

أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة للمشاريع على تقليل التكاليف
بالشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل

The Impact of Implementing a Maintenance Management System for Projects on Cost Reduction at the Saudi-Korean Maintenance and Operation Company

اسم الطالب

سليمان حامد العنزي

الرقم الجامعي: 221000971

مشروع تخرج - 2

كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

إشراف

د. عبد الرحيم نادر

عضو هيئة التدريس - كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

2025 - الفصل الدراسي الثاني

الإهداء

إلى من غرسوا فيّ القيم، وبذلوا الحبّ والدعاء بلا انقطاع...

إلى والديّ العزيزين، رمز العطاء والاحتواء..

إلى من كانوا سنداً فيّ طريقي، وإلى كل من شاركني الحلم والدرب...

أهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع، عرفاناً وتقديرًا، راجياً من الله أن تكون هذه الرسالة خطوة
في مسيرة العلم والعمل.

شكر وتقدير

أَتَقَدِّمُ بخالص الشكر وعظيم الامتنان إلى جامعة ميدأوشن على ما وفرتة من بيئة علمية محفزة، ودعم أكاديمي فعّال ساعدني على إنجاز هذه الدراسة.

كما أعرب عن تقديري العميق لكل من ساهم في تقديم النصح والإرشاد خلال رحلتي البحثية، ولكل أعضاء الهيئة التدريسية الذين لم يخلوا بعلمهم وجهدهم.

وأخص بالشكر كل من منحني من وقته وخبرته، وكل من دعم هذا العمل ولو بكلمة طيبة.

جدول المحتويات

7	المستخلص
9	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
10	المقدمة:
12	مشكلة الدراسة
13	فجوات على المستوى النظري
13	فجوات على المستوى التطبيقي
13	أهمية الدراسة
14	على المستوى النظري:
14	على المستوى التطبيقي:
14	أسئلة الدراسة
15	أهداف الدراسة
15	فرضيات الدراسة
16	نموذج الدراسة
17	الدراسة الميدانية
18	مخطط المشروع المقترح
18	الفصل الثاني: الدراسات السابقة
19	المقدمة:
20	المتغير المستقل
24	المتغير التابع
30	العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع
31	الخاتمة:

33.....	الفصل الثالث منهجية البحث
34.....	المقدمة
34.....	التعريفات الإجرائية
35.....	تصميم البحث
36.....	مجتمع البحث وتقنيات أخذ العينات
37.....	طرق جمع البيانات
39.....	أنواع البيانات
39.....	طرق وأساليب تحليل البيانات
40.....	الخاتمة
41.....	الفصل الرابع/التحليل الإحصائي
42.....	المقدمة
42.....	خصائص عينة الدراسة
46.....	قياس صدق وثبات الدراسة
46.....	صدق المقاييس المستخدمة في الدراسة
50.....	ثبات اداة الدراسة
52.....	التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة
54.....	معاملات الارتباط الخطي بين متغيرات الدراسة
55.....	اختبار صدق الدراسة
60	الفصل الخامس
61	المقدمة
61	التوصيات
62.....	مناقشة النتائج والاستنتاجات
62.....	الخاتمة
64	المراجع
66.....	الملاحق

جدول الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	نموذج البحث. المصدر (الطالب، 2025)	16
2	أنواع الصيانة المصدر: (ولاء محمد 2020)	23
3	شكل العلاقة بين تكاليف الصيانة الوقائية وتكاليف الصيانة الإصلاحية المصدر؛ بو عينية ، ساعد قرمش (2009)	30
4	ملخص تصميم البحث المصدر : (الطالب ، 2025)	35

قائمة الجداول:

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
36	مجتمع الدراسة المصدر: الطالب، 2025	1
37	عينة الدراسة المصدر: الطالب، 2025	2
38	المتغير المستقل المصدر: الطالب، 2025	3
38	المتغير التابع المصدر: الطالب، 2025	4

المستخلص:

الهدف من الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة على أداء المشاريع وتقليل التكاليف في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

منهج الدراسة: استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم اختيار مجتمع الدراسة المكون من موظفي الشركة، وتطبيق الدراسة على عينة ممثلة منهم.

نتائج الدراسة: تم تحليل أثر أبعاد إدارة الصيانة المتمثلة في (التخطيط، التنظيم، التوجيه، الرقابة) على تحسين الأداء وتقليل التكاليف. أظهرت النتائج أن جميع الأبعاد كان لها أثر إيجابي وملحوظ على تحسين الأداء، بينما لم يكن هناك أثر معنوي لإدارة الصيانة على تقليل التكاليف.

المساهمة النظرية: تساهم هذه الدراسة في الأدبيات من خلال تسليط الضوء على العلاقة بين إدارة الصيانة وأداء المشاريع، مع تقديم إطار شامل لفهم تأثير أبعاد الإدارة على الأداء وتقليل التكاليف.

التطبيقات العملية: تقدم الدراسة توصيات عملية للشركات والمؤسسات حول كيفية تعزيز أداء المشاريع من خلال إدارة الصيانة الفعالة، مع التركيز على تحسين العمليات التنظيمية والتخطيطية والرقابية لتحقيق نتائج مستدامة.

الكلمات المفتاحية: إدارة الصيانة – الأداء – تقليل التكاليف – التخطيط – التنظيم – التوجيه – الرقابة

Abstract

Study Objective: This study aims to investigate the impact of implementing a maintenance management system on project performance and cost reduction at the Saudi-Korean Maintenance and Operations Company.

Research Methodology: The researcher employed a descriptive-analytical approach. The study population consisted of the company's employees, and the research was conducted on a representative sample.

Findings: The study analyzed the effect of maintenance management dimensions—planning, organizing, directing, and controlling—on enhancing project performance and reducing costs. The results indicated that all dimensions had a significant positive impact on improving performance, while maintenance management did not have a significant effect on cost reduction.

Theoretical Contribution: This study contributes to the literature by highlighting the relationship between maintenance management and project performance, providing a comprehensive framework to understand the impact of managerial dimensions on performance and cost efficiency.

Practical Implications: The study offers practical recommendations for companies and organizations on how to enhance project performance through effective maintenance management, emphasizing improvements in organizational, planning, and control processes to achieve sustainable outcomes.

Keywords: Maintenance Management – Performance – Cost Reduction – Planning – Organizing – Directing – Controlling

1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1. المقدمة:

لقد ساهم التقدم التكنولوجي في فتح آفاق واسعة لإدخال التكنولوجيا في جميع جوانب النشاط الصناعي والخدمي، مما أدى إلى زيادة نسبة رأس المال المستثمر في الأصول الثابتة كالمعدات والأجهزة والآلات والمباني، من إجمالي الأموال المستثمرة في المشاريع الصناعية والخدمية، وأصبح من الواضح أن استمرارية عمل هذه المشاريع مرهون بكفاءة تشغيل المعدات والأجهزة، الأمر الذي يستدعي الاهتمام بها والمحافظة على أدائها التشغيلي بكفاءة وفعالية من خلال برامج صيانة فعالة، لتحقيق أقصى استفادة ممكنة، ومن هنا يتعين على المؤسسات إنشاء إدارة خاصة بالصيانة، بالإضافة إلى فهم كيفية إدارتها، فهي تُعد من الإدارات المحورية المرافقة للعملية التشغيلية، وتشكل دعامة أساسية لضمان كفاءة سير العمل، مما ينعكس إيجاباً على صورة المؤسسة وقدرتها على تقديم منتجات ذات جودة ومرونة عالية. (بنشوري، 2016)

والصيانة في مفهومها الحديث لم تعد مجرد إجراءات فنية تُسند إلى مهندسين أو مختصين فحسب، بل أصبحت عملية إدارية وفنية متكاملة، تشمل التخطيط والتنظيم والإشراف والرقابة، إلى جانب الوظائف الفنية المتعلقة بطبيعة السلع وخصائصها، لذا فإن نجاح عمليات الصيانة يتطلب وجود كوادر مؤهلة إدارياً وفنياً تمتلك المهارات اللازمة لممارسة جميع هذه الوظائف ضمن إطار عمل منظم. (عبد اللطيف، 2018)

وبفعل التعقيد المتزايد في الميكنة داخل المؤسسات، أصبحت الصيانة من الموضوعات الجوهرية التي تشغل المديرين ومسيري المؤسسات، نتيجة للمشكلات الناتجة عن تعطل أو تلف الأجهزة، والتي قد تعيق سير العمل، وتبرز هنا أهمية الصيانة في استعادة فعالية التشغيل وضمان استمرارية العمليات وتحقيق المخرجات بالموصفات المطلوبة، فالصيانة لم تعد إجراءً تقنياً فحسب، بل أصبحت عملية استراتيجية تسهم في الاستخدام الأمثل للتجهيزات بهدف تعزيز جودة المنتجات وتحسين الأداء العام للمؤسسات. (بنشوري، 2016)

كما إن عدم الوعي الكامل بأهمية الصيانة يؤثر سلباً على الثروة العقارية والاقتصادية، لذا يتوجب على صناع القرار توعية الملاك والمستخدمين بضرورة الحفاظ على المنشآت من خلال تنفيذ أعمال الصيانة، كما أن المشكلة لا تكمن فقط في غياب الوعي، بل أيضاً في ارتفاع تكاليف الصيانة، ما يدفع بعض الملاك إلى إهمالها، مما يؤدي إلى انهيارات أثناء التشغيل. (عبد اللطيف، 2018)

فالمشروعات بمختلف أنواعها، ذات أهداف محددة يسعى مالكيها لتحقيقها، سواء كانت أهدافاً ربحية أو ذات طابع اقتصادي، اجتماعي أو خدمي، إلا أن تحقيق هذه الأهداف يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالالتزام بالإطارين الزمني والمالي المحددين مسبقاً، وتتمثل الإشكالية الأساسية في عدم دقة التقديرات الأولية لتكاليف تنفيذ هذه المشروعات، والتي غالباً ما تُعد بأساليب تقليدية، مما يؤدي إلى تجاوز التكاليف الفعلية للتقديرات المعتمدة، أو في أحيان أخرى، إلى المبالغة في التقدير، الأمر الذي قد يتسبب في تأخير تنفيذ المشروع أو توقفه وفشله تماماً، وبناءً على ذلك برزت الحاجة الملحة لدى إدارات المشروعات داخل الشركات إلى اعتماد أدوات وتقنيات تمكنها من إعداد تقديرات دقيقة لتكاليف المشروع منذ المراحل الأولى، مع ضرورة التعامل مع التكلفة كعنصر أساسي ضمن مدخلات تخطيط المشروع، وليس كنتيجة نهائية عند إعداد الميزانية. (مرسي، 2023)

ومع مرور الوقت، ازدادت تكاليف الصيانة وأصبحت المؤسسات غير قادرة على تحمل أعباء الإصلاحات غير المبررة، ولم يعد الانتظار حتى حدوث الفشل خياراً مجدياً، لهذا لجأت المؤسسات إلى تنظيم عملياتها عبر إعداد ورشات للضبط والمراقبة، واستثمار البيانات المتوفرة عن المعدات، ووضع خطط للتدخلات والصيانة، واستبدال الأجزاء عند الحاجة، ومن هنا بدأ التحول من الصيانة الإصلاحية إلى الصيانة الوقائية، والتي كانت تُنفذ في البداية وفق جداول زمنية، وإن كانت ما تزال تسمح بحدوث أعطال مما يكلف المؤسسة كثيراً، ومع التقدم في تقنيات التشخيص والسيطرة وأجهزة الاستشعار، ودمج الحواسيب ونظم المعلومات، توسعت مهام الصيانة لتشمل التنبؤ بالأعطال، مما ساعد في خفض التكاليف، وبذلك أصبح للصيانة بُعد اقتصادي إلى جانب بعدها الفني. (بنشوري، 2016)

ومن الضروري أن تكون عمليات الصيانة منظمة ودورية، تراعي خصوصية العناصر المكونة للمبنى من حيث المواد وطريقة التنفيذ والتشكيل وطريقة الاستخدام، وتُعد إدارة الصيانة من المفاصل الحيوية في إدارة المنشأة، ضمن معايير الأمان والجودة، وتتطلب عملياتها توفر بيانات منظمة وآليات لأرشفة الخبرات السابقة وتحديثها بشكل مستمر بما يخدم أهداف الإدارة. (مرهج، 2022)

وقد أظهرت الدراسات أهمية تبني نظم الصيانة الحديثة، لما لها من أثر إيجابي على المؤسسات الصناعية التي تتبع أسس إدارة الصيانة السليمة وتسعى لمواكبة التطورات التكنولوجية المتسارعة، وبالنظر لأهمية أعمال الصيانة، ينبغي أن تحظى إدارة الصيانة باهتمام الإدارة العليا، وأن تكون بمستوى كفاءة الإدارات الأخرى، وحتى تؤدي إدارة الصيانة مهامها بكفاءة، ينبغي تنظيم أعمالها وفق مبادئ واضحة تشمل التخطيط والرقابة، وتوفير متطلباتها من الموارد البشرية، وقطع الغيار، والمعلومات، والميزانية المناسبة، كما أن

وظيفة الصيانة لا تقتصر على أعمال فنية معزولة، بل تعد جزءاً لا يتجزأ من نشاط المؤسسة العام، وتقوم بها إدارة متخصصة. (زغبين، وآخرين، 2022)

والجدير بالذكر إن تحقيق الجودة في الصناعة ينعكس إيجابياً على الجوانب الاقتصادية، من خلال تقليل تكاليف الإنتاج المرتبطة بتصحيح الأخطاء وإعادة تنفيذ الأعمال المرفوضة، كما يساهم في تحقيق رضا المستخدمين وتقليل تكاليف الصيانة خلال فترة الاستخدام، مما يزيد من العمر الاقتصادي للمنشآت، ويمنح الجهة المنفذة سمعة جيدة وثقة في السوق، ويعزز من قدرتها على المنافسة والاستمرار. (سليم، وآخرين، 2017)

ولقد سعت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على أثر إدارة الصيانة على تقليل تكاليف التشغيل وتحقيق الكفاءة التشغيلية في المؤسسات الصناعية والخدمية، وذلك من خلال تناول الإطار النظري للصيانة، واستعراض المفاهيم الأساسية والتطورات التي طرأت على نماذج وأساليب إدارتها، بالإضافة إلى التحديات التي تواجه تطبيق نظم الصيانة الحديثة.

وسيتم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي المدعوم بالمنهج الكمي، حيث سيتم بناء أدوات لجمع البيانات وتحليلها بشكل دقيق لقياس العلاقة بين تطبيق إدارة الصيانة وتكاليف التشغيل.

وستعالج الدراسة مجموعة من المحاور النظرية والميدانية، حيث سيتم أولاً استعراض الإطار العام والمفاهيم المتعلقة بالصيانة وأهميتها، ثم سيتم تحليل الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة، وصولاً إلى إعداد الدراسة الميدانية وتحليل نتائجها، بما يساهم في بناء فهم أعمق لتأثير نظم الصيانة على كفاءة العمليات التشغيلية داخل المؤسسات.

1.2. مشكلة الدراسة

برزت الحاجة إلى اعتماد نظام صيانة قائم على إدارة المشاريع يربط بين الصيانة وأهداف المشروع من حيث التكلفة، بما يضمن اتخاذ قرارات مبنية على بيانات وتحليلات دقيقة، ويساهم في رفع كفاءة الأداء المؤسسي وتقليل الفاقد الناتج عن سوء إدارة الصيانة، ومن هذا المنطلق يمكن استعراض مشكلة الدراسة على النحو التالي:

1.2.1. فجوات على المستوى النظري

- عدم كفاية النماذج التقليدية في إدارة الصيانة لمواكبة التحديات الحديثة.
- غياب نظام متكامل يربط بين عمليات الصيانة وأهداف المشروع الكلية (التكلفة، الجودة، الوقت).
- ضعف التنسيق بين فرق العمل الفنية وإدارات التخطيط والإنتاج.
- نقص أدوات القياس الدقيقة لتقييم فاعلية الصيانة وتأثيرها على الأداء العام.
- ضعف التطبيق المنهجي للأساليب الكمية في إدارة الصيانة.

1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي

- عدم وجود نظام واضح لتخطيط ومتابعة الصيانة ضمن إطار المشاريع، مما يضعف الأداء المؤسسي العام.
- عدم استخدام الأساليب الكمية لمعرفة الواقع التشغيلي للمعدات.
- ضعف في تخطيط وتنفيذ عمليات الصيانة بناءً على بيانات دقيقة.
- ارتفاع التكاليف بسبب الأعطال غير المتوقعة وسوء توزيع الموارد.

إشكالية الدراسة هي: ما أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة للمشاريع على تقليل التكاليف بالشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل؟

1.3. أهمية الدراسة

تتبع أهمية هذا البحث من الدور الحيوي الذي تلعبه إدارة الصيانة في تحسين الأداء وتقليل التكاليف داخل المؤسسات، خصوصاً في ظل التحديات الاقتصادية وارتفاع تكاليف اقتناء وتشغيل المعدات، وتزداد هذه الأهمية مع تزايد الاعتماد على الصيانة كخيار استراتيجي يضمن استمرارية التشغيل ويحافظ على جودة الخدمات، (نسبية ، 2016).

وتنقسم أهمية الدراسة إلى أهمية نظرية وأهمية تطبيقية على النحو التالي:

1.3.1. على المستوى النظري:

- إثراء المعرفة في مجال إدارة الصيانة الحديثة، وربطها بالأساليب الكمية والتحليلية.
- إبراز دور إدارة الصيانة كأداة لخفض التكاليف وتحسين رضا العاملين.
- توفير أساس علمي لدراسات مستقبلية تعتمد على التحليل الكمي في الصيانة.
- دعم استخدام الأساليب الكمية والنماذج التحليلية كأداة لاتخاذ قرارات صيانة دقيقة.

1.3.2. على المستوى التطبيقي:

- تقديم حلول عملية لتقليل الأعطال وتخفيض تكاليف الصيانة.
- تحسين فعالية الأداء المؤسسي من خلال تطبيق نموذج إدارة الصيانة القائم على المشاريع.
- تعزيز دور الكوادر المتخصصة في مجالات الصيانة الفنية والإدارية داخل المؤسسات.
- اقتراح نماذج تطبيقية تساعد في التخطيط ومتابعة عمليات الصيانة بشكل أكثر دقة.
- مساعدة المؤسسات على تطبيق نظام صيانة فعال يقلل من الأعطال غير المتوقعة والهدر المالي.

1.4. أسئلة الدراسة

- ما أثر التخطيط المسبق للصيانة في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل على تقليل تكاليف الأعطال الطارئة في المشاريع؟
- ما مدى تأثير تطبيق الصيانة الوقائية في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل على تقليل تكرار الأعطال وتكاليفها التشغيلية؟

- كيف يسهم استخدام أنظمة إدارة الصيانة الإلكترونية في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل في تقليل الهدر في الموارد؟
- ما العلاقة بين كفاءة الكوادر البشرية في إدارة الصيانة في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل وزيادة العمر التشغيلي للمعدات وتقليل تكاليف استبدالها؟

1.5. أهداف الدراسة

الهدف العام: التعرف على أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة للمشاريع على تقليل التكاليف بالشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

الأهداف الفرعية:

- التعرف على أثر التخطيط المسبق للصيانة في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل على تقليل تكاليف الأعطال الطارئة في المشاريع.
- قياس مدى تأثير تطبيق الصيانة الوقائية في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل على تقليل تكرار الأعطال وتكاليفها التشغيلية.
- تحليل دور أنظمة إدارة الصيانة الإلكترونية في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل في تقليل الهدر في الموارد.
- دراسة العلاقة بين كفاءة الكوادر البشرية في إدارة الصيانة في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل وزيادة العمر التشغيلي للمعدات وتقليل تكاليف استبدالها.

1.6. فرضيات الدراسة

H1 : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق نظام إدارة صيانة المشاريع وتقليل التكاليف في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

Ha : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين التخطيط المسبق للصيانة وتقليل تكاليف الأعطال الطارئة في مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

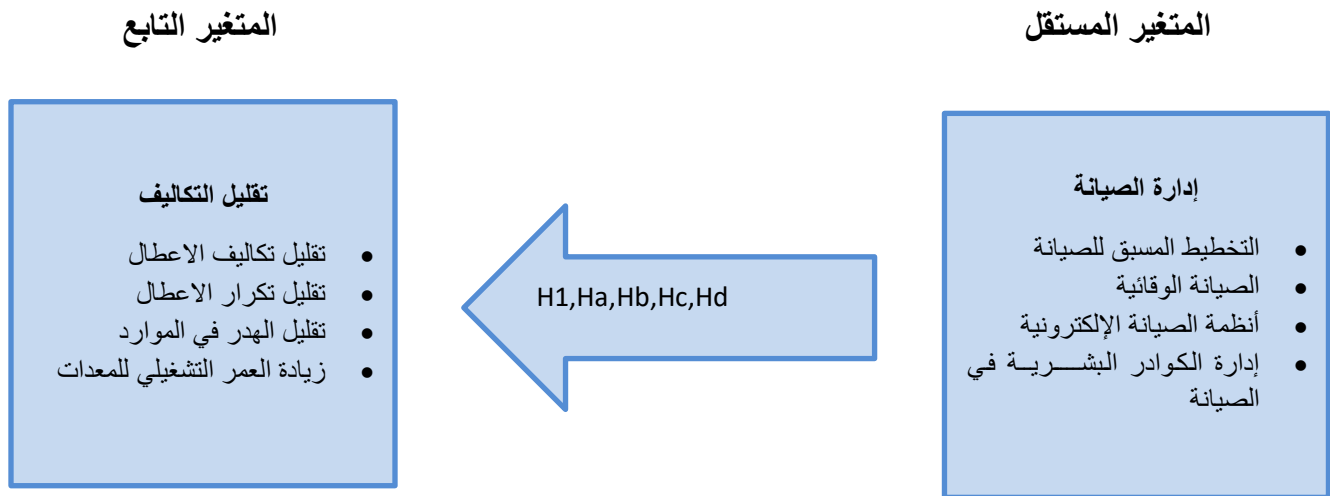
Hb : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق الصيانة الوقائية وتقليل تكرار الأعطال وتكاليفها التشغيلية في مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

Hc : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين استخدام أنظمة إدارة الصيانة الإلكترونية وتقليل الهدر في الموارد في مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

Hd : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين إدارة الكوادر البشرية في الصيانة وزيادة العمر التشغيلي للمعدات وتقليل تكاليف استبدالها في مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

1.7. نموذج الدراسة

يوضح الشكل التالي العلاقة بين متغيرات الدراسة وفرضيات الدراسة كما يلي :



الشكل 1

نموذج البحث

المصدر: الطالب، 2025

1.8. الدراسة الميدانية

سيتم إجراء هذه الدراسة على عينة من موظفي الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل بهدف قياس أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة على تقليل التكاليف في المشاريع التابعة للشركة، وسيتم استخدام أداة الدراسة (الاستبانة) التي تشمل مجموعة من المحاور التي تمثل أبعاد إدارة الصيانة مثل: التخطيط المسبق، الصيانة الوقائية، استخدام الأنظمة الإلكترونية، وكفاءة الكوادر البشرية، كما ستضمن الاستبانة أسئلة تقيس أبعاد تقليل التكاليف مثل: تقليل الأعطال الطارئة، تقليل تكرار الأعطال، الحد من الهدر في الموارد، وزيادة العمر التشغيلي للمعدات.

1.9. مخطط المشروع المقترح

- الفصل الأول: المقدمة .
- الفصل الثاني: الإطار النظري .
- الفصل الثالث : منهجية البحث.
- الفصل الرابع: التحليل الإحصائي .
- الفصل الخامس مناقشة النتائج والخاتمة .

الفصل الثاني : الدراسات السابقة

2.1 المقدمة:

شهدت المؤسسات الصناعية والخدمية تطورا ملحوظا بفعل التقدم التكنولوجي، مما جعل من الضروري الاهتمام بإدارة الصيانة كعنصر أساسي في تقليل التكاليف وضمان استمرارية العمل وجودته. فبدلا من المفهوم القديم للصيانة كإصلاح بعد الأعطال، أصبح يُنظر إليها اليوم كعملية وقائية تعتمد على أساليب علمية حديثة تساعد في الحد من التوقفات المفاجئة وتقليل الفاقد. ويُعد تطبيق نظام فعال لإدارة الصيانة وسيلة مهمة لتحسين الأداء العام وتقليل المصاريف المرتبطة بالأعطال وقطع الغيار، خاصة في ظل تعقيد المعدات الحديثة. ومع ذلك، لا تزال بعض المؤسسات، خاصة في الدول النامية، تعاني من ضعف في هذا الجانب نتيجة غياب التخطيط وسوء إدارة الموارد الفنية، مما يؤكد الحاجة إلى تعزيز دور الصيانة كجزء أساسي من الإدارة التشغيلية (بوعينه ، ساعد قرمش، ٢٠٠٩)

كما انها أصبحت الصيانة من الجوانب الحيوية التي تشغل اهتمام المديرين ومسؤولي التشغيل، نظرا لما قد تواجهه المؤسسات من أعطال أو تلف في المعدات قد يؤثر على استمرارية العمل. ولهذا، تبرز الحاجة إلى صيانة الأجهزة والآلات بشكل يضمن استعادة كفاءتها التشغيلية في الوقت المناسب. فالصيانة تهدف إلى منع تعطل الإنتاج، وضمان استمرارية العمليات وتحقيق المخرجات بالجودة المطلوبة. ومن هذا المنطلق، تُعد الصيانة وظيفة أساسية تساهم في الاستخدام الأمثل للتجهيزات، ما ينعكس على تحسين جودة المنتجات ورفع كفاءة الأداء. ويتناول هذا المبحث مجموعة من المفاهيم المرتبطة بالصيانة، منها تطورها التاريخي، تعريفها، أهميتها، أهدافها، الأعطال، وأنواع الصيانة وعملياتها (بنشوري ، ٢٠١٦)

كما ان تحسين إدارة الصيانة أحد الأساليب الفعالة لتحقيق خفض حقيقي ودائم في التكاليف التشغيلية دون التأثير على جودة الأداء أو كفاءة المعدات، ويُقصد به إدخال تغييرات منهجية في أساليب الصيانة والتخطيط الفني تهدف إلى تقليل الأعطال، وتقصير فترات التوقف، وتحسين تصميم أنظمة التشغيل بما يحقق الاستخدام الأمثل للموارد. وفي هذا الإطار، يشير يحيى أبو طالب مرسي إلى أن تحسين دقة تقديرات التكلفة يمثل عنصرا أساسيا في الوصول إلى تكلفة مستهدفة تتناسب مع الإمكانيات المتاحة، خاصة عند التخطيط المسبق للمشروعات أو أعمال الصيانة، حيث يُسهم ذلك في تقليل الهدر المالي، ورفع كفاءة الإنفاق، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة دون أن يشكل عبئا إضافيا على الموازنة العامة، وهو ما يجعل من تحسين إدارة الصيانة أداة استراتيجية لخفض التكاليف وتعزيز استدامة المشاريع في القطاعات الحيوية.(مرسي، ٢٠٢٣)

2.2 المتغير المستقل : إدارة الصيانة

تعد الصيانة عملية فنية متكاملة تشمل جانبين رئيسيين: الصيانة الوقائية التي تنفذ قبل وقوع الأعطال، والصيانة التصحيحية التي تتم بعد حدوث الخلل، وتهدف إلى الحفاظ على كفاءة المعدات والآلات والمباني، وضمان عملها بجودة عالية وبأقل تكلفة ممكنة وفي وقت مناسب. كما تسهم الصيانة في تعزيز أمن وسلامة العاملين، مما ينعكس مباشرةً على تحقيق أهداف المؤسسة ونجاح رسالتها (بنشوري، ٢٠١٦)

وقد تنوعت تعريفات المختصين والمؤسسات لمفهوم الصيانة، حيث تشير إلى أنها سلسلة من الفعاليات الضرورية للحفاظ على دقة واستمرارية عمل الآلات، وإعادتها إلى حالتها الطبيعية عند حدوث خلل. وهي تُعد مزيجاً من الأعمال التي تنفذ للحفاظ على الوسائل الإنتاجية في حالتها المثلى، أو إعادتها إلى مستوى الأداء القياسي بعد تعرضها لأي عطل. وتشمل الصيانة أعمالاً مخططة أو طارئة، تهدف جميعها إلى إصلاح الأعطال والحفاظ على المعدات والمنشآت، وبناءً على ذلك، يمكن تعريف الصيانة بأنها جميع الأنشطة الفنية والإدارية والمالية التي تهدف إلى توفير أفضل الظروف التشغيلية للمنشآت والمرافق، لتؤدي وظائفها الفنية والتقنية بكفاءة، مثل توليد الطاقة الكهربائية، تنظيم التدفق المائي، وتوفير الإمدادات الأساسية، مع تقليل التآكل والتلف في المنشآت وتقليل التكاليف التشغيلية. (الشيخلي، ٢٠٠٧)

ومن المهم أن تكون عملية الصيانة منظمة ودورية مع مراعاة الخصائص الفنية والمادية لكل عنصر من عناصر المبنى، سواء من حيث المواد المستخدمة أو أسلوب التنفيذ والتشكيل أو نمط الاستخدام. كما تُعد إدارة الصيانة ركيزة أساسية في إدارة المنشآت، حيث تتطلب جمع بيانات دقيقة، وأرشفة الخبرات المتراكمة، وتحديث هذه المعلومات باستمرار بما يضمن سلامة وأمان المنشأة وجودة أدائها (مرهج، ٢٠٢٢)

أهمية الصيانة

تُعد إدارة الصيانة من الوظائف الأساسية التي تسهم في تعزيز كفاءة العمليات التشغيلية داخل المؤسسات، حيث تلعب دوراً محورياً في ضمان سلامة المستخدمين من خلال تقليل المخاطر المرتبطة باستخدام الآلات والمعدات. كما تسهم الصيانة الفعالة في رفع موثوقية النظام عبر الحد من التوقفات المفاجئة وتقليل الأعطال التي تؤثر سلباً على استمرارية الإنتاج. ومن خلال المحافظة على الأداء وفق المعايير المحددة، تساهم الصيانة في تحسين جودة المنتجات، فضلاً عن دورها في تقليل تكاليف التشغيل عبر رفع كفاءة المعدات

وتقليل أوقات العطل. كما تسهم في إطالة عمر الأصول من خلال الوقاية من الأعطال المتكررة والحفاظ على جاهزية المعدات، مما ينعكس إيجابياً على القيمة السوقية لتلك الأصول (محمد 2018).

تستمد الصيانة أهميتها أيضاً من قدرتها على تقليل الخسائر الناتجة عن ضعف الكفاءة التشغيلية، حيث إن التوقفات المتكررة قد تؤدي إلى تأخير تسليم طلبات العملاء، وانخفاض الروح المعنوية لدى العاملين بسبب ضعف بيئة العمل. فكلما كانت أنشطة الصيانة منظمة ودقيقة، كلما ارتفعت إنتاجية المؤسسة وزادت قدرتها على تحقيق أهدافها التشغيلية. وتبرز أهمية الصيانة بشكل خاص في ظل التطورات التقنية المتسارعة وتعقيد أنظمة التشغيل الحديثة، وارتفاع حجم الاستثمارات في الأصول الثابتة، ما يتطلب إدارة فعالة للصيانة تضمن الاستخدام الأمثل للموارد وتحقيق أولويات الأداء التنافسي المتمثلة في تقليل التكاليف وتحسين الجودة والمرونة التشغيلية (بنشوري، ٢٠١٦).

خصائص الصيانة:

تُعد الصيانة من الوظائف الأساسية المساندة للإنتاج، وفهم طبيعتها بدقة يساعد في تقدير تكاليفها ودورها في تحسين الأداء. وتتميز الصيانة بعدة خصائص رئيسية، منها:

1. تعدد المهام:

تشمل الصيانة سلسلة متكاملة من الأعمال، تبدأ من تحضير المعدات، مروراً بالتركيب والتشغيل، ثم المتابعة والمراقبة، بهدف تحقيق كفاءة تشغيلية بأقل تكلفة ممكنة.

2 أعمال منظمة:

تتخذ وفق أوامر وإرشادات محددة تتعلق بوقت الصيانة، ونوع وكميات المواد وقطع الغيار اللازمة، ضمن خطة معدة مسبقاً.

3. استمرارية العمل:

الصيانة عملية دائمة تشمل أعمالاً روتينية ودورية، مما يعزز استمرارية تشغيل المعدات وفقاً لخطة محددة.

4. الفعالية:

تعتمد على جودة وكمية التدخلات المنجزة، وتتطلب تخطيطاً وتحضيراً دقيقين لصيانة أكبر عدد من المعدات في أقل وقت غياب الفعالية يؤدي إلى زيادة الأعطال والتوقفات

5. تحقيق الإتاحة:

تهدف الصيانة إلى الحفاظ على الجاهزية التشغيلية للمعدات، مما يضمن استمرار الإنتاج بجودة عالية واحترام مواعيد التسليم، ويعزز التعاون بين فرق الإنتاج والصيانة.

6. فوائد غير مباشرة

كثير من نتائج الصيانة لا تظهر فوراً، وهو ما قد يؤدي إلى التقليل من أهميتها. لذا من الضروري نشر الوعي بأهدافها بين العاملين، وتدريب فرق الإنتاج على المساهمة في الأعمال الروتينية لضمان الحفاظ على المعدات كجهد مشترك داخل المؤسسة. (محمد، ٢٠١٨)

أنواع الصيانة:

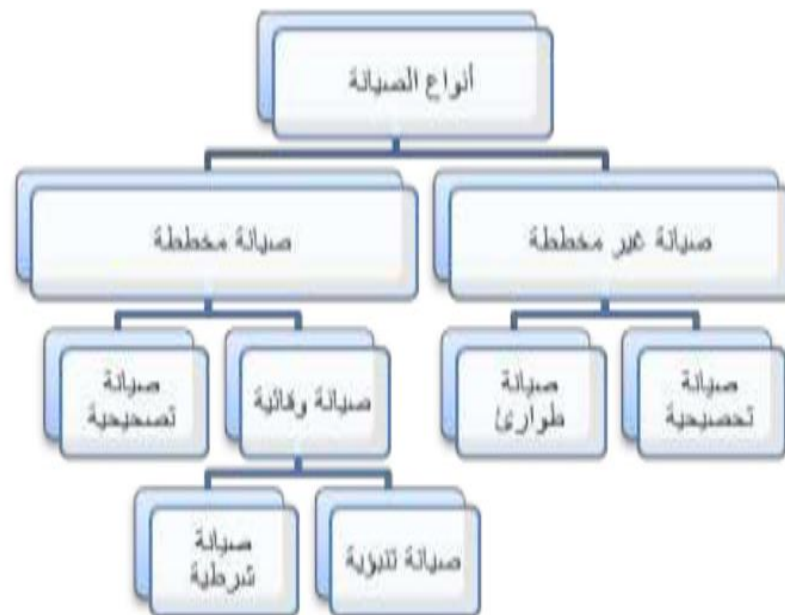
تتنوع أنواع الصيانة وفقاً للقرارات الإدارية المتعلقة بطبيعة الصيانة المطلوبة، ويمكن تطبيق أكثر من نوع خلال العمر الافتراضي للفراغ. ويعتمد مدى فعالية القرار المتخذ بشأن نوع الصيانة والاستفادة منه على حجم أعمال الصيانة المطلوبة وطريقة تنفيذها. كما ذكرتها (ولاء محمد ، ٢٠٢٠)

أولاً: الصيانة المخططة

وهي الصيانة التي يتم تنظيمها وتنفيذها بناءً على تخطيط مسبق، يبدأ من مرحلة التصميم، مستندة إلى المعرفة بالعمر الافتراضي للمواد والعناصر، والخبرة العملية، والبيانات الإحصائية، مع أهداف محددة مسبقاً. وتنقسم الصيانة المخططة إلى نوعين رئيسيين:

- **الصيانة الوقائية:** وهي صيانة دورية تُنفذ وفق جدول محدد مسبقاً، وتشمل فحوصات واختبارات منتظمة لتقييم حالة العناصر المختلفة. وتهدف إلى تقليل احتمالية الأعطال المفاجئة وتحسين الأداء العام. ويندرج تحت هذا النوع:

- **الصيانة الشرطية:** تتم من خلال مراقبة العناصر وفق مواصفات محددة خلال فترة استخدامها، مع قياسات ومعايير خاصة الضمان استمرار كفاءتها
 - **الصيانة التنبؤية:** تعتمد على تقييم مستمر لحالة العناصر باستخدام تقنيات متقدمة للتنبؤ بوقت الحاجة إلى الصيانة قبل حدوث أي خلل فعلي.
 - **الصيانة الزمنية:** تنفذ على فترات محددة خلال العمر الافتراضي للفراغات، وتستخدم لإعادة التأهيل من خلال الإصلاح أو الاستبدال، مثل تغيير التمديدات الكهربائية أو الصحية بالكامل.
- ثانياً: الصيانة العلاجية (التصحيحية):** وهي الصيانة التي تُجرى بعد ظهور الخلل أو العيب، بهدف إعادة العنصر إلى حالته التي تمكنه من أداء وظيفته المطلوبة. ويمكن أن تكون
- **صيانة علاجية مخططة:** يتم تنفيذها ضمن خطة الصيانة العامة، وتُعتبر جزءاً من الصيانة الوقائية المعتمدة.
 - **صيانة علاجية غير مخططة (طارئة):** تنفذ دون تخطيط مسبق عندما يكون الخلل مفاجئاً ويتطلب إصلاحاً عاجلاً كحالة الأعطال الكبيرة أو الحوادث
- ثالثاً: الصيانة غير المخططة :** هي أعمال صيانة تُنفذ بشكل مفاجئ دون برنامج معد مسبقاً، وتتم فقط عند ظهور الحاجة لها. ويُطلق عليها "الصيانة حسب الحاجة"، وغالباً ما تكون أقل كفاءة من الصيانة المخططة



الشكل 2 أنواع الصيانة

المصدر (ولاء محمد، ٢٠٢٠)

2.3 المتغير التابع : تقليل التكاليف

تُعد إدارة التكلفة من المفاهيم الإدارية الحديثة التي تهدف إلى تحقيق رضا العملاء من خلال تقديم منتجات وخدمات بجودة عالية، مع تقليل التكاليف إلى أدنى حد ممكن. وتُبنى هذه الإدارة على مجموعة من الأنشطة التي ينفذها المدبرون ومحاسبو التكاليف بهدف ربط التكاليف بعمليات التخطيط والرقابة على المدى القصير والطويل. كما تُعتبر نظامًا إداريًا متكاملًا يركز على تحليل الأنشطة التي تستهلك الموارد داخل المنشأة، وقياس كفاءتها، وتحديد مدى مساهمتها في خلق قيمة مضافة، إلى جانب تطوير أنشطة جديدة تُساهم في تحسين الأداء المستقبلي. وتبدأ فعالية إدارة التكلفة منذ المراحل المبكرة لتصميم المنتج، وهي المراحل التي يكون لها التأثير الأكبر في خفض التكاليف وتستمر هذه الفعالية خلال العمليات الإنتاجية وما بعدها. ويمكن جوهر هذه الإدارة في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد من خلال التخطيط المسبق، ورصد مصادر الهدر، وممارسة رقابة دقيقة على التكاليف في مختلف مراحل الإنتاج، مما يضمن الوصول إلى التكاليف المستهدفة وتحقيق الأداء التشغيلي الأمثل (عبدالله، ٢٠١٨)

وفي سياق متصل، يتمثل الهدف الجوهرى من إدارة التكلفة في رفع كفاءة استخدام الموارد من خلال تقليص مظاهر الهدر وسوء الاستخدام، وتوجيه الإنفاق نحو الأنشطة التي تضيف قيمة حقيقية إلى المنتج أو الخدمة. ويُعد تحقيق رضا العملاء من أبرز الأهداف الاستراتيجية، من خلال تقديم منتجات تتوافق مع توقعاتهم من حيث الجودة والسعر. إلا أن أنظمة التكاليف التقليدية تُركّز غالبًا على منظور داخلي ضيق، ما يجعلها غير كافية لمواكبة تحديات الأسواق التنافسية الحديثة. وقد اتسمت هذه النظم بعدة خصائص قللت من قدرتها على بناء ميزة تنافسية مستدامة للمنشآت وبالتالي أثرت سلبًا على استمراريتها ونموها. وتبرز هنا أهمية الإدارة الاستراتيجية للتكلفة، وخاصة في مجال التكاليف اللوجستية، التي باتت تشكل ما بين 25% إلى 30% من إجمالي تكاليف التشغيل، مما يجعل من تخفيضها هدفًا حيويًا. وتسعى هذه الإدارة إلى تحقيق هذا الهدف من خلال ترشيد استخدام الموارد، وتطبيق أنظمة دقيقة لتحليل التكاليف والتقارير عنها بفعالية (فرج و آخرون بدون تاريخ)

علاوة على ما سبق، تُعد إدارة التكلفة إطارًا إداريًا متكاملًا يعكس القرارات الاستراتيجية التي يتخذها المديرون لتلبية احتياجات العملاء، مع التركيز في الوقت نفسه على تقليل التكاليف ومراقبتها بدقة. ويهتم هذا الإطار بتخطيط ومراقبة الموارد - شطة داخل المنشأة، وتقييم مدى كفاءتها في تحقيق أهدافها، إلى جانب تحديد ما إذا كانت تلك الأنشطة تخلق قيمة مضافة أم لا. كما توفر الإدارة معلومات تفصيلية حول استهلاك الموارد داخل العمليات والمنتجات، مما يساعد في تشخيص أوجه الهدر واتخاذ قرارات فعالة لترشيد الإنفاق وتحسين كفاءة العمليات. ويكمن الهدف النهائي لإدارة التكلفة في تعظيم الأرباح على المدى القصير والطويل، وتحقيق التنافسية في الأسواق العالمية من خلال ثقافة التحسين المستمر. ولتحقيق ذلك، لابد من التزام حقيقي من الإدارة العليا، وتعاون من جميع العاملين في مختلف المستويات، إلى جانب بناء نظام دائم للتحسين الذاتي يُسهم في تطوير الأنشطة ذات القيمة المضافة والتقليل من الأنشطة التي لا تساهم في خلق هذه القيمة (محمد عبدالله، ٢٠١٨)

أهمية إدارة التكلفة:

تُعد إدارة التكلفة وسيلة لقياس الموارد المستهلكة وتقييم كفاءة الأنشطة، بهدف تحسين الأداء المستقبلي. وهي مسؤولية جماعية تعتمد على أنظمة متكاملة تُفَعِّل ضغوطًا تنافسية على جميع عناصر التكاليف عبر سلسلة القيمة. كما ذكرها عبدالله (٢٠١٨)

دور الإنتاج في الوقت المحدد في إدارة التكلفة:

يعتمد هذا الأسلوب على تقليل الفاصل الزمني بين التوريد والإنتاج والتسليم، مما يُحدث تغييرًا كبيرًا في أنظمة رقابة المخزون، ويُسهم في خفض التكاليف وتحقيق كفاءة أعلى.

التخلص من المخزون:

يسعى نظام الإنتاج بدون مخزون إلى تقليل المخزون لأدنى حد ممكن، أو إلغائه تمامًا، لتقليل رأس المال والتكاليف غير المباشرة، والكشف عن أوجه القصور في التوريد والتصنيع والبيع التي يغطيها وجود مخزون زائد.

الإنتاج حسب خطة المبيعات:

يرتبط الإنتاج بالطلب الفعلي، ولا يبدأ إلا بعد التعاقد على الكمية المطلوبة. ويُستخدم نظام "كانبان" لتنظيم السحب من المخزون. كما يُعد التزام الموردين بالتوريد في الوقت المناسب أمرًا حيويًا لتجنب توقف الإنتاج.

التخلص من الأنشطة غير المضافة للقيمة:

يهدف النظام إلى إلغاء الأنشطة التي لا تُضيف قيمة للمنتج، من خلال إعادة تنظيم خطوط الإنتاج، والتعامل مع الاختناقات، وتحقيق انسيابية أفضل وتقليل الجهد الضائع.

تكوين الخلايا التصنيعية:

تقوم هذه الطريقة على تجميع الآلات المرتبطة بإنتاج جزء أو منتج معين في موقع واحد، استنادًا إلى تشابه العمليات والمسارات التكنولوجية، ما يُحسن من كفاءة التصنيع.

الإنتاج الخالي من العيوب:

تُعد الجودة مسؤولية جميع أفراد المنشأة، حيث يُسهم كل موظف، وخاصة العمال، في ضمان جودة المنتج من خلال تطوير المهارات وتحمل المسؤولية المباشرة.

عناصر تكاليف

تسعى المؤسسات دائمًا إلى تقليل تكاليف الصيانة مع الحفاظ على جودة الأداء، وتشمل عناصر التكاليف ما يلي: (بوعنينة، ساعد قرمش، ٢٠٠٩)

1. تكلفة الأجور:

تنقسم إلى نوعين:

- الأجور الخارجية: تُدفع لورش وفنيي الصيانة من خارج المؤسسة، سواء عن طريق السوق أو المصنع.
- الأجور الداخلية: تشمل رواتب فرق الصيانة داخل المؤسسة، بالإضافة إلى الحوافز وأجور ساعات العمل الإضافية للعاملين المساهمين في أعمال الصيانة.

2. تكلفة المواد:

تشمل القطع التبديلية المستخدمة في عمليات الصيانة، وتنقسم إلى:

- قطع تُستخدم بشكل دائم.

- قطع استراتيجية نادرة الاستخدام.

التحكم في استهلاك هذه المواد ونظام الشراء الجيد يسهم في تقليل التكاليف.

3. التكاليف غير المباشرة:

تشمل نفقات مثل الزيوت، الشحوم، المواد المساعدة، أجور المشرفين والإداريين، وتكاليف النقل (في حال الصيانة المركزية). بعضها يرتبط بالإنتاج والبعض الآخر ثابت كالإيجارات والاستهلاك.

4. تكلفة الوقت الضائع:

تنتج عن توقف العمل لأسباب مثل الأعطال، الإهمال، أو ضعف تنظيم العمل. يُقسّم الوقت الضائع إلى:

- وقت ضائع بسبب العامل (تأخير، أحاديث جانبية...).
- وقت ضائع بسبب الإدارة (سوء التنظيم).
- وقت ضائع لأسباب فنية (مثل انقطاع الكهرباء).
- ويمثل هذا الوقت خسارة مباشرة نتيجة توقف الإنتاج.

نظريات التكاليف

أولاً: نظرية التكاليف الكلية

تُحمل جميع وحدات الإنتاج النهائي بكافة التكاليف (مباشرة وغير مباشرة، ثابتة ومتغيرة). يتم تقييم المخزون على أساس التكلفة الإجمالية، وتُطبّق قاعدة مقابلة التكاليف بالإيرادات.

الانتقادات:

لا تزود الإدارة بمعلومات دقيقة لاتخاذ القرار. كما أنها تتأثر تكلفة الوحدة بتقلب الإنتاج. وأخيراً تُهمل استغلال الطاقة وعدم التحكم بالرقابة.

ثانيًا: نظرية التكاليف المتغيرة

تُحمّل المنتجات بالتكاليف المتغيرة فقط، أما التكاليف الثابتة فتُعتبر تكاليف زمنية وتُحمّل على الأرباح والخسائر.

الميزات:

تعكس أثر حجم المبيعات على الدخل، وتساعد في تحليل الكلفة – الحجم – الربح، وأخيرًا تسهّل الرقابة من خلال ربط التكاليف بمراكز المسؤولية.

الانتقادات:

تجاهل التكاليف الثابتة غير منطقي، وهناك صعوبة في الفصل بين التكاليف الثابتة والمتغيرة في بعض الحالات.

ثالثًا: نظرية التكاليف المباشرة

تركّز على تحميل التكاليف الصناعية والتسويقية المباشرة فقط، واستبعاد غير المباشرة باعتبارها تكاليف زمنية تُحمّل على الأرباح والخسائر.

الميزات:

تبسّط احتساب تكلفة الوحدة، ولا تتأثر التكلفة باختلاف الإنتاج، وتسهّل معالجة التكاليف غير المباشرة.

الانتقادات:

تؤدي إلى تقليل الأرباح وتذبذب التكاليف، وتُضعف الرقابة ولا تدعم القرار الإداري، كما أنها تستبعد التكاليف غير المباشرة غير منطقي.

رابعًا: نظرية التكاليف المستغلة

توازن بين التكاليف الكلية والمتغيرة، بتحميل المنتجات بنصيبها من التكاليف الثابتة حسب نسبة الطاقة المستغلة فعليًا.

الميزات:

تعكس الاستفادة الفعلية من التكاليف الثابتة، وتعزز الرقابة على الطاقة غير المستغلة، وتحقق استقراراً نسبياً في تكلفة الوحدة، وتقييم المخزون يشمل ما تم استغلاله من التكاليف الثابتة.

الانتقادات:

صعوبة التفرقة الدقيقة بين التكاليف، وصعوبات عملية في تحديد الطاقة المستغلة، كما انها تتعارض مع مبدأ مقابلة الإيرادات بالنفقات. (بن زطة، ٢٠١٥)

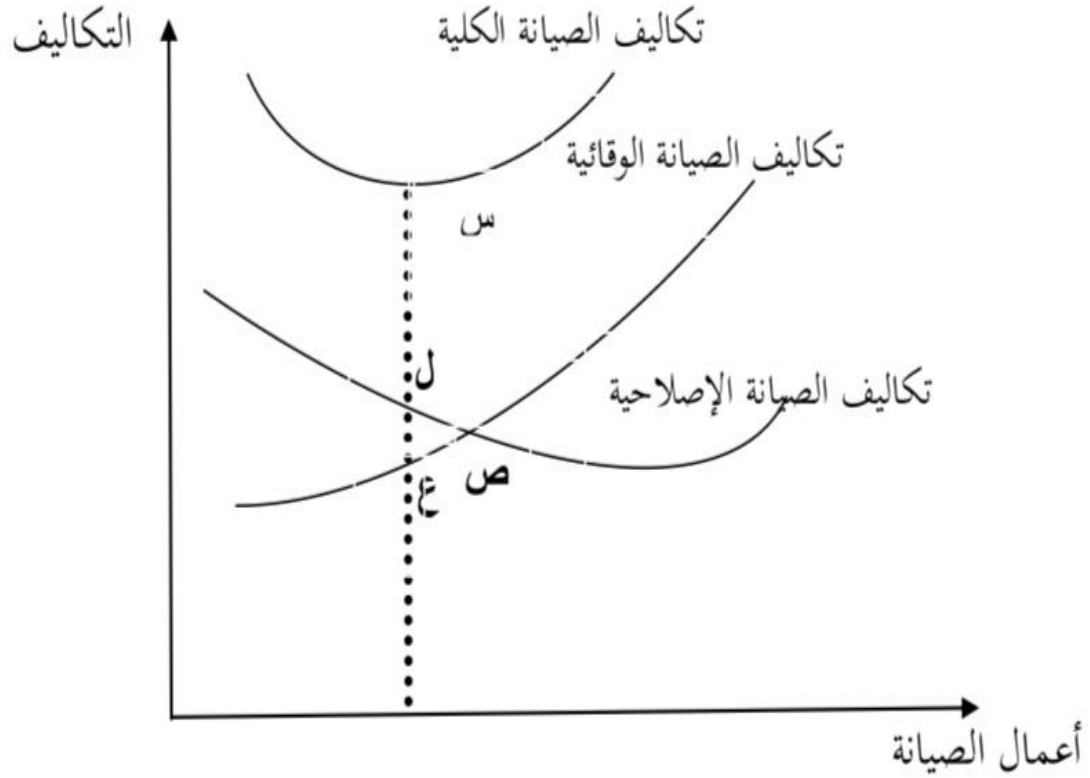
العلاقة بين تكاليف الصيانة الوقائية وتكاليف الصيانة الإصلاحية

تتضح العلاقة بين تكاليف الصيانة الوقائية وتكاليف الصيانة الإصلاحية من خلال منحنى بياني يبيّن أن زيادة الإنفاق على الصيانة الوقائية، حتى نقطة معينة، يؤدي إلى انخفاض إجمالي تكاليف الصيانة، ويُعزى ذلك إلى أن تقليل الأعطال من خلال الصيانة المسبقة يحد من الحاجة إلى إصلاحات مكلفة. ومع ذلك، بعد تجاوز نقطة معينة، تصبح الزيادة في تكاليف الصيانة الوقائية أعلى من الانخفاض المحقق في تكاليف الصيانة الإصلاحية، مما يؤدي في النهاية إلى ارتفاع إجمالي تكاليف الصيانة بدلاً من انخفاضها.

وتختلف نقطة التوازن المثلى، أو ما يُعرف بنقطة التقاطع بين منحنى الصيانة الوقائية والإصلاحية، وفقاً لطبيعة ونوع الآلات المستخدمة. الهدف الأساسي هو تحديد هذه النقطة المثلى التي تؤدي إلى الحد الأدنى من التكاليف الكلية. ويُظهر النموذج البياني أن منحنى تكاليف الصيانة الإصلاحية يتناقص تدريجياً، بينما ينخفض منحنى التكاليف الكلية إلى أدنى مستوى عند نقطة معينة (النقطة "س")، ثم يبدأ في الارتفاع مرة أخرى. وعند إسقاط خط عمودي من هذه النقطة، يتقاطع هذا الخط مع منحنى الصيانة الإصلاحية عند النقطة "ع"، ومع منحنى الصيانة الوقائية عند النقطة "ل"، مما يمثل المستوى النموذجي للتكاليف المطلوب إنفاقها على كل من الصيانة الوقائية والإصلاحية.

وباختصار، فإن الاستراتيجية المثلى للصيانة لا تقوم على تقليل نوع واحد من التكاليف فقط، بل تركز على تقليل التكاليف الكلية للصيانة إلى أدنى مستوى ممكن، من خلال تحقيق التوازن المناسب بين الصيانة الوقائية والإصلاحية

شكل العلاقة بين تكاليف الصيانة الوقائية وتكاليف الصيانة الإصلاحية:



شكل 3

المصدر؛ بو عنيّة ، ساعد قرمش (٢٠٠٩)

2.4 العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع

تلعب إدارة الصيانة دورًا محوريًا في دعم الأهداف العامة للمؤسسة، إذ تسعى إلى تقليل التكلفة الإجمالية للمنتج النهائي قدر الإمكان. وتشمل هذه التكلفة عناصر ثابتة وأخرى متغيرة تُشكّل معًا تكاليف الإنتاج، بالإضافة إلى تكاليف الصيانة المباشرة وغير المباشرة، وتكاليف الفرص الضائعة الناتجة عن الأعطال أو التوقفات المترتبة على تنفيذ الصيانة الوقائية (محمد، 2018).

وتتمثل إحدى المهام الجوهرية لإدارة الصيانة في السعي لتحقيق “التكلفة المثالية”، الأمر الذي لا يتطلب كفاءة فنية فقط، بل يستلزم أيضاً تقديرًا دقيقًا للتكاليف قبل تنفيذ أي نشاط صياني. كما يجب مراعاة الأثر الاقتصادي للوقت الضائع خلال عمليات الصيانة، وذلك بهدف إطالة العمر الافتراضي للآلات وتحقيق عائد اقتصادي مجدٍ، من خلال تحسين كفاءة الأداء وخفض التكاليف الناتجة عن الأعطال المتكررة (بوعنينة، ساعد قرمش، 2009).

كما يعد توفير التمويل اللازم لأنشطة الصيانة والخدمات المرتبطة بها عنصرًا أساسيًا لضمان استدامة الأداء، دون استنزاف الموارد المالية المتاحة. وتشير المعايير الاقتصادية ذات الصلة إلى عدة محاور رئيسية، أولها تأمين مصادر تمويل تغطي نفقات الصيانة، سواء عبر ودائع من الملاك أو من خلال المطور العقاري، أو حتى عبر خصخصة بعض المرافق والخدمات داخل المنشآت. ثانيًا، يتمثل في ترشيد وضبط التكاليف من خلال تقليل الاستهلاك أو إيجاد حلول تمويلية بديلة، مثل إعادة تدوير المخلفات، وربط تكاليف الصيانة بمستوى جودة الأداء لتحقيق التحسين المستمر. وأخيرًا، تهدف إدارة الصيانة إلى الحفاظ على القيمة الاستثمارية للمشروع من خلال تعزيز جودة الخدمات وتحسين مستوى الحياة داخل المرافق المختلفة (ولاء محمد، 2020).

2.5 الخاتمة

تُعد إدارة الصيانة من الوظائف الحيوية في المؤسسات الإنتاجية، خصوصًا في ظل التعقيد المتزايد في الأنظمة الفنية للمعدات. ويتطلب تحسين كفاءة الصيانة اتخاذ قرارات دقيقة تستند إلى أساليب كمية، من خلال التعاون الفعال بين الإدارة العليا وإدارات الإنتاج والصيانة لاختيار الهيكل التنظيمي الأنسب. كما يجب على إدارة الصيانة تطوير نموذج يعكس استراتيجيتها الخاصة، يشمل تحديد المعدات التي تحتاج إلى صيانة، وتقييم القدرات الداخلية والخارجية المتاحة، إضافة إلى مراقبة دقيقة لمخزون قطع الغيار. إن تطبيق نماذج كمية فعالة يساهم في تحقيق توازن اقتصادي بين الصيانة الوقائية والإصلاحية، مما يضمن تقليل التكاليف دون التأثير على استقرار الإنتاج. كما أن اعتماد أنظمة معلومات متكاملة يسهل الربط بين إدارة الصيانة والأنظمة الأخرى مثل التخطيط الشبكي ومراقبة الأعطال (بوعنينة، ساعد قرمش، 2009).

كما أوضحت الدراسات أن اعتماد نظم صيانة حديثة يعد من العوامل الأساسية التي تعزز الأداء المؤسسي، حيث لم تعد الصيانة مجرد نشاط فني، بل أصبحت وظيفة إدارية متكاملة تساهم في تحقيق أهداف المؤسسة.

ولضمان نجاح إدارة الصيانة، ينبغي تنظيمها على أسس سليمة مع توفير الموارد اللازمة، مثل مستودعات قطع الغيار، الكوادر البشرية المؤهلة، الوثائق الفنية، والموازنات المالية المخصصة. كما يتطلب الأمر التزامًا بتطبيق مبادئ التخطيط والرقابة لضمان فعالية العمليات، مما ينعكس إيجابًا على جودة الأداء واستمرارية التشغيل والإنتاج. (زغنين وآخرون، 2022)

وفي السياق التطبيقي، تشير إحدى الدراسات الميدانية التي أجريت على القطاع الصناعي السوداني إلى أهمية الجمع بين أسلوب "الإنتاج في الوقت المحدد" و"التكلفة المستهدفة" ضمن استراتيجيات إدارة التكاليف والصيانة. وقد هدفت الدراسة إلى استكشاف تأثيرات التغير في بيئة التصنيع على فاعلية أنظمة القياس، حيث أظهرت النتائج أن الدمج بين هذين الأسلوبين يعزز من كفاءة الأداء، ويسهم في تخفيض التكاليف، وتحقيق ميزة تنافسية للمؤسسة. كما يساعد هذا الدمج في تخطيط وتنفيذ أنشطة الصيانة بطريقة مرنة تستجيب للتغيرات التقنية والسوقية، مع التركيز على تلبية متطلبات المستهلكين بشكل فعال. (عبد الله، 2018)

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

المقدمة:

تُعد مرحلة منهجية البحث من المراحل الأساسية التي تعكس مدى دقة الدراسة وموضوعيتها، إذ تحدد الأسلوب الذي سيتم من خلاله جمع البيانات وتحليلها للوصول إلى نتائج علمية موثوقة، ونظرًا لأهمية موضوع الدراسة الحالي، الذي يتمحور حول قياس أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة للمشاريع على تقليل التكاليف في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل، كان من الضروري اختيار المنهج المناسب الذي يتوافق مع طبيعة الأهداف وأسئلة البحث، لذلك اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لما له من قدرة على وصف الظاهرة المدروسة وتحليل أبعادها واستخلاص العلاقات بين متغيراتها، كما تم استخدام أداة البحث المتمثلة في الاستبيان كوسيلة أساسية لجمع البيانات الميدانية من عينة ممثلة لموظفي الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل، وذلك بهدف تحقيق تغطية شاملة لمختلف جوانب نظام إدارة الصيانة وأثره على خفض التكاليف التشغيلية، وتوضح هذه المنهجية الإجراءات المتبعة في تصميم البحث وتحديد مجتمع الدراسة والعينة وأساليب المعاينة، إلى جانب الوسائل والأدوات التي ستستخدم لجمع البيانات وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة، وتهدف هذه المنهجية إلى ضمان توفير بيانات دقيقة وموضوعية تدعم الوصول إلى نتائج وتوصيات من شأنها الإسهام في رفع كفاءة إدارة الصيانة وتقليل التكاليف في الشركة محل الدراسة.

التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث:

تُعد التعريفات الإجرائية للمتغيرات من الأدوات الأساسية التي يستند إليها الباحثون، إذ تسهم في قياس المتغيرات بدقة ووضوح من خلال تحديد الطريقة التي تُجرى بها عملية القياس أو الملاحظة أو المعالجة، ويساعد ذلك على توضيح خطوات البحث وضبطها بشكل منظم، كما تضمن هذه التعريفات مستوى عالٍ من الاتساق بين الدراسات المختلفة، مما يعزز موثوقية النتائج وإمكانية الاعتماد عليها، ويُتيح الوصول إلى نتائج دقيقة يمكن تكرارها والتحقق من صحتها في دراسات لاحقة.

إدارة الصيانة

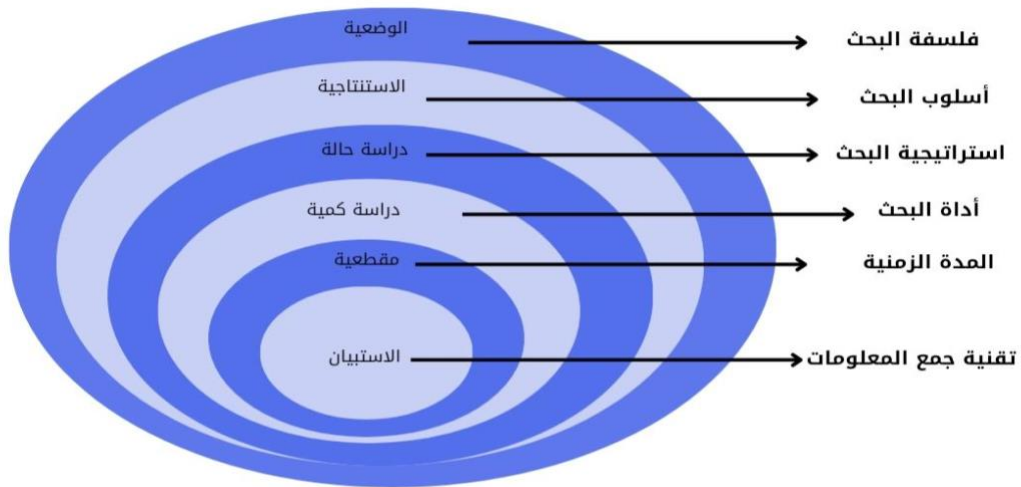
التعريف الإجرائي: أن إدارة الصيانة عبارة عن عملية ودورة لمجموعة من النشاطات المتناسقة فيما بينها من تخطيط لأعمال الصيانة وتنظيمها وتنفيذها ثم مراقبتها لمعرفة الانحرافات الموجودة على مستوى وقاية/إصلاح الأعطال من أجل تحقيق أهداف الصيانة خاصة وأهداف المؤسسة عامة. (بنشوري، 2016)

تقليل التكاليف

التعريف الإجرائي: مجموعة الجهود والإجراءات التي تعتمد عليها المؤسسة بهدف خفض النفقات التشغيلية والإنتاجية دون التأثير السلبي على جودة المنتجات أو الخدمات، وذلك من خلال تحسين استخدام الموارد، وترشيد العمليات، وتبني أساليب عمل أكثر كفاءة تضمن الاستخدام الأمثل للإمكانات المتاحة.

تصميم البحث

- فلسفة البحث: المنهج وضعي positivism
- أسلوب البحث: استنتاجي Deductive
- استراتيجية البحث: دراسة حالة Case study
- أداة البحث: دراسة كمية Mono method
- المدة الزمنية: دراسة مقطعية cross sectional
- تقنية جمع المعلومات : الاستبيان



الشكل 4

ملخص تصميم البحث

المصدر (الطالب)، 2025

مجتمع البحث وتقنيات أخذ العينات

تُعد عينة البحث والأساليب المتبعة في اختيارها من العناصر الأساسية التي تؤثر تأثيرًا مباشرًا في جودة الدراسات العلمية ومصادقية نتائجها، إذ تمثل البيانات المستخلصة من هذه العينات الأساس الذي تُبنى عليه عمليات التحليل الإحصائي وما ينتج عنها من نتائج وتفسيرات، ومن ثم يتعين على الباحثين الالتزام بأعلى مستويات الدقة والموضوعية عند تحديد العينة وتطبيق أساليب اختيارها، لضمان أن البيانات المجمعة تعكس بدقة وموضوعية خصائص مجتمع الدراسة، ويُعد التمثيل الصحيح للعينة من الدعائم الجوهرية للوصول إلى نتائج علمية موثوقة وذات قيمة، إذ إن انضباط اختيار العينة وحياديته ينعكسان بشكل إيجابي على جودة النتائج وقدرتها على الإجابة عن أسئلة البحث بصورة شاملة، وفي هذا الإطار يتناول هذا الجزء تعريفًا واضحًا لمجتمع الدراسة، متبوعًا بعرض لعينة البحث المختارة، مع توضيح الأساليب والتقنيات المستخدمة في اختيار العينة وجمع البيانات منها، وذلك على النحو الآتي:

مجتمع الدراسة

القطاع	التصنيفات	عدد الموظفين
شركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل	الإدارة العليا	٧
	الموظفين	٣٨

جدول رقم 1

المصدر: الطالب، 2025

عينة البحث

عينة البحث	حجم العينة
نستهدف الموظفين في شركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل	٣٨

جدول رقم 2

المصدر: الطالب، 2025

طريقة وتقنيات أخذ العينة

يتم أخذ العينات بالطريقة الاحتمالية، وتقنيات أخذ العينات هي أخذ العينات العشوائية البسيطة.

طريقة جمع البيانات

سيتم إجراء تحليل إحصائي للبيانات التي تم جمعها، ويتضمن هذا التحليل معالجة البيانات الأولية وتحويلها إلى معلومات دقيقة وقابلة للتفسير، بهدف دراسة العلاقة بين المتغير المستقل وهو تطبيق نظام إدارة الصيانة للمشاريع، والمتغير التابع وهو تقليل التكاليف في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل، ومن خلال هذا التحليل سيتم الكشف عن مدى إسهام تطبيق نظام إدارة الصيانة في خفض التكاليف التشغيلية ودعم الكفاءة المالية للمشاريع، بما يساهم في استخلاص نتائج دقيقة تدعم الفرضيات المطروحة وتوفر أدلة علمية موثوقة تعزز أهداف الدراسة وتساعد في تقديم توصيات عملية قابلة للتنفيذ.

إدارة الصيانة

اعتمد الطالب على استبانة الشخلي ٢٠٠٧ من اجل قياس المتغير المستقل (إدارة الصيانة) وذلك من حيث اربع أبعاد وهي: التخطيط، التنظيم، التوجيه، الرقابة بإجمالي ١٢ عنصر للمتغير، حيث إن جميع الأبعاد اشتملت على عناصر مختلفة، كما أن نوع الأداة المستخدمة هي: لكرت الخماسي (اتفق بشدة، اتفق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة)

المتغير المستقل

المتغيرات	الابعاد	عدد العبارات	المصدر
إدارة الصيانة	• التخطيط • التنظيم • التوجيه • الرقابة	12 عبارة	الشيخلي، ب. مهدي، ع. 2007، تطوير نظام إدارة الصيانة لمشروع سد حمريين.

جدول رقم 3

المصدر: الطالب، 2025

تقليل التكاليف

اعتمد الطالب على استبانة مرسى واخرون ٢٠٢٣، من اجل قياس المتغير التابع (تقليل التكاليف) بإجمالي ١٢ عنصراً للمتغير، كما أن نوع الأداة المستخدمة هي: لكرت الخماسي (اتفق بشدة، اتفق، محايد، لا أوافق ، لا اوافق بشدة)

المتغير التابع

المتغيرات	الابعاد	عدد العبارات	المصدر
تقليل التكاليف	تقليل التكاليف	12 عبارة	مرسى وآخرين، 2023، أثر تحسين دقة تقديرات التكلفة على تحقيق التنمية المستدامة في مصر

جدول رقم 4

المصدر: الطالب، 2025

أنواع البيانات

تنقسم أنواع البيانات الى بيانات أولية وهي التي تم تجميعها من قبل الباحث وبيانات ثانوية تم جمعها بواسطة باحثين آخرين وهي كالآتي:

البيانات الاولية

- توزيع استبيانات على مجموعة من الموظفين في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل بمدينة الجبيل، بهدف جمع البيانات وتحليل آرائهم حول مدى فاعلية نظام إدارة الصيانة المطبق وأثره على كفاءة تشغيل المشاريع وتقليل التكاليف التشغيلية.
- قياس أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة على خفض التكاليف وتحسين كفاءة استخدام الموارد، من خلال تحليل العلاقة بين ممارسات إدارة الصيانة (مثل الصيانة الوقائية، وجدولة أعمال الصيانة، وإدارة الأعطال) وبين مؤشرات الأداء المتعلقة بتقليل الأعطال وتقليل النفقات التشغيلية.

البيانات الثانوية :

- مراجعة الدراسات السابقة التي تناولت موضوعات إدارة الصيانة وأثرها على خفض التكاليف في المؤسسات المشابهة، بهدف الاستفادة من نتائجها وتوصياتها لتعزيز نتائج هذه الدراسة وتوضيح أوجه الشبه والاختلاف.
- الاطلاع على الكتب والمقالات العلمية التي ناقشت دور نظم إدارة الصيانة الحديثة في رفع كفاءة المشاريع وتقليل الهدر في التكاليف التشغيلية، لدعم الإطار النظري للدراسة وتوضيح العلاقة بين إدارة الصيانة وترشيد التكاليف داخل شركات الصيانة والتشغيل.

طرق إجراء التحليل الإحصائي

بعد الانتهاء من جمع البيانات، أصبح من الضروري تحليل المعلومات المستخلصة بهدف التوصل إلى نتائج واستنتاجات ذات دلالة علمية وإحصائية موثوقة ولتحقيق ذلك، تم الاعتماد على برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) – الإصدار 28 – لإجراء التحليلات المطلوبة بدقة وموضوعية، وقد شمل التحليل الوصفي وصف خصائص أفراد العينة وبناء تصور متكامل عن مجتمع الدراسة من حيث الخصائص الديموغرافية والمتغيرات ذات العلاقة، بما يساعد على فهم التركيبة السكانية واتجاهات المشاركين بوضوح، كما جرى تطبيق اختبارات الصدق والموثوقية لضمان دقة البيانات واستقرارها، حيث استخدم التحليل العاملي الاستكشافي للتحقق من كفاءة أدوات البحث وقدرتها على قياس الأبعاد المستهدفة بدقة وفعالية، إضافة إلى ذلك، تم استخدام معامل كرونباخ ألفا لقياس مستوى الثبات والاتساق الداخلي للبيانات عبر جميع مفردات العينة، بما يدعم موثوقية النتائج ويُعزز من إمكانية الاعتماد عليها عند صياغة التوصيات المستقبلية.

الخاتمة

في ختام هذا الفصل، جرى استعراض منهجية البحث بصورة مفصلة، بدءًا بالمقدمة التي أسهمت في إرساء فهم متكامل للإطار البحثي وأهدافه الرئيسية، مرورًا بالتعريفات الإجرائية التي بيّنت المفاهيم الأساسية المعتمدة في الدراسة، كما تناول الفصل تصميم البحث الذي أوضح الأساليب والإجراءات المعتمدة لتحقيق أهداف الدراسة بدقة، إلى جانب تحديد مجتمع البحث بشكل واضح وشرح طرق وأساليب اختيار العينة بما يكفل تمثيلها بصورة مناسبة، كذلك تم التطرق إلى وسائل جمع البيانات وأنواعها المختلفة، مع تقديم عرض وافٍ للأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات للوصول إلى نتائج دقيقة موثوقة.

الفصل الرابع: التحليل الإحصائي

المقدمة

في هذا الفصل، يتم عرض وتحليل نتائج الدراسة الميدانية التي أجريت لقياس أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة في المشاريع على خفض التكاليف بالشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل وقد تم استخدام أدوات التحليل الإحصائي بشكل شامل، بدءًا من التحليل الوصفي الذي ساعد في فهم خصائص العينة وتوزيعها، وصولًا إلى التحليل الاستدلالي الذي مكّن من اختبار العلاقات بين المتغيرات والتحقق من صحة الفرضيات المطروحة.

كما تم التأكد من جودة أدوات البحث من حيث الصدق والثبات لضمان موثوقية النتائج، وبعد ذلك، تم إجراء تحليل الانحدار الخطي البسيط لتحديد مدى تأثير نظام إدارة الصيانة على تقليل التكاليف التشغيلية، ويهدف هذا الفصل في مجمله إلى تقديم نتائج عملية تساهم في تعزيز كفاءة الأداء وتحسين استخدام الموارد داخل الشركة، بما يدعم توجهها نحو تحقيق وفورات مالية ورفع مستوى التنافسية في قطاع التشغيل والصيانة.

خصائص عينة الدراسة:

تم توزيع مفردات عينة الدراسة وفقاً للجنس والعمر والمؤهل الدراسي، ثم حساب التكرارات والنسب المئوية لأفراد عينة الدراسة وتتمثل في المعلومات الديموغرافية التي تشمل:

البيانات الشخصية:

الجنس : ذكر ☐ أنثى ☐

العمر: أقل من 30 ☐ من 31 الى 40 ☐ من 41 الى 50 ☐ أكبر من 50 ☐

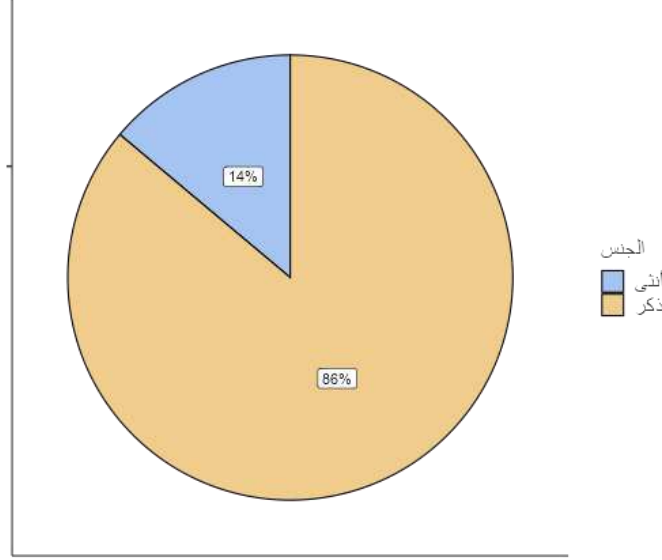
المؤهل الدراسي: ثانوي ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير ☐ دكتوراه ☐

المتغير	فئات المتغير	العدد	النسبة من إجمالي العينة
الجنس	ذكر	31	%86.1
	أنثى	5	%13.9
	الإجمالي	36	%100
العمر	أقل من 30	20	%55.6
	من 31 الى 40	14	%38.9
	من 41 الى 50	1	%2.8
	أكبر من 50	1	%2.8
	الإجمالي	36	%100
	ثانوي	9	%25
مؤهل الدراسي	دبلوم	11	%30.6
	بكالوريوس	14	%38.9
	ثاني	1	%2.8
	ماجستير	1	%2.8
	الإجمالي	36	%100

جدول 5

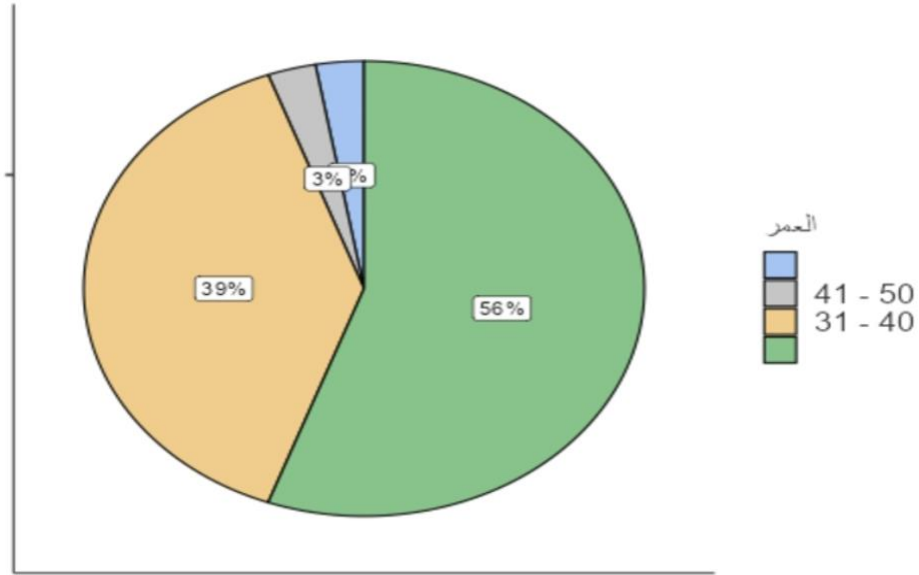
من بيانات جدول رقم 5 تم استخلاص النتائج التالية:

الجنس: أظهرت النتائج الإحصائية ان عدد الذكور الذين قاموا بتعبئة الاستبيان بلغ عددهم 31 بنسبة 86.1% بينما بلغ عدد الإناث 5 بنسبة 13.9% من إجمالي العينة كما هو موضح بالشكل التالي:



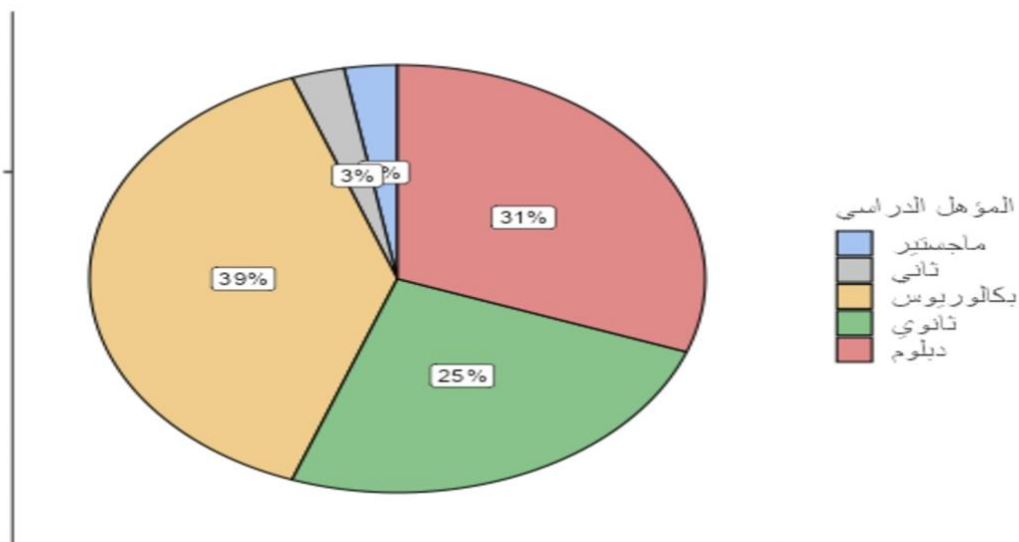
تصنيف العينة وفق الجنس

العمر: بلغ عدد الأشخاص الذين بلغت أعمارهم اقل من 30 سنة 20 شخص بنسبة 55.6% وبلغ عدد الأشخاص الذين بلغت أعمارهم من 31 الى 40 سنة 14 شخص بنسبة 38.9% وبلغ عدد الأشخاص الذين بلغت أعمارهم من 41 الى 50 سنة واحد بنسبة 2.8% والذين بلغت أعمارهم فوق 50 سنة فعددهم 1 بنسبة 2.8% من إجمالي العينة وفقا للشكل التالي:



تصنيف العينة وفق العمر

المؤهل الدراسي: أظهرت النتائج الإحصائية للمؤهل الدراسة الذين من فئة (ثانوي) عددهم 9 اشخاص بنسبة 25% والحاصلين على دبلوم فهم 11 شخص بنسبة 30.6% بينما الحاصلين على (البكالوريوس) فعددهم 14 بنسبة 38.9% والحاصلين على (ثاني) فعددهم واحد بنسبة 2.8% والماجستير فعددهم واحد بنسبة 2.8%.



تصنيف العينة وفق المؤهل الدراسي

قياس صدق وثبات الدراسة:

تم تنفيذ تحليل دقيق للتأكد من مدى صلاحية أدوات الدراسة ودقتها، وذلك من خلال اختبار الصدق للتأكد من أن الأداة تقيس فعليًا ما تهدف إليه، واختبار الثبات باستخدام معامل "ألفا كرونباخ" لقياس مدى الاتساق الداخلي بين فقرات الاستبيان.

بالإضافة إلى ذلك، تم الاعتماد على نموذج المعادلات البنائية لتحليل العلاقات بين المتغيرات والتحقق من مدى ملاءمة النموذج المستخدم للدراسة.

وقد ساعدت هذه الإجراءات في تعزيز موثوقية النتائج وفهمها بشكل أعمق وفيما يلي، يتم عرض الجداول والنتائج التي توضح هذه التحليلات بالتفصيل.

صدق المقاييس المستخدمة في الدراسة:

في هذه الدراسة، تم التركيز على التحقق من مدى صدق أدوات القياس المستخدمة، وذلك من خلال اعتماد "صدق الاتساق الداخلي" كأحد المعايير الأساسية لضمان دقة وموثوقية العبارات التي تتضمنها الأداة.

ولتحقيق ذلك، جرى استخدام معامل "ألفا كرونباخ"، وهو أحد الأساليب الإحصائية الشائعة التي تُستخدم لتقييم مدى استقرار الأداة واتساقها الداخلي، كما تم احتساب "متوسط التباين المستخرج" (AVE) بهدف قياس الصدق التقاربي، والذي يُظهر مدى ارتباط البنود داخل كل متغير، بما يعكس قدرتها على قياس نفس المفهوم بشكل مترابط متجانس.

ويُشير صدق الاتساق الداخلي إلى مدى قدرة كل عبارة على تمثيل المتغير الذي تنتمي إليه بدقة، من خلال مدى ارتباطها بباقي العبارات ذات الصلة ومن أجل التحقق من ذلك، قام الباحث بقياس معاملات الارتباط بين كل عبارة والدرجة الكلية للمتغير، بالاستناد إلى المعايير التي وضعها "كايزر" (Kaiser, 1974)، حيث تم استبعاد أي عبارة تقل قيمة ارتباطها عن (0.5) لضمان جودة الأداة، تُسهم هذه الإجراءات مجتمعة في التأكد من أن أداة القياس تُعبر بدقة عن المفاهيم التي تتناولها الدراسة، مما يعزز من مصداقية النتائج المستخلصة ويضمن أن البيانات المستخدمة ترتقي إلى مستوى الجودة المطلوب لتحقيق أهداف البحث.

Average variance expected متوسط التباين المستخرج		P Values	Standard deviation الانحراف المعياري	Factor loadings معامل الارتباط	KMO	Statements العبارات	Variable المتغير	
1.663	5.65	0.00	0.561	0.666	0.811	A1	التخطيط	إدارة الصيانة
		0.00	0.990	0.882		A2		
		0.00	0.732	0.814		A3		
		0.00	0.849	0.743		A4		
	3.93	0.00	0.766	0.829		B1	التنظيم	
		0.00	0.937	0.721		B2		
		0.00	0.914	0.868		B3		
	2.52	0.00	0.882	0.925		C1	التوجيه	

		0.00	0.849	0.883	A6	
		0.00	0.676	0.920	A7	
		0.00	0.732	0.916	A8	
		0.00	0.756	0.882	A9	
		0.00	0.695	0.837	A10	
		0.00	0.762	0.910	A11	
		0.00	0.710	0.837	A12	

جدول 6

يتضح من الجدول بالأعلى:

المتغير الأول: تطبيق نظام إدارة الصيانة

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن جميع معاملات الارتباط بين العبارات والمتغير (تطبيق نظام إدارة الصيانة) تجاوزت 0.7، وكانت دالة إحصائية عند مستوى أقل من 0.001 مما يدل على تحقق صدق الاتساق الداخلي للمقياس.

كما بلغت قيمة متوسط التباين المستخرج (AVE) للمتغير 1.663 وهي قيمة مرتفعة للغاية وتشير إلى تحقق صدق تقاربي قوي جداً، بما يعكس تجانس العبارات في قياس نفس المفهوم.

المتغير الثاني: تقليل التكاليف

كذلك أظهرت النتائج أن معاملات الارتباط الخاصة بعبارات هذا المتغير تجاوزت 0.7 وكانت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى أقل من 0.0001 مما يدل على وجود اتساق داخلي جيد.

كما بلغت قيمة AVE لهذا المتغير 1.671 وهي أيضاً قيمة مرتفعة تؤكد تحقق الصدق التقارب، مما يشير إلى أن العبارات مرتبطة بشكل قوي في التعبير عن البعد المدروس.

ثبات أداة الدراسة:

يقصد بثبات أداة الاستبيان مدى قدرتها على إعطاء نتائج متكررة ومتشابهة عند إعادة استخدامها في ظروف مماثلة، مما يعكس موثوقيتها كأداة قياس.

وفي هذه الدراسة، تم حساب معامل ألفا كرونباخ لقياس درجة الثبات الداخلي، وهو أحد أكثر الأساليب استخداماً في هذا المجال.

وبحسب ما أوضحه Hair وآخرون (2010)، فإن تجاوز معامل ألفا لقيمة (0.70) يُعد مؤشراً مقبولاً على تماسك العبارات وارتباطها ببعضها البعض بشكل جيد، وهو ما تحقق فعلاً في هذه الدراسة.

وبالتالي، يمكن القول إن أداة الاستبانة كانت تتمتع بدرجة عالية من الثبات، مما يعزز من موثوقية النتائج التي تم التوصل إليها بشأن أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة على تقليل التكاليف في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

Cronbach's alpha		Number of statements عدد العبارات	Variable المتغير	
0.936	0.561	4 عبارات	التخطيط	إدارة الصيانة
	0.990			
	0.732			
	0.849			
	0.766	3 عبارات	التنظيم	
	0.937			
	0.914			
	0.882	عبارتين	التوجيه	
	0.803			
	0.654	3 عبارات	الرقابة	
	0.803			
	0.560			
0.974	0.862	12 عبارة	تقليل التكاليف	تقليل التكاليف
	0.906			
	0.786			
	0.756			

	0.806			
	0.849			
	0.676			
	0.732			
	0.756			
	0.695			
	0.762			
	0.710			

جدول 7

إدارة الصيانة : أظهرت النتائج الإحصائية أن قيم ألفا كرونباخ هي 0.936، مما يدل على أن جميع القيم أكبر من 0,7 ووفقاً لـ (هير وآخرون ،2010) فقد تحقق ثبات المقياس.

تقليل التكاليف : أظهرت النتائج الإحصائية أن قيم ألفا كرونباخ هي 0.974، مما يدل على أن جميع القيم أكبر من 0,7 ووفقاً لـ (هير وآخرون ،2010) فقد تحقق ثبات المقياس.

التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة:

موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
------------	-------	-------	-----------	----------------

جدول 8

وقد تم حساب مستوى الأهمية وفقاً للمعادلة التالية:

تم حساب الوزن النسبي المقابل لكل فئة عن طريق ضرب المتوسط الحسابي في $100 \div 5$ (المقياس الخماسي) = 20%

يوضح الجدول التالي دلالة المتوسطات الحسابية، كما يلي:

يبين الجدول التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة ممثلة بالمتوسطات الحسابية بناء على مقياس ليكرت الخماسي والانحرافات المعيارية للمتغيرات وفقا للجدول المتعلق بأهمية المتوسط الحسابي.

قيمة المتوسط الحسابي	النتيجة (الاتجاه العام)	الوزن النسبي %	مستوى (درجة) الممارسة / الأهمية
من 1 إلى أقل من 1.80	غير موافق بشدة	من 20 إلى أقل من 36 %	منخفض جدا
من 1.80 إلى أقل من 2.60	غير موافق	من 36 إلى أقل من 52 %	منخفض
من 2.60 إلى أقل من 3.40	محايد	من 52 إلى أقل من 68 %	متوسط
من 3.40 إلى أقل من 4.20	موافق	من 68 إلى أقل من 84 %	مرتفع
من 4.20 إلى أقل من 5	موافق بشدة	من 84 إلى أقل من 100 %	مرتفع جدا

جدول 9

المتغير	المتوسط الحسابي	الاتجاه العام	مستوى الأهمية
إدارة الصيانة	التخطيط	5.65	موافق بشدة
	التنظيم	3.93	مرتفع جداً
	التوجيه	2.52	مرتفع
	الرقابة	3.63	منخفض
تقليل التكاليف	1.671	غير موافق بشدة	مرتفع
تقليل التكاليف			منخفض جداً

جدول 10

معاملات الارتباط الخطي بين متغيرات الدراسة:

يعرض الجدول التالي معاملات الارتباط الخطي (بيرسون) بين متغيرات الدراسة، وذلك على النحو التالي:

إدارة الصيانة للمشاريع على تقليل التكاليف	التخطيط	التنظيم	التوجيه	الرقابة
Pearson correlation	0.900	0.912	0.921	0.935
Sig. (2-tailed)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
N	36	36	36	36

جدول 11

نتائج اختبار صدق الفرضيات البحث:

H1 : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق نظام إدارة صيانة المشاريع وتقليل التكاليف في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

Ha : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين التخطيط المسبق للصيانة وتقليل تكاليف الأعطال الطارئة في مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

Hb : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق الصيانة الوقائية وتقليل تكرار الأعطال وتكاليفها التشغيلية في مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

Hc : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين استخدام أنظمة إدارة الصيانة الإلكترونية وتقليل الهدر في الموارد في مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

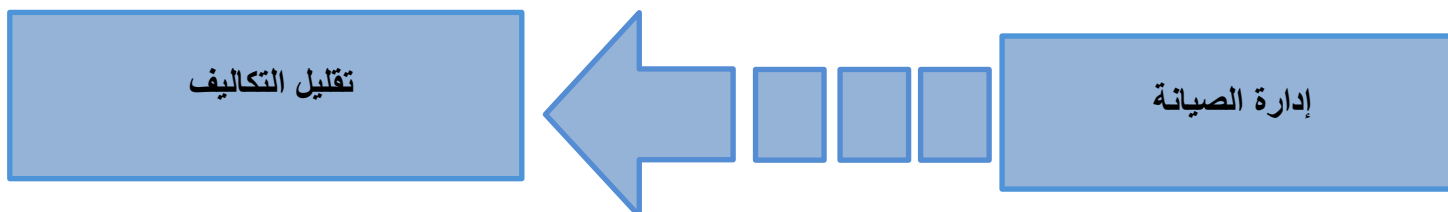
Hd : توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين إدارة الكوادر البشرية في الصيانة وزيادة العمر التشغيلي للمعدات وتقليل تكاليف استبدالها في مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

العلاقة بين إدارة الصيانة وابعادها على تقليل التكاليف:

Model Fit Measures		
Model	R	R ²
1	0.894	0.800

Omnibus ANOVA Test					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
المتغير الاول	11.98	1	11.9766	136	<.001
Residuals	2.99	34	0.0880		

Model Coefficients - المتغير الثاني				
Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept	0.0679	0.1450	0.469	0.642
المتغير الاول	0.9550	0.0819	11.665	<.001



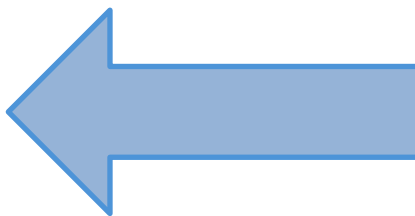
Model Fit Measures		
Model	R	R ²
1	0.685	0.469

Omnibus ANOVA Test					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
البعد الاول 1	7.02	1	7.019	30.0	<.001
Residuals	7.95	34	0.234		

Model Coefficients - المتغير الثاني				
Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept	0.293	0.262	1.12	0.270
البعد الاول 1	0.786	0.143	5.48	<.001

تقليل التكاليف

التخطيط



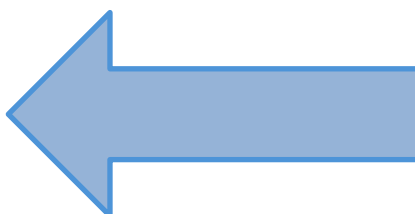
Model Fit Measures		
Model	R	R ²
1	0.910	0.827

Omnibus ANOVA Test					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
البعد الثاني 1	12.38	1	12.3837	163	<.001
Residuals	2.59	34	0.0760		

Model Coefficients - المتغير الثاني				
Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept	0.389	0.1095	3.55	0.001
البعد الثاني 1	0.749	0.0587	12.76	<.001

تقليل التكاليف

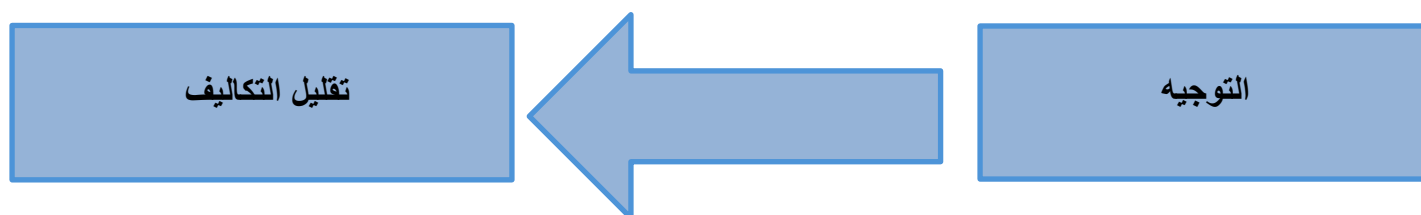
التنظيم



Model Fit Measures		
Model	R	R ²
1	0.820	0.673

Omnibus ANOVA Test					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
البعد الثالث 1	10.07	1	10.075	70.0	<.001
Residuals	4.89	34	0.144		

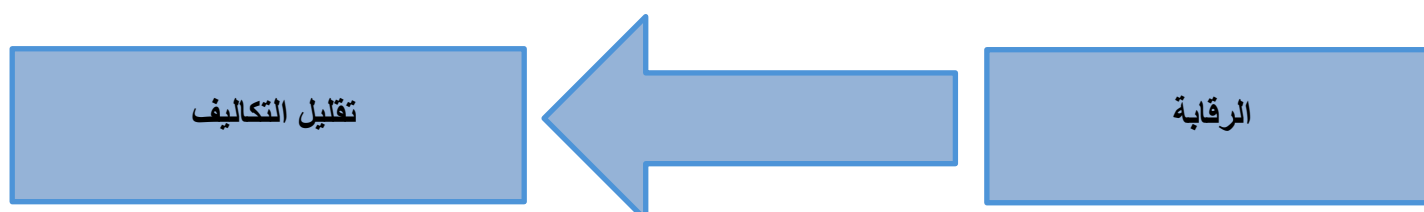
Model Coefficients - المتغير الثاني				
Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept	0.554	0.1462	3.79	<.001
البعد الثالث 1	0.662	0.0791	8.37	<.001



Model Fit Measures		
Model	R	R ²
1	0.869	0.755

Omnibus ANOVA Test					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
البعد الرابع	11.30	1	11.303	105	<.001
Residuals	3.67	34	0.108		

Model Coefficients - المتغير الثاني				
Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept	0.156	0.1566	0.994	0.327
البعد الرابع	0.977	0.0954	10.238	<.001



الفصل الخامس: المناقشة والاستنتاجات

المقدمة

يستعرض هذا الفصل دور نظام إدارة الصيانة في تحسين الأداء وتقليل التكاليف داخل الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل، من خلال إبراز أثر أبعاد الصيانة المتمثلة في التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة.

كما يتناول الفصل أهمية وجود إطار إداري متكامل للصيانة في المشاريع باعتباره عاملاً استراتيجياً يسهم في رفع الكفاءة التشغيلية وضمان استدامة جودة الأداء.

ويشمل الفصل مناقشة أبرز التوصيات المستخلصة من نتائج الدراسة، مع تحديد حدودها الموضوعية والبشرية والمكانية والزمنية، وصولاً إلى استعراض أهم الاستنتاجات المتعلقة بأثر الصيانة على تحسين الأداء ومستوى تقليل التكاليف، مع الإشارة إلى النتائج الجزئية المتعلقة بالفرضيات.

التوصيات

- تعزيز دور التخطيط المسبق لأعمال الصيانة لضمان الاستخدام الأمثل للموارد وتقليل الأعطال المفاجئة.
- تفعيل التنظيم الداخلي عبر توزيع الأدوار بوضوح وتنسيق الجهود بين الإدارات المعنية بالصيانة.
- تطوير مهارات التوجيه لدى القيادات لضمان كفاءة تنفيذ أعمال الصيانة وتحقيق أهدافها التشغيلية.
- تطبيق أساليب رقابة دقيقة لمتابعة جودة الأعمال المنفذة وتقليل الهدر المالي والزمني.
- الاستثمار في برامج تدريبية لتأهيل العاملين على أفضل الممارسات في مجال الصيانة.
- استخدام نظم معلومات متقدمة لدعم اتخاذ القرار في مجال الصيانة وتحسين الكفاءة.
- تعزيز ثقافة الصيانة الوقائية كوسيلة لخفض التكاليف على المدى الطويل.
- إشراك الموظفين في عملية تحسين أساليب الصيانة بما يعزز من التزامهم وجودة الأداء.

مناقشة النتائج والاستنتاجات

الحدود الموضوعية: تركز الدراسة على دور نظام إدارة الصيانة وأبعاده في تحسين الأداء وتقليل التكاليف.

الحدود البشرية: تشمل الدراسة القيادات والموظفين المعنيين بأعمال الصيانة في الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

الحدود المكانية: اقتصرَت الدراسة على نطاق مشاريع الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل.

الحدود الزمنية: أجريت الدراسة خلال العام 2024.

أظهرت النتائج أن تطبيق نظام إدارة الصيانة اعتمادًا على أبعاده الأربعة (التخطيط، التنظيم، التوجيه، الرقابة) يسهم بشكل واضح في تحسين الأداء العام للمشاريع، ورفع مستوى الكفاءة التشغيلية.

وأكدت الدراسة أن جميع الفرضيات المدروسة جاءت إيجابية فيما يتعلق بتحسين الأداء، بينما لم يظهر أثر معنوي لإدارة الصيانة على تقليل التكاليف، مما يشير إلى الحاجة لمزيد من التدخلات أو أدوات إضافية لخفض النفقات التشغيلية بشكل ملموس.

الخاتمة

خلصت الدراسة إلى أن نظام إدارة الصيانة يمثل عنصرًا محوريًا في تحسين كفاءة المشاريع داخل الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل، حيث يسهم في تعزيز الأداء من خلال التخطيط الجيد، والتنظيم الفعال، والتوجيه المستمر، والرقابة الدقيقة.

وقد أثبتت النتائج أن جميع الفرضيات المتعلقة بتحسين الأداء كانت إيجابية، بينما لم يحقق النظام الأثر المتوقع على تقليل التكاليف، ما يعكس تحديات عملية مرتبطة بالجانب المالي والتشغيلي للمشاريع.

كما بينت الدراسة أن تفعيل أبعاد إدارة الصيانة ينعكس بشكل مباشر على تحسين مستوى الجودة، وتقليل الأعطال المفاجئة، وتعزيز القدرة التنافسية للشركة في سوق الصيانة والتشغيل، حتى وإن كان تأثيره على التكاليف محدودًا.

وتؤكد هذه النتائج أن نجاح المؤسسات الصناعية يعتمد على فعالية أنظمة الصيانة، وجعلها ركيزة أساسية في مسار التطوير المستدام.

وتفتح الدراسة المجال أمام أبحاث مستقبلية لاستكشاف آليات إضافية لخفض التكاليف من خلال صيانة مبتكرة أو استخدام أدوات تقنية متقدمة، بما يعزز من تراكم المعرفة ويقدم حلولاً عملية قابلة للتطبيق في بيئات صناعية متنوعة.

قائمة المراجع

1. بن زطه، ف. (٢٠١٥). مساهمة تدقيق حسابات التكلفة في تحسين سعر التكلفة: دراسة حالة مؤسسة مطاحن الزيبان - القنطرة ومؤسسة مطاحن الرخاء - عين ياقوت (مشروع مذكرة ماستر). جامعة محمد خيضر - بسكرة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.
2. بنشوري، ن. (٢٠١٦). أثر تطبيق الأساليب الكمية على فعالية إدارة الصيانة: دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل فرع جنرال كابل - بسكرة (مذكرة ماجستير). جامعة محمد خيضر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير.
3. بوعينية، و.، & ساعد قرمش، ز. (٢٠٠٩). دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات لتنفيذ عمليات الصيانة بأقل تكلفة. في الملتقى الوطني السادس حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة، كلية علوم التسيير والعلوم الاقتصادية، 27-28 جانفي 2009.
4. الشيلخي، ب.، & مهدي، ع. (٢٠٠٧). تطوير نظام إدارة الصيانة لمشروع سد حمريين. مجلة الهندسة والتنمية، ١١(٢). ISSN: 1813-7822.
5. زغنين، م. ط.، الصغير، ه.، الجعراني، ق.، & م. (٢٠٢٢). تحسين الإنتاجية من خلال إدارة عمليات الصيانة: دراسة تطبيقية على مصنع لبدة للإسمنت. المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، ١٠(١).
6. سليم، ت. ع.، عبد الله، ر.، & نصر الدين، ط. (٢٠١٧). طرق لإدارة وتخطيط الصيانة. مجلة جامعة الأزهر - قطاع الهندسة، ١٢(٤).
7. عبد اللطيف، أ. ف. م.، & إبراهيم، ي. م. م. (٢٠١٨، ديسمبر ٣١). تكامل منهجية الهندسة القيمة وإدارة عمليات الصيانة. مجلة كلية الهندسة - جامعة الفيوم، ١(٢)، ٢٧-٤٢.
8. عبدالله، م. (٢٠١٨). دور أسلوب الإنتاج في الوقت المحدد في إدارة التكلفة: دراسة ميدانية على مصانع البوحيات السودانية. GCNU Journal. ISSN: 1858-6228.
9. عبدالله، م. (٢٠١٨). دور أسلوب الإنتاج في الوقت المحدد والتكلفة المستهدفة في إدارة التكلفة: دراسة ميدانية على مصانع البوحيات السودانية (رسالة دكتوراه). جامعة النيلين، كلية الدراسات العليا.
10. فرج، ف.، سليمان، ح.، & صالح، س. (ب.ت). دور إدارة التكلفة اللوجستية في دعم الميزة التنافسية للموانئ البحرية في بيئة التشغيل الإلكتروني (دراسة تطبيقية).

11. محمد، م. (٢٠١٨). أثر استخدام أسلوب الجدولة على كفاءة الصيانة في المنشآت الصناعية: دراسة حالة شركة جياذ للسيارات المحدودة (رسالة دكتوراه). جامعة النيلين، كلية الدراسات العليا، قسم إدارة الأعمال.
12. محمد، و. (٢٠٢٠). إدارة مرحلة الصيانة للفراغات الخارجية بالمجتمعات العمرانية المغلقة: مدخل لتحقيق الاستدامة الإدارية. 167، Engineering Research Journal، (سبتمبر 2020)، AAI-AA17.
13. مرسي، ي. عربي، م. سليمان، ح. 2023، أثر تحسين دقة تقديرات التكلفة على تحقيق التنمية المستدامة في مصر، المجلد الرابع عشر، العدد (3).
14. مرهج، ش. (٢٠٢٢). نمذجة وإدارة الصيانة الدورية للمراكز الصحية. مجلة جامعة البعث، ٤٤(١٢).

الملاحق

تُجرى هذه الدراسة الميدانية بهدف التعرف على أثر تطبيق نظام إدارة الصيانة القائم على المشاريع في رفع مستوى الأداء وخفض التكاليف داخل بيئة عمل الشركة السعودية الكورية للصيانة والتشغيل، ولتحقيق أهداف الدراسة، نأمل منكم التفضل بالمشاركة في هذا الاستبيان، والذي يُعد أداة أساسية لجمع وتحليل البيانات.

يرجى الإجابة على الأسئلة بكل شفافية ودقة من خلال اختيار الخيار الذي يعبر عن رأيكم، وذلك بوضع علامة ✓ في الخانة المناسبة.

ونود التأكيد بأن جميع المعلومات التي سيتم جمعها ستُعامل بسرية تامة، ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

تُمثل مساهمتكم قيمة كبيرة في إنجاح هذه الدراسة، وتساعد في الوصول إلى نتائج تسلط الضوء على أهمية أنظمة إدارة الصيانة في تحسين الأداء المؤسسي وتقليل النفقات التشغيلية.

البيانات الشخصية:

الجنس : ذكر ☐ أنثى ☐

العمر: أقل من ٣٠ ☐ من ٣١ الى ٤٠ ☐ من ٤١ الى ٥٠ ☐ أكبر من ٥٠ ☐

المؤهل الدراسي: ثانوي ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير ☐ دكتوراه ☐

استبيان إدارة الصيانة

الرقم	العبارات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
التخطيط						
١	يتم إجراء أعمال الفحص والتفتيش الدوري وبصورة مبرمجة ومن قبل لجان ذات اختصاص.					
٢	يوجد تضارب في أوقات إجراء أعمال الصيانة نتيجة المسار الذي تأخذه الكشوفات لغرض المصادقة عليها.					
٣	يتم التركيز على الاختصاص والمهارة في اختيار الموظفين.					
٤	يوجد دقة في تحديد الكلفة ويوجد تناسق بين المبالغ المخصصة والمصروفة.					
التنظيم						
٥	يوجد إعداد للهيكل التنظيمي ينسجم وطبيعة أعمال صيانة التشغيل في المشروع.					
٦	يوجد برامج تدريبية ضرورية للكوادر الفنية.					
٧	يوجد تخصص في طبيعة عمل كل قسم وتحديد مستوى الكفاءة					
التوجيه						
٨	وضوح وتوافق كافة الصلاحيات والمسؤوليات تجاه أعمال الصيانة.					
٩	يوجد مستوى إشراف متخصص لأعمال الصيانة يصدر توجيهاته بالتنسيق مع الإدارة.					
الرقابة						

١٠	يوجد متخصص يقوم بأعمال السيطرة والمتابعة لأعمال الصيانة.				
١١	يتم تحديد جهة معينة لغرض حفظ الوثائق والسجلات الخاصة بأعمال الصيانة.				
١٢	يوجد نظام ترميز لغرض السيطرة والمتابعة لكل أعمال الصيانة.				

استبيان تقليل التكاليف وتحسين الأداء

الرقم	العبارات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
١	تقوم الشركة بتطبيق أساليب وطرق محاسبية تؤدي إلى تحقيق نظام التكاليف المستهدفة.					
٢	الهيكل المحاسبي في الشركة يوفر مجموعة مستندية متكاملة تعمل على دعم تطبيق نظام التكاليف المستهدفة.					
٣	يوجد مدخل إداري وهيكلي وتنظيمي يعكس ترتيب السلطة والمسئولية في الشركة.					
٤	يوجد دليل حسابات يتضمن كافة أنشطة الشركة اللازمة لتطبيق مدخل التكاليف المستهدفة.					
٥	يتم إعداد تقارير متعلقة معلوماتية غير المالية المرتبطة بأنشطة الشركة ومعاملاتها اللازمة لغرض تطبيق مدخل التكلفة المستهدفة.					
٦	تمتلك الشركة فريق محاسبي مؤهل قادر على إدارة النظام المحاسبي في الشركة بكفاءة.					

					يتم إعداد التقارير المالية لأغراض محددة ومتعددة في نهاية كل فترة مالية.	٧
					يلائم النظام المحاسبي في الشركة حجم عمليات الشركة وطبيعة نشاطها والشكل القانوني لها.	8
					تمتلك الشركة نظام مراقبي فعال على كافة عملياتها الإدارية والمالية.	9
					تمتلك الشركة خطط فنية ومالية تتسم بالمرونة والبساطة في متابعة الأداء.	10
					يوجد ترابط وثيق بين الأهداف الرئيسية والأهداف الفرعية في الشركة.	11
					يوجد أساس سليم للرقابة والضبط الداخلي يؤدي إلى متابعة أداء جميع العاملين ومراجعة أعمالهم.	12