرافق الرعاية الصحية. أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام تقنيات البيانات الضخمة في الصيانة التنبؤية يمكن أن يسهم بشكل كبير في تقليل التكاليف المرتبطة بالصيانة غير المجدولة، بالإضافة إلى تحسين فعالية الأداء وتقليل معدلات الأعطال. كما بينت الدراسة أن الصيانة التنبؤية لا تقتصر فقط على تحسين استدامة المعدات بل تساهم أيضًا في تعزيز الجودة العامة للخدمات الصحية. تم إجراء الدراسة في مرافق الرعاية الصحية، حيث تم تطبيق تقنيات البيانات الضخمة لتحديد استراتيجيات الصيانة الأمثل.

دراسة Sezdi (2016) بعنوان "استراتيجيات الصيانة المختلفة في بيئة المستشفيات: الصيانة الوقائية للأجهزة القديمة والصيانة التنبؤية للأجهزة الحديثة عالية التقنية" هدفت الدراسة إلى تطوير برنامج صيانة يتضمن استراتيجيتين مختلفتين لزيادة كفاءة إدارة الأجهزة الطبية في المستشفيات: الصيانة الوقائية للأجهزة القديمة والصيانة التنبؤية للأجهزة الحديثة عالية التقنية. تم اختبار 589 جهازًا قديمًا واختبار التحقق من الأداء والسلامة (PVST) لتطوير الصيانة الوقائية، في حين تم استخدام توصيات الشركات المصنعة لـ 134 جهازًا حديثًا لتطوير الصيانة التنبؤية. تم تقييم استراتيجيات الصيانة من حيث موثوقية الأجهزة، وأوصت الدراسة باستخدام استراتيجيتين مختلفتين للصيانة للأجهزة القديمة والجديدة في المستشفيات، مما سيسهم في تحسين إدارة الأجهزة في الدول النامية.

دراسة Mahfoud وآخرون (2016) بعنوان "تحسين الصيانة الوقائية في مجال الرعاية الصحية: حالة البحث ووجهات النظر. هدفت الدراسة إلى استعراض وتقييم فعالية وكفاءة استراتيجيات الصيانة الوقائية التي تم تنفيذها للأجهزة الطبية. رغم الإدارة الدقيقة لهذه الأجهزة لسنوات، فإن هناك قلة في الدراسات المتعمقة التي تقيم فعالية تلك الاستراتيجيات. تركز الدراسة على التحديات التي تواجه اتخاذ قرارات صيانة الأجهزة الطبية، سواء من خلال اتباع توصيات الشركات المصنعة أو تطوير استراتيجيات صيانة مبنية على الأدلة. وتستعرض الدراسة حالة البحث في تحسين الصيانة الوقائية، مع تقديم اقتراحات لتطوير أدوات تساعد في تحسين إدارة صيانة الرعاية الصحية بناءً على تحليل العمليات.

دراسة (2016) Elborombaly بعنوان "تنشيط دور الصيانة المتكاملة في المستشفيات بالدول العربية" تم تقديمها في المؤتمر الدولي الثامن عشر لهندسة المستشفيات في دبي، الإمارات العربية المتحدة. هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على أهمية دور الصيانة المتكاملة في المستشفيات بالدول العربية وكيفية تفعيلها لتحسين الأداء العام للمرافق الصحية. تعتمد الدراسة على تحليل التحديات التي تواجهها المستشفيات في تنفيذ استراتيجيات صيانة فعالة، وتستعرض دور الصيانة المتكاملة في ضمان استدامة الأجهزة الطبية والمرافق الصحية. تقدم الدراسة حلولاً عملية لتحسين نظم الصيانة داخل المستشفيات، مقترحة تحسينات في التنسيق بين فرق الصيانة والإدارة لضمان تقديم خدمات صحية عالية الجودة.

ثانياً: الدراسات باللغة العربية

تناولت دراسة "أثر الصيانة الوقائية على تقليل الأعطال في المرافق العامة" للباحث محمود وائل هارون البزايعة، (2024)، أهمية تطبيق برامج الصيانة الوقائية كوسيلة فعالة لتحسين أداء وكفاءة المرافق العامة. وركزت الدراسة على أن الصيانة الوقائية، التي تشمل الفحص الدوري والتنظيف واستبدال الأجزاء التالفة، تساهم في الكشف المبكر عن الأعطال قبل تفاقمها، مما يقلل من التكاليف المرتبطة بالإصلاحات الطارئة ويحد من فترات التوقف غير المخطط لها. كما أظهرت النتائج أن الصيانة الوقائية تؤدي إلى تحسين الكفاءة التشغيلية، وزيادة عمر المعدات، وتعزيز موثوقية الخدمات المقدمة، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على رضا المستخدمين وجودة الخدمات العامة. وأوصت الدراسة بضرورة اعتماد الصيانة الوقائية كخيار استراتيجي يحقق وفورات اقتصادية ويحسن استدامة المرافق العامة على المدى الطويل.

هدفت الدراسة التي أجراها سند عبده علي مجرشي وصالح الدين إسماعيل صالح الدين (2024) إلى استكشاف دور الإدارة الإلكترونية في تحسين جودة الخدمات الصحية، مع التركيز على مستشفى شرق جدة العام كمثال تطبيقي. اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي، حيث شملت عينة الدراسة 205 موظفين من مختلف التخصصات داخل المستشفى، تم اختيارهم بطريقة عشوائية بسيطة. تم جمع البيانات باستخدام استبيان مصمم بعناية، وتحليلها بواسطة برنامج SPSS. أظهرت النتائج أن غالبية المشاركين يرون أن متطلبات الإدارة الإلكترونية متوفرة بدرجة عالية داخل المستشفى، وأن لهذه الإدارة تأثيراً إيجابياً ملحوظاً على تطبيق مبادئ الجودة الشاملة في الخدمات الصحية. كما بينت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في آراء المشاركين تعزى إلى متغيرات مثل الجنس، العمر، المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، سواء فيما يتعلق بتطبيق الإدارة الإلكترونية أو جودة الخدمات الصحية. تؤكد هذه النتائج أهمية تبني وتطوير نظم الإدارة الإلكترونية كوسيلة فعالة لتعزيز جودة الخدمات الصحية في المؤسسات الطبية.

هدفت دراسة ندى عبد الله محمد (2023) إلى تقييم أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة على تحسين جودة الخدمات الصحية في جمعية تنظيم الأسرة، حيث اعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام أدوات جمع البيانات مثل الاستبيانات والمقابلات مع العاملين والمستفيدين من خدمات الجمعية. أظهرت النتائج أن تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة، بما في ذلك التركيز على رضا المستفيدين، والتحسين المستمر، ومشاركة العاملين، ساهم بشكل

ملحوظ في تحسين جودة الخدمات المقدمة، وزيادة رضا المستفيدين، وتعزيز كفاءة العمليات الداخلية. كما أوصت الدراسة بضرورة تعزيز ثقافة الجودة داخل الجمعية، وتوفير التدريب المستمر للعاملين، وتطوير نظام متابعة وتقييم دوري لضمان استمرارية التحسين في جودة الخدمات الصحية المقدمة □.

هدفت الدراسة إلى فحص العلاقة بين تطبيق ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة وكفاءة المعدات الكلية وتأثيرها على المزيج التسويقي لخدمات شركة المحطات المائية لإنتاج الكهرباء. وتتضمن ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة عدداً من العناصر الأساسية مثل الصيانة الذاتية، والتحسين المركز، والصيانة المخططة، وصيانة الجودة، والتدريب والتعليم، والسلامة والصحة والبيئة، بالإضافة إلى مكتب TPM ، وإدارة التطوير، ونظام "S".5. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي الكمي، حيث تم توزيع استبيان على عينة من 335 فرداً، وتم تحليل 266 استمارة صالحة، بنسبة استجابة بلغت 79.40%. ومن خلال التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (SPSS)، توصل الباحث إلى أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين معظم ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة وكفاءة المعدات الكلية، فيما لم يظهر تأثير ذو دلالة من ناحية ركائز الصيانة الذاتية، والسلامة والصحة والبيئة، ونظام الـ S.5. كما أشارت الدراسة إلى اختلاف تأثير هذا الارتباط على المزيج التسويقي، باستثناء عنصر التسعير الذي تعتبره الشركة القابضة لكهرباء مصر أحد عناصر المزيج التسويقي. وقد خلصت الدراسة إلى أهمية تفعيل آلية الصيانة الإنتاجية الشاملة كبرنامج تطبيقي يُسهم في تعزيز كفاءة المعدات ويعمّق آليات التسويق القائمة على السوق في ظل بيئة تنافسية. تُبرز الدراسة أهمية الاعتماد على أنظمة الصيانة الشاملة ليس فقط لتحسين أداء المعدات وإنما لتعزيز الجوانب التسويقية التي تُعزز من القدرة التنافسية للشركة، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى تحقيق توفير في التكاليف وتحسين جودة الخدمات المقدمة في القطاع الكهربائي.

تناولت دراسة ونام علي محمد (2022) بعنوان "أتمتة خدمات التراخيص الطبية وأثرها على جودة الخدمات" تأثير تطبيق الأتمتة في شعبة السجل والتراخيص الطبية بمديرية الصحة في طرطوس على جودة الخدمات المقدمة. هدفت الدراسة إلى تحليل مدى مساهمة الأتمتة في تحسين الكفاءة والفعالية وتقليل الوقت والجهد المبذول في إنجاز المعاملات. اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي، مستخدمة أدوات جمع بيانات مثل الاستبيانات والمقابلات مع العاملين والمراجعين. أظهرت النتائج أن الأتمتة أسهمت بشكل ملحوظ في تسريع الإجراءات، وتقليل الأخطاء البشرية، وزيادة رضا المستفيدين عن الخدمات. كما أوصت الدراسة بضرورة تعميم تجربة الأتمتة على باقي أقسام المديرية، وتوفير التدريب المستمر للعاملين لضمان الاستفادة القصوى من النظام المؤتمت.

هدفت دراسة "جودة الخدمات الصحية: الخصائص، الأبعاد والمؤشرات" للباحثين بديسي فهيمة وزوبوش بلال إلى تحليل مفهوم جودة الخدمات الصحية من خلال استعراض خصائصها وأبعادها المتعددة، بالإضافة إلى المؤشرات التي يمكن اعتمادها في تقييمها. وقد ركزت الدراسة على أن جودة الرعاية الصحية لا تقتصر فقط على الكفاءة الطبية، بل تشمل أيضاً الأبعاد الفنية والوظيفية والزمنية والمكانية والاجتماعية، التي تعكس مدى تلبية توقعات ورضا المرضى. وقد أوضحت النتائج أن البيئة الداخلية (مثل الموارد البشرية والإدارة) والبيئة الخارجية (مثل تطور التكنولوجيا والقوانين) تؤثر بشكل مباشر في تحسين جودة الخدمات الصحية. كما أكدت الدراسة أن تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة يمثل ضرورة استراتيجية لتحسين الأداء الصحي ومواكبة

التحديات المعاصرة، خاصة مع تزايد وعي المرضى وارتفاع توقعاتهم من المؤسسات الصحية. وأوصى الباحثان بضرورة اعتماد مؤشرات دقيقة مثل رضا المرضى، وقت الانتظار، ومعدل الأخطاء الطبية كمعايير أساسية لقياس وتحسين جودة الخدمات الصحية.

تُعَدُّ الدراسة التي أجراها أحمد عطية ربيع الفايد بعنوان "أثر التطبيقات الذكية على الرعاية الصحية" من الأبحاث المهمة في مجال تكنولوجيا المعلومات الصحية. هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير استخدام التطبيقات الذكية، مثل تطبيق "شفاء"، على جودة الرعاية الصحية في المستشفى الجامعي بجامعة الملك عبد العزيز في جدة. استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وقام بتوزيع استبانة على جميع العاملين في المستشفى الجامعي، والبالغ عددهم 355 شخصاً، وتلقى 316 ردّاً. أشارت النتائج إلى أن تطبيق "شفاء" أصبح قناة رئيسية وفعّالة للتواصل بين مقدمي خدمات الرعاية الصحية والمستفيدين، مما يعزز جودة الرعاية الصحية المقدمة. أوصت الدراسة بضرورة تدريب العاملين على استخدام التطبيقات الذكية بشكل فعّال، وتطوير سياسات تضمن حقوق المستخدمين وتقليل المخاطر المرتبطة باستخدام هذه التطبيقات

تُعَدُّ الدراسة التي أجراها محمد مظهر مزعل بعنوان "الصيانة الإنتاجية الشاملة ودورها في تحقيق استراتيجية التمايز: دراسة ميدانية بالتطبيق في الشركات العامة للصناعات الدوائية والمستلزمات الطبية العراقية" من الأبحاث المهمة في مجال إدارة الأعمال. هدفت الدراسة إلى استكشاف العلاقة بين تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة واستراتيجية التمايز في الشركات العامة للصناعات الدوائية العراقية. استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وقام بتوزيع استبيانات على عينة من العاملين في هذه الشركات. أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباط معنوية بين تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة وتحقيق استراتيجية التمايز. أوصت الدراسة بضرورة توعية العاملين بأهمية صيانة المعدات، وتوفير برامج تدريبية لتطوير مهاراتهم، وتنفيذ الصيانة الإنتاجية الشاملة لتقليل التوقفات وتحسين القدرة التنافسية.

ملخص الدراسات السابقة

جدول رقم (1) ملخص الدراسات السابقة

عنوان الدراسة	المؤلف	سنة النشر	هدف الدراسة	المنهجية	أهم النتائج والتوصيات
1 Data analytics for predictive maintenance in healthcare equipment	Boppana	2023	توظيف تحليلات البيانات للتنبؤ بأعطال المعدات الطبية	تحليل بيانات ضخمة وخوارزميات تعلم آلي	ساعدت التحليلات التنبؤية في تقليل الأعطال
2 Predictive maintenance in healthcare system: A survey	Mancha di et al.	2023	استعراض شامل لتقنيات الصيانة التنبؤية في الرعاية الصحية	مراجعة أدبيات منهجية	أوصت بتكامل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة
3 Prioritisation	Zamzam	2021	تصميم نظام تنبؤي	تطوير نماذج	حسن دقة التنبؤ

et al.	assessment and robust predictive system for medical equipment		قائم على أولويات الأجهزة	تقييم الأولوية وتحليل بيانات	واتخاذ القرار
Çoban et al.	Predictive Maintenance in Healthcare Services Using Big Data	4	استخدام البيانات الضخمة لصيانة الأجهزة	تحليل بيانات طبية باستخدام big data	تحسين جودة الخدمات وتقليل تكاليف الصيانة
Sezdi	Different maintenance strategies in hospital environment	5	مقارنة بين الصيانة الوقائية والتنبؤية	ميدانية	يوصي باستخدام استراتيجيات مزدوجة حسب عمر الجهاز
Mahfoud et al.	Improving Preventive Maintenance in Healthcare	6	تحليل نظم الصيانة الوقائية	مراجعة أدبيات تحليلية	الحاجة لتطوير أدوات صيانة مبنية على الأدلة
Liu et al.	Real-time predictive maintenance with health index	7	تطوير نظام فوري لصيانة تنبؤية	خوارزميات تعلم آلي ومؤشر صحي	رفع كفاءة الأداء وخفض التكاليف التشغيلية
Ahmed et al.	Two-stage predictive maintenance scheduling for medical buildings	8	استخدام نموذج جدولة من مرحلتين	تحسين متعدد الأهداف	تقليل الأعطال وتحسين توزيع الموارد
Shamayleh et al.	Internet-of-Things-based predictive maintenance management	9	استخدام إنترنت الأشياء للصيانة التنبؤية	تطبيق عملي على معدات طبية	رفع الكفاءة التشغيلية وخفض الأعطال
Elgohary & Elalfy	The importance of maintenance in healthcare systems	10	تحليل أهمية الصيانة كعنصر حيوي	تحليل تكاملي	تعزيز كفاءة النظام الصحي من خلال صيانة فعالة
د. أحمد بن ناصر السبيعي	دراسة مقارنة بين الصيانة الوقائية والتنبؤية للأجهزة الطبية	11	مقارنة بين طريقتي الصيانة	تطبيق على مستشفيات سعودية	أثبتت الصيانة التنبؤية كفاءتها العالية
محمود وائل هارون البزايعة	أثر الصيانة الوقائية على تقليل الأعطال في المرافق العامة	12	تأثير الصيانة الوقائية في خفض الأعطال	استبيان وتحليل كمي	وجود أثر إيجابي ملموس للصيانة الوقائية
خالد البقمي	دور الصيانة الذكية في رفع جودة أداء الأجهزة الطبية	13	استكشاف أثر تقنيات الصيانة الذكية	وصفية تحليلية	أوصت بدمج الذكاء الاصطناعي في أنظمة الصيانة

1 4	استراتيجيات صيانة الأجهزة الطبية في المستشفيات الحكومية	محمد الحربي	2019	تقييم استراتيجيات الصيانة المختلفة	ميدانية باستخدام استبانة	التوصية بالصيانة التنبؤية لتقليل التكاليف
1 5	تقييم كفاءة نظم الصيانة الطبية في المستشفيات الأردنية	منى العمري	2020	قياس كفاءة تطبيقات الصيانة الطبية	تحليل كمي باستخدام SPSS	أظهرت الحاجة إلى تدريب الفرق الفنية وتحسين الجداول الزمنية
1 6	تنشيط دور الصيانة المتكاملة في المستشفيات العربية	Elborom baly	2016	تفعيل دور الصيانة المتكاملة	دراسة حالة وتحليل وثائق	تحسين التنسيق الإداري والفني
1 7	Predictive maintenance using health index modeling	Lee et al.	2019	استخدام نماذج الحالة الصحية للتنبؤ بالأعطال	تحليل بيانات استشعار	دعم اتخاذ القرار التلقائي وخفض الفاقد
1 8	Application of AI in predictive maintenance in hospitals	S. Narayan & H. Patil	2022	دمج الذكاء الاصطناعي في الصيانة التنبؤية	دراسة حالة تطبيقية	حسنت الأداء وخفضت التكاليف بنسبة 25%
1 9	Machine learning for predictive maintenance in medical devices	Wang et al.	2021	تحليل أداء نماذج تعلم آلي	مقارنة خوارزميات	تبين أن XGBoost أعطت أفضل أداء تنبؤي

ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة

تميزت هذه الدراسة بتركيزها المزدوج على كل من الصيانة الوقائية والصيانة التنبؤية في آن واحد، من خلال تقييم تأثير كل نوع من الصيانة على جودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي، وذلك بشكل تفصيلي عبر ثلاثة محاور فرعية: تقليل وقت الاستجابة، تقليل إلغاء أو تأجيل العمليات والخدمات، وتعزيز سلامة المرضى. وقد تميزت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة العربية والأجنبية بأنها لم تكتفِ بدراسة أحد أنواع الصيانة فقط كما في دراسة السبيعي (2020) التي ركزت على المقارنة العامة، أو دراسة Coban et al. (2018) التي ركزت على البيانات الضخمة في الصيانة التنبؤية، بل جمعت بين النوعين في بيئة تطبيقية محددة، وحللت أثر كل منهما على جوانب حيوية في الأداء الصحي داخل مستشفى فعلي. كما تميزت الدراسة بربطها بين مخرجات الصيانة والأثر المباشر على جودة الخدمات الصحية، وليس فقط على الأداء الفني أو التشغيلي، وهو ما يجعلها تملأ فجوة بحثية واضحة لم يتم التركيز عليها بالقدر الكافي في الدراسات السابقة، لا سيما في السياق العربي والمستشفيات السعودية الحكومية تحديداً.

منهجية الدراسة

أولاً: منهج الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، والذي يُعد من أكثر المناهج ملاءمة لدراسة الظواهر الاجتماعية والإدارية، حيث يهدف إلى وصف الظاهرة موضوع الدراسة، وتحليل العلاقة بين الصيانة الوقائية والتنبؤية وجودة الرعاية الصحية في مستشفى عسير المركزي، وذلك من خلال جمع البيانات وتحليلها لاستخلاص النتائج.

ثانياً: مجتمع وعينة الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في مستشفى عسير المركزي ممن لهم علاقة مباشرة بإدارة وصيانة الأجهزة الطبية أو جودة الرعاية الصحية، مثل: المهندسين الطبيين، الفنيين، الأطباء، والمرضى. بشكل عام وحسب إحصائيات وزارة الصحة السعودية هناك أكثر من (1000) عامل داخل مستشفى عسير في السعودية. سوف يتم اختيار عينة قصدية (غير عشوائية) من هذا المجتمع، ممن تتوفر لديهم الخبرة والمعرفة الكافية للإجابة على أداة الدراسة. وقد تم تحديد عينة الدراسة باستخدام جدول Krejcie & Morgan لتحديد حجم العينة المناسب للمجتمع الإحصائي، حيث تم اختيار عينة عشوائية طبقية مكونة من (278) مشاركاً، بما يحقق مستوى ثقة 95% وهامش خطأ لا يتجاوز 5%. وتم توزيع العينة لتشمل كافة الفئات ذات العلاقة، لضمان تمثيل شامل لوجهات النظر المتعلقة بأثر الصيانة الوقائية والتنبؤية على جودة الرعاية الصحية في المستشفى.

ثالثاً: أداة الدراسة

تم تطوير استبانة مكونة من ثلاثة محاور رئيسية لقياس متغيرات الدراسة، وهي:

1. محور الصيانة الوقائية.
2. محور الصيانة التنبؤية.
3. محور جودة الرعاية الصحية (يشمل: وقت الاستجابة، سلامة المرضى، وتقليل تأجيل العمليات).

سوف يتم التحقق من صدق الأداة بعرضها على مجموعة من المحكمين الأكاديميين، كما تم التحقق من ثباتها باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha).

رابعاً: الأساليب الإحصائية

سوف يتم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتحليل البيانات، وذلك باستخدام الأساليب التالية:

- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات والانحراف المعياري.
- اختبار (T-test) وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) لفحص الفروق بين المتوسطات.
- تحليل الانحدار البسيط والمتعدد لقياس تأثير الصيانة الوقائية والتنبؤية على جودة الرعاية الصحية.

خامساً: حدود الدراسة

1. الحدود المكانية:

تُجرى هذه الدراسة في مستشفى عسير المركزي، أحد المستشفيات الحكومية الرئيسية في منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية، حيث يمثل بيئة مناسبة لدراسة أثر أنماط الصيانة المختلفة على جودة الرعاية الصحية.

2. الحدود الزمانية:

سوف يتم جمع البيانات في الربع الثالث من سنة 2025.

3. الحدود الجغرافية:

تتركز الدراسة في منطقة عسير، الواقعة في جنوب غرب المملكة العربية السعودية، وتركز بشكل خاص على النطاق الجغرافي الذي يغطي مستشفى عسير المركزي.

4. الحدود البشرية:

تقتصر الدراسة على العاملين في مستشفى عسير المركزي، ممن لهم علاقة مباشرة بالصيانة الطبية أو تقديم الرعاية الصحية، مثل:

- المهندسين والفنيين في قسم الصيانة الطبية،

- الأطباء،

- الممرضين،

- مسؤولي الجودة والسلامة.

وذلك لكونهم الأقدر على تقديم تقييم دقيق لتأثير الصيانة الوقائية والتنبؤية على جودة الخدمات الصحية.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

● الصيانة الوقائية

التعريف الإجرائي:

هي مجموعة من الأنشطة والإجراءات المخطط لها التي تُنفذ بشكل دوري ومنتظم في مستشفى عسير المركزي بهدف الحفاظ على كفاءة الأجهزة الطبية وضمان جاهزيتها لتقديم الخدمة، وتشمل الفحص والتنظيف والمعايرة واستبدال القطع قبل حدوث أي عطل. ويُقاس أثرها من خلال استجابات المشاركين حول مدى مساهمتها في تقليل وقت الاستجابة، تقليل تأجيل العمليات، وتعزيز سلامة المرضى.

● الصيانة التنبؤية

التعريف الإجرائي:

هي الصيانة المبنية على التنبؤ بالأعطال قبل وقوعها باستخدام تقنيات تحليل البيانات وأجهزة الاستشعار والمراقبة المستمرة لأداء الأجهزة، بهدف التدخل في الوقت المناسب لمنع حدوث الأعطال. في هذه الدراسة، يُقاس أثرها عبر استبيان يُظهر مدى مساهمتها في تحسين مؤشرات الأداء مثل تقليل وقت الاستجابة، منع تأجيل الخدمات، وتحسين سلامة المرضى.

● جودة الرعاية الصحية

التعريف الإجرائي:

هي درجة التميز في تقديم الخدمات الصحية في مستشفى عسير المركزي، وتقاس من خلال ثلاثة

مؤشرات رئيسية هي: سرعة الاستجابة للخدمة الطبية، قلة التأجيل أو الإلغاء للعمليات والخدمات، وسلامة المرضى من الحوادث الناتجة عن الأعطال الفنية للأجهزة.

- **وقت الاستجابة للخدمة الطبية**

التعريف الإجرائي:

هو الزمن الذي يستغرقه الكادر الطبي أو الجهاز الطبي للاستجابة لاحتياج المريض أو تنفيذ الإجراء الطبي منذ لحظة طلب الخدمة. يُقاس إدراك المشاركين حوله من خلال مدى تحسن الوقت المستغرق بعد تطبيق استراتيجيات الصيانة الوقائية أو التنبؤية.

- **الإلغاء أو التأجيل للعمليات**

التعريف الإجرائي:

هي الحالات التي يتم فيها تأجيل أو إلغاء الإجراءات الطبية أو العمليات الجراحية بسبب أعطال الأجهزة أو عدم جاهزيتها. يُقاس في الدراسة من خلال مدى انخفاض هذه الحالات بعد تطبيق استراتيجيات الصيانة.

- **سلامة المرضى**

التعريف الإجرائي:

تعني الحد من المخاطر والحوادث المرتبطة باستخدام الأجهزة الطبية داخل المستشفى والتي قد تؤثر سلباً على صحة المرضى. ويُقاس من خلال مدى تقليل هذه الحوادث بعد تطبيق الصيانة الوقائية أو التنبؤية، بناءً على آراء المشاركين.

المراجع:

المراجع الأجنبية

Boppana, V. R. (2023). Data analytics for predictive maintenance in healthcare equipment. *International Journal of Business & Management Science*, 9(2) .
<https://doi.org/10.53555/eijbms.v10i1.176>

Manchadi, O., Ben-Bouazza, F.-E., & Jioudi, B. (2023, June 19). Predictive maintenance in healthcare system: A survey. *IEEE Access*, 11 .
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3287490>

Zamzam, A. H., Al-Ani, A. K. I., Abdul Wahab, A. K., Lai, K. W., Satapathy, S. C., Khalil, A., Azizan, M. M., & Hasikin, K. (2021). Prioritisation assessment and robust predictive system for medical equipment: A comprehensive strategic maintenance management. *Frontiers in Public Health*, 9, Article 782203.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.782203>

Ahmed, R., Nasiri, F., & Zayed, T. (2021). Two-stage predictive maintenance planning for hospital buildings: A multiple-objective optimization-based clustering approach. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 36(1), 04020099.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0001691](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0001691)

Shamayleh, A., Awad, M., & Farhat, J. (2020). IoT based predictive maintenance management of medical equipment systems-level quality improvement. *Journal of Medical Systems*, 44(1), 72. <https://doi.org/10.1007/s10916-020-1517-1>

Çoban, S., Gökalp, M. O., Gökalp, E., Eren, P. E., & Koçyiğit, A. (2018). Predictive maintenance in healthcare services with big data technologies. In *2018 IEEE 11th Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA)* (pp. 69–76). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SOCA.2018.00021>

Sezdi, M. (2016). Two different maintenance strategies in the hospital environment: Preventive maintenance for older technology devices and predictive maintenance for newer high-tech devices. *Journal of Healthcare Engineering*, 4 (11).
<https://doi.org/10.1155/2016/8671820>

Mahfoud, H., El Barkany, A., & El Biyaali, A. (2016). Preventive maintenance optimization in healthcare domain: Status of research and perspective. *Journal of Quality and Reliability Engineering*, 2016, Article ID 5314312.
<https://doi.org/10.1155/2016/5314312>

Elborombaly, H. H. (2016). *Activating the role of integrated maintenance of hospitals in Arab countries* [Conference paper]. 18th International Conference for Hospital Engineering, Dubai, UAE. Retrieved from
https://www.researchgate.net/publication/311699154_Activating_the_role_of_integrated_maintenance_of_Hospitals_in_Arab_countries.

المراجع العربية

البزايعة، م. (2024). أثر الصيانة الوقائية على تقليل الأعطال في المرافق العامة. *مجلة المجتمع العربي* لنشر الدراسات العلمية، 74 (1)، 45-60.

بديسي، ف.، و زويوش، ب. (2021). جودة الخدمات الصحية: الخصائص، الأبعاد والمؤشرات. مجلة مخبر المغرب الكبير للاقتصاد والمجتمع، جامعة عبد الحميد مهري قسنطينة 2، (7)، 112-126.
https://www.univ-constantine2.dz/laboratoires/labgmes/index_html_files/Revue_num7_article5_ar.pdf

الفايدي، أ. ع. ر. (2021). أثر التطبيقات الذكية على الرعاية الصحية. المجلة العربية للنشر العلمي، 32(6)، 420-449.

عبد المجيد، و. م. ص. (2023). تأثير العلاقة بين ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة وكفاءة المعدات الكلية على المزيج التسويقي: بالتطبيق على شركة المحطات المائية لإنتاج الكهرباء. مجلة التجارة والتمويل، 43(4)، 493-572. <https://doi.org/10.21608/caf.2023.323008>

مزعل، م. م. (2015). الصيانة الإنتاجية الشاملة ودورها في تحقيق استراتيجية التمايز: دراسة ميدانية بالتطبيق في الشركات العامة للصناعات الدوائية والمستلزمات الطبية العراقية. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، 6(3)، 464-483.

محمد، ن. ع. (2023). أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة في تحسين جودة الخدمات الصحية: دراسة حالة جمعية تنظيم الأسرة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الافتراضية السورية.

محمد، و. ع. (2022). أتمتة خدمات التراخيص الطبية وأثرها على جودة الخدمات: دراسة حالة مديرية الصحة في طرطوس - شعبة السجل والتراخيص الطبية. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الافتراضية السورية.

دور الإدارة الإلكترونية في تحقيق جودة الخدمات. (2024). مجرشي، س. ع. ع.، و صالح الدين، ص. إ. ص (2). المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، 38. الصحية: دراسة حالة مستشفى شرق جدة العام