

أثر إدارة الصيانة الوقائية على الكفاءة التشغيلية للمباني السكنية:
دراسة ميدانية على شركات المقاولات الخاصة بالمملكة العربية
السعودية

إعداد الطالب/ عبدالعزيز عبدالله سالم باوهاب

الرقم الجامعي / ٢٥١٠٠١٨٢٤

الإشراف

أ.د. / الفیصل عبد الحمید

أ.د. / فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٥

المقدمة:

تُعد كفاءة التشغيل داخل المباني السكنية من المؤشرات المحورية التي تعكس مدى جودة الخدمات المقدمة من شركات المقاولات، ومدى التزامها بالمعايير المهنية في إدارة المشروعات السكنية. ومع التوسع العمراني المتسارع في المملكة العربية السعودية، تزايدت الحاجة إلى البحث عن أساليب إدارية فعالة تضمن تحسين الأداء التشغيلي للمباني وتخفيف الأعباء الناتجة عن الأعطال والتوقفات المفاجئة. في هذا الإطار، برزت إدارة الصيانة الوقائية كأحد أهم الأدوات الإدارية الحديثة التي تسهم في رفع كفاءة التشغيل، من خلال تقليل الأعطال، وإطالة العمر الافتراضي للمباني، وضمان بيئة سكنية آمنة ومستدامة.

تتمثل الصيانة الوقائية في مجموعة من الأنشطة المخططة والمنتظمة التي يتم تنفيذها بهدف الحفاظ على البنية التحتية للمبنى قبل ظهور الأعطال الفعلية، حيث تتيح هذه الأنشطة الوقائية إمكانية الاكتشاف المبكر لأي خلل محتمل، بما يحد من التكاليف التشغيلية ويحافظ على الأداء الوظيفي للمرافق. ويكتسب هذا النهج أهمية مضاعفة في قطاع المقاولات السكنية بالمملكة، خاصة في ظل التوجهات الوطنية نحو تحسين جودة الحياة وضمان الاستدامة البيئية والعمرانية، وهو ما يتوافق مع الأهداف الاستراتيجية لرؤية المملكة ٢٠٣٠ (Afanasyev & Shreiber, ٢٠١٩).

على الرغم من أهمية الصيانة الوقائية، إلا أن بعض شركات المقاولات الخاصة لا تزال تعتمد على الصيانة العلاجية، التي تقوم على معالجة الأعطال بعد حدوثها، ما يؤدي إلى ارتفاع النفقات التشغيلية، وتأخير الخدمات، وزيادة شكاوى السكان والمستفيدين من المباني السكنية. ومن هنا تتبع الحاجة الأكاديمية والمهنية إلى دراسة العلاقة بين تبني استراتيجيات الصيانة الوقائية وبين مستوى الكفاءة

التشغيلية داخل قطاع المقاولات السكنية، خاصة مع ما يشهده القطاع من تطورات مستمرة تتطلب مرونة تنظيمية واستعدادًا تشغيليًا متقدمًا (Dimara et al., ٢٠٢٣).

وفي ضوء التغيرات التي يشهدها قطاع المقاولات السكنية في المملكة، سواء من حيث التوسع العمراني المتسارع أو من حيث ارتفاع توقعات السكان بشأن جودة الخدمات التشغيلية للمباني. إذ لم يعد دور شركات المقاولات مقتصرًا على تسليم المشاريع وفق المخططات الإنشائية فقط، بل أصبح من الضروري تبني نظم إدارية متكاملة تضمن استمرار الأداء التشغيلي للمباني بعد التسليم. وتُعد الصيانة الوقائية ركيزة أساسية لتحقيق هذا الهدف، من خلال تقليل معدلات الأعطال المفاجئة، وخفض تكاليف الإصلاح غير المخطط، وتعزيز استدامة البنية التحتية. كما تساهم الصيانة الوقائية في تحسين صورة الشركات أمام العملاء، وزيادة مستويات رضا السكان، ورفع تنافسيتها في السوق، مما يعكس الأثر المزدوج لهذه الممارسات سواء على المستوى التشغيلي الداخلي أو على مستوى السمعة المؤسسية لشركات المقاولات الخاصة بالمملكة (Hauashdh et al., ٢٠٢٢).

تنطلق هذه الدراسة من قناعة بأن فعالية الأداء التشغيلي لا تتوقف فقط على جودة تنفيذ المشروعات الإنشائية، بل تمتد إلى ما بعد تسليم المشروع من خلال وجود آليات صيانة وقائية تضمن استمرار جاهزية المبنى للاستخدام الآمن والمريح. وتسعى الدراسة إلى استكشاف الأثر الفعلي لأبعاد الصيانة الوقائية، والمتمثلة في التخطيط الوقائي، وجدولة الصيانة الدورية، والتدريب على الصيانة، وتفعيل نظم التوثيق والمتابعة، على تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل فترات التوقف وتقليص الأعطال داخل المباني السكنية.

المشكلة البحثية:

تتمثل المشكلة البحثية التي يدور حولها هذا الموضوع في وجود قصور واضح في مستوى تطبيق ممارسات الصيانة الوقائية داخل شركات المقاولات الخاصة بالمملكة العربية السعودية، خاصة فيما يتعلق بإدارة المباني السكنية بعد انتهاء مرحلة الإنشاء والتسليم. وعلى الرغم من أن الصيانة الوقائية تمثل أحد أهم الأسس الإدارية للحفاظ على كفاءة الأداء التشغيلي وتقليل احتمالات التعرض للأعطال الفنية والتكاليف غير المخططة، إلا أن كثيرًا من شركات المقاولات لا تزال تعتمد أساليب صيانة تفاعلية تهدف فقط إلى معالجة الأعطال بعد حدوثها، دون وجود خطط دورية وقائية منظمة. هذا القصور ينعكس بشكل سلبي على عمر المباني السكنية وجودة بيئة السكن والخدمات المقدمة، فضلًا عن التكاليف المالية المتزايدة الناتجة عن الإهمال في أعمال الصيانة الدورية.

وتتفاقم هذه المشكلة في ظل غياب دراسات ميدانية محلية تستقصي العلاقة بين تبني ممارسات الصيانة الوقائية والكفاءة التشغيلية الفعلية في قطاع المباني السكنية الخاص. فعند مراجعة الأدبيات المتاحة، يُلاحظ أن معظم الأبحاث الأكاديمية تناولت موضوع الصيانة الوقائية من منظور صناعي أو خدمي، مع تركيز على القطاعات الصحية والصناعية، بينما ظل قطاع الإسكان الخاص، وبالأخص في السوق السعودي، يعاني من قلة الدراسات التطبيقية التي تبحث أثر الصيانة الوقائية في تحسين مؤشرات الأداء التشغيلي.

من هنا تتضح الفجوة البحثية التي تسعى هذه الدراسة لمعالجتها، والمتمثلة في غياب إطار علمي متكامل يربط بين الصيانة الوقائية وأبعاد الكفاءة التشغيلية في المباني السكنية، وخاصة داخل قطاع شركات المقاولات بالمملكة. وتكمن أهمية سد هذه الفجوة في دعم التحول نحو ممارسات إدارية أكثر فاعلية تواكب متطلبات التطوير العقاري في المملكة، وتسهم في تقليل تكاليف التشغيل، ورفع معدلات رضا

السكان، وإطالة العمر الافتراضي للمباني السكنية. كما أن هذه الدراسة تُعد من المحاولات المحدودة التي تتبنى نهجًا تحليليًا يجمع بين الاستقصاء الميداني والتحليل الإحصائي لقياس الأثر الفعلي للصيانة الوقائية على مستوى الأداء التشغيلي في بيئة السوق السعودي.

ومن هنا يمكن بلورة مشكلة البحث الحالي في التساؤل الرئيس التالي:

إلى أي مدى تؤثر أبعاد إدارة الصيانة الوقائية (التخطيط الوقائي، جدولة الصيانة، التدريب على الصيانة، التوثيق والمتابعة) في تحسين الكفاءة التشغيلية في المباني السكنية بشركات المقاولات الخاصة بالمملكة؟

أهمية البحث

أولاً: الأهمية العلمية

• تتبع الأهمية العلمية لهذه الدراسة من تركيزها على قطاع حيوي يتمثل في قطاع الإنشاءات السكنية، وهو من القطاعات ذات التأثير المباشر على جودة الحياة والمعيشة اليومية للأفراد، لا سيما في ظل تزايد الطلب على المباني السكنية الحديثة بالمملكة العربية السعودية. رغم الأهمية الكبرى لهذا القطاع، إلا أن قضايا الصيانة الوقائية وتأثيرها على الكفاءة التشغيلية للمباني لم تحظَ باهتمام كافٍ في الأوساط الأكاديمية العربية، مما يبرز الحاجة إلى مزيد من الدراسات المتخصصة.

• تقدم الدراسة مساهمة علمية بارزة من خلال تحليل العلاقة بين ممارسات إدارة الصيانة الوقائية وأبعاد الكفاءة التشغيلية للمباني السكنية، حيث تدمج بين مفاهيم الهندسة الإنشائية والإدارة التشغيلية، لتقديم إطار بحثي يوضح كيف يمكن للصيانة المخططة أن تساهم في تحسين الاستدامة وتقليل الأعطال في المباني السكنية.

- تسهم الدراسة في سد فجوة معرفية قائمة من خلال تسليط الضوء على أثر الصيانة الوقائية على الأداء التشغيلي الفعلي للمباني السكنية، بما يثري الأدبيات الأكاديمية المرتبطة بإدارة الأصول العقارية في البيئة السعودية، خاصة في ظل توجه المملكة نحو تحسين جودة الحياة وفق رؤية ٢٠٣٠.
- تبرز الأهمية العلمية للدراسة في توفير تحليل ميداني مستند إلى بيانات واقعية من شركات المقاولات السعودية، مما يفتح المجال أمام دراسات مستقبلية تتناول الصيانة كأداة إستراتيجية في تحسين كفاءة إدارة المرافق السكنية وتقليل تكاليف التشغيل.
- تساهم الدراسة في تطوير قاعدة معرفية يمكن أن تسترشد بها دراسات لاحقة في مجالات صيانة المباني، كفاءة التشغيل، وتحقيق الاستدامة في المشروعات العقارية، لا سيما في المناطق الحضرية سريعة النمو مثل الرياض ومدن المملكة الكبرى.

ثانيًا: الأهمية العملية

- تكتسب الدراسة أهمية عملية واضحة من خلال معالجتها لمشكلة عملية يعاني منها قطاع الإسكان، والمتمثلة في ارتفاع معدلات الأعطال التشغيلية بالمباني السكنية نتيجة إهمال ممارسات الصيانة الوقائية، حيث تهدف الدراسة إلى تقديم حلول قابلة للتطبيق لتحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الأعطال والتكاليف طويلة الأجل.
- توفر الدراسة رؤى تطبيقية يمكن أن يستفيد منها مدراء شركات المقاولات، ومطورو العقارات، والشركات المشغلة للمباني السكنية في المملكة، من خلال تحديد السياسات الفعالة للصيانة الوقائية التي تضمن تحقيق أفضل أداء تشغيلي بأقل تكلفة ممكنة.

• تدعم نتائج الدراسة صنّاع القرار في قطاع المقاولات من خلال تقديم توصيات عملية قائمة على بيانات ميدانية حول كيفية تحسين الكفاءة التشغيلية للمباني من خلال تنظيم جداول الصيانة الوقائية وتفعيل نظم المتابعة الدورية.

• تساعد الدراسة على خفض تكاليف الإصلاحات غير المخططة، وتساهم في تقليل الأعطال المفاجئة التي تؤثر سلبيًا على رضا السكان، بما ينعكس إيجابًا على مستوى جودة الخدمات السكنية ويعزز من استدامة أداء المباني على المدى البعيد.

• تساهم هذه الدراسة في توعية القطاع الخاص بضرورة دمج الصيانة الوقائية كعنصر أساسي في دورة حياة المشروع السكني، بما يعزز من القدرة التنافسية لشركات المقاولات السعودية، ويرفع من كفاءة استغلال الأصول العقارية.

• تتماشى الدراسة مع مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠ في تحسين جودة الحياة وضمان استدامة البنية التحتية، عبر تعزيز كفاءة تشغيل المباني السكنية، وتطبيق ممارسات الصيانة الوقائية التي تضمن استدامة الأصول العقارية وتقليل الهدر المالي.

أهداف البحث:

الهدف الرئيسي:

تحليل أثر أبعاد إدارة الصيانة الوقائية على كفاءة التشغيل داخل المباني السكنية بشركات المقاولات الخاصة في المملكة العربية السعودية.

الأهداف الفرعية:

- ١) التعرف على أثر بُعد التخطيط الوقائي ضمن إدارة الصيانة على تحسين الجاهزية التشغيلية للمباني.
- ٢) قياس أثر بُعد جدولة الصيانة الدورية على تنظيم العمليات التشغيلية وتقليل الأعطال.
- ٣) دراسة تأثير بُعد التدريب على إجراءات الصيانة في رفع كفاءة العاملين وتحسين الاستجابة التشغيلية.

- ٤) توضيح أثر بُعد نظم التوثيق والمتابعة في ضمان استمرارية الأداء التشغيلي وتقليل الأعطال المتكررة.

تساؤلات البحث:

السؤال الرئيسي:

إلى أي مدى تؤثر أبعاد إدارة الصيانة الوقائية (التخطيط الوقائي، جدولة الصيانة، التدريب على الصيانة، التوثيق والمتابعة) في تحسين الكفاءة التشغيلية في المباني السكنية بشركات المقاولات الخاصة بالمملكة؟

الأسئلة الفرعية:

- ١) ما دور التخطيط الوقائي في التأثير على استقرار الأداء التشغيلي للمباني؟
- ٢) كيف تساهم جدولة الصيانة الدورية في تقليل التوقفات التشغيلية؟
- ٣) إلى أي حد يساهم التدريب على الصيانة في تحسين كفاءة كوادر التشغيل والصيانة؟
- ٤) ما أثر نظم التوثيق والمتابعة في تحقيق عمليات صيانة فعالة ومستدامة؟

فرضيات البحث:

الفرضية الرئيسية:

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0,05$) بين أبعاد إدارة الصيانة الوقائية (التخطيط الوقائي، جدولة الصيانة، التدريب على الصيانة، التوثيق والمتابعة) وتحسين الكفاءة التشغيلية في المباني السكنية.

الفرضيات الفرعية:

(١) لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخطيط الوقائي وتحقيق تحسن في التشغيل المستمر للمباني.

(٢) لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جدولة الصيانة الدورية وتحقيق استقرار في العمليات التشغيلية.

(٣) لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التدريب على إجراءات الصيانة وتحقيق كفاءة في الأداء التشغيلي.

(٤) لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تفعيل نظم التوثيق والمتابعة وتحقيق استدامة في كفاءة التشغيل داخل المباني السكنية.

الدراسات السابقة:

دراسة النوييم وآخرون (٢٠١٦):

ركزت هذه الدراسة على تحليل أثر الرقابة على تكاليف الصيانة الوقائية المخططة في تحسين وتطوير الإنتاجية داخل شركة نفط الكويت، وهي من الشركات الكبرى التي تعتمد بشكل رئيسي على كفاءة

المعدات لضمان استمرار العمليات التشغيلية دون أعطال مكلفة. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي مستندة إلى تحليل بيانات ميدانية حول تكاليف الصيانة المخططة ومعدلات الأعطال داخل المنشآت الصناعية التابعة للشركة. أظهرت نتائج الدراسة أن وجود رقابة فعالة على الصيانة الوقائية يساهم في تقليل الأعطال الفنية المفاجئة، ويرفع من مستوى الجاهزية التشغيلية للمعدات، مما ينعكس بشكل مباشر على تحسين مستويات الإنتاج وتقليل التكاليف غير المخططة الناتجة عن الأعطال الطارئة. كما بينت الدراسة أن الالتزام ببرامج الصيانة الوقائية المخططة يساهم في تحقيق استدامة التشغيل، ويرفع من كفاءة الإنتاجية على مستوى المنشآت الصناعية النفطية. وأوصت الدراسة بضرورة تفعيل أدوات الرقابة المالية والفنية على الصيانة الوقائية لتحقيق إنتاجية أفضل وتقليل الخسائر التشغيلية.

دراسة القبي ونصر (٢٠٢١):

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف العلاقة بين ممارسات الصيانة المختلفة ومدى تأثيرها على تحسين الكفاءة الإنتاجية في محطة كهرباء الخليج بمدينة سرت، حيث يمثل قطاع الطاقة من القطاعات الحيوية التي تعتمد بدرجة كبيرة على استمرارية تشغيل المعدات بفعالية عالية. اتبعت الدراسة منهجاً وصفيًا تحليليًا مع الاستعانة ببيانات تشغيلية من المحطة وتحليلها لمعرفة انعكاس خطط الصيانة الوقائية على الأداء العام للمحطة. أظهرت النتائج وجود علاقة طردية قوية بين التزام المحطة بتنفيذ خطط صيانة دورية ومجدولة وبين انخفاض معدلات الأعطال وزيادة الكفاءة الإنتاجية. وأشارت الدراسة إلى أن تحسين استراتيجيات الصيانة وتطبيق برامج متقدمة للرقابة الوقائية يساهمان في خفض الفترات الزمنية للتوقف التشغيلي غير المخطط، مما يؤدي إلى استمرارية التشغيل وتقليل التكاليف الناتجة عن الأعطال

المفاجئة. وأوصت الدراسة بضرورة تبني سياسات صيانة شاملة تربط بين الجانب الوقائي والتحليلي بما يضمن رفع كفاءة تشغيل وحدات التوليد وتحقيق مستويات إنتاجية مستقرة.

دراسة مكي (٢٠١٨):

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح الدور الحيوي الذي تلعبه الصيانة الوقائية في الحفاظ على استدامة وسلامة المباني الأثرية من خلال دراسة ميدانية شملت مجموعة من الأبنية التاريخية المهمة. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي مع توظيف زيارات ميدانية وتحليل الوثائق الرسمية المتعلقة بخطط الصيانة الوقائية المنفذة على تلك الأبنية. وأوضحت النتائج أن اتباع برامج صيانة وقائية منتظمة يسهم في تقليل معدلات تدهور الأبنية الأثرية بشكل ملحوظ، ويحافظ على المظهر الجمالي والقيمة التاريخية للمباني. كما تبين أن التكاليف التي يتم استثمارها في الصيانة الوقائية تكون أقل بكثير من التكاليف التي تتحملها الجهات المعنية في حال وقوع أضرار جسيمة أو انهيارات بنائية بسبب الإهمال في الصيانة. خلصت الدراسة إلى أهمية تبني خطط صيانة متكاملة تأخذ في الحسبان الجوانب الإنشائية والجمالية للأبنية الأثرية، وأوصت بزيادة الميزانيات المخصصة للصيانة الوقائية كوسيلة فعالة لحماية الإرث المعماري والتاريخي من التدهور والانهيار التدريجي.

الدراسات الأجنبية:

دراسة Shreiber، Afanasyev (٢٠١٩):

تستهدف هذه الدراسة جدولة الصيانة الوقائية لأنظمة الهندسة داخل المباني السكنية، مع التركيز على تطوير استراتيجيات صيانة منظمة تساهم في تقليل الأعطال المفاجئة وتحقيق استدامة تشغيلية. استخدمت الدراسة منهجاً كمياً يعتمد على النمذجة الرياضية والبرمجيات التحليلية لمحاكاة خطط الصيانة

المثلّى بناءً على حالة أنظمة المباني ودرجة استهلاكها. خلصت النتائج إلى أن تطبيق جداول صيانة وقائية دقيقة يسهم في إطالة العمر الافتراضي لمكونات المباني، ويخفض من تكاليف الإصلاحات الطارئة بنسبة كبيرة. كما أكدت الدراسة أن الاستثمار في التخطيط المسبق للصيانة يحقق وفورات مالية ملموسة ويحد من مخاطر الأعطال التشغيلية. وأوصى الباحثان بضرورة أن تعتمد إدارات المباني السكنية على أنظمة جدولة ذكية للصيانة الوقائية لضمان جاهزية الأنظمة الحيوية وتحقيق راحة مستدامة للمقيمين.

دراسة Dimara et al (٢٠٢٣):

ركزت هذه الدراسة على مدى جاهزية قطاع الإسكان لاعتماد مفهوم الصيانة الوصفية أو التنبؤية، التي تعتمد على البيانات وتحليل الأداء الفعلي لمكونات المبنى. اعتمدت الدراسة على تحليل تجريبي قصير مدعوم بمراجعة أدبية لدراسات حديثة مرتبطة بتقنيات الصيانة في المباني السكنية. أظهرت النتائج أن القطاع السكني لا يزال في مرحلة مبكرة فيما يتعلق بتطبيق أنظمة الصيانة التنبؤية، بسبب ضعف البنية التحتية التقنية وعدم توفر أنظمة مراقبة أداء متقدمة. إلا أن الدراسة أكدت أن هذا التوجه يمكن أن يحدث تحولاً كبيراً في تحسين كفاءة صيانة المباني وتقليل الأعطال إذا تم دعمه باستثمارات مناسبة في التكنولوجيا والتحول الرقمي. وأوصت بضرورة تحفيز إدارات المباني لتبني آليات تحليل البيانات وتحسين وعي المستفيدين بمزايا الصيانة الاستباقية لتحقيق استدامة أكبر في الأداء التشغيلي.

دراسة Hauashdh et al (٢٠٢٢):

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف الاستراتيجيات الفعالة لتحقيق ممارسات صيانة مستدامة وفعالة في المباني المدارة بالصيانة، وذلك من خلال الجمع بين آراء خبراء الصيانة ومراجعة الأدبيات الأكاديمية. تم استخدام منهج نوعي يستند إلى مقابلات متعمقة مع خبراء ومهندسين، إضافة إلى مراجعة شاملة للدراسات المنشورة حول صيانة المباني المستدامة. توصلت الدراسة إلى أن دمج ممارسات الاستدامة مع خطط الصيانة الوقائية يساهم في خفض استهلاك الموارد، ويقلل من التكاليف طويلة الأجل، كما يحسن من الأداء الوظيفي للمباني. أشارت الدراسة أيضاً إلى أهمية وجود خطط صيانة مرنة تعتمد على تقييم المخاطر ومؤشرات الأداء الفعلي. وأوصت بضرورة تبني نهج استراتيجي يجمع بين المعرفة التقنية والخبرة العملية في تخطيط وتنفيذ برامج صيانة مستدامة تواكب التغيرات البيئية والتقنية وتلبي احتياجات المستخدمين.

دراسة Wallbaum & Dalenbäck،Sousanabadi Farahani (٢٠١٩):

تناولت هذه الدراسة تطوير منهجية لتحسين جدولة الصيانة والتجديد في المباني السكنية متعددة الوحدات، من خلال الاعتماد على حالة المكونات الإنشائية وتحليل تكاليف دورة الحياة. اعتمد الباحثون على نموذج رياضي يستخدم بيانات الحالة الفعلية لعناصر المبنى بهدف تحديد التوقيت الأمثل لعمليات الصيانة والتجديد لتحقيق كفاءة مالية وتشغيلية. أظهرت النتائج أن الجمع بين تقييم حالة الأصول وتحليل دورة الحياة يُمكن أن يقلل من التكاليف على المدى البعيد ويزيد من موثوقية أداء المباني. كما أوصت الدراسة بأهمية تبني إدارة الصيانة لبرامج صيانة مخططة تأخذ في الاعتبار الحالة الإنشائية الفعلية للمكونات، بدلاً من التقيد بجدول صيانة ثابتة.

دراسة Innes (٢٠١٩):

ركزت هذه الدراسة على تقليل أعباء الصيانة في المنشآت القائمة من خلال استخدام مراجعات مخاطر مستهدفة للمعدات الحيوية المتعلقة بالسلامة. اعتمدت الدراسة على أسلوب مراجعة مخاطر مبني على تحديد الأولويات حيث يتم التركيز على المعدات التي تشكل مخاطر تشغيلية عالية، مع توجيه جهود الصيانة نحوها. بينت النتائج أن تطبيق هذا الأسلوب يساهم في خفض أوقات التوقف غير المخطط لها، وتحقيق تحسين كبير في كفاءة استخدام الموارد الفنية والبشرية. خلصت الدراسة إلى أن الاستهداف الفعال للموارد في الصيانة يُحقق استدامة تشغيلية ويقلل من الحوادث في بيئات العمل الصناعية والخدمية.

دراسة Ali & Chua, Au-Yong (٢٠١٩):

استعرضت هذه الدراسة الأدبيات النظرية المتعلقة بالصيانة الدورية في المباني السكنية عالية الارتفاع، مع هدف تطوير إطار نظري واضح يوجه الدراسات المستقبلية في هذا المجال. استخدم الباحثون منهج مراجعة منهجية للدراسات المنشورة في السنوات الأخيرة، وخلصوا إلى وجود فجوة واضحة في الأبحاث التطبيقية حول استراتيجيات الصيانة المثلى. أكدت الدراسة أن الصيانة الدورية المنظمة تساهم في تحسين أداء المباني وتخفيض تكاليف الإصلاحات الطارئة، لكنها نبهت إلى نقص النماذج التكاملية التي تربط بين عوامل التصميم، الصيانة، وعمر المبنى. أوصت الدراسة بتكثيف الأبحاث التطبيقية التي تراعي البيئة التشغيلية ومتغيرات المبنى العمرانية.

دراسة González Yunta & González Rodrigo (٢٠١٩):

استهدفت هذه الدراسة إبراز أهمية الصيانة القانونية للمباني السكنية ودور خريجي الهندسة المتخصصين في إدارة هذه الصيانة بما يتوافق مع القوانين والتشريعات المعمارية. استندت الدراسة إلى تحليل تشريعي مقارنة بين متطلبات الصيانة في دول أوروبية، وأكدت أن الإهمال في الصيانة القانونية يؤدي إلى تدهور المباني ويزيد من مخاطر الحوادث. أوضحت الدراسة دور خريجي الهندسة المدنية والمعمارية في مراقبة وتطبيق متطلبات الصيانة القانونية كجزء أساسي من الإدارة الفنية للمباني، وأوصت بتعزيز التأهيل الأكاديمي والمهني في هذا المجال لضمان استدامة المباني السكنية وتحقيق بيئة معيشية آمنة.

أوجه التشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

أوجه التشابه:

١- تتفق الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في اهتمامها بتقييم أثر الصيانة على الأداء العام للمباني، حيث ركزت معظم الدراسات على ربط ممارسات الصيانة بمؤشرات مثل الجودة التشغيلية أو استدامة أداء المبنى، وهو ما ينسجم مع تركيز الدراسة الحالية على الكفاءة التشغيلية.

٢- تتشابه الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في استخدام منهجيات كمية قائمة على جمع البيانات الميدانية سواء من خلال استبانات، مقابلات، أو تحليلات حالة واقعية، ما يعزز من الجانب العملي والتطبيقي لنتائج الدراسات.

٣- اتفقت أغلب الدراسات مع توجه الدراسة الحالية في التركيز على قطاع الإنشاءات والبنية التحتية، مع توظيف مفاهيم مثل كفاءة الصيانة، تخفيض الأعطال، وترشيد التكاليف التشغيلية، وهو ما يُبرز الاهتمام المشترك بالبعد الاقتصادي والفني للصيانة.

أوجه الاختلاف:

١- تختلف الدراسة الحالية في تركيزها المباشر على فئة المباني السكنية وشركات المقاولات في السوق السعودي، في حين ركزت أغلب الدراسات السابقة على قطاعات صناعية، بنية تحتية عامة، أو مبانٍ متعددة الاستخدامات في سياقات دولية مختلفة.

٢- تميزت الدراسة الحالية بإبراز الصيانة الوقائية كمتغير رئيسي مستقل وتحليل أثره على كفاءة التشغيل، بينما تناولت بعض الدراسات السابقة موضوع الصيانة بشكل أوسع دون الفصل بوضوح بين الصيانة الوقائية والتصحيحية أو التنبؤية.

٣- ركزت الدراسة الحالية على بعد الكفاءة التشغيلية كمؤشر رئيسي للنتائج، بينما تضمنت بعض الدراسات السابقة مؤشرات مختلفة مثل خفض الحوادث، تحسين السلامة، أو الامتثال القانوني، ما يعكس اختلافًا في زاوية التحليل والتركيز البحثي.

المنطلقات النظرية للبحث:

١ - إدارة الصيانة الوقائية:

يقصد بإدارة الصيانة الوقائية النظام الإداري الذي يعتمد على وضع خطط منظمة لصيانة الأصول والمباني بشكل دوري قبل ظهور الأعطال، بهدف ضمان استمرار كفاءة تشغيلها والحد من الأعطال غير المتوقعة. تركز هذه الإدارة على مجموعة من الإجراءات المسبقة التي تهدف إلى فحص الأنظمة التشغيلية وصيانة مكوناتها بشكل استباقي، بما يسهم في تقليل تكاليف الإصلاح المفاجئ (Afanasyev & Shreiber, ٢٠١٩).

الأبعاد الرئيسية لإدارة الصيانة الوقائية:

- التخطيط المسبق لجدول الصيانة الدورية.
- فحص دوري للأجهزة والمعدات والأنظمة التشغيلية.
- تخصيص الموارد البشرية والفنية لتنفيذ مهام الصيانة الوقائية.
- المتابعة والتقييم المستمر لنتائج الصيانة الوقائية ومدى تأثيرها على تقليل الأعطال.

٢ - الكفاءة التشغيلية:

تشير الكفاءة التشغيلية إلى مدى قدرة المباني والمنشآت على العمل بفعالية مع أقل قدر ممكن من التكاليف التشغيلية مع الحفاظ على أعلى مستويات الأداء. تهدف الكفاءة التشغيلية إلى تحقيق أفضل أداء ممكن لأنظمة المبنى سواء من حيث الاستدامة أو تقليل الاستهلاك المفرط للموارد، إلى جانب ضمان رضا المستخدمين (Hauashdh et al., ٢٠٢٢).

الأبعاد الأساسية للكفاءة التشغيلية:

- تقليل الأعطال والتوقفات غير المتوقعة.
- خفض تكاليف الصيانة والتشغيل.
- إطالة العمر الافتراضي للمكونات التشغيلية للمبنى.
- تحسين جودة بيئة السكن وتقديم خدمات مستقرة للسكان.

٣- المباني السكنية:

المقصود بالمباني السكنية هي تلك المنشآت العقارية التي صممت خصيصًا لتوفير بيئة سكنية للأفراد والعائلات، وتشمل العمارات السكنية، المجمعات السكنية، الفلل، والمجمعات المغلقة. وتختلف المباني السكنية في حجمها ونوعيتها حسب المستهدف السكاني والخصائص الاقتصادية والاجتماعية (Dimara et al., ٢٠٢٣).

الأبعاد المتعلقة بالمباني السكنية:

- البنية التحتية للمبنى (الكهرباء، المياه، المصاعد، التهوية).
- الأنظمة الخدمية المشتركة (أنظمة الحريق، الأمن، الصرف الصحي).
- النظم التكنولوجية المدمجة (الإنترنت، المراقبة الذكية).
- المرافق المعيشية (مواقف السيارات، الحدائق، المساحات المشتركة).

منهج البحث:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، بهدف دراسة وتحليل أثر إدارة الصيانة الوقائية بأبعادها المختلفة على تحسين الكفاءة التشغيلية للمباني السكنية في شركات المقاولات الخاصة بالمملكة العربية السعودية. يستند هذا المنهج إلى وصف دقيق لممارسات الصيانة الوقائية وتحليل علاقتها بال مؤشرات التشغيلية المرتبطة بكفاءة عمل المباني، بما يساعد على الخروج بنتائج واضحة يمكن أن تساهم في تحسين الأداء التشغيلي داخل القطاع السكني.

تعتمد الدراسة على جمع بيانات كمية من خلال استبانة علمية تم تصميمها بشكل منظم لانتاسب مع طبيعة عمل المهندسين والفنيين ومديري الصيانة في شركات المقاولات التي تدير المباني السكنية. تهدف الاستبانة إلى قياس درجة تطبيق الصيانة الوقائية، من خلال أبعاد تشمل التخطيط المسبق، إجراءات الصيانة الدورية، الفحص الفني المستمر، والتوثيق والمتابعة، بالإضافة إلى دراسة انعكاسات هذه الأبعاد على مؤشرات الكفاءة التشغيلية مثل تقليل الأعطال، خفض تكاليف الإصلاح، وإطالة عمر الأصول التشغيلية للمباني. يتم توزيع الاستبانة على عينة قصدية من العاملين في الأقسام الفنية والإدارية المرتبطة بإدارة المباني والصيانة.

وقد تم إعداد أداة البحث بما يشمل جميع محاور الصيانة الوقائية التي تم تحديدها في الإطار النظري وربطها بمؤشرات الكفاءة التشغيلية، مع استخدام مقياس ليكرت الخماسي الذي يسمح بقياس مدى موافقة المستجيبين على العبارات بشكل كمي يبدأ من "موافق بشدة" حتى "غير موافق بشدة". يتم تحليل البيانات التي يتم جمعها باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS، وتوظيف مجموعة من الأدوات الإحصائية التي تضمن استخلاص نتائج دقيقة يمكن الاستناد إليها في التوصيات.

كما يتضمن البحث جانباً نوعياً متمثلاً في إجراء مقابلات شبه منظمة مع مهندسين متخصصين ومديري صيانة داخل شركات المقاولات، بهدف الوصول إلى فهم أعمق للعوامل المؤثرة على فاعلية الصيانة الوقائية، وتوضيح الصعوبات العملية التي تواجه فرق العمل في إدارة المباني السكنية، واستكمال تفسير النتائج الإحصائية من واقع الخبرات العملية.

مصادر البيانات في الدراسة:

■ المصادر الثانوية: تشمل الكتب والمقالات العلمية المتخصصة في إدارة الصيانة الوقائية، الكفاءة التشغيلية للمباني، تقارير مهنية سعودية صادرة عن هيئات تنظيمية، بالإضافة إلى الأدبيات الأكاديمية المتعلقة بإدارة المباني السكنية.

■ المصادر الأولية: تتمثل في البيانات الميدانية التي يتم جمعها عبر الاستبانات والمقابلات الميدانية مع الخبراء والمختصين في صيانة المباني السكنية في شركات المقاولات الخاصة.

أدوات الدراسة والأساليب الإحصائية:

■ الإحصاء الوصفي:

• تحليل التكرارات والنسب المئوية لفهم الخصائص الديموغرافية للمشاركين في الدراسة واتجاهاتهم نحو الصيانة الوقائية.

• حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياس مستوى تطبيق أبعاد الصيانة الوقائية وتأثيرها على الكفاءة التشغيلية.

■ الإحصاء التحليلي:

• تحليل الانحدار المتعدد لقياس أثر أبعاد الصيانة الوقائية مجتمعة على الكفاءة التشغيلية للمباني.

• تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر كل بعد من أبعاد الصيانة الوقائية بشكل منفصل على الكفاءة التشغيلية.

• اختبارات التوزيع الطبيعي للتأكد من صلاحية البيانات الميدانية للتحليل الإحصائي والاستدلالي.

نموذج الدراسة:

تم تصميم نموذج الدراسة في هذا البحث وفقاً لتحديد العلاقة بين متغيرين رئيسيين يدوران حول مجال إدارة الصيانة الوقائية والكفاءة التشغيلية في المباني السكنية بشركات المقاولات الخاصة بالمملكة العربية السعودية. ويتضمن النموذج ما يلي:

المتغير المستقل: إدارة الصيانة الوقائية، ويتفرع إلى أربعة أبعاد رئيسية:

• التخطيط الوقائي المسبق.

• برامج التدريب.

• تطبيق ضوابط وإجراءات الفحص والصيانة الدورية.

• تفعيل آليات المراقبة والتقييم المستمر.

المتغير التابع: الكفاءة التشغيلية للمباني السكنية، ويتم قياسها عبر مجموعة من المؤشرات التي تشمل:

تقليل الأعطال والانقطاعات الفنية في الأنظمة والخدمات داخل المباني.

خفض تكاليف الإصلاحات الطارئة وزيادة فاعلية تخصيص الموارد.

تحسين استمرارية التشغيل وخفض فترات توقف الأنظمة.

إطالة عمر المعدات والتجهيزات السكنية بما يعزز من العمر الافتراضي للمباني.

حدود الدراسة:

■ الحدود الزمانية:

تتخصر الدراسة خلال عام ٢٠٢٥ حيث تسعى إلى مواكبة التغيرات الحديثة في إدارة مشاريع المباني السكنية بالمملكة، وربط تأثير الصيانة الوقائية بالتطورات الجارية في أنظمة تشغيل المباني.

■ الحدود المكانية:

تركز الدراسة على شركات المقاولات الخاصة العاملة في قطاع إنشاء وإدارة المباني السكنية داخل المملكة العربية السعودية، مع تخصيص الاهتمام للمشاريع القائمة في المدن الكبرى مثل الرياض وجدة والخبر، حيث تشهد هذه المناطق حركة نشطة في قطاع الإسكان وتزايد اهتمام بالصيانة الوقائية.

■ الحدود الموضوعية:

تركز الدراسة على قياس أثر إدارة الصيانة الوقائية بأبعادها الأربعة (التخطيط الوقائي، التدريب الفني، تطبيق الصيانة الدورية، آليات المراقبة والتقييم) على مؤشرات الكفاءة التشغيلية فقط. ولا تتطرق الدراسة إلى تأثير الصيانة على الجوانب الجمالية أو رضا السكان أو العوائد الاستثمارية للعقارات، حيث تقتصر على تقييم الأثر التشغيلي المباشر في تقليل الأعطال وخفض التكاليف التشغيلية للمباني السكنية.

قائمة المراجع:

النويجم، محمد فهاد، النوايسة، سيف عناد أحمد، و مصطفى، رمضان جبر محمد. (٢٠١٦). أثر الرقابة على تكاليف الصيانة الوقائية المخططة في تحسين وتطوير الإنتاجية في شركة نفط الكويت (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة مؤتة، مؤتة. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/٨٧٦١٥٩>

القبي، الطيب محمد علي، و نصر، فرج علي عمار. (٢٠٢١). علاقة الصيانة بزيادة الكفاءة الإنتاجية بمحطة كهرباء الخليج بمدينة سرت. مجلة آفاق اقتصادية، ١٤ع ، ٢٢ - ٤٧. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/١١٦٨٠٩١>

مكي، عبدالرحيم يوسف أحمد. (٢٠١٨). دور الصيانة الوقائية في الحفاظ على المباني الأثرية. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ٩ع ، ٤٣٦ - ٤٤٦. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/٩٢٣٤٠٣>

- Afanasyev, G. A., & Shreiber, K. A. (٢٠١٩). Scheduling prophylactic maintenance of engineering systems of residential buildings. ١٤٢٥(١)، ١٢٠٤٥. <https://doi.org/١٠.١٠٨٨/١٧٤٢-٦٥٩٦/١٤٢٥/١/١٢٠٤٥>
- Dimara, A., Papaioannou, A., Krinidis, S., Anagnostopoulos, C.-N., Ioannidis, D., & Tzovaras, D. (٢٠٢٣). Is the residential sector ready for prescriptive maintenance? A short analysis. Computing and Communication Workshop and Conference, ٠٠٢٢-٠٠٢٨. <https://doi.org/١٠.١١٠٩/CCWC٥٧٣٤٤,٢٠٢٣.١٠٠٩٩٠٦٠>

- Hauashdh, A., Jailani, J., Rahman, I. A., & Al-Fadhali, N. (۲۰۲۲). Strategic approaches towards achieving sustainable and effective building maintenance practices in maintenance-managed buildings: A combination of expert interviews and a literature review. *Journal of Building Engineering*, ۴۵, ۱۰۳۴۹۰. <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2021.103490>
- Sousanabadi Farahani, A., Wallbaum, H., & Dalenbäck, J.-O. (۲۰۱۹). Optimized maintenance and renovation scheduling in multifamily buildings – a systematic approach based on condition state and life cycle cost of building components. *Construction Management and Economics*, ۳۷(۳), ۱۳۹–۱۵۵. <https://doi.org/10.1080/01446193.2018.1501270>
- Innes, B. (۲۰۱۹). Reducing maintenance burden on established facilities through a targeted risk review of safety critical equipment. *The APPEA Journal*, ۵۹(۲), ۶۱۲–۶۱۴. <https://doi.org/10.1071/AJ18.61>
- Au-Yong, C. P., Ali, A. S., & Chua, S. J. L. (۲۰۱۹). A literature review of routine maintenance in high-rise residential buildings: A theoretical framework and directions for future research. *Journal of Facilities Management*, ۱۷(۱), ۲–۱۷. <https://doi.org/10.1108/JFM-10-2017-0001>

- González Yunta, F., & González Rodrigo, S. (2019). Legal maintenance of residential buildings and the role of the building engineering graduate = Mantenimiento legal en los edificios de uso residencial y el papel del graduado en edificación. 3(1), 69–73.
<https://doi.org/10.20868/BMA.2019.1.3878>

Mid–Ocean University

College of Management

Specialization: Business Administration



**The Impact of Preventive Maintenance Management on
the Operational Efficiency of Residential Buildings: A
Field Study on Private Contracting Companies in the
Kingdom of Saudi Arabia**

Preparation:

Abdulaziz Abdullah Ba Wahab

University No. 251001824

Supervision:

Dr. Al faisal Abdelhameed Mohamed

Dr. Fayez Ali Jrad

١٤٤٧ – ٢٠٢٥