

أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة: دراسة ميدانية على
المشاريع السكنية في مدينة نجران

**The Impact of the Quality of Sanitary and Electrical Materials on
Maintenance Costs: A Field Study on Residential Projects in
Najran City**

اسم الطالب

علي بن يحيى بن سلمان الفيفي

الرقم الأكاديمي

242000674

المشرف الثاني

الدكتور/ فايز علي جراد

المشرف الرئيسي

الدكتور/ الفیصل عبدالحمید محمد حسن

العام الجامعي

1446هـ / 2025م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى جودة المواد الصحية والكهربائية وتكلفة الصيانة في المشاريع السكنية في مدينة نجران، والكشف عن تأثير جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في المشاريع السكنية في مدينة نجران، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع الأفراد ذات الصلة المباشرة بصيانة الشقق السكنية في مدينة نجران من فئة الملاك والمستأجرين ممن يقومون بأعمال صيانة بشكل دوري، واشتملت عينة الدراسة على (٢٠٢) فرداً، واستخدم الباحث المنهج الوصفي كمنهج للدراسة، واعتمد على الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج، أهمها جاء مستوى مدى جودة المواد الصحية والكهربائية وتكلفة الصيانة في المشاريع السكنية في مدينة نجران بدرجة استجابة (عالية جداً)، وتبين وجود تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية لجودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في المشاريع السكنية في مدينة نجران؛ حيث جاءت قيمة (R) (٠.628a) بمستوى دلالة (b٠٠٠٠).

وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات أهمها ضرورة إجراء متابعة وقائية للمواد الصحية والكهربائية بشكل دوري، والالتزام بجودة التركيب من خلال مختصين لتفادي أخطاء التركيب والتشغيل المعروفة.

كلمات مفتاحية: المواد الصحية والكهربائية، تكلفة الصيانة، مشاريع الشقق السكنية، مدينة نجران.

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين، الذي بفضلہ تتم الصالحات، وأصلي وأسلم على سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين، وعلى آله وصحبه أجمعين.

بدايةً، أتوجه بأصدق عبارات الامتنان والتقدير للمشرفين الأكاديميين، سعادة الدكتور الفیصل عبدالحمید محمد، وسعادة الدكتور فايز علي جراد، لما بذلاه من جهدٍ في توجيهي وإثراء هذا البحث بملاحظاتهم القيمة ورؤاهم الثاقبة. فقد كانت خبرتهم العلمية ومتابعتهم الدقيقة عاملاً محورياً في رفع جودة الدراسة وضبط مسارها العلمي وفق أُطر البحث الرصين.

كما أتوجه بالشكر الجزيل للسادة المحكمين، الذين أسهموا بتعاونهم المثمر وما قدّموه من معلومات وملاحظات بناءة، الأثر الإيجابي في تعزيز النتائج والارتقاء بقيمة هذا العمل البحثي.

كما أتقدم بجزيل الشكر لجامعة ميداوشن على ما وفّرت من بيئة أكاديمية محفزة، ودعمٍ لوجستي وعلمي متميز، ساهمت موارده وتسهيلاتہ في إثراء البحث وتحقيق أهدافه المنشودة.

ولا يسعني إلا أن أؤكد امتناني للمجتمع الأكاديمي والمؤلفين السابقين، الذين شكلت أعمالهم الأساس النظري والمنهجي لهذا البحث، فكانت إسهاماتهم العلمية حجر الزاوية في بنائه.

كما أخص بالشكر أسرتي وأصدقائي الأعزاء، الذين وقفوا إلى جانبي خلال المراحل الصعبة من هذه الرحلة الأكاديمية، فكان دعمهم المعنوي وتشجيعهم المستمر حافزاً أساسياً لإتمام هذا العمل.

وأخيراً، أقدر من القلب كل من ساندني بطريقة أو بأخرى خلال هذه الرحلة، فلم يكن هذا الإنجاز سوى ثمرة جهد جماعي، وتضافر جهودٍ كثيرة.

وأسأل الله تعالى أن يجعل هذا البحث لبنَةً نافعة في صرح المعرفة.

والحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات.

فهرس المحتويات

ج.....	المستخلص
د.....	Abstract
ه.....	الشكر والتقدير
و.....	فهرس المحتويات
ح.....	قائمة بالجداول
ط.....	قائمة بالأشكال
١.....	الفصل الأول الإطار العام للبحث
١.....	١.١ المقدمة
٣.....	١.٢ مشكلة الدراسة:
٤.....	١.٣ أسئلة الدراسة:
٤.....	١.٤ أهمية الدراسة:
٤.....	١.١.٤ الأهمية النظرية:
٥.....	٢.١.٤ الأهمية التطبيقية:
٥.....	٥.١ أهداف الدراسة:
٥.....	٦.١ مصطلحات الدراسة:
٦.....	٧.١ حدود الدراسة:
٦.....	٨.١ الدراسات السابقة
٧.....	١.٨.١ الدراسات العربية
٩.....	٢.٨.١ الدراسات الأجنبية
١٢.....	٩.١ التعليق على الدراسات السابقة
١٢.....	١٠.١ فروض الدراسة
١٣.....	١١.١ منهجية الدراسة
١٤.....	١٢.١ أداة الدراسة:
١٤.....	١٣.١ الأساليب الإحصائية:
١٥.....	الفصل الثاني الإطار النظري
١٥.....	١.٢ المبحث الأول: المواد الصحية والكهربائية
١٥.....	١.١.٢ مقدمة
١٦.....	٢.١.٢ مفهوم الأعمال الصحية
١٦.....	٣.١.٢ مفهوم الأعمال الكهربائية
١٧.....	٤.١.٢ الهدف من الأعمال الصحية
١٨.....	٥.١.٢ الهدف من الأعمال الكهربائية
١٩.....	٦.١.٢ أهمية جودة المواد الصحية والكهربائية المستخدمة في تصميم البناء
٢٠.....	٧.١.٢ متطلبات تنفيذ الأعمال الصحية
٢٢.....	٨.١.٢ متطلبات تنفيذ الأعمال الكهربائية
٢٢.....	٩.١.٢ أنظمة الجهد المنخفض

٢٤	١٠.١.٢ أنظمة التأريض وموانع الصواعق
٢٥	١١.١.٢ العوامل المؤثرة على الأعمال الصحية والكهربائية
٢٦	١٢.١.٢ دور المواد الصحية والكهربائية على جودة تصميم المباني
٢٨	٢.٢ المبحث الثاني: تكلفة الصيانة
٢٨	١.٢.٢ مقدمة
٢٩	٢.٢.٢ مفهوم عملية الصيانة
٣٠	٣.٢.٢ أهمية أعمال الصيانة
٣١	٤.٢.٢ أسباب الحاجة إلى عمليات الصيانة (أسباب تدهور المباني)
٣٣	٥.٢.٢ أنواع أعمال الصيانة
٣٦	٦.٢.٢ مفهوم تكلفة الصيانة
٣٦	٧.٢.٢ أنواع تكاليف الصيانة
٣٩	٨.٢.٢ العوامل المحددة لتكلفة الصيانة
٤٠	٩.٢.٢ أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة
٤٢	٣.٢ المبحث الثالث: مشاريع الشقق السكنية
٤٢	١.٣.٢ مقدمة
٤٢	٢.٣.٢ مفهوم الشقق السكنية
٤٣	٣.٣.٢ أهمية مشاريع الشقق السكنية
٤٤	٤.٣.٢ مراحل تنفيذ مشاريع الشقق السكنية
٤٩	٥.٣.٢ مشكلات مشاريع الشقق السكنية
٥٢	٦.٣.٢ واقع مشاريع الشقق السكنية في المملكة العربية السعودية وخاصة في مدينة نجران
٥٤	٧.٣.٢ أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على مشاريع الشقق السكنية
٥٦	الفصل الثالث إجراءات الدراسة
٥٦	١.٣ منهج الدراسة:
٥٦	٢.٣ مجتمع وعينة الدراسة:
٥٦	٣.٣ خصائص عينة الدراسة:
٥٨	٤.٣ وصف أداة الدراسة (الاستبيان):
٥٩	٥.٣ صدق الأداة وثباتها:
٥٩	١.٥.٣ صدق الأداة (الاستبيان):
٦٠	٢.٥.٣ ثبات الأداة:
٦١	٦.٣ الأساليب الإحصائية:
٦٢	الفصل الرابع نتائج الدراسة ومناقشتها
٦٢	١.٤ تمهيد
٧٠	الفصل الخامس ملخص نتائج الدراسة والتوصيات والمقترحات
٧٠	١.٥ ملخص الدراسة:
٧١	٢.٥ توصيات الدراسة:
٧٢	قائمة المراجع

٧٢	 أولاً: المراجع العربية
٧٥	 ثانياً: المراجع الأجنبية
٨١	 Abstract

قائمة بالجداول

جدول رقم (١-٢) يوضح الفرق بين أنواع الصيانة.....	٣٦
الجدول رقم (١-٣) توزيع أفراد العينة حسب النوع.....	٥٦
الجدول رقم (٢-٣) توزيع أفراد العينة حسب عدد سنوات الخبرة.....	٥٧
الجدول رقم (٣-٣) توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي.....	٥٨
الجدول رقم (٤-٣) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة في المحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية.....	٥٩
الجدول رقم (٥-٣) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه الفقرة في المحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية.....	٥٩
الجدول رقم (٦-٣) معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والمتوسط العام للاستبيان.....	٦٠
الجدول رقم (٧-٣) معامل ثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبيان.....	٦٠
الجدول رقم (١-٤) التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة للمحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية.....	٦٢
الجدول رقم (٢-٤) التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة للمحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية.....	٦٤
الجدول رقم (٣-٤) نتائج "تحليل الانحدار" للأثر في جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران.....	٦٧
الجدول رقم (٤-٤) المتوسطات، والانحرافات المعيارية، وقيم (ت)، لدلالة الفروق لمتغير النوع.....	٦٨
الجدول رقم (٥-٤) نتائج "تحليل التباين الأحادي" (One Way Anova) للفروق في إجابات مفردات عينة الدراسة حول متغير عدد سنوات الخبرة.....	٦٨
الجدول رقم (٦-٤) نتائج "تحليل التباين الأحادي" (One Way Anova) للفروق في إجابات مفردات عينة الدراسة حول متغير المسمى الوظيفي.....	٦٩

قائمة بالأشكال

- شكل رقم (١-٢) توضح أدوات الصرف الحي ٢٠
- شكل رقم (٢-٢) يوضح أشكال القواطع الموجودة باللوحات ٢٣
- شكل رقم (٣-٢) يوضح مراحل تنفيذ مشاريع الشقق السكنية ٤٩
- الشكل رقم (١-٣) يوضح توزيع افراد عينة الدراسة حسب النوع ٥٧
- الشكل رقم (٢-٣) يوضح توزيع افراد عينة الدراسة حسب عدد سنوات الخبرة ٥٧
- الشكل رقم (٣-٣) يوضح توزيع افراد عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي ٥٨

الفصل الأول

الإطار العام للبحث

١.١ المقدمة

تعتبر جودة المواد المستخدمة في البناء من العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على كفاءة واستدامة المشروعات السكنية، فقد أشار قاسم وآخرون (٢٠١٧) أن اختيار مواد البناء يشكل جزءًا مهمًا (Material & Forum) لعملية تصميم المباني، حيث تساهم جودة المواد في دعم الشكل المعماري وتحقيق أهدافه، وفي هذا السياق تعكس مشروعات الشقق السكنية ضرورة توفير بنية تحتية مستدامة تواكب احتياجات المجتمعات السكانية المتنامية.

وتعد مشروعات الشقق السكنية من المشروعات الأساسية في تنمية البنية التحتية وتوفير الاحتياجات السكنية للمدن المتزايدة النمو، فقد أوضح صالح وعزيز (٢٠٢١) أن توافر شقق سكنية ملائمة يعد أمرًا أساسيًا لاستقرار الأسر من الناحية النفسية والاجتماعية، ولهذا السبب، تتبنى الحكومات سياسات تهدف إلى تلبية احتياجات الفئات المختلفة فيما يخص السكن، خاصةً مع تزايد الطلب على السكن في السنوات الأخيرة، مما يعزز الاستقرار المجتمعي ويواكب الازدياد المستمر في عدد السكان.

وتتضمن معايير البناء والتصاميم المعاصرة أحكامًا مفصلة ومواصفات دقيقة للغاية بشأن تركيبات تجهيزات الأعمال الكهربائية، والسباكة وشبكة المياه، معداتها وجودة موادها وتوصيلات الصرف الصحي، وتشدد الإرشادات على أهمية ضمان عزل جميع المواد الكهربائية، فلا بد من التأكد أن جميع التمديدات الكهربائية عالية الجودة وتسير داخل الجدران، والوصلات والأفياش الكهربائية داخل السكن آمنه، وبالتالي ينبغي التأكد من أن كافة مواد التركيب والتجهيزات معزولة تماما وجيدة ومحمية ضد التلف طبقا للمواصفات الفنية المعتمدة، كما يُوصى بأن تكون عمليات التركيب والتجهيزات الكهربائية بإشراف فني متخصص وعدم السماح للعمال داخل السكن بالتعديل عليها أو العبث بها لضمان معايير السلامة المطلوبة (هيئة الصحة العامة، ٢٠٢٢).

وتمثل المواد الصحية والكهربائية عناصر محورية في الهيكل البنيوي للشقق السكنية، حيث تلعب دورًا أساسيًا في توفير بيئة معيشية آمنة ومريحة؛ فالمطلبات والاشتراطات اللازمة لتنفيذ الأعمال الكهربائية وغيرها في المبنى تهدف بالدرجة الأولى إلى توفير أعلى وسائل السلامة للأشخاص في جميع مرافق المبنى (كود البناء السعودي، ٢٠٢٢).

وتشمل الخطوات الأساسية الصحيحة لتنفيذ الأعمال الكهربائية أنظمة الجهد المنخفض والتي تضم مواد تشمل اللوحات العمومية وكابلات الجهد المنخفض واللوحات الفرعية للإضاءة والتكييف، وأنظمة التيار

الخفيف والتي تضم نظام إنذار الحريق ونظم الصوتيات والإذاعة والبيانات والإنترنت، وأنظمة التأريض ومانعات الصواعق التي تضم تأريض اللوحة العمومية للمشروع وتأريض أنظمة التيار الخفيف وشبكات منع الصواعق (شبكة تطوير المباني، ٢٠١٧).

كما تشمل معايير جودة الأعمال الصحية عدة متطلبات تتعلق بتركيبات السباكة وحماية نظم الإمداد بمياه الشرب، وطرده الغازات الضارة، وتحديد المسافات المناسبة بين تركيبات السباكة، إلى جانب ضمان تركيب زجاج آمن لكبائن الاستحمام والحواجز والنوافذ، ويضاف إلى ذلك أهمية الالتزام بمعايير العزل المائي للأرضيات والجدران لضمان حماية فعالة ضد تسرب المياه، وهو ما يتم وفقاً لمتطلبات الجودة المعتمدة (الهيئة السعودية للمهندسين، ٢٠٢٣).

وتوفر مشاريع الشقق السكنية العديد من التحسينات في جودة المواد المستخدمة في السباكة، والصرف الصحي، وأنظمة التدفئة والكهرباء، وذلك بهدف خفض التكاليف المادية للصيانة (Stoiljkovic et al., 2020). حيث يؤدي انخفاض الجودة في المواد المستخدمة في أنظمة السباكة الصحية مثل الأنابيب منخفضة التكلفة التي تتسبب في تسرب المياه في مشاريع الشقق السكنية إلى زيادة تكلفة الصيانة الناتجة عن الأعطال المتكررة، كما تؤدي رداءة أنظمة الصرف إلى انسداد الصرف ويستلزم الصيانة من أجل مواجهة المخاطر الصحية (Sivanathan et al., 2019).

وتشير الشقق السكنية إلى الوحدات أو الشقق التي تكون داخل بناية، وتكون مُعدة للتملك بموجب صك يثبت ملكية صاحبها لها حسب الأنظمة المُتبعة في كل دولة، فحالياً المباني تحتوي على عدة طوابق، وكل طابق يشمل عدد من الوحدات السكنية التي تسمى شققاً، وهو ما يستوجب وضع قوانين مكتوبة لتحكم العلاقة بين الملاك وتساهم في إدارة المباني وصيانتها (القرشي، ٢٠١٩).

وفي السياق ذاته، تمثل جودة المواد المستخدمة في البناء، خصوصاً المواد الصحية والكهربائية، عنصراً حاسماً يؤثر على فعالية وكفاءة الشقق السكنية على المدى الطويل، وخاصة فيما يتعلق بتقليل الأعباء المالية المرتبطة بالصيانة المستمرة، حيث أشار عامر والمغربي (٢٠١٧) أن يهدف نظام التحكم في التكلفة إلى التأكد من أن المصروفات تحقق أفضل النتائج، وذلك في ظل الاستراتيجية المعاصرة لإنشاء المشاريع والمباني، وهي تحقيق أعلى عائد للمنشأ، وفي ظل الزيادة المستمرة في الأسعار والمصروفات ومعدلات الفائدة على الأموال، فلا بد من الأخذ بالاعتبار تكلفة الصيانة، وبالأخص مع الزيادة المستمرة في الأسعار، فلا بد من نشر الوعي باستخدام المواد الجيدة.

وكذلك ترتبط جودة شبكات أسلاك الكهرباء وأنظمة توزيع الكهرباء بين معدلات سرعة التلف وزيادة الخسائر والحاجة المستمرة إلى الصيانة (Shabalov et al.). كما تؤدي الاستعانة بأشخاص غير مؤهلين وطمع المقاولين، بالإضافة إلى الأسعار المرتفعة لمواد البناء المحلية والمستوردة، إلى وجود قيود مالية تواجه مالكي المباني والمقاولين، كما يؤدي عدم الالتزام بالمعايير والإهمال وسوء الإشراف في انخفاض

مستويات الجودة في جميع المواد المستخدمة، مما يؤدي إلى زيادة تكاليف الصيانة وظهور عيوب متكررة في المباني (Faremi et al., 2021).

وتتأثر العناصر الإنشائية والمعمارية في المباني السكنية والعامة بعوامل متعددة مثل سوء الاستخدام والظروف الجوية وعوامل الزمن، مما قد يؤدي إلى تعرضها للضرر، ويجعل إصلاحها ضرورة حتمية لضمان كفاءتها في أداء وظائفها، وقد تظهر هذه المشكلات بشكل تدريجي أو بشكل مفاجئ، مما يبرز أهمية الصيانة، التي تعد عملية أكثر تعقيداً من البناء، حيث تتطلب دراسات ومتابعات مستمرة، علاوة على ذلك، غالباً ما تفوق تكاليف الصيانة تكاليف البناء على المدى الطويل (البرومولي ومحمد، ٢٠١٥).

وفي إطار رؤية المملكة ٢٠٣٠، ونظراً للتكاليف الباهظة لمكونات المشاريع وموادها الصحية والكهربائية، التي تصل في كثير من الأحيان إلى مليارات الدولارات، يُعتبر من الضروري إدارة وتشغيل هذه المشاريع بشكل يضمن تحقيق أقصى استفادة منها، ويجب أيضاً حماية هذه المكونات من أي عوامل قد تؤدي إلى تلفها أو تقصير عمرها، وذلك من خلال تنفيذ إجراءات الصيانة الدورية المدروسة والمناسبة لجميع العناصر المكونة (بركات، ٢٠٢٠).

مما سبق يتضح أن المشروعات السكنية الحديثة تتطلب اهتماماً كبيراً بجودة الأعمال الكهربائية والصحية، نظراً لدورها المحوري في توفير بيئة آمنة وصحية للمقيمين، وهو ما يتطلب التركيز على استراتيجيات فعالة للصيانة والإدارة، لذا، تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران.

١.٢ مشكلة الدراسة:

تواجه المشروعات السكنية في المملكة العربية السعودية العديد من التحديات الجوهرية المتعلقة بالجودة والصيانة، حيث تُعتبر عناصر الأعمال الكهربائية والصحية من الركائز الأساسية التي تسهم في توفير بيئة معيشية آمنة ومريحة، ولكن تتفاقم مشكلات متعددة مع تزايد النمو السكاني والارتفاع المستمر في الطلب على الوحدات السكنية، ومن أبرزها تدهور جودة المواد والتجهيزات، مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات الأعطال والمخاطر المحتملة.

فقد ظهرت العديد من العوائق التي تحد من تقدم المشاريع السكنية في المملكة، مما يقلل من جاذبية الاستثمار في قطاع التطوير العقاري، ومن بين هذه العوائق، تدني مستوى جودة بعض المشاريع، وارتفاع عدد المشكلات الناتجة عن نقص الاحترافية في العمل من قبل بعض المطورين، كما رصدت مشكلات تتعلق بعددات الكهرباء الخاصة بخدمات المصاعد والسلالم والمدخل، بالإضافة إلى عدم الالتزام بالمساحات المحددة في رخص البناء، مما يؤدي إلى زيادة المسطحات، ولعل عدم دفع رسوم الصيانة السنوية يعد من أبرز الممارسات السلبية التي تؤثر على استدامة المشاريع السكنية (القرشي، ٢٠١٩).

كما تواجه المملكة العربية السعودية تحديات كبيرة في قطاع البناء، حيث تتطلب المشاريع الحديثة الالتزام بمعايير جودة عالية لضمان السلامة والاستدامة، كما إن عدم تطبيق كود البناء السعودي الجديد بشكل فعال قد يؤدي إلى تدني مستويات الجودة، مما يعرض المباني لمخاطر الإنشاءات الضعيفة والعيوب الإنشائية، ويؤثر سلباً على الاستدامة البيئية، والذي يرجع إلى التكاليف المرتفعة لتطبيق المعايير حيث تتطلب بعض المتطلبات استخدام تقنيات ومواد بناء متقدمة، مما قد يزيد من تكلفة البناء (الموقع الرسمي لشركة الراجحي للتنمية والاستثمار، ٢٠٢٤).

مما سبق يتضح أنه لا يزال هناك مشكلات في جودة بعض المشاريع السكنية السعودية والتي تشكل واحدة من القضايا الأساسية، ومع تزايد الطلب على المساكن بسبب النمو السكاني السريع، تظهر تحديات متعددة تتعلق بتدهور الجودة وسوء الصيانة، مما يهدد استدامة هذه المشاريع، وقد لاحظ الباحث وجود فجوة في الدراسات المحلية التي تتناول هذا الموضوع وهو ما دفعه في هذا الموضوع بهدف تقديم حلول عملية تخدم تحسين جودة مشاريع الشقق السكنية في المملكة. لذا يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران؟

١.٣ تساؤلات الدراسة:

تسعى الدراسة للإجابة على التساؤلات التالية:

١. ما مدي جودة المواد الصحية والكهربائية في المشاريع السكنية في مدينة نجران؟
٢. ما مدي تكلفة الصيانة في المشاريع السكنية في مدينة نجران؟
٣. ما أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في المشاريع السكنية في مدينة نجران؟
٤. هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تكلفة الصيانة بين الشقق السكنية المبنية بمواد عالية الجودة وأخرى بمواد منخفضة الجودة؟

١.٤ أهمية الدراسة:

١.١.٤ الأهمية النظرية:

- تنبع أهمية الدراسة العلمية من موضوعها الرئيس الذي يدور حول جودة المواد الصحية والمواد الكهربائية، والتي تعد أمراً حيوياً وأساسياً لسلامة البيئة السكنية، وتحقيق الفعالية التشغيلية للمشاريع السكنية.
- التركيز على تحقيق الفهم النظري لموضوع تكاليف الصيانة كضرورة للمهتمين بقطاع البناء، والذي يمكن أن يوفر رؤى إيجابية حول كيفية تقليل النفقات المستقبلية التي تتعلق بصيانة المباني.

- قد تسهم الدراسة إسهامًا ملموسًا في المكتبات العربية والمكتبة السعودية على وجه الخصوص، من خلال توفير معلومات حول جودة المواد وتأثيراتها في قطاع البناء، بما يسهم في تعزيز المحتوى الأكاديمي للباحثين والمهتمين في مجالات الهندسة المدنية والعمارة.

٢.١.٤ الأهمية التطبيقية:

- تُسلط الدراسة الضوء على العلاقة بين جودة المواد الصحية والكهربائية وتكاليف الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران، والذي يمكن أن يسهم في تحسين بيئة المعيشة للسكان وزيادة مستوى الراحة والأمان.
- يمكن أن تسهم نتائج الدراسة في تحسين الممارسات الإنشائية بالمملكة، من خلال تحسين الممارسات في اختيار المواد الصحية والكهربائية المستخدمة في مشاريع الشقق السكنية، والإسهام في خفض التكاليف وزيادة الكفاءة.
- قد تفيد نتائج الدراسة المستثمرين والمطورين العقاريين في توجيه القرارات الاستثمارية حول كيفية تقليل تكاليف الصيانة من خلال اختيار الأدوات المناسبة.

٥.١ أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى الآتي:

١. التعرف على مدى جودة المواد الصحية والكهربائية في المشاريع السكنية في مدينة نجران.
٢. التعرف على مدى تكلفة الصيانة في المشاريع السكنية في مدينة نجران.
٣. الكشف عن وجود أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في المشاريع السكنية في مدينة نجران.
٤. الكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تكلفة الصيانة بين الشقق السكنية المبنية بمواد عالية الجودة وأخرى بمواد منخفضة الجودة.

٦.١ مصطلحات الدراسة:

- المواد الصحية والكهربائية:

عرفها " جورمو ومودييانسيلاجي " (Gurmu & Mudiyanse, 2023) بأنها "المعدات المستخدمة في أنظمة السباكة، والتي تتضمن أنظمة فرعية، وهي: نظام إمداد المياه، نظام تصريف مياه الأمطار، نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والغاز، وأخيرًا نظام حمام السباحة" (p. 927)

وعرفها الباحث إجرائيًا بأنها مجموعة من التركيبات والأنظمة المستخدمة في المشاريع السكنية بمنطقة نجران، والتي تشمل معدات السباكة، والأنابيب، وصلات المياه، والأنظمة الكهربائية مثل الأسلاك، المفاتيح، والأفياش الكهربائية، والإضاءة.

- تكلفة الصيانة:

عرف "أوجبو" (Ogbu, 2017) تكلفة الصيانة على أنها التكلفة المطلوبة لضمان بقاء المبنى في حالة صالحة للسكن، وهي التكلفة الإجمالية المطلوبة للحفاظ على المبنى أو ترميمه أو تحسينه خلال فترة زمنية معينة. (p. 26)

وعرفها الباحث إجرائيًا بأنها النفقات المالية المرتبطة بالحفاظ على أداء الأنظمة والمعدات في المشاريع السكنية بمنطقة نجران، والتي تشمل الإصلاحات الدورية والصيانة.

- مشاريع الشقق السكنية:

عرف "وانج وآخرون" (Wang et al., 2024) مشاريع الشقق السكنية على أنها مجمعات من المباني التي تقوم بإنشائها شركات العقارات بهدف توفير الأماكن السكنية للأفراد في المجتمع. وغالبًا ما تُدار هذه المجمعات السكنية بواسطة لجان الأحياء. (p. 4)

وعرفها الباحث إجرائيًا بأنها عمليات التطوير والبناء في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية التي تهدف إلى إنشاء وحدات سكنية، بدءًا من التصميم المعماري وصولًا للبناء الفعلي وتجهيزات المرافق الصحية والكهربائية.

٧.١ حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** تركز الدراسة على الكشف عن أثر جودة المواد الصحية والكهربائية المستخدمة في مشاريع الشقق السكنية بمنطقة نجران على تكاليف الصيانة.
- **الحدود البشرية:** تستهدف الدراسة فئة الأفراد الذين يقومون بصيانة الشقق السكنية، سواء كانوا مستأجرين أو ملاكًا في مدينة نجران بالمملكة العربية السعودية.
- **الحدود المكانية:** تقتصر الدراسة على مشاريع الشقق السكنية الموجودة في مدينة نجران بالمملكة العربية السعودية.
- **الحدود الزمانية:** تم إجراء الدراسة خلال الربع الرابع من العام الدراسي ٢٠٢٤م.

٨.١ الدراسات السابقة

يشتمل هذا الجزء على الدراسات والبحوث العربية والأجنبية المتصلة بموضوع الدراسة والتي تم الاطلاع عليها، وذلك بهدف الاستفادة منها في توضيح الحاجة إلى إجراء الدراسة الحالية وتحديد منهجها. هذا فضلاً عن معرفة أهم ما توصلت إليه من نتائج قد تفيد في بناء الدراسة الحالية، وتأسيس إطارها النظري، وأخيرًا

إبراز موقع الدراسة الحالية بالنسبة للدراسات السابقة، وما يمكن أن تسهم به في هذا المجال وفي تلك المرحلة.

١.٨.١ الدراسات العربية

هدفت دراسة البزايعة (٢٠٢٤) إلى معرفة تأثير الصيانة الوقائية على تقليل الأعطال، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي القائم على تحليل البيانات ذات الصلة بتأثير الصيانة الوقائية في تقليل الأعطال، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها: أسهم تطبيق استراتيجيات الصيانة الوقائية في تقليل معدل الأعطال في المرافق، مع تخفيض التكاليف التشغيلية المرتبطة بالإصلاحات الطارئة، كما أثبتت فعاليتها في توفير الموارد المالية، مما انعكس إيجابياً على رضا المستخدمين وكفاءة العمليات التشغيلية، علاوة على ذلك، ساعد تطبيق الصيانة الوقائية في تحسين كفاءة المعدات والبنية التحتية، مما انعكس إيجابياً على جودة الخدمات المقدمة، وأوصت الدراسة بضرورة تنفيذ تقييم دوري لفعالية استراتيجيات الصيانة الوقائية، وتوفير التدريب اللازم للموظفين لتعزيز مهاراتهم وضمان تنفيذ الصيانة بفعالية، مما يسهم في تحسين استمرارية الخدمات وتقليل الأعطال.

هدفت دراسة فكري (٢٠٢٣) إلى التعرف على واقع استخدام مواد النانو في تشطيب وجهات المباني، واستخدمت الدراسة المنهج الاستقرائي والمنهج التحليلي والتحليل المقارن القائمين على تحليل توظيف مواد النانو في تشطيب الواجهات الخارجية للمباني، وإمكانياتها في تحويل مواد التشطيب إلى وظائف إضافية تقلل من تكلفة الصيانة وتعزيز الاستدامة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق تقنية النانو في واجهات المباني يعزز الكفاءة من خلال توفير حلول بيئية فعالية، مثل: التنظيف الذاتي، وحجب الأشعة الضارة، والعزل الحراري والصوتي، مما يتماشى مع الظروف البيئية للمبني، وتعد تقنية النانو طفرة في مواد البناء والتشطيبات، حيث تفتح آفاق جديدة للمعماريين، وتساهم في خفض تكاليف تشغيل المبني، وإطالة عمره الافتراضي، وتقليل الحاجة للصيانة، وترشيد استهلاك الطاقة، وعلى الرغم من التكلفة العالية لمواد النانو، إلا أن فوائد استخدامها كبيرة، إذ تعتبر هذه المواد موفرة على المدى المتوسط والطويل، وأوصت الدراسة بضرورة نشر الوعي بأهمية استخدام مواد تقنيات النانو في التشطيبات وتأثيرها الإيجابي على التصميم وتحقيق مبادئ الاستدامة، كما يجب الأخذ في الاعتبار استخدام تلك المواد لتحسين كفاءة بيئة الفراغات الداخلية، بما تضمنه من تحقيق أعلى كفاءة في جودة الفراغات وتلبية احتياجات المستخدمين .

هدفت دراسة الفلاح (٢٠٢١) إلى التعرف على العوامل التي تسهم في تعزيز عمليات الصيانة خلال مراحل تصميم المنشأة، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي النقدي القائم على تحليل الأدبيات والممارسات المهنية المتعلقة بالتصميمات المعمارية وعمليات الصيانة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن المشاركة المباشرة لمديري المرافق في مرحلة التصميم تسهم في تقليل تكاليف الصيانة خلال مرحلة التشغيل، وعليه فإن معايير عمليات التصميم اشتملت على الوصلية، والمتانة، وقابلية التنظيف، وتوافر المواد، والتوحيد القياسي، والبساطة، والمرونة، والنمطية، والقدرة على التحكم في الأنظمة، وتلبية رغبات المستخدم، وتوفير

الإكسسوارات اللازمة للمنشأة، ومن أهم تلك المعايير التي تؤثر في كفاءة العملية التصميمية هي الوصلية، وتوافر المواد، والمتانة، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير منهجية تهدف إلى تحديد ودراسة العوامل التي تسهم في تعزيز عمليات الصيانة خلال مراحل تصميم المنشآت، كما يجب تحديث معايير صيانة المنشآت بما يتناسب مع المتغيرات الزمنية.

هدفت دراسة ودح وآخرون (٢٠١٩) إلى التعرف على دور مواد البناء والإنشاء في تحقيق استدامة الأبنية الإدارية، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي القائم على تحليل دور مواد البناء في تحقيق استدامة الأبنية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام مواد البناء المتينة والطويلة الأمد تساهم في تقليل الطاقة المستهلكة في عملية صيانة المباني، كما أن الاعتماد على المواد القابلة للتدوير تعزز من استدامة البيئة، وتساعد المواد الطبيعية التي تستهلك طاقة أقل في التصنيع والنقل على تقليل الملوثات، كما إن استخدام المواد المتوفرة محلياً تقلل من استهلاك الطاقة في النقل، وأوصت الدراسة بأنه ينبغي إعداد برامج تدريبية متخصصة للعاملين في قطاع البناء لتزويدهم بمعلومات عن طبيعة وإنتاج المواد البنائية والمخاطر المرتبطة ببعض عمليات إنتاجها، كما يجب وضع أدوات تقييم لقياس التأثيرات البيئية لمواد البناء طول دورة حياة المبني .

هدفت دراسة سليمان وآخرون (٢٠١٩) إلى التعرف على مدى مساهمة مواد البناء في تحسين كفاءة الطاقة في المباني السكنية، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي القائم على مراجعة وتحليل التجارب العالمية المتعلقة بكفاءة استهلاك الطاقة في المباني السكنية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن كفاءة تصميم الغلاف الخارجي للمبنى تعتمد على اختيار مواد البناء المناسبة، واستخدام العزل الحراري بالسمك الملائم للجدران والأسقف، بالإضافة إلى تطبيق أساليب التظليل الفعالة للفتحات والأسقف، وإن الجمع بين تلك المعالجات بشكل مثالي يشكل استراتيجية فعالة لتقليل أحمال التبريد وزيادة كفاءة الطاقة في المباني السكنية، وأوصت الدراسة بأنه ينبغي تقييم المباني من حيث الطاقة مع الأخذ في الاعتبار الطاقة الكلية للمبني في جميع مراحل، بدءاً من التصميم ومروراً بمرحلة التشغيل، كما يُوصى بتشجيع الممارسين على تطبيق التصميم البيئي المستدام في المباني السكنية باستخدام مواد بناء بيئية، ومواد عزل حديثة، ونظم الطاقة المتجددة لترشيد استهلاك الطاقة.

هدفت دراسة عجاج (٢٠١٩) إلى التعرف على دور المباني المستدامة في التقليل من استهلاك الطاقة والحفاظ على الموارد، وقد تكون مجتمع الدراسة من مديري المشاريع بالشركات والمهندسين من تخصصات مختلفة، واشتملت عينة الدراسة على عدد من المديرين والمهندسين في ليبيا، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، كما استعانت بصحيفة الاستبيان كأداة للدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق معايير المباني المستدامة يساهم بشكل كبير في تقليل استهلاك الطاقة والحفاظ على الموارد، فقد تبين أهمية تطبيق معايير الاستدامة في نجاح المشروعات الإنشائية، بما في ذلك الهندسة القيمة لتقليل التكاليف وتحقيق الجودة العالية، واستخدام الطاقة الطبيعية ومواد البناء الصديقة للبيئة، كما أن المباني المستدامة

تسهم في تقليل تكلفة التشغيل والصيانة، وزيادة العمر الافتراضي للمبني، وأوصت الدراسة بضرورة خفض قيمة التكلفة الفعلية لاستخدام الطاقة المتجددة حيث تعتبر التكلفة من العوامل الأساسية التي تحد من انتشار استخدامها على نطاق واسع، كما ينبغي استغلال جميع المصادر الطبيعية المتاحة لتوليد الطاقة المتجددة.

هدفت دراسة عبد اللطيف وإبراهيم (٢٠١٨) إلى التعرف على دور الهندسة القيمة في إدارة عمليات الصيانة، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي القائم على تحليل البيانات المتعلقة بإدارة عمليات الصيانة والهندسة القيمة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التكامل بين منهج الهندسة القيمة ومنهج إدارة عمليات صيانة المباني الإدارية يعزز من كفاءة إدارة الصيانة في المباني، فمن خلال معرفة احتياجات العناصر ووظائفها، يمكن تحديد تكلفة صيانة كل عنصر من الميزانية المخصصة، ومقارنتها بالتكلفة الفعلية، وإذا كانت التكلفة الفعلية أعلى من التكلفة المقدرة، يتم البحث عن بدائل أقل تكلفة، دون التأثير على وظائف العناصر الأساسية، وفي ضوء ذلك تكون عمليات الصيانة أكثر كفاءة عندما يتم التخطيط لها منذ المرحلة الأولى للمشروع، خاصة في مرحلة التصميم، حيث يعتبر هذا الوقت الأنسب لتطبيق منهج الهندسة القيمة، وأوصت الدراسة بضرورة بدء التخطيط لعمليات الصيانة منذ المرحلة الأولى للمشروع، لاسيما في مرحلة التصميم لضمان أعلى مستوى من الكفاءة في إدارة الصيانة.

٢.٨.١ الدراسات الأجنبية

هدفت دراسة "ماتشونا وماهاتشي" (Matshona & Mahachi, 2025) إلى الكشف عن العلاقة بين جودة المواد المستخدمة في النظام الكهربائي والمواد الصحية ومواد بناء الجدران وظروف التسقيف وبين تكاليف صيانة المنازل في مشاريع الإسكان منخفض التكلفة في بلدة كواتيما، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع السكان في مشاريع الإسكان منخفضة التكلفة في بلدة كواتيما، بينما اشتملت عينة الدراسة على (٣٠) من السكان في مشاريع الإسكان منخفض التكلفة، وقد تبنت الدراسة المنهج المختلط بشقيه الكمي والنوعي، كما استعانت بالاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها: وجود مستويات منخفضة من جودة النظام الكهربائي بسبب نقص اسلاك الكهرباء المستخدمة، وانخفاض في جودة المواد الصحية والتي تسببت في تسربات في أنابيب المياه وانخفاض في جودة مواد بناء الجدران مما تسبب في تشققات في الأساسات والأرضيات والجدران في معظم المساكن المنخفضة التكلفة، كما تبين وجود علاقة إيجابية بين انخفاض جودة المواد الخام المستخدمة في عمليات البناء والتشطيبات، وأوصت الدراسة بالعديد من التوصيات أهمها يجب تحسين مستويات الجودة في مشاريع الإسكان منخفض التكلفة من خلال تنظيم المزيد من السياسات الحكومية التي تضع المعايير والأطر التي تحكم عمليات البناء في مشاريع الإسكان، كما يجب تشجيع المطورين العقاريين على الاستثمار الموجه في المناطق التي تعاني من مؤشرات جودة منخفضة، وبناء المزيد من مشاريع الإسكان منخفضة التكاليف ومرقعة الجودة.

هدفت دراسة "سين وآخرون" (Sin et al., 2024) إلى تحديد وتحليل العوامل المختلفة التي تساهم في رداءة جودة المباني وزيادة تكلفة الصيانة المستقبلية في مباني قطاع الانشاءات في ماليزيا، وقد تكون

مجتمع الدراسة من جميع العاملين في قطاع البناء والانشاءات التي لا تقل خبرتهم عن ٥ سنوات في ماليزيا، بينما اشتملت عينة الدراسة على (٣٠٠) عامل في مجال البناء، وقد تبنت الدراسة المنهج المسحي، كما استعانت بالاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها: وجود العديد من العوامل التي تساهم في رداءة جودة المباني متعددة الطوابق وزيادة احتمالية تكلفة الصيانة منها استخدام مواد خام في البناء والتشطيبات والتجهيزات الصحية والكهربائية ذات نوعية رديئة لا تفي بالمعايير الوطنية أو الصناعية مما يؤدي إلى عيوب وإخفاقات مبكرة في المباني ويزيد من عيوب البناء وزيادة تكاليف الصيانة بمرور الوقت، كما ساهم انخفاض كفاءة العمالة، وعدم قدرة المشرفين على المشروع من تحديد وتصحيح المواد ذات الجودة الرديئة خلال المراحل الحرجة من البناء إلى مشاكل الجودة على المدى الطويل وزيادة تكاليف الصيانة، وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات من أهمها يجب تطبيق معايير صارمة للحفاظ على جودة المواد الخام المستخدمة في البناء والتشطيبات والتجهيزات الصحية والكهربائية، مع التأكيد على ضرورة مطابقتها للمعايير الوطنية والصناعية، كما يجب إلزام الموردين بالحصول على شهادات اعتماد لضمان جودة ومتانة المواد على المدى الطويل، ايضًا يجب اعتماد حلول مستدامة تهدف إلى تقليل تكاليف الصيانة على المدى الطويل.

هدفت دراسة "أوكيكي وآخرون" (Okieke et al., 2023) إلى تقييم العوامل المؤثرة على سلامة المباني والتجهيزات الكهربائية في المباني المتعددة المباني في نيجيريا، والكشف عن تأثير جودة المواد المستخدمة في الوصلات الكهربائية ومدى التزام المباني الخاصة والمؤسسية بالمعايير الهندسية والتقنية خلال عمليات البناء والتوصيل الكهربائي على سلامة المباني في نيجيريا، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في قطاع الإنشاءات في نيجيريا، بينما اشتملت عينة الدراسة على (٤٦٠) من العاملين في قطاع الإنشاءات، وقد تبنت الدراسة المنهج المسحي، كما استعانت بالاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها: وجود العديد من العوامل التي تتعلق بالتجهيزات الكهربائية في المباني المتعددة المباني والتي تؤثر على سلامة المباني مثل جودة الأسلاك والموصلات، حيث يؤدي استخدام مواد غير مطابقة للمعايير إلى فشل في الأنظمة الكهربائية وزيادة مخاطر الحرائق والصعق الكهربائية وزيادة اللجوء إلى الصيانة المتكررة، كما تبين أن عدم إجراء اختبارات كافية على المواد المستخدمة في البناء والتوصيلات الكهربائية يزيد من احتمالية زيادة تكاليف الصيانة المستقبلية، أيضًا أدى غياب الإشراف على المقاولون وعدم الالتزام بالمعايير الهندسية والتقنية لضمان سلامة المباني وارتفاع أسعار المواد الخام إلى لجوء المقاولون لاستخدام مواد خام رديئة، مما يقلل من مستويات السلامة في المباني متعددة الطوابق، وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات من أهمها يجب العمل على رفع مستوى جودة المواد الكهربائية وتحسين إجراءات الفحص والاختبارات الدورية، وتعزيز الرقابة على المقاولين، وإدارة تكاليف البناء بشكل لا يؤثر على الجودة، وزيادة الوعي بمعايير السلامة، وتحديث التشريعات لضمان تطبيق أعلى معايير الأمان في المباني متعددة الطوابق.

هدفت دراسة "واهيدي وعليم" (Wahedy & Alim, 2022) إلى الكشف عن العوامل التي تزيد من تكلفة صيانة المباني السكنية في أفغانستان، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع مديري البناء والصيانة والمشرفين ومهندسي البلديات في أفغانستان، بينما اشتملت عينة الدراسة على (٦٠) من مديري البناء والصيانة والمشرفين ومهندسي البلديات، وقد تبنت الدراسة المنهج الكمي، كما استعانت بالاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها: وجود العديد من العوامل التي أثرت على زيادة تكلفة صيانة المباني السكنية في أفغانستان مثل رداءة المواد التي تستخدم في البناء وتجهيز المنازل مثل المواد التي تستخدم في المرافق الصحية وأنظمة توزيع الطاقة الكهربائية، حيث تؤدي المواد ذات الجودة الرديئة إلى إصلاحات متكررة، كما أثر عمر المباني على التكلفة، حيث ترتفع عادة تكاليف صيانة المباني القديمة بسبب التآكل والتلف، وإهمال المستأجر حيث يمكن أن يؤدي عدم رعاية المستأجر وعدم الصيانة المستمرة إلى تفاقم مشكلات الصيانة والتكاليف، وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات من أهمها يجب تحسين جودة مواد البناء، وتطبيق استراتيجيات صيانة للمباني القديمة، بالإضافة إلى توعية المستأجرين بأهمية الحفاظ على المرافق، كما يجب تعزيز استخدام تقنيات البناء المستدام وتطوير سياسات صيانة فعالة.

هدفت دراسة "إيكيتشوكو" (Ikechukwu, 2021) إلى تقييم تأثير استراتيجيات تقليل تكاليف مواد البناء في تصميم وبناء المنازل ذات الأسعار المعقولة في نيجيريا، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع المهنيين العاملين في مجال البناء في نيجيريا، بينما اشتملت عينة الدراسة على (٣٠) من المهنيين العاملين في مجال البناء، وقد تبنت الدراسة المنهج المسحي، كما استعانت بالاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها: أدت التوجهات نحو استخدام المواد المحلية في البناء مثل الاسمنت والأحجار والمعدات الصحية والكهربية إلى تقليل تكاليف البناء بنسبة تصل إلى ٣٠٪، كما تبين وجود تأثير إيجابي لاستخدام المواد ذات الجودة العالية في تقليل تكاليف الإصلاحات المستقبلية، كما أدى الاستعانة بالمواد الصحية والكهربائية التي تجمع بين التكلفة الاقتصادية المنخفضة والجودة المرتفعة إلى تقليل التكلفة المطلوبة للصيانة، وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات من أهمها يجب تشجيع المقاولين والمهندسين على الاعتماد على المواد المحلية مثل الاسمنت والأحجار والمعدات الصحية والكهربائية، نظرًا لقدرتها على تقليل التكاليف بنسبة تصل إلى ٣٠٪، كما يجب تقديم حوافز حكومية لدعم الصناعات المحلية التي تنتج مواد البناء، مما يساهم في تحسين جودتها وخفض أسعارها.

هدفت دراسة "أوجبو" (Ogbu, 2017) إلى الكشف عن العلاقة بين الحالة المادية لجودة المواد المستخدمة في مواد الكهرباء وبين تكلفة صيانة مباني المساكن ذات الدخل المنخفض في المجمعات السكنية العامة في إيميري وأموبا في أومواها، ولاية أبيا، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع أصحاب الوحدات السكنية في ذوي الدخل المنخفض في ولاية أبيا، نيجيريا، بينما اشتملت عينة الدراسة على (٣٠٥) من أصحاب الوحدات السكنية في ذوي الدخل المنخفض في ولاية أبيا، نيجيريا، وقد تبنت الدراسة المنهج الارتباطي، كما استعانت بالاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها: وجود

علاقة ارتباطية بين جودة المواد المستخدمة في المواد الكهربائية وبين تكلفة الصيانة، حيث أنه كلما كانت تصورات السكان سلبية تجاه جودة الأدوات الكهربائية وتقييمهم المنخفض لحالة مكونات منازلهم كلما ارتفعت احتمالية إنفاقهم على الصيانة، مما يزيد من تكلفة صيانة المنازل واللجوء إلى استخدام مواد وخامات ذات جودة وسعر أعلى للشعور بالرضا عن المنازل، وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات من أهمها يجب استخدام مواد كهربائية عالية الجودة في مشاريع الإسكان منخفض الدخل لتقليل تكاليف الصيانة المستقبلية، كما يجب أن تكون هناك رقابة على المواد المستخدمة وفرض معايير صارمة لمواد البناء والأدوات الكهربائية المستخدمة في المجمعات السكنية العام منذ مرحلة البناء، مما يساهم في تقليل الأعطال والصيانة وتخفيض من فواتير الكهرباء لسكان المساكن منخفضة الدخل.

٩.١ التعليق على الدراسات السابقة

من خلال عرض الدراسات السابقة التي أجريت في هذا الموضوع تم استعراض عدداً من الدراسات العربية والأجنبية ورغم أن هذه الدراسات أجريت في بيئات مختلفة إلا أنها مشابهة لمجتمع الدراسة - خاصة الدراسات العربية- ومن خلال تحليل الدراسات السابقة تم رصد أوجه الشبه، وأوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة، وتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة، وأوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة؛ والتي كان لها أثر في بناء الدراسة الحالية.

أولاً: أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

اتفقت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في هدف الدراسة، وهو: تناول أثر جودة المواد على تكلفة صيانة المباني السكنية، مثل: دراسة البزايعة (٢٠٢٤)، ودراسة فكري (٢٠٢٣)، ودراسة الفلاح (٢٠٢١)، ودراسة "واهيدي وعليم" (Wahedy & Alim, 2022)، ودراسة "إيكيتشوكو" (Ikechukwu, 2021)؛ بينما اختلفت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية مثل: دراسة "واهيدي وعليم" (Wahedy & Alim, 2022) التي استخدمت المنهج الكمي، ودراسة "إيكيتشوكو" (Ikechukwu, 2021)، ودراسة "أوجبو" (Ogbu, 2017) التي استخدمت المنهج الارتباطي، دراسة "ماتشونا وماهاتشي" (Matshona & Mahachi, 2025) التي استخدمت المنهج المختلط.

اتفقت بعض الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية في عينة الدراسة، وهي: مسؤولي الصيانة، مثل: دراسة "إيكيتشوكو" (Ikechukwu, 2021)؛ بينما اختلفت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في عينة الدراسة، مثل: دراسة "أوجبو" (Ogbu, 2017) التي اشتملت على أصحاب الوحدات السكنية، ودراسة "ماتشونا وماهاتشي" (Matshona & Mahachi, 2025) التي اشتملت على جميع السكان في مشاريع منخفضة التكلفة.

ثانياً: أوجه تميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

تتميز الدراسة الحالية بأنها الدراسة الوحيدة في حدود إطلاع الباحث التي تناولت أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة دراسة ميدانية على مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران، وهو ما يميز

الدراسة الحالية ويسلط الضوء نحو إجراء المزيد من الدراسات العربية والأجنبية حول هذا الموضوع، نظراً لقلّة الدراسات العربية والأجنبية التي تستهدف هذا الموضوع الهام.

ثالثاً: أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

- تم الاستفادة من الدراسات السابقة في عدة أمور من أهمها:
- عرض الإطار النظري ودعّمه بالمراجع المستخدمة.
- تدعيم الإطار النظري بنتائج دراسات وأبحاث حول أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة دراسة ميدانية على مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران.
- بناء مشكلة الدراسة من خلال الاطلاع على العديد من الدراسات المشابهة للدراسات السابقة بشكل ملائم، واختيار منهج الدراسة وبناء أداة الدراسة.
- التعرف إلى نوع المعالجات الإحصائية المناسبة للدراسة.
- تم الاستفادة من نتائج الدراسات السابقة في تقديم التوصيات والمقترحات.
- ساعدت الدراسات في دراسة أسلوب استنتاج نتائج الدراسة، من خلال ما تحصل عليه من نتائج الدراسة الميدانية ورصد مدى الاتفاق، أو الاختلاف بين نتائج الدراسة الحالية، والدراسات السابقة.

١٠.١ فروض الدراسة

تتمثل فروض الدراسة في الفرض الرئيس التالي: يوجد أثر لجودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران.

١١.١ منهجية الدراسة

١.١١.١ منهج الدراسة:

سوف تستخدم الدراسة المنهج الوصفي التحليلي وهو "المنهج الذي يهدف إلى وصف موضوع الدراسة أو المشكلة وتحديد كمياً أو كيفياً، ودراسة الحقائق الراهنة المتعلقة بطبيعة ظاهرة معينة أو موقف معين أو مجموعة من الناس أو الأحداث أو الأوضاع" (بن جخل، ٢٠١٩، ص. ٢٢). وفي الدراسة الحالية يستخدم المنهج الوصفي لوصف واستقصاء أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة بمشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران.

٢.١١.١ مجتمع وعينة الدراسة:

سوف يتألف مجتمع الدراسة من جميع الأفراد ذات الصلة المباشرة بصيانة الشقق السكنية في مدينة نجران من فئة الملاك والمستأجرين ممن يقومون بأعمال صيانة بشكل دوري، وسيتم اختيار عينة الدراسة

بشكل عشوائي من بين هذه الفئة لتوفير نتائج موضوعية ودقيقة حول الواقع الفعلي لجودة المواد الصحية والكهربائية.

١٢.١ أداة الدراسة:

سيتم استخدام أداة الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات في الدراسة.

١٣.١ الأساليب الإحصائية:

سوف يستخدم الباحث برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) واستخراج النتائج وفقاً للأساليب الإحصائية التالية:

- معامل ارتباط بيرسون.
- معامل كرونباخ ألفا.
- التكرارات والنسب المئوية.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

الفصل الثاني

الإطار النظري

١.٢ المبحث الأول: المواد الصحية والكهربائية

١.١.٢ مقدمة

تُعد المواد الصحية والكهربائية من العناصر الأساسية في تصميم وتنفيذ المباني؛ حيث يعد تحديد عدد مكونات الأعمال الكهربائية في المباني ضروري جدًا، مثل: تحديد عدد الكابلات المستخدمة، والمقابس، والأضواء، والمفاتيح، والقواطع الكهربائية المستخدمة، والأحمال التي سيتم تركيبها حتى يتم تحديد عدد مكونات الأعمال التي سيتم تركيبها، وعند تحديد عدد المكونات التي سيتم تركيبها في المبنى فإن أول ما يجب القيام به هو تحديد تصميم المنزل والأحمال التي سيتم تركيبها (Cahyono & Sulastri, 2021).

ويجب أن تتضمن المباني المميّزة السجل الهندسي والفني ونسخة متكاملة من كافة الرسومات الإنشائية، والمعمارية، والأعمال الصحية، والكهربائية، وشبكة الغاز، والموقع العام، وتقارير المساحية التي تم تنفيذها فعليًا من قبل الطبيعة، ويجب إعداد سجل لأعمال الصيانة المختلفة على محاورها الثلاثة سواء كانت مستمرة، أو عاجلة، أو كبرى، وهو سجل لعمر المبنى حتى يمكن الحفاظ عليه في أفضل صورة وفي أقوى قوة ومثانة (Ismael, 2024).

بالإضافة إلى بعض الأسباب للأداء الضعيف التي تساهم في تدني جودة الإسكان فيما يتعلق بالجوانب المادية، مثل: ضعف الهيكل، وتشقق الجدران، ومشاكل المواد الصحية والكهربائية، وتعد أخطاء البناء أو التصميم العوامل الرئيسية التي تساهم في تدني جودة البناء، قد يكون خطأ البناء نتيجة لسوء الصنعة، أو سوء جودة المواد، أو نقص المعرفة الفنية، أو نقص الالتزام، أو نقص تعاون أصحاب المصلحة وما إلى ذلك (TEREFE, 2022).

وعليه يمكن توضيح أن المواد الصحية والكهربائية تعد من العناصر الأساسية في تصميم وتنفيذ المباني؛ حيث تؤثر بشكل مباشر على كفاءة وسلامة الأنظمة المختلفة داخل المنشأة، وتشمل المواد الصحية الأنابيب، والوصلات، والأدوات الصحية المستخدمة في أنظمة المياه والصرف الصحي، والتي يجب أن تكون مقاومة للتآكل ومتينة لضمان تدفق المياه بشكل آمن وسليم، أما المواد الكهربائية فهي تشمل الأسلاك، والقواطع، والعوازل، والمكونات الأخرى التي تشكل النظام الكهربائي في المبنى، يجب أن تكون هذه المواد ذات جودة عالية؛ لتوفير الحماية من المخاطر الكهربائية وضمان استمرارية عمل الأجهزة بشكل فعال وآمن.

٢.١.٢ مفهوم الأعمال الصحية

يواجه تعريف الأعمال الصحية تحديات متعددة نظرًا لاختلاف التعريفات بين المصادر، ومع ذلك يعمل الباحث على طرح التعاريف المرتبطة بالأعمال الصحية لتبيان معناه في التالي:

عرف "كروب" (Krop, 2017) الأعمال الصحية على أنها: "المرافق أو الهياكل التي يتم إنشاؤها في المباني لأغراض التخلص من النفايات البشرية والنظافة. (P. 11)

وأشار "مود راسفان" (Mohd Rasfan, 2022) الأعمال الصحية على أنها: "المعدات المستخدمة في السباكة وهي عنصر أولي من البناء يتم إخفاؤه عادةً بواسطة عناصر منتهية، مثل: الجدران، والأرضيات، والأسقف، ويمكن أيضًا استخدامها للتشغيل تحت الأرضية، والأروقة، والطوابق" (P. 22)

كما عرف "كوكي" (Cookey et al, 2022) الأعمال الصحية على أنها: "الأجهزة الصحية الموجودة في المنشآت والتي تشمل معدات السباكة، والأنابيب، ووصلات المياه" (P. 47)

بينما عرفت منصة استطلاع السعودية (٢٠٢٤) أنها: "الالتزام بتطبيق الكود السعودي للتمديدات الصحية متضمنًا التمديدات الصحية، ومتطلبات الصيانة والحد الأدنى للتجهيزات الصحية، والالتزام بمتطلبات الصرف الصحي مع الالتزام بتطبيق المتطلبات الصحية".

وكذلك عرفت فخيري (٢٠٢٤) الأعمال الصحية أنها: "جميع الأعمال اللازمة للمبنى من تغذية وصرف صحي للمياه، وتركيب للدورات، والأجهزة الصحية، وجميع ما يلزمه من ملحقات أخرى" (ص. ٢)

كما عرف الأحمد (٢٠٢٤) الأعمال الصحية أنها: "جميع الأعمال التي تتعلق بالأدوات والأجهزة الصحية المستخدمة في المرافق الصحية العامة والخاصة للمباني وما شابه ذلك داخل المبنى" (ص. ٢)

ومن خلال ما سبق فإن مفهوم الأعمال الصحية عبارة عن: "كافة الأنظمة والتجهيزات التي تُستخدم لضمان توفير بيئة صحية وآمنة داخل المباني والمنشآت، ويتضمن ذلك تركيب وصيانة شبكات المياه والصرف الصحي، بما في ذلك أنابيب المياه الباردة الساخنة، والصرف الصحي، بالإضافة إلى تركيب الأجهزة الصحية، مثل: المراحيض، والمغاسل وغيرها".

٣.١.٢ مفهوم الأعمال الكهربائية

مفهوم الأعمال الكهربائية من المفاهيم البارزة والتي اختلفت وجهات النظر حول تعريفها، ومع ذلك يتم عرضها وفقًا لما ذكر في الأدبيات العربية والأجنبية على النحو التالي:

عرف الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة التوعية العراقية (٢٠١٥) الأعمال الكهربائية بأنها: "التأسيس الكامل للمنظومات الكهربائية، ويشمل التصنيع، والنقل، والتسليم لموقع العمل، والتركيب، والفحص، والصيانة، وإعداد الأجهزة للعمل من خلال منظومة القدرة، ومنظومة الإضاءة، ومنظومة الحماية، ومنظومة

الاتصالات السلكية واللاسلكية، ومحطة التوزيع، ومنظومة التغذية الكهربائية للطوارئ، المصاعد الكهربائية" (ص. ١)

أشار "فانجرت" (Fangrat et al, 2020) إلى الأعمال الكهربائية على أنها: "الأنظمة أو المواد المستخدمة في المباني والتي تتضمن تركيبات إمداد الطاقة، وشبكات الاتصالات والمعلومات، وأنظمة الاتصال الداخلي والهوائيات والإنذار، وأنظمة الحماية من الصواعق" (P. 1)

عرف "بارك وسيو" (Park & Seo, 2022) الأعمال الكهربائية على أنها: "أعمال الأسلاك الكهربائية، وأعمال موصلات الإضاءة، وأعمال معدات الإضاءة، وأعمال معدات الطاقة، ونظام نقل الطاقة الوارد، وأعمال توزيع الطاقة، وأعمال المعدات الكهربائية، وأعمال المولدات الكهربائية، وأعمال معدات المصاعد والرافعات" (P. 9)

كما عرفت وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان السعودية (٢٠٢٣) الأعمال الكهربائية أنها: "الأعمال التي تشتمل الأنظمة الكهربائية من إنارة، وأفياش، وخلايا شمسية، وأنظمة الجهد المنخفض، مثل: الاتصالات، وإنذار الحريق الداتا، وغيرها من البنود في الأعمال الكهربائية" (ص. ٣٤)

وعرف (محمود، ٢٠١٨) الأعمال الكهربائية أنها: "الأنظمة المختلفة الجهد المتوسط وكابلات التغذية بالجهد العادي، وكذلك أنظمة الإنارة، والأفياش، والمفاتيح" (ص. ١٧٣)

ومن خلال التعريفات السابقة يمكن تعريف الأعمال الكهربائية أنها: "جميع الأنشطة المتعلقة بتوفير وتوزيع الطاقة الكهربائية داخل المباني والمنشآت، بدءًا من تصميم الشبكة الكهربائية، مرورًا بتركيب الأسلاك والمعدات الكهربائية، وصولًا إلى صيانة الأنظمة لضمان كفاءتها وأمانها".

٤.١.٢ الهدف من الأعمال الصحية

الأعمال الصحية في المباني تهدف إلى ضمان توفير بيئة صحية وآمنة للسكان، وهي تلعب دورًا حيويًا في الحفاظ على البنية التحتية للمباني، ومع ذلك فإن سوء تنفيذ هذه الأعمال يشكل مشكلة مزمنة في مجال المباني؛ حيث تظهر مشاكل عديدة على واجهات المباني؛ مما يشير إلى وجود خلل في التصميم أو التنفيذ؛ وبالتالي فإن من أهم المخاطر المرتبطة بسوء تنفيذ الأعمال الصحية؛ كما أوضحها الطوانسي (٢٠١٤) فيما يأتي: يمكن أن يؤدي سوء التنفيذ إلى تلف الأساسات والهياكل؛ مما يهدد سلامة المبنى، إلى جانب المشاكل الصحية تؤثر على عمر المبنى الافتراضي؛ مما يتطلب عمليات صيانة وإصلاح متكررة، وتضرر الواجهات الداخلية والخارجية يؤثر سلبًا على الشكل الجمالي للمباني؛ مما يقلل من قيمتها السوقية، ويتسبب سوء التنفيذ في إهدار المواد اللازمة، وزيادة التكاليف نتيجة الحاجة إلى إصلاحات ومن هنا تتضح أهمية المواد الصحية:

- تحسين جودة التنفيذ.
- تقليل الأضرار الناتجة عن سوء التنفيذ.

- الحفاظ على الثروة العقارية.
- استراتيجيات التعامل مع المشكلة بهذه الطريقة، يمكن تقليل المخاطر وتحسين جودة الحياة داخل المباني.

فضلاً عن ذلك يتمثل الهدف الرئيسي للأعمال الصحية في تعزيز النظافة الشخصية وحماية صحة الإنسان؛ من خلال توفير بيئة نظيفة تسهم في تقليل مخاطر انتشار الأمراض، وتتضمن هذه الأعمال تصميم أنظمة فعالة لاستقبال المياه وتوجيهها إلى نظام الصرف الصحي؛ مما يضمن عدم تراكم المياه أو تلوث البيئة؛ من خلال توفير وسائل النظافة الأساسية مثل المياه النظيفة، وتشجع الأعمال الصحية الأفراد على الحفاظ على صحتهم؛ وبالتالي تساهم هذه الأنظمة في مقاطعة دورة الأمراض؛ مما يقلل من فرص انتشار العدوى ويعزز جودة الحياة والصحة العامة في المجتمع (Milićević et al, 2024).

إلى جانب ذلك أوضح جبرين (٢٠١٦) أنه مع تزايد الاهتمام بالأعمال الصحية؛ نظراً لتأثيرها المباشر على البيئة وصحة الإنسان ازداد التركيز على تطوير شبكات الصرف الصحي، والتهوية، وشبكات مياه الأمطار، كما أن شبكات الصرف الصحي تلعب دوراً مهماً في ترشيد استهلاك المياه، وبالنظر إلى النمو السكاني المتزايد، والطلب المرتفع على المياه نتيجة الزيادة السكانية والتقدم الصناعي، فإن تطوير هذه الأنظمة يتماشى مع الهدف من الأعمال الصحية في ضمان استدامة الموارد المائية والحفاظ على البيئة والصحة العامة.

٥.١.٢ الهدف من الأعمال الكهربائية

الأعمال الكهربائية لا تُنفذ بشكل عشوائي، بل هي عملية مدروسة تهدف إلى تحقيق مجموعة من الأغراض والأهداف التي تُساعد في تحقيق المواصفات الجيدة.

تعد الأعمال الكهربائية مرحلة حاسمة في تطوير أنظمة الكهرباء في المباني؛ حيث يتم من خلالها إدخال التحسينات والتعديلات بناءً على المراجعات والاقتراحات التي تم إجراؤها خلال المراحل السابقة، وتشمل هذه المرحلة العديد من الإجراءات الفنية الدقيقة، مثل إعادة الحسابات والتقديرات النهائية للأحمال الكهربائية بشكل تفصيلي ودقيق، وتحديد نوع وسعة جميع لوحات التحكم الكهربائية، بالإضافة إلى تحديد الدوائر والموصلات اللازمة لتوصيل الأنظمة بشكل آمن وفعال (محمود، ٢٠١٨).

كما تهدف المتطلبات العامة للأعمال الكهربائية إلى ضمان تنفيذ عمليات تركيب الدوائر الكهربائية بشكل صحيح؛ مما يساهم في تحقيق عدة أهداف أساسية تتعلق بالسلامة والأمان وهي:

- أولاً، تسعى هذه المتطلبات إلى حماية الأفراد من خطر الصدمة الكهربائية؛ حيث إن التركيب السليم يساعد في تقليل فرص حدوث حوادث كهربائية يمكن أن تؤدي إلى إصابات خطيرة.
- ثانياً، تركز هذه المتطلبات على سلامة دوائر الأعمال الكهربائية ومعداتّها؛ مما يضمن أن تعمل هذه الأنظمة بكفاءة دون مخاطر تتعلق بالقصور أو الأعطال التي قد تؤدي إلى حوادث.

- ثالثاً، تهدف المتطلبات إلى حماية المباني ومحتوياتها من الحرائق الكهربائية؛ حيث إن التركيب غير الصحيح يمكن أن يؤدي إلى حدوث حرائق نتيجة لتسرب الكهرباء أو وجود دوائر قصيرة (Lagu & Wardana, 2023).

ومن هنا يتم تحديد أحجام وأنواع الكابلات الكهربائية بناءً على التصميم والحسابات النهائية، مع التأكد من حسابات فقدان الجهد في الأسلاك ومسارات الكابلات، تُقدّم أيضًا حسابات دوائر القصر والمحولات، بالإضافة إلى حسابات الإضاءة والتأريض، لتضمن عمل الأنظمة الكهربائية بأعلى كفاءة، وتتضمن هذه المرحلة أيضًا تقديم المواصفات النهائية للأعمال الكهربائية وأنظمة التيار المنخفض، بما في ذلك تصميم مخطط تفصيلي لجميع الأنظمة الكهربائية، مثل: الإضاءة، ومخارج القوى، وشبكة الإنذار من الحريق، وأنظمة الاتصالات والمعلومات (محمود، ٢٠١٨).

وخلاصة القول الهدف من الأعمال الكهربائية في المباني هو توفير إمدادات كهربائية آمنة وفعالة تلبي احتياجات المبنى من الطاقة، مع ضمان سلامة الأنظمة الكهربائية، ويشمل ذلك توزيع الكهرباء بكفاءة على كافة الأجهزة والمرافق، وضمان حماية النظام من المخاطر المحتملة، مثل: التماس الكهربائي، أو التحميل الزائد، كما تهدف الأعمال الكهربائية إلى تعزيز استدامة المبنى من خلال تقنيات توفير الطاقة، وتحقيق مستويات عالية من الأمان والسلامة؛ مما يضمن تشغيل الأنظمة الكهربائية بشكل مستمر وموثوق.

٦.١.٢ أهمية جودة المواد الصحية والكهربائية المستخدمة في تصميم البناء

تلعب المواد الصحية والكهربائية المستخدمة في تصميم المباني دورًا أساسيًا وأهمية كبيرة في تحديد جودة وسلامة الأنظمة الداخلية للمبنى، ويظهر تأثير هذه المواد بشكل جلي في ضمان أداء فعال وآمن للمرافق الصحية والكهربائية، ومن خلال التالي يتم توضيح هذه الأهمية.

كما تعتبر جودة المواد الصحية والكهربائية المستخدمة في تصميم البناء أمرًا حيويًا؛ لضمان صحة وسلامة الأفراد، وإن توفير مرافق صحية مناسبة وفعالة يعد ضرورة أساسية تضمن وتعزز صحة الأفراد؛ حيث تسهم هذه المرافق في توفير بيئة نظيفة وآمنة، بالإضافة إلى ذلك فإن صيانة المرافق الصحية بشكل دوري تعتبر المفتاح لحماية صحة الأفراد، إذ تساعد في خلق بيئة خالية من الأمراض، كما أن استخدام مواد كهربائية عالية الجودة يضمن سلامة الأنظمة الكهربائية، ويقلل من مخاطر الصدمات الكهربائية والحرائق؛ مما يعزز الأمان العام ويطيل عمر المعدات؛ لذا فإن الاستثمار في جودة المواد الصحية والكهربائية يعد خطوة ضرورية لتحسين جودة الحياة في المجتمع (MOMOH & AJARI, 2022).

من أهم الصفات التي يجب توافرها في المباني الصديقة للبيئة هي استخدام مواد صحية وكهربائية ذات جودة عالية تتوافق مع معايير الاستدامة والبيئة، ويجب أن يتماشى تصميم المبنى مع البيئة المحيطة من الناحية التاريخية والاجتماعية، بما في ذلك العادات والتقاليد المحلية للمجتمع الذي يستخدم المبنى، وبغض النظر عن وظيفة المبنى؛ حيث إن اختيار المواد الصحية والكهربائية الجيدة يساهم في تعزيز كفاءة الطاقة،

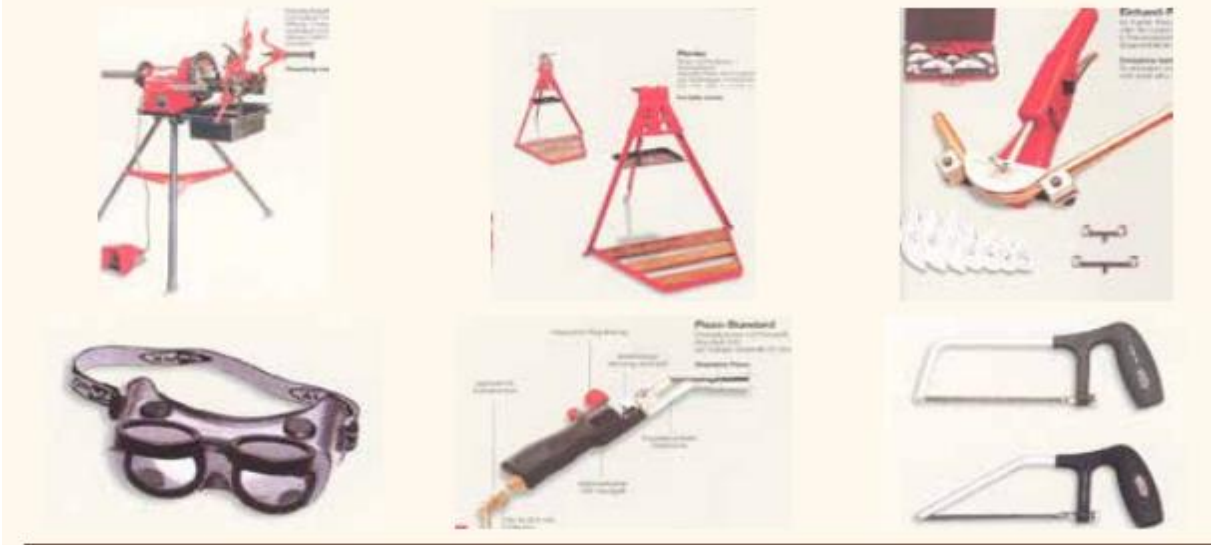
وتقليل التأثير البيئي، وتحقيق راحة المستخدمين، كما أن جودة هذه المواد تؤثر بشكل مباشر على الصحة العامة والرفاهية النفسية للأفراد؛ حيث تضمن بيئة آمنة وصحية؛ مما يعكس تطور المجتمع واهتمامه بتوفير بيئة صحية ومتوازنة (حماية، ٢٠٢١).

كما تلعب العمارة ومواد البناء دورًا مهمًا في الحفاظ على البيئة وتقليل انتشار الأمراض؛ حيث إن جودة المواد المستخدمة في تصميم المباني تؤثر بشكل كبير على أداء المبنى وصحة البيئة الداخلية، كما أكد عليه كامار وآخرون (٢٠٢٢) في قوله إن المبنى الذكي الذي يجمع بين الإبداع، والتكنولوجيا، والمهارات الإدارية يساهم في تحسين كفاءة المبنى والمشروع السكني؛ مما يوفر بيئة فعالة ويقلل من تكاليف الصيانة، هذا النوع من المباني يساعد في تحسين البيئة الداخلية للمبنى وجودتها؛ مما يؤثر إيجابًا على صحة وراحة القاطنين، وأهمية جودة المواد الصحية والكهربائية تظهر بشكل واضح في تصميم المباني الذكية؛ حيث تساهم في توفير بيئة داخلية صحية وأمنة، وتضمن استخدام تقنيات حديثة ونظم تكنولوجيا متطورة تساهم في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل الفاقد، هذه المواد تساهم في تقليل المخاطر المرتبطة بالأنظمة الصحية والكهربائية؛ مما يقلل من الحاجة إلى الصيانة المكلفة ويعزز استدامة المبنى، بالإضافة إلى ذلك تساهم المواد ذات الجودة العالية في تحسين مستوى الحياة داخل المبنى؛ مما يعكس توازنًا بين الراحة البيئية والصحة العامة.

٧.١.٢ متطلبات تنفيذ الأعمال الصحية

تشمل متطلبات تنفيذ الأعمال الصحية توريد وتركيب جميع مكونات النظام الصحي بكامل تجهيزاته ولوازمه، ويتضمن ذلك تنفيذ التوصيلات المائية بشكل تفصيلي، بالإضافة إلى أعمال الصرف الصحي، بما في ذلك تركيب أنابيب المياه الباردة والساخنة وجميع التركيبات الصحية الضرورية.

1. الأدوات المستخدمة في أعمال الصرف الصحي



شكل رقم (٢-١) توضح أدوات الصرف الصحي (المصدر: بوخشن وجلاب، ٢٠١٩)

تشمل الأعمال الصحية جميع الأنشطة اللازمة لتغذية وصرف المياه في المبنى، بالإضافة إلى تركيب الأدوات والأجهزة الصحية وما يتطلبه ذلك من ملحقات أخرى، وتتطلب هذه الأعمال مهارة عالية لضمان تركيب سليم وتنظيم جيد، مع مطابقة جميع الأدوات والأجهزة للمواصفات الفنية المطلوبة؛ حيث إن الإهمال في تنفيذ الأعمال الصحية قد يؤدي إلى نتائج صحية سلبية تؤثر على شاغلي المبنى، بالإضافة إلى الإضرار بالمبنى نفسه؛ حيث إن سوء التنفيذ يمكن أن يقلل من عمره الافتراضي؛ لذا فإن دقة تنفيذ الأعمال الصحية تتطلب دراسة دقيقة للمشروع المعماري وفهماً شاملاً له، بما يشمل تحديد جميع المناسيب الخاصة بالموقع والمبنى، ويمكن تقسيم الأعمال الصحية بشكل عام إلى عدة فئات، منها: أنواع الأجهزة الصحية ومشتملاتها، أعمال تغذية المياه والصهاريج العلوية، وأعمال الصرف الصحي (فخيري، ٢٠٢٤).

أيضاً تتمثل متطلبات الأعمال الصحية في مجموعة من الإجراءات الدقيقة التي تضمن تنفيذ أنظمة الصرف الصحي والمياه بشكل صحيح وفعال كما ذكرت جامعة المستقبل (٢٠٢٣).

- يتم استلام المسقط الأفقي والمقاطع الطولية الخاصة بالمشروع؛ حيث يتم التأكد من منسوب المصب ومقارنته مع المخططات لضمان التوافق بين التصميم الفعلي والمخطط الهندسي.
- يُتأكد من مناسيب الأرض الطبيعية؛ بحيث يتم التأكد من مطابقتها مع المخططات لضمان أن الأنظمة ستعمل بكفاءة.
- يتم تنزيل مسار الأنابيب وأماكن الريكارات بدقة، ثم يُنفذ الحفر على المنسوب المطلوب باستخدام جهاز الهازر النيفو (أداة لقياس المسافات)، مع حفر الريكارات التي سيتم تركيبها، كما يتم تحديد مناسيب النظافة أو الرمل حسب الدراسة الهندسية؛ حيث يحرص على وضعها كل ١٢.٥ متر؛ لضمان تدفق المياه بشكل سليم.
- بعد تركيب الأنابيب يُباشِر العمل على صب الريكارات؛ لضمان قوة وصلابة التوصيلات، ثم يتم وضع مناسيب أعلى الريكارات؛ لضمان تصريف المياه بشكل صحيح.
- كما أن متطلبات تنفيذ الأعمال الصحية تتجلى في عدة جوانب أساسية تضمن فعالية وسلامة نظم المياه والصرف الصحي في المباني والتي أشار إليها (Marriott et al, 2018) من خلال التالي:
- تتضمن تأمين مصادر المياه النظيفة والصالحة للاستخدام، وضمان توفر ضغط مناسب لتلبية احتياجات المبنى.
- يجب أن يكون تصميم أنظمة السباكة متوافقاً مع المواصفات الفنية، مع مراعاة توزيع المياه بشكل فعال وضمان سهولة الصيانة.
- يتطلب ذلك إنشاء أنظمة فعالة لتصريف المياه العادمة، وتضمن عدم تسربها إلى البيئة وتجنب تلوثها.
- يجب أن تحتوي الأنظمة الصحية على وسائل فعالة لطرد الغازات الضارة الناتجة عن العمليات الصحية، مثل: الروائح الكريهة، أو الغازات السامة.

- يتطلب ذلك توفير أنظمة لجمع وتخزين النفايات الصلبة بطرق آمنة وصحية، وتضمن عدم تأثيرها سلباً على البيئة.
- من الضروري ضمان سلامة نظم إمداد مياه الشرب من التلوث؛ من خلال استخدام مواد صحية ومطابقة للمواصفات، وتطبيق أساليب فعالة لحمايتها.

وبالتعقيب على ما سبق تتضمن متطلبات تنفيذ الأعمال الصحية تجهيز كافة الأنظمة والتجهيزات اللازمة؛ لضمان سلامة وكفاءة توصيل المياه والصرف الصحي في المباني، وتشمل هذه المتطلبات توريد وتركيب أنظمة متكاملة من الأنابيب الخاصة بالمياه الباردة الساخنة، وأدوات التوصيل التي تضمن التدفق السلس للمياه، كما تتطلب تركيب التركيبات الصحية المختلفة، مثل: المغاسل، والمراحيض، والدُشّات، وفق معايير الجودة لضمان الأداء المثالي، بالإضافة إلى ذلك ينبغي أن يتم تنفيذ أعمال الصرف الصحي باستخدام مواد مقاومة للتآكل والتسريب، مع الأخذ بعين الاعتبار العزل الجيد لتجنب أي تسرب أو خلل قد يؤثر على الهيكل العام للمبنى.

٨.١.٢ متطلبات تنفيذ الأعمال الكهربائية

يجب على العاملين في مجال تنفيذ الأعمال الكهربائية أن يكونوا على دراية بأهم الرموز المستخدمة في المخططات الكهربائية؛ حيث يسهل ذلك عليهم فهم المخططات وتتبع ومراجعة الدوائر الكهربائية للمبنى، ومن المهم الإشارة إلى أن بعض الرموز قد تختلف من مكتب تصميم إلى آخر، وهذا أمر طبيعي خاصة بالنسبة للعناصر الكهربائية التي تُستخدم بشكل محدود، مثل: أجهزة الاتصال الداخلي (الانتركوم)، أو المنتجات الكهربائية المتنوعة مثل أنظمة الإضاءة التي تتوفر بعدة أصناف؛ لذا ينبغي على المكتب المصمم تخصيص صفحة مستقلة لشرح معاني الرموز المستخدمة في المخطط الكهربائي، وعادة ما تُدرج هذه الصفحة في مقدمة الرسومات (طباخ وآخرون، ٢٠٢٢).

٩.١.٢ أنظمة الجهد المنخفض

تتطلب أنظمة الجهد المنخفض اهتماماً خاصاً للعوازل المستخدمة في المعدات الكهربائية؛ حيث تتأثر هذه العوازل بشكل كبير بدرجات الحرارة، ويمكن أن تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى عدة تشوهات في العوازل، مثل:

- انخفاض قوة العزل: قد يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى تقليل فعالية العزل؛ مما يزيد من خطر حدوث تسرب كهربائي أو قصر دائرة.
- انكماش العزل: يمكن أن تتسبب درجات الحرارة العالية في انكماش المواد العازلة؛ مما يؤدي إلى فقدان التماسك بين العازل والمكونات الأخرى؛ وبالتالي تقليل كفاءة الأداء؛ لذلك من الضروري مراعاة الظروف البيئية المحيطة وضمان استخدام عوازل مصممة لتحمل درجات الحرارة المرتفعة عند تنفيذ الأعمال

الكهربائية في أنظمة الجهد المنخفض؛ مما يسهم في تحقيق السلامة والأداء الأمثل. (Jeong et al, 2020, P. 2834).

كذلك تتضمن أنظمة الجهد المنخفض عدة مكونات رئيسية، منها:

- اللوحات العمومية ١٦٠٠ أمبير: تحتوي على قاطع رئيسي من النوع الهوائي يتم اختياره ومعايرته بالتعاون مع شركة الكهرباء، وتشمل هذه اللوحات أيضًا القواطع الرئيسية للمبنى والقواطع الخاصة؛ حيث يوجد بجوار كل قاطع جهاز حماية لفصل التيار في حالة تسربه إلى الأرض.
- اللوحة الرئيسية للمبنى ١٢٥٠ أمبير: تحتوي على قاطع رئيسي بقدرة ١٢٥٠ أمبير، يتوزع على قواطع فرعية، منها قاطع فرعي بقدرة ١٠٠ أمبير لتغذية اللوحة العمومية، وقاطع آخر فرعي بقدرة ٤٠٠ أمبير مخصص لتغذية اللوحة العمومية للإضاءة والأحمال الأخرى في المبنى.
- اللوحة العمومية ١٠٠٠ أمبير: تحتوي على قاطع رئيسي بقدرة ١٠٠٠ أمبير، بالإضافة إلى قواطع فرعية لتوزيع الطاقة على سبع لوحات فرعية للتكييف وثلاث قواطع لماكينات الباكيج، ويتم تركيب أنظمة الجهد المنخفض عن طريق تثبيت اللوحات العمومية في خنادق خرسانية داخل غرف الكهرباء، يجب استخدام زوايا حديدية لتثبيت اللوحات بشكل جيد، وتغطية أي فراغات بجوار اللوحات بأغطية حديدية، كما ينبغي تسمية هذه اللوحات من الخارج وفقًا للمكان الذي تغذيه، بالإضافة إلى وضع تسميات داخلية للقواطع باللغتين العربية والإنجليزية (شركة تطوير المباني، ٢٠١٧).



• القاطع الخاص بالمبنى



• القاطع الرئيسي للموقع

شكل رقم (٢-٢) يوضح أشكال القواطع الموجودة باللوحات (المصدر: شركة تطوير المباني، ٢٠١٧)

كما تنقسم أنظمة التيار الخفيف في الموقع إلى أربعة أنظمة رئيسية، كما حددتها شركة تطوير المباني (٢٠١٧)

- **نظام إنذار الحريق:** يُستخدم للكشف عن الحريق في أي جزء من أجزاء المبنى؛ حيث يقوم بإصدار إنذار صوتي ليشير إلى وجود حريق؛ مما يساعد جميع المتواجدين في المبنى على التجمع في الخارج،

ويُربط النظام بالدفاع المدني، ويتكون من عدة عناصر تشمل لوحة التحكم، وكواشف الدخان والحرارة، والكاسر الزجاجي، وجهاز جرس الإنذار، وأجهزة الربط مع الدفاع المدني، ومكتشف الغاز.

- **نظام الهاتف والسنترال:** تُعتبر أنظمة الهاتف من أهم أنظمة التيار الخفيف التي لا غنى عنها في أي مشروع، على سبيل المثال إذا كان لدى كل مكتب في شركة خط هاتف مستقل، فإن ذلك قد يكلف المؤسسة مبالغ باهظة لتوصيل خطوط خاصة لكل مكتب، وهنا يأتي دور أنظمة الهاتف؛ حيث تربط جميع هواتف الشركة بشبكة داخلية تسمح للموظفين بالتواصل بسهولة عبر أرقام مكونة من ثلاث أو أربع أرقام من خلال سنترال داخلي خاص بالشركة، وتشير كلمة "سنترال" إلى جهاز يربط الخطوط ببعضها إلكترونياً؛ مما يسهل عمليات الاتصال الداخلي بين الموظفين (جيلاني، ٢٠٢٠، ص. ٥٣).

- **نظام البيانات والإنترنت:** تعتبر أنظمة التيار الخفيف أنظمة متكاملة تجمع بين التكنولوجيا الكهربائية، والإلكترونية، وتكنولوجيا الاتصالات، والمعلومات، ويُعد تصميم شبكة البيانات (Data Network) من أهم عناصر أنظمة التيار الخفيف؛ حيث يجب على المصمم أن يكون على دراية كافية بقدرة هذه الشبكات على استقبال المعلومات من جميع الأنظمة المرسله، من الضروري أيضاً أن يكون المصمم مرئياً لاستيعاب أي توسعات أو إضافات مستقبلية لهذه الشبكة؛ مما يضمن استمرارية العمل وكفاءة الأداء (جيلاني، ٢٠٢٠، ص. ١).

- **نظام الصوتيات والإذاعة:** يُعتبر النظام الصوتي المثالي هو الذي يوزع الصوت بشكل يجعل من الصعب تمييز المعدات الصوتية المستخدمة، وكأن الصوت ناتج عن شخص يتحدث بشكل طبيعي، تتكون الأنظمة الصوتية في أبسط صورها من ميكروفون وسماعة ومضخم صوت (AMP)، وقد يُضاف إليها جهاز خلط الصوت (MIXER) لتحسين جودة الصوت، ويتم تصميم هذه الأنظمة لتلبية احتياجات غرف الاجتماعات والمباني العامة؛ حيث يهدف التصميم إلى توفير تجربة صوتية مريحة وواضحة للمستخدمين (جيلاني، ٢٠٢٠، ص. ٣٠٢).

١٠.١.٢ أنظمة التأسيس وموانع الصواعق

تتضمن أنظمة التأسيس وموانع الصواعق خطوات دقيقة لحماية المباني والأجهزة الكهربائية من تأثير الصواعق وتوفير مسارات آمنة للتيار الأرضي؛ حيث يتم إنشاء بئر تأريض للوحة العمومية بجوار غرفة الكهرباء بأبعاد $(150*150*130)$ ، ويوضع فيه ملح وفحم على قضيب التأريض ليتم ربطه بكابل اللوحة العمومية، أما شبكة موانع الصواعق وتأريض الهيكل الإنشائي، فيتطلب إنشاء عدة آبار بالموقع العام بجوار المبنى؛ حيث يتم دق قضبان تأريض بطول ٣ أمتار من النحاس داخل الآبار، وتثبيت شريط نحاسي على محيط سطح المبنى لاستقبال الصواعق، إضافة إلى ذلك تُنْبَت هوائيتان على السطح لالتقاط الصواعق، ويتم ربط الشريط النحاسي بالآبار الأرضية عبر كابلات تأريض غير معزولة؛ بحيث تُجمَع كابلات تأريض الهيكل وموانع الصواعق داخل الآبار الأرضية (شركة تطوير المباني، ٢٠١٧).

لذا تطلب أنظمة إدارة المباني لتنفيذ الأعمال الكهربائية أنظمة الإضاءة، والتأريض، والترابط المتساوي الجهد، ونظام الحماية من الصواعق، وأنظمة الطاقة الكهروضوئية، والمحولات، ومصادر الطاقة غير المنقطعة، والمولدات، وبنوك المكثفات؛ وذلك لكيفية حساب نظام الأرض المشترك والاتصال؛ نظراً لأن محطة فرعية المشروع تقع داخل هيكل المبنى، فمن غير الممكن فصل أقطاب الأرض ذات الجهد المنخفض والمتوسط (Parhamfar et al, 2023).

كما يجب عدم تشجيع استخدام مواد التأريض دون المستوى في الأعمال الكهربائية؛ حيث تتآكل قضبان التأريض والموصلات المزيفة بسهولة بسبب الظروف البيئية المواتية، مثل: الدفء، والرطوبة الكافية، ومستويات الحمضية والقاعدية في التربة، واستخدام مواد دون المستوى في تشييد المباني، ويمكن أن يؤدي إلى أعطال هيكلية، أو كهربائية، أو يهدد سلامة المبنى وشاغليه (Okieke et al, 2023).

ومن خلال ما سبق فإن الأعمال الكهربائية في المباني تتطلب اهتماماً كبيراً بتطبيق أنظمة التأريض ومانعات الصواعق، خاصةً أنظمة الجهد المنخفض؛ لضمان الحماية والأمان، ويعمل نظام التأريض على توفير مسار آمن للتيار الكهربائي ليصل إلى الأرض في حالة حدوث تسرب أو تماس كهربائي؛ مما يحمي الأجهزة والمعدات الكهربائية ويقلل من خطر الصدمات الكهربائية، أما أنظمة مانعات الصواعق، فتساعد في حماية المبنى من آثار الصواعق المباشرة من خلال تفريغ الشحنات الكهربائية العالية إلى الأرض عبر مسارات موصولة بأقطاب تأريض عميقة، ويشمل ذلك استخدام مواد عالية الجودة في تنفيذ الشبكات النحاسية، وتثبيت قضبان تأريض قوية، وربطها بالشبكة الأرضية بشكل محكم.

١١.١.٢ العوامل المؤثرة على الأعمال الصحية والكهربائية

تتأثر الأعمال الصحية والكهربائية في المباني بعدد من العوامل المتنوعة والمتباينة، والتي تؤدي دوراً محورياً في كفاءة وسلامة هذه الأنظمة تتأثر الأعمال الصحية والكهربائية في المباني بعدة عوامل أساسية، من أبرزها دراسة الأحمال الكهربائية؛ حيث تُعد معرفة توزيع الأحمال الكهربائية أمراً ضرورياً؛ لضمان تلبية احتياجات المبنى للطاقة بطريقة آمنة وفعالة، ويشمل ذلك تحديد طرق حساب أقطار الأسلاك بناءً على الحمل المتوقع لضمان التوصيل السليم للكهرباء، وكذلك اختيار القواطع وأدوات الحماية المناسبة للوقاية من الأعطال الكهربائية، مثل: الأحمال الزائدة، أو التماس الكهربائي، إضافة إلى ذلك تلعب سياسات وخطط الصيانة دوراً كبيراً في الحفاظ على كفاءة واستمرارية الأنظمة الكهربائية؛ من خلال إعداد نماذج دورية لصيانة المنشأة تضمن التحقق من سلامة المعدات، والأجهزة، واكتشاف أي خلل أو تآكل في مراحل مبكرة (فوده وآخرون، ٢٠٢١).

فضلاً عن تتأثر كفاءة الطاقة في الأعمال الكهربائية بشكل أساسي بعاملين خسائر الكابلات، وكفاءة المعدات المستخدمة، ويمكن تقليل خسائر الكابلات أثناء مرحلة التصميم والبناء للمواد، بينما يتم عادةً اختيار كفاءة الجهاز من قبل المستهلك أو تحديدها كمتطلبات أثناء الشراء، كما يمكن اعتبار توصيلات

الأعمال حلاً دائماً، بينما يمكن ترقية بعض المعدات والأجهزة بشكل مباشر في المستقبل (Monoyios et al, 2018).

تتضمن العوامل المؤثرة على الأعمال الكهربائية الوصلات المتوهجة والقوس المتسلسل، اللذين يحدثان عادة نتيجة ارتفاع درجة حرارة الوصلات الكهربائية ذات الجودة الرديئة، تتميز هذه الوصلات بمقاومة كهربائية عالية؛ مما يؤدي إلى تداخل غير كامل بين سطح الموصل النحاسي و سطح الاتصال عند طرف المكون الكهربائي؛ مما يقلل من مساحة الاتصال، بالإضافة إلى ذلك فإن القوة الضغط المنخفضة بين أسطح الاتصال للموصل النحاسي وبرغي طرف المكون الكهربائي تساهم في تقليل عزم الدوران؛ مما يزيد من احتمال حدوث مشاكل كهربائية (Hadziefendic et al, 2020).

وباستقراء ما سبق، فإن الأعمال الصحية والكهربائية في المباني تتأثر بعدة عوامل تؤثر على كفاءتها وجودتها، من أبرزها:

- **تصميم الأحمال وتوزيعها:** لضمان تلبية احتياجات المبنى بكفاءة وأمان.
- **اختيار المواد المستخدمة مثل:** الأنابيب، والأسلاك، والعوازل، ويجب أن تكون ذات جودة عالية لتحمل الاستخدام المستمر.
- **إجراءات الصيانة الدورية:** لوضع خطط للتفتيش المستمر والحفاظ على سلامة الأنظمة.
- **التأثيرات البيئية مثل:** الرطوبة، ودرجات الحرارة؛ مما يتطلب اتخاذ تدابير لحماية الأنظمة الصحية والكهربائية.

١٢.١.٢ دور المواد الصحية والكهربائية على جودة تصميم المباني

تلعب المواد الصحية والكهربائية دوراً حاسماً في تحديد مستوى جودة تصميم المباني، إذ تؤثر هذه المواد بشكل مباشر على كفاءة وسلامة الأنظمة الداخلية للمبنى؛ مما ينعكس على جودة التصميم العام، وفيما يلي توضيح لأهم الأدوار التي تسهم بها هذه المواد في تحقيق الجودة المطلوبة:

حيث توجد المواد الصحية والكهربائية في أماكن مركزية في المباني، لتوليد بيانات فعالة حول غالبية الأعمال، ويتم استخدام عدد وأبعاد الأعمال بالإضافة إلى ارتفاع المبنى أي خطوط التوزيع أو طولها أي خطوط الارتفاع لحساب المواد المرتبطة بها (Rohstofflager, 2016).

وتشمل مراعاة المبادئ التوجيهية العامة التالية للتصميم قبل اقتراح تطوير المنزل الموقع، والشكل، والحجم المبنين، والتفاصيل المعمارية، وموضع النوافذ والأبواب، والمواد والتشطيبات، والتعديلات لمساعدة الأشخاص، ومعالجات الحدود والأشجار ومخططات المناظر الطبيعية، ويجب وضع أي تطوير منزلي مقترح؛ بحيث لا يهيمن على مشهد الشارع، ويجب أن يكمل المنزل الحالي بدلاً من ذلك ولا ينبغي أن يكون مهيمناً أو متغطراً على العقارات المجاورة، ويجب أن تحترم الامتدادات الجديدة خطوط البناء ونمط المباني والمساحات في الشارع (Wigan, 2019).

إلى جانب ذلك يرافق تصميم الكهرباء في المباني التطور المتزامن لتكنولوجيا البناء والكهرباء، مع جميع أنواع المباني نحو الراحة وتوفير الطاقة واتجاه تكنولوجيا المعلومات، مع أجهزة الكمبيوتر الإلكترونية كمعدات تحكم رئيسية لنظام توزيع الطاقة، ونظام الإضاءة، ونظام التحكم في تكييف الهواء، ونظام الأمن ومكافحة الحرائق الأوتوماتيكية، ووصلات الاتصالات، والتلفزيون، والهاتف وغيرها من المرافق ذات الدرجة العالية من الأتمتة؛ لذلك أصبح تطوير تكنولوجيا الكهرباء في المباني سمة أساسية من سمات (Lin et al, 2024).

وبالتالي تؤثر المواد الصحية والكهربائية بشكل جوهري على جودة تصميم المباني؛ حيث تسهم في تحسين كفاءة وسلامة الأنظمة المختلفة داخل المبنى، فالاختيار الدقيق للمواد الصحية، مثل: الأنابيب، وأجهزة التوصيل يساعد في ضمان تدفق المياه بشكل آمن ويقلل من مخاطر التسرب؛ مما يحسن من جودة بيئة المبنى الصحية، كما أن المواد الكهربائية عالية الجودة، مثل: الأسلاك، والعوازل، والقواطع، وتوفر أماناً واستدامة أعلى للنظام الكهربائي؛ مما يحد من احتمالية حدوث أعطال أو حوادث كهربائية.

٢.٢ المبحث الثاني: تكلفة الصيانة

١.٢.٢ مقدمة

الصيانة تعد من الموضوعات الأساسية التي تحظى باهتمام كبير من قبل المؤسسات الصناعية والخدمية بسبب عدة عوامل، أبرزها التطورات التكنولوجية السريعة التي شهدتها العالم في السنوات الأخيرة، والتي تسببت في ظهور معدات وتجهيزات إنتاجية جديدة، هذه المعدات ساعدت في تحسين القدرة على تقديم المنتجات المطلوبة للأفراد، مع ضمان جودتها ووقت تسليمها المناسب.

كما تتمثل أهمية الصيانة في المؤسسات في دورها الحيوي في ضمان استمرارية العمل وكفاءة العمليات، فالصيانة لا تقتصر فقط على إصلاح الأعطال، بل تشمل أيضًا الأعمال الوقائية والأنشطة التي تهدف إلى تحسين أداء الأجهزة والمعدات بشكل مستمر؛ مما يؤدي إلى تقليل فرص حدوث الأعطال المفاجئة أو التوقفات غير المخطط لها، ومن هنا تأتي أهمية إعطاء قسم الصيانة الأولوية في أي مؤسسة، إذا كانت الصيانة تتم بشكل دوري ومناسب، فإن ذلك يساهم في تحسين مستوى الجودة؛ من خلال الحفاظ على المعدات والأجهزة في حالة تشغيلية مثالية؛ مما يساهم في إنتاج منتجات ذات جودة عالية، وخفض التكاليف من خلال تقليل التوقفات غير المخطط لها والتي قد تؤدي إلى خسائر كبيرة في الإنتاج، ورفع كفاءة العمل عن طريق ضمان أن كل جهاز أو آلة يعمل بكفاءة عالية؛ مما يساهم في تسريع العمليات وتحقيق الأهداف الإنتاجية في الوقت المحدد (عمروش ودخوش، ٢٠٢٠).

لذا تعد الصيانة مجموعة من التقنيات العلمية والإدارية التي تهدف إلى الحفاظ على المنشآت والمباني في حالة جيدة طوال فترة استخدامها، بدءًا من مرحلة الإشراف على المبنى بعد تنفيذه وحتى نهاية عمره الافتراضي، تشمل الصيانة جميع جوانب المبنى، سواء كانت معمارية، أو إنشائية، أو ميكانيكية، أو حتى كهربائية؛ حيث يتم العمل على متابعة حالة هذه المكونات بشكل مستمر؛ لضمان قدرتها على أداء وظائفها بشكل صحيح وآمن، ولا تقتصر الصيانة على الإصلاحات الطارئة فقط، بل تشمل أيضًا عمليات الوقاية والتجديد التي تهدف إلى إطالة عمر المبنى أو الجهاز، ففي بعض الأحيان قد يكون من الضروري إعادة تأهيل المبنى أو تجديد بعض مكوناته لتواكب التطورات التكنولوجية أو للامتثال لمعايير السلامة الحديثة، وهدف الصيانة الأساسي هو الحفاظ على كفاءة المبنى أو المنشأة وتمكينه من أداء مهامه المقررة، سواء كان ذلك في بيئة صناعية أو خدمية؛ لضمان استمرارية عمله دون انقطاع أو مشاكل تؤثر على الجودة أو السلامة (وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان السعودية، ٢٠٢٣).

وتعتبر صيانة المباني ضرورية للحفاظ على مظهر المباني وأدائها، فهي تحتاج إلى الحفاظ على أداء المبنى لإطالة قيمته ودورة حياة المبنى، وقد تكون تكلفة صيانة المساكن تعتبر تكلفة الصيانة من العوامل المهمة التي تؤثر بشكل كبير على إدارة المنشآت والمرافق، تشمل هذه التكاليف مختلف الأنشطة التي تهدف إلى الحفاظ على أداء المعدات والأنظمة بشكل فعال، مثل: الفحص الدوري، وإصلاح الأعطال،

واستبدال الأجزاء التالفة، وتحديث الأنظمة القديمة، قد تختلف تكلفة الصيانة بحسب نوع المعدات، عمرها الافتراضي، ودرجة تعقيدها، وعلى الرغم من أن بعض الأعمال قد تتطلب نفقات فورية، فإن الصيانة الجيدة والمنظمة يمكن أن تساعد في تقليل التكاليف على المدى الطويل من خلال تحسين كفاءة الأداء وتمديد عمر الأصول؛ لذلك يُعتبر الاستثمار في الصيانة الوقائية مرتفع بسبب ممارسات الصيانة السيئة؛ وذلك من أجل الحصول على فهم أفضل لكيفية إدارة التكلفة (Che-Ghani et al, 2016).

وبالتالي تعتبر تكلفة الصيانة من العوامل المهمة التي تؤثر بشكل كبير على إدارة المنشآت والمرافق، وتشمل هذه التكاليف مختلف الأنشطة التي تهدف إلى الحفاظ على أداء المعدات والأنظمة بشكل فعال، مثل: الفحص الدوري، وإصلاح الأعطال، واستبدال الأجزاء التالفة، وتحديث الأنظمة القديمة، قد تختلف تكلفة الصيانة بحسب نوع المعدات، وعمرها الافتراضي، ودرجة تعقيدها، وعلى الرغم من أن بعض الأعمال قد تتطلب نفقات فورية، فإن الصيانة الجيدة والمنظمة يمكن أن تساعد في تقليل التكاليف على المدى الطويل من خلال تحسين كفاءة الأداء وتمديد عمر الأصول؛ لذلك يُعتبر الاستثمار في الصيانة الوقائية جزءاً أساسياً من استراتيجيات تقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية في أي منشأة.

٢.٢.٢ مفهوم عملية الصيانة

عرف كلاً من عبد اللطيف وإبراهيم (٢٠١٨) عملية الصيانة أنها: "عبارة عن الأعمال التي يتم تنفيذها بخطة مدروسة ومتابعة للوصول إلى أعلى كفاءة يمكن أن يكون بها المبنى لأداء وظيفته التي خلق من أجلها" (ص. ٢٨)

كما عرف زعيتري (٢٠١٨) عمليات الصيانة أنها: "تهيئة الظروف حتى لا يمكن السماح للإصابة بالظهور مرة ثانية ومنه فالصيانة تكون عن طريق تهيئة الظروف التي تتلاءم مع حالة المبنى، ومع المواد المستخدمة في بنائه من حيث درجات الحرارة والرطوبة وكذلك عوامل التلف البيولوجي" (ص. ٦٦٠)

وعرف حكومه (٢٠٢٠) عمليات الصيانة أنها: "عبارة عن كل ما تشمله النشاطات التي من خلالها تتم المحافظة على المعدات، والأجهزة، والمباني، والمنشآت في حالة صالحة للاستخدام" (ص. ١٧٠)

كما عرف الكعبي (٢٠٢٠) عمليات الصيانة بأنها: "مزيج من التطبيقات الإدارية، والمالية، والهندسية التي تطبق على الموجودات المالية وتتعبق دورة حياتها الاقتصادية وتهتم بمواصفات وتصميم المصنع والمعدات والمباني للتأكد من إمكانية الاعتماد عليها وإجراء الصيانة اللازمة لها، فضلاً عن الاهتمام بنصيبتها وتركيبها والتأكد من صلاحية استعمالها وإجراء التحويلات عليها واستبدالها بالاعتماد على البيانات التي يحصل عليها بالتغذية الراجعة عن تصميمها وانجازها وتكاليفها" (ص. ٦)

عرفت وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان السعودية (٢٠٢٣) أعمال الصيانة أنها: "عبارة عن جهد إداري متكامل الوظائف من تخطيط، وتنظيم، ومتابعة، ورقابة، وحل المشاكل الطارئة، وهو عبارة عن

مجموعة من الإجراءات وسلسلة العمليات المستمرة التي يجب القيام بها؛ بهدف وضع المبنى السكني في وضع الاستعمال الدائم للعمل" (ص. ٢).

٣.٢.٢ أهمية أعمال الصيانة

تتمثل أهمية عمليات الصيانة في الحفاظ على التراث والمعالم التاريخية الهامة، فالصيانة تساعد في تجنب التلف والاندثار؛ وبالتالي يجب إيجاد وسائل فعالة للحد من عوامل التدهور التي تتعرض لها المواقع الأثرية والتاريخية، والهدف من ذلك هو الحفاظ على القيم التاريخية التي تركها الأجداد، وضمان نقلها إلى الأجيال القادمة بأفضل صورة ممكنة، إذ تعتبر هذه المعالم شواهد مادية على الفترات التاريخية التي مرت بها البلاد، كما أن الصيانة تساهم في إعادة الاعتبار للقيمة التاريخية لهذه المواقع، باعتبارها جزءاً مهماً من ذاكرة الشعب ومرآة تعكس تاريخ الأمة، ومن خلال ذلك يتم ربط الماضي بالحاضر بطريقة مستمرة دون انقطاع أو تغيير (محمد، ٢٠١٧).

من الجدير بالذكر أن الصيانة تلعب دوراً حيوياً في الحفاظ على سير الإنتاج ورفع الإنتاجية داخل المؤسسة، وتُعد الإنتاجية مقياساً أساسياً لقياس ربحية المؤسسة وتطورها ونموها؛ حيث تعكس العلاقة بين المدخلات، مثل: (الموارد البشرية، والمعدات، والطاقة)، والمخرجات، مثل: (المنتجات، أو الخدمات المنتجة) في الوحدة الإنتاجية؛ من خلال ضمان أن الأجهزة والمعدات تعمل بكفاءة عالية، وتُسهم الصيانة في تقليل التوقفات والأعطال؛ مما يعزز فعالية الإنتاج ويزيد من قدرة المؤسسة على تحقيق أهدافها الاقتصادية وزيادة ربحيتها (لعصيص، ٢٠١٦، ص. أ)، ويعتبر الهدف الأساسي لعملية الصيانة هو الحفاظ على المبنى في حالته الأولية الفعالة قدر الإمكان؛ حتى يخدم غرضه بشكل فعال، وأفضل طريقة لتحقيق الصيانة الجيدة هي وجود إدارة صيانة فعالة قادرة على تلبية المتطلبات المتوقعة للمستخدم النهائي (Enshassi et al, 2015).

وتساعد أعمال الصيانة أيضاً على الحفاظ على المبنى في حالته الأولية الفعالة، ويجب أن يبدأ ذلك من صيانة المباني على المستوى الاستراتيجي التنظيمي، وإذا لم تتم إدارة وصيانة مرافق المبنى المكتملة بشكل صحيح، فلن تتمكن من العمل كما هو مطلوب؛ لذلك فإن صيانة المباني وتجديدها مطلوبان للحفاظ على المرافق في أفضل ظروف التشغيل (Chan, 2014).

كما تهدف أعمال الصيانة إلى زيادة قيمة الموثوقية، والسلامة، والتوافر، والجودة للأصول، مثل المعدات، أو المبنى بتكاليف اقتصادية مقبولة (Hassan et al, 2020).

وبالتالي أعمال الصيانة تعد من العناصر الأساسية لضمان استمرارية كفاءة المباني والمرافق، وهي تركز على تحقيق عدة أهداف رئيسية كما ذكرها كلاً من عبد اللطيف وإبراهيم (٢٠١٨) وهي كالتالي:

- تهدف الصيانة إلى تعظيم أداء المباني من خلال ضمان أنها تعمل بكفاءة وفاعلية؛ مما يساهم في تحسين تجربة المستخدمين وتحقيق الأهداف المنشودة للمبنى.

- الحفاظ على المباني في حالة جيدة يعد أحد الأهداف الرئيسية للصيانة، وذلك عبر تقليل احتمالات حدوث تدهور في الحالة الإنشائية أو الخدمية للمبنى، فالتوقعات أو الأعطال يمكن أن تؤدي إلى تكاليف إضافية وتعطيل النشاطات المرتبطة بالمبنى، سواء كان ذلك في القطاع الصناعي، أو الخدمي، أو السكني.
- تقليل التكاليف الاقتصادية المرتبطة بالإصلاحات الطارئة أو التوقعات غير المخطط لها من خلال الصيانة الوقائية، ويمكن تجنب العديد من الأعطال الكبيرة التي قد تؤدي إلى تكاليف مرتفعة؛ مما يساهم في زيادة الكفاءة الاقتصادية على المدى الطويل.
- تمديد العمر الافتراضي للمبنى أو المنشأة وضمان أن جميع مكوناتها، سواء كانت إنشائية أو خدمية، تعمل بأقصى كفاءة ممكنة، وهذا يساهم في حماية الأموال المستثمرة في المبنى ويزيد من عمره الافتراضي؛ مما يقلل الحاجة إلى تجديدات أو إصلاحات مكلفة في المستقبل.
- بالإضافة إلى أن عملية الصيانة تساهم في ضمان تشغيل المبنى، ومعداته، وأنظمتها بطريقة تمكن الموظفين من أداء مهامهم وتسمح للأفراد بالحصول على تجربة مرضية (Ceylan & Tülbentçi, 2020).

٤.٢.٢ أسباب الحاجة إلى عمليات الصيانة (أسباب تدهور المباني)

تبدأ مرحلة التدهور منذ اللحظات الأولى في إنشاء المبنى؛ حيث تبدأ العناصر المكونة للمبنى، مثل: أعمال المباني، والعزل، وأعمال الكهرباء، والصرف، والتغذية، وأعمارها الاقتصادية منذ وضعها بمكانها حتى من قبل تشغيل المبنى، فكل من هذه العناصر له العمر الافتراضي الخاص به والمختلف عن غيره، ويتراوح مدى تدهور المبنى في النطاق ما بين انهيار كامل للأساسيات؛ مما يجعل المبنى غير صالح للاستخدام تمامًا، وبين أنواع من الشروخ التي قد تسبب عدم الراحة في المظهر الجمالي للمبنى، ولكنها لا تؤدي إلى انهيار المبنى ولكن تتحكم في هذا المصير المحتوم حدوثه للمنشأة، فإن الصيانة تتحكم في سرعة حدوث التدهور من عدمه، وحتى يتم معالجة المشكلة لابد من التعرف على أسباب المشاكل التي تطرأ على المبنى لتقادي الوقوع فيها أو مكافحتها، وفيما يلي سرد لبعض الأسباب التي تؤدي إلى تدهور المباني:

١.٤.٢.٢ مؤثرات داخلية:

المؤثرات الداخلية التي تؤثر على حالة المباني تظهر بوضوح في عدة جوانب أولاً، قد يؤدي سوء اختيار وظيفة المبنى إلى تحميله بمهام أو خدمات لا تتناسب مع تصميمه الأصلي؛ مما يتسبب في تدهور هيكله مع مرور الوقت، وكذلك فرض خدمات لا يتحملها المبنى، مثل: شبكات الكهرباء، أو المياه، أو الصرف الصحي، أو الهاتف في المباني القديمة يمكن أن يتسبب في تشوهات قد تؤثر على استقراره، إضافة إلى ذلك فإن إدخال وسائل معيشية حديثة إلى المباني القديمة، مثل: أنظمة التكييف، أو الأجهزة الحديثة، قد يفرض ضغطاً إضافياً على البنية التحتية ويسهم في تدهور مكوناتها، علاوة على ذلك فإن التطور الحديث الذي أدى إلى تغيرات في أساليب الحياة وظهور احتياجات معيشية جديدة، قد يجعل العديد من

المنشآت القديمة تفقد وظيفتها الأصلية وتصبح غير ملائمة للاستخدام المعاصر؛ مما يؤدي إلى إهمالها تدريجيًا، هذه المؤثرات الداخلية تجعل من الصيانة المستمرة أمرًا ضروريًا للحفاظ على المباني، وضمان قدرتها على مواكبة التغيرات والتحديات المستقبلية (الجامعة المستنصرية، ٢٠١٦).

تتمثل أسباب تدهور المباني في العيوب الناجمة عن فشل التصميم، وجودة العمل الرديئة، وعدم بناء المبنى وفقًا للمواصفات، والعوامل غير المسموح بها في التصميم (Zuraidi et al, 2016).

من أهم أسباب تدهور المباني، كما حددها أبو قرع (٢٠١٨) والتي تتضح في التالي: تراكم الغبار على الأسطح والجدران؛ مما يؤدي إلى تلف الدهان والزخارف، وعوادم السيارات الناتجة عن دخول وسائل المواصلات الحديثة إلى المناطق التاريخية، بالإضافة إلى إقامة صناعات داخل المباني التاريخية أو بالقرب منها، كما تؤثر الاهتزازات الناتجة عن حركة وسائل النقل بشكل سلبي على سلامة المباني، وتدهور أنظمة الصرف الصحي ومياه الشرب في تسرب المياه إلى أساسات المباني، وتعد الظروف المناخية، مثل: الحرارة، والرياح، والأمطار من العوامل التي تسهم أيضًا في تدهور حالة المباني، والأملاح في التربة، وتوجد أيضًا ظروف بيئية أخرى، مثل: الزلازل، والبراكين، كما يُسهم الإهمال في حالة المباني المهجورة، ويمكن أن يؤدي الإهمال في المباني المهجورة إلى تدهور حالتها بفعل عوامل متعددة، فارتفاع درجات الحرارة يسهم في تدهور المواد الإنشائية؛ مما يجعلها عرضة للتلف، كما أن القوارض والجردان تستغل هذه الظروف لتغزو المباني؛ مما يؤدي إلى أضرار إضافية، بالإضافة إلى ذلك فإن الطيور والحشرات قد تسبب حفريات وتآكل في الأسطح.

٢.٤.٢.٢ مؤثرات خارجية:

تتعرض المباني لتدهور مستمر نتيجة الاستخدام اليومي والظروف الجوية المتنوعة، بالإضافة إلى نقص الصيانة؛ حيث تُعد الصيانة الفعّالة للمبنى أمرًا حيويًا لضمان استمرارية أدائه والحفاظ على تصميمه المميز، فالصيانة لا تساهم فقط في تحسين الوظائف الوظيفية للمبنى، بل تضمن أيضًا الحفاظ على العناصر المعمارية الأساسية (Mohd Asbi & Ismail, 2023).

على جانب ذلك تعد الحروب والنزاعات المسلحة أحد الأخطار التي تهدد المباني والمنشآت؛ حيث تتسبب في أضرار جسيمة على مختلف الأصعدة، وتُعد الأضرار العمرانية والمعمارية شهادة حية على ما تتركه الحروب من دمار شامل؛ حيث يُتلف العديد من المباني التي كانت تشكل جزءًا أساسيًا من الهوية والذاكرة الجماعية للمجتمع، فالمباني لا سيما التاريخية أو الثقافية، تعتبر رموزًا حية للتراث والهوية الوطنية، وعندما يتم تدميرها لا يؤثر ذلك فقط على البنية التحتية، بل على الذاكرة الثقافية للمجتمع بأسره، ومن خلال تدمير المعالم المعمارية يتم مسح جزء كبير من التراث الذي يربط الأجيال الحالية بالماضي؛ مما يؤدي إلى فقدان الهوية الثقافية للشعوب (كوسي، ٢٠١٥).

وبالتالي تتمثل المؤثرات الخارجية التي تؤثر على حالة المباني في عدة عوامل طبيعية وإنسانية والتي يمكن أن تؤدي إلى تدهور المبنى مع مرور الوقت، من أبرز هذه العوامل كما وضحتها الجامعة المستنصرية (٢٠١٦) ما يأتي:

- **المناخ:** تؤثر الظروف المناخية، مثل: الحرارة الشديدة، والرطوبة، والأمطار، والرياح على حالة المباني بشكل كبير؛ حيث تؤدي إلى تآكل الجدران، والأسطح، وتلف المواد المستخدمة في البناء.
 - **العوامل البيولوجية:** تشمل تأثير النباتات التي قد تنمو على جدران المباني التاريخية؛ مما يؤدي إلى تلف المواد المعمارية؛ حيث تعمل الجذور على امتصاص الرطوبة وتهدم الأسطح بمرور الوقت.
 - **انزلاق التربة:** يُعد انزلاق التربة تحت المبنى من العوامل التي قد تكون بطيئة، ولكن شديدة الخطورة ففي حال حدوث هذا الانزلاق؛ قد يؤدي إلى انهيار المبنى، أو تدمير أساساته بمرور الوقت.
 - **العمر الافتراضي:** مع مرور الزمن يتأثر العمر الافتراضي للمباني؛ حيث تصبح المواد المستخدمة في البناء أكثر عرضة للتآكل والعطب؛ مما يؤدي إلى تدهور حالتها.
 - **الحروب وأعمال الهدم والتخريب:** تشكل الحروب والصراعات أو أعمال التخريب والهدم أحد العوامل الخارجية التي تؤدي إلى تدمير المباني أو تدهورها بشكل سريع.
 - **الحرائق:** تعد الحرائق من العوامل الخطيرة التي يمكن أن تؤدي إلى إتلاف المباني بالكامل، خاصة إذا كانت المباني تحتوي على مواد قابلة للاشتعال أو قديمة؛ مما يزيد من خطر التلف.
- وبالاستناد على ما تم طرحه سابقاً يتبين أن أسباب الحاجة إلى عمليات الصيانة للمباني متعددة، ويمكن تصنيفها إلى مؤثرات داخلية وخارجية، كما هو موضح فيما يلي:

- **المؤثرات الداخلية:** تتضمن العوامل التي تنشأ داخل المبنى نفسها وتؤثر على هيكله ووظائفه، من أبرز هذه العوامل الاستخدام المستمر للمرافق والأجهزة، وعدم الصيانة الدورية أو الإهمال في تصحيح الأعطال الصغيرة والرطوبة الناتجة عن الاستخدام المفرط للمياه أو تسربات الأنابيب على بنية المبنى الداخلية.
- **المؤثرات الخارجية:** تشمل العوامل التي تأتي من البيئة المحيطة بالمبنى، مثل العوامل الجوية، مثل: (الأمطار، والرياح الحارة، أو الباردة) التي تؤثر على الواجهات الخارجية والأرضيات، والتلوث البيئي، والتقلبات المناخية، والأنشطة البشرية في محيط المبنى، مثل: أعمال البناء، أو حركة المرور الكثيفة، وإلى حدوث اهتزازات أو تأثيرات ميكانيكية قد تضر بهيكل المبنى على المدى الطويل.

٥.٢.٢ أنواع أعمال الصيانة

تقوم إدارة وأقسام الصيانة في جميع المؤسسات بتنفيذ العديد من المهام المتنوعة، وتعتمد بشكل أساسي على قرارات الإدارة التي تحدد الإجراءات الواجب اتخاذها والخطوات التي يجب اتباعها لتنفيذ عمليات الصيانة، بشكل عام يمكن تصنيف الصيانة إلى نوعين رئيسيين كما يلي:

تلعب الصيانة الوقائية دورًا حيويًا في الحفاظ على المباني التاريخية والمباني الأثرية بشكل عام؛ حيث تساهم في استمرارية بقاء المبنى وحمايته من عوامل التلف المختلفة، ومع مرور الزمن تتعرض المباني للعديد من عوامل التقادم الزمني والظروف البيئية المحيطة بها، بالإضافة إلى العيوب البيولوجية وأسباب أخرى تؤدي إلى تدهور حالتها؛ لذا فإن الهدف الأساسي من الترميم والصيانة هو الحفاظ على الكيان الأثري سواء في شقه المادي أو الحضاري، كما عرّفها مكي (٢٠١٨) الصيانة الوقائية هي الإجراءات الاحترازية التي تهدف إلى منع أو الحد من التلف الذي قد يصيب المبنى، سواء في الوقت الحالي أو في المستقبل، وتشمل التنبؤ بالأضرار المحتملة ومعرفة مواعيد حدوثها واتخاذ التدابير اللازمة للحد منها، وتعتمد هذه الصيانة على المراقبة الدورية لكافة عناصر المبنى، بما في ذلك الأنظمة الحديثة، مثل: الكهرباء، ومياه الشرب، والصرف الصحي؛ بهدف اكتشاف الخلل مبكرًا قبل أن يتسبب في أضرار أكبر.

والصيانة الوقائية هي نوع من أنواع الصيانة التي تتم وفق خطة زمنية محددة تهدف إلى فحص وتغيير الأجزاء قبل أن تصل إلى حالة الإخفاق أو العطل من خلال هذه الصيانة، يتم الكشف المبكر عن الأعطال المحتملة أو التآكل الذي قد يحدث للأجزاء؛ مما يسمح باتخاذ الإجراءات اللازمة لتغيير أو إصلاح الأجزاء المتضررة قبل أن تؤدي إلى توقف مفاجئ للمعدات أو الآلات، والهدف الرئيسي من الصيانة الوقائية هو ضمان استمرار العمل بشكل مستمر وفعال، وتقليل احتمال حدوث أي توقفات غير مخططة؛ مما يساهم في تحسين كفاءة الأداء ويقلل من تكاليف الإصلاحات الطارئة (حكومه، ٢٠٢٠).

كما تشير الصيانة الوقائية أيضًا إلى الصيانة القائمة على الوقت أو الصيانة الدورية، ويتم إجراؤها وفقًا لخطة محددة مسبقًا على فترات منتظمة، والتي قد تعتمد على وقت التشغيل، وتطبق هذه الاستراتيجية غالبًا على أعمال الطلاء الخارجية أو الداخلية (Ofori et al, 2015).

فضلاً عن ذلك تتضمن الصيانة الوقائية أفضل الممارسات وهي إجراء جرد لمكونات المبنى وتقييم حالتها، وبناء القدرة على تصنيف مشاريع الصيانة وتقييم تكاليفها، والتخطيط الاستراتيجي للصيانة الوقائية على المدى الطويل والقصير، وهيكلية إطار عمل لتشغيل برنامج الصيانة الوقائية، واستخدام الأدوات لتحسين برنامج الصيانة الوقائية، تعزيز كفاءة عمال الصيانة والمديرين، وإشراك موظفي الصيانة المناسبين في اتخاذ القرار وفي توصيل احتياجات المباني (Puķīte & Geipele, 2017).

ويمكن أن تشمل أعمال الصيانة الوقائية المهام أو الإجراءات المتخذة لمنع الحاجة إلى الإصلاحات، كما أنها صيانة يتم إجراؤها على أساس مجدول، وعادةً بشكل دوري، وتتضمن الصيانة الوقائية نشاط الصيانة، مثل: الفحوصات الدورية أسبوعياً، وشهرياً، وكل عامين، والمراقبة، والتنظيف، والتعديل، والمحاذاة، والإصلاح، والاستبدال، وصيانة مكونات وأنظمة المبنى قبل حدوث فشل أو تلف في النظام (Djonli et al, 2020).

٢.٥.٢.٢ صيانة علاجية

تعتبر الصيانة العلاجية هي الصيانة التي يتم إجراؤها بعد العطل الذي حدث والمتوقع أن تعيد العنصر إلى الحالة التي يمكنه فيها تنفيذ غرضه الضروري (Mydin, 2015).

بالإضافة إلى ذلك فإن الصيانة العلاجية هي نوع من الصيانة التي يتم البدء بها عندما يفشل مبنى، أو أنظمتة ومكوناته، وفي معظم الحالات، يتم البدء في الصيانة العلاجية نتيجة لعدم وجود ثقافة الصيانة؛ حيث يُسمح للمبنى أو أجزائه بالفشل قبل البدء في الصيانة، كما تتم لاستعادة المبنى إلى حالته الطبيعية، وتتضمن الصيانة العلاجية إصلاح وصيانة واستبدال أي أجزاء مهترئة، أو معيبة، أو مكسورة، بما في ذلك قطع أي مكون متحلل أو متقنت في المبنى (Olanrewaju et al, 2015).

الصيانة العلاجية هي نوع من الصيانة يهدف إلى رفع مستوى حالة المبنى من خلال متابعة ملاحظات مستمرة على المبنى وتجهيزاته ومراقبته؛ لتحديد التغيرات أو الأضرار التي لم تكن موجودة سابقاً، وتُقسم الصيانة العلاجية إلى نوعين:

- **الصيانة الإصلاحية الصغيرة:** تشمل أعمالاً بسيطة، مثل: إصلاح، أو استبدال ماكينة صندوق الطرد التالفة، ومعالجة التسربات في وصلات الأنابيب، وتغيير الزجاج المكسور في النوافذ، وتنظيف الأرضيات.
 - **الصيانة الإصلاحية الكبيرة:** تشمل أعمالاً أكثر تعقيداً، مثل: معالجة هبوط الأرضيات، وإصلاح تشققات الجدران والأسقف، ومعالجة الرشح في الأسطح ودورات المياه، وتصليح الشروخ في الأعمدة أو الأسقف الخرسانية، وتهدف الصيانة العلاجية إلى إصلاح الأضرار التي قد تظهر في المبنى، سواء كانت صغيرة أو كبيرة؛ لضمان استمرارية العمل والمرافق بشكل جيد (مركز الاستشارات الهندسية، ٢٠١٧).
- ويتم القيام بـ الصيانة العلاجية كإجراء علاجي بعد حدوث توقف في عمل الآلات أو المعدات؛ حيث يكون التوقف نتيجة لعطل أو تلف في جزء معين من أجزاء تلك المعدات أو الآلة، ويشمل هذا النوع من الصيانة الفحص والإصلاح للأجزاء المتضررة؛ بهدف إعادة تشغيل الآلة أو المعدات بأقصى كفاءة ممكنة، كما يعتبر هذا النوع من الصيانة رد فعل على الأعطال التي تمنع الآلة من العمل بشكل طبيعي، ويهدف إلى إصلاح الأضرار التي تسببت في التوقف؛ مما يضمن استئناف الإنتاج أو العمليات دون التأثير الكبير على سير العمل. (حكومة، ٢٠٢٠).

وفي نهاية المطاف فإن أنواع الصيانة يمكن توضيحها من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (٢-١) يوضح الفرق بين أنواع الصيانة (المصدر: من إعداد: الباحث).

النوع	الصيانة الوقائية	الصيانة العلاجية
التعريف	صيانة دورية تهدف إلى منع الأعطال قبل حدوثها.	هي صيانة لإصلاح الأعطال بعد وقوعها.
الهدف	الحفاظ على كفاءة النظام وتقليل الأعطال المستقبلية.	إعادة تشغيل النظام بأسرع وقت بعد حدوث عطل.
التوقيت	تتم وفق جدول زمني ثابت أو بعد عدد معين من التشغيل.	تتم عند حدوث عطل أو تراجع في أداء النظام.
الأمثلة	تشحيم الآلات، تنظيف الفلاتر، استبدال الأجزاء البالية.	استبدال الأجزاء المتضررة، إصلاح الأعطال الطارئة.
التكلفة	أقل على المدى الطويل.	قد تكون مرتفعة بسبب الحاجة للإصلاحات الفورية والتوقف.
الأثر على الإنتاج	يقلل من احتمالية تعطل النظام.	قد يؤدي إلى توقف مفاجئ يؤثر على استمرارية الإنتاج.

٦.٢.٢ مفهوم تكلفة الصيانة

عرف زناد (٢٠٢٠) تكلفة الصيانة بأنها: "أحد العناصر التي تستخدم في تحديد الربح الصافي لنشاط ما، والتي تمكن الإدارة من تحديد الانحرافات في المصروفات سلبيًا أو إيجابيًا" (ص. ٤١)

عرف "كوان" (Kwon et al, 2020) تكلفة الصيانة على أنها: "الإنفاق على حالة واحدة من الصيانة أو الإصلاح التي تحدث بشكل غير متوقع بسبب تقدم عمر المبنى" (P. 3)

أشار "أولانريواجو وأوي" (Olanrewaju & Ooi, 2022) تكلفة الصيانة على أنها: "التكاليف المطلوبة للحفاظ على وظائف المبنى والخدمات الهندسية بشكل مفيد، وهي تشمل العمالة والمواد والرسوم القانونية والأرباح والمحددات الرئيسية" (P. 2)

عرف "لميس وهام" (Lemes & Hvam, 2019) تكلفة الصيانة على أنها: "مزيغ من النفقات الرأسمالية وتكاليف التشغيل المتعلقة بالصيانة" (P. 1481)

وبالتالي يمكن تعريف مفهوم تكلفة الصيانة أنها: "عبارة عن مجموع النفقات التي يتم إنفاقها للحفاظ على كفاءة وسلامة الأصول، أو المعدات، أو المرافق وضمان استمرارية أدائها بأفضل مستوى ممكن، وتشمل هذه التكاليف جميع الموارد المالية التي تُصرف على الأنشطة الضرورية لإصلاح أو صيانة الأنظمة، سواء كانت صيانة دورية وقائية أو إصلاحات طارئة عند حدوث أعطال مفاجئة.

٧.٢.٢ أنواع تكاليف الصيانة

كل خطوة في تصميم المباني تتطلب وجود تحمل تكلفة، والمهمة الرئيسية لأي مؤسسة هي البحث عن أقل تكلفة ممكنة مع الحفاظ على معايير الجودة اللازمة، وتعتبر أعمال الصيانة مزيجًا من العمل الفني، والمواد، والأدوات المستخدمة، بالإضافة إلى التكاليف المرتبطة بهذه الأعمال:

١.٧.٢.٢ تكلفة الصيانة المباشرة

تُعرف تكلفة الصيانة المباشرة بأنها النفقات المرتبطة مباشرة بأعمال الصيانة الضرورية للحفاظ على كفاءة النظام ووظائفه، ويتم تقدير هذه التكلفة من خلال حساب تكرار أنشطة الصيانة وتكلفة كل عملية صيانة في كل مرة يتم تنفيذها، فكلما زادت الأنشطة أو تكررت الأعطال، ارتفعت تكاليف الصيانة المباشرة، بالإضافة إلى ذلك تشمل تكلفة الصيانة المباشرة تكاليف تعطل النظام أثناء الصيانة؛ حيث يتم قياس هذه التكاليف بناءً على تكلفة وحدة الزمن الذي يتعطل فيه النظام ومدة هذا التعطل، فعندما يتطلب نظام معين صيانةً تستغرق وقتًا طويلاً، ويزيد هذا من التكلفة المباشرة بسبب الفاقد في التشغيل والوقت الضائع؛ مما يجعل الصيانة السريعة والفعالة من عوامل خفض التكلفة المباشرة بشكل كبير (Mohaghegh et al, 2021).

تكلفة الصيانة المباشرة هي التكلفة المرتبطة بتنفيذ أعمال الصيانة الفعلية، وتشمل ما يلي كما أوضح الكعبي (٢٠٢٢):

- **تكلفة أجور اليد العاملة:** وهي الأجر المدفوع مقابل الجهد أو العمل البشري، ويُعتبر استخدام اليد العاملة بشكل فعال استثماراً جيداً للموارد البشرية، الأجر قد يتخذ شكل نقدي يُدفع للعامل لقاء عمله خلال فترة زمنية محددة، أو يمكن أن يكون على شكل مزايا عينية أو تأمينات اجتماعية وصحية بالإضافة إلى الأجور النقدية، وتضم تكلفة أجور اليد العاملة الرواتب، والأجور، والحوافز للعاملين في مجال الصيانة، ويتم حساب هذه التكاليف استناداً إلى قوائم العمل وعدد الساعات التي يتم صرفها في أعمال الصيانة والإصلاح، وتنقسم إلى أجور داخلية (للعاملين في المؤسسة) وأجور خارجية (للعاملين من خارج المؤسسة).
- **تكلفة المواد المستخدمة في الصيانة:** تشمل تكلفة المواد الأولية، مثل: الزيوت، والشحوم، والمواد الأخرى التي تُستخدم في الصيانة، يتم حساب هذه التكلفة بناءً على قوائم الطلبات من المخزون أو قوائم المشتريات، بالإضافة إلى تكلفة اندثار المواد والعدد التي تُستخدم في أعمال الصيانة.
- **تكلفة قطع الغيار:** تتضمن تكلفة القطع التبديلية التي يتم استخدامها خلال عمليات الصيانة؛ حيث تتعرض بعض القطع للتلف بسبب الاحتكاك والتآكل نتيجة الاستخدام الطبيعي أو العوامل البيئية مثل الصدأ، كما قد يكون التلف ناتجاً عن الإهمال أو عدم تطبيق الصيانة الوقائية بشكل مناسب، وتنقسم قطع الغيار إلى قطع يتم استخدامها بشكل مستمر وقطع تبديلية استراتيجية تُستخدم في حالات محددة.

٢.٧.٢.٢ تكاليف الصيانة غير المباشرة

تتضمن تكاليف الصيانة غير المباشرة تكاليف عدم كفاءة الأداء بسبب التوقفات القصيرة والسرعة المنخفضة، وتكاليف الجودة الرديئة بسبب عيوب الصيانة، وموارد التكلفة الثابتة الخاملة، مثل: تكاليف الآلات الخاملة، والعمال الخاملين أثناء الأعطال، وتكاليف عقوبة تأخير التسليم بسبب التوقف غير المخطط له، ومطالبة التأكيد من العملاء غير الراضين بسبب الجودة الرديئة المتعلقة بالصيانة (Mohd Asbi & Ismail, 2023).

كما أن تكاليف الصيانة غير المباشرة هي التكاليف الناتجة عن الصيانة الضعيفة أو عدم الحفاظ على الخصائص الوظيفية للمعدات والمنشآت، وتشمل تكلفة الأضرار التي قد تنشأ نتيجة لذلك، وهذه التكاليف تتوزع على عدة أنواع، أبرزها: الأضرار التي تتحملها المؤسسة نتيجة الأعطال الكبيرة ومنها كما ذكر الكعبي (٢٠٢٢) ما يلي:

- **الأضرار الداخلية:** تشمل الأضرار الناتجة عن توقف الإنتاج؛ مما يؤدي إلى انخفاض الإيرادات وتراكم التكاليف بسبب تعطيل العمليات.
- **الأضرار الخارجية:** تمثل التكاليف المترتبة على الغرامات أو التعويضات التي قد تدفعها المؤسسة لعملائها في حال عدم الوفاء بالمواعيد المحددة للتسليم أو تقديم الخدمات.
- **تكلفة الوقت الضائع:** هي التكاليف الناتجة عن الوقت غير المنتج الذي تقضيه القوى العاملة في أقسام الإنتاج أو الصيانة نتيجة للتوقفات الناتجة عن الأعطال أو الإهمال أو التعب أثناء العمل، وتشمل هذه التكاليف الأجور المدفوعة للعمال الذين لا يعملون بسبب توقف المعدات أو الحاجة لإصلاح الأعطال.
- **تكلفة الفرصة الضائعة:** تتعلق بالتكاليف الناتجة عن ضياع الفرص التي كان من الممكن استثمارها في نشاطات أخرى، وتشمل هذه التكاليف الأموال المجمدة في تخزين المواد الاحتياطية وقطع الغيار، بالإضافة إلى إيجار المباني والورش ووسائل النقل والتأمين وغيرها من التكاليف غير المباشرة المرتبطة بتخزين المعدات والمواد التي لا تُستخدم بشكل فعال.
- تتعلق هذه التكاليف بالمبالغ التي يتم إنفاقها على عناصر التكلفة المباشرة، مثل: الأجور، والمواد، والتي لا تؤدي إلى إنتاجية ملموسة.

ومن خلال ما سبق يمكن القول بأن تكاليف الصيانة تُصنّف إلى نوعين رئيسيين: **التكاليف المباشرة**، والتكاليف غير المباشرة، ولكل منهما دور هام في التقييم الشامل لتكلفة الصيانة، وهما كما أشار الباحث من خلال الدراسة الحالية:

- **التكاليف المباشرة:** تشمل النفقات التي ترتبط مباشرة بتنفيذ أنشطة الصيانة، وهي واضحة وقابلة للقياس بسهولة، وتندرج تحت هذا النوع من تكاليف العمالة المتخصصة، وقطع الغيار، والأدوات اللازمة لإجراء الإصلاحات، الفحوصات الدورية والإصلاحات الروتينية، هذه التكاليف تُحسب بناءً على تكرار الصيانة ومدتها، ويمكن تقليلها من خلال تحسين عمليات الصيانة وتخطيطها بفعالية.
- **التكاليف غير المباشرة:** هي التكاليف التي لا ترتبط مباشرة بنشاط الصيانة نفسه، ولكنها تتأثر بأداء النظام، وتتضمن هذه التكاليف خسائر الإنتاج أو الفاقد نتيجة تعطل النظام أثناء فترة الصيانة، وتأخير العمليات أو انخفاض الإنتاجية بسبب قلة كفاءة المعدات قبل الصيانة وبعدها، وتعتبر هذه التكاليف أقل وضوحًا وقد يصعب قياسها بدقة، ولكنها تؤثر بشكل كبير على الإنتاجية الشاملة للنظام.

٨.٢.٢ العوامل المحددة لتكلفة الصيانة

تكلفة الصيانة في المشاريع السكنية بعدة عوامل رئيسية تتداخل معاً؛ لتحديد حجم النفقات اللازمة للحفاظ على جودة واستدامة المباني.

تؤثر العديد من العوامل على تكاليف الصيانة، بما في ذلك حالة الأصول، مثل: العمر، والنوع، والحالة، وخبرة المشغل وتجربته، وسياسة الشركة، ونوع الخدمة، ومهارات موظفي الصيانة، والبيئة التشغيلية، ومواصفات المعدات، والضوابط التنظيمية، وهذه العوامل لها تأثير كبير على اعتبارات دورة الحياة، ومع ذلك فإن أحد الجوانب المهمة التي يجب أخذها في الاعتبار هو التكلفة غير المباشرة للصيانة؛ حيث يمكن أن يكون لاستراتيجيات خفض التكاليف في مجال التكاليف المباشرة آثار سلبية على التكاليف غير المباشرة نتيجة لذلك، ويمكن أن يؤدي هذا إلى الحاجة إلى إعادة الاستثمارات بسبب تجديد الأعمال الفنية الناشئة عن نقص الصيانة حتى فقدان الصورة في حالة فشل البنية التحتية الحرجة (Bieser et al, 2018).

كما تشمل العوامل المحددة لتكلفة الصيانة عدة جوانب أساسية من تصميم المبنى وإنشائه، والتي تؤثر على مقدار وتكرار أعمال الصيانة المطلوبة، النسيج المعماري للمبنى، على سبيل المثال يتعلق بالمواد المستخدمة في الإنشاء كالخرسانة، والزجاج، والصلب، وتؤثر جودتها على قدرة المبنى على تحمل العوامل البيئية؛ مما يحدد مقدار الصيانة اللازمة، أما الهندسة المعمارية، فهي تشير إلى التصميم والتفاصيل الفنية التي تميز المبنى، فكلما كانت التفاصيل معقدة، زادت تكلفة الصيانة نتيجة لصعوبة الوصول إلى بعض المناطق، إضافةً إلى ذلك، يؤثر نوع المبنى ووظائفه على متطلبات الصيانة؛ حيث إن المباني السكنية تختلف عن التجارية أو الصناعية في متطلبات الصيانة ونوعيتها، كما أن حجم المبنى وتعقيده يزيد من حجم أعمال الصيانة، فالمباني الكبيرة والمعقدة تتطلب موارد إضافية لضمان سلامة الأنظمة المختلفة التي تحتويها (Mahmoud et al, 2015).

ومن هنا تعد الصيانة في المؤسسات من العوامل الرئيسية التي تؤثر في كفاءة الأداء؛ ولذا يجب تخصيص مبالغ مالية مناسبة لضمان تنفيذ مهام الصيانة بشكل صحيح، وإن خفض تكلفة الصيانة قد يؤثر سلباً على كفاءة الآلات والمعدات إذا لم يُدرس بشكل علمي صحيح، وتتمثل مجالات خفض تكاليف الصيانة والإنتاج في عدة عوامل أساسية، كما ذكرها الكعبي (٢٠٢٢):

- **تصميم الآلة:** يؤثر تصميم الآلة بشكل كبير على تكلفة الصيانة؛ حيث إن تصميم الأجزاء وتركيبها يمكن أن يؤدي إلى زيادة ساعات الصيانة؛ مما يرفع التكلفة لكل ساعة صيانة.
- **التشغيل الطبيعي:** من الضروري الالتزام التام بالظروف التشغيلية المصممة للمعدة وعدم تحميلها أكثر من طاقتها المحددة؛ حيث إن التشغيل فوق الحدود الطبيعية يمكن أن يؤدي إلى زيادة أعطال الآلات وبالتالي رفع التكاليف.

- **توقيت الاستبدال:** إن أفضل وقت لاستبدال الأجزاء هو قبل أن تتعرض لعطل كامل، وهذا يتطلب التنبؤ بموعد حدوث العطل قبل تفاقمه؛ مما يتيح فرصة لاستبدال الأجزاء المتضررة دون التأثير على الأجزاء الأخرى.
- **الالتزام بالصيانة الوقائية المخططة:** يعد الالتزام بأوقات الصيانة الوقائية والفحوصات الدورية أحد العوامل الحاسمة في تقليل الأعطال المفاجئة؛ مما يساهم في تقليل تكلفة الصيانة العلاجية الناتجة عن الأعطال الطارئة.
- **اتباع الصيانة التنبؤية:** من الأساليب الحديثة المستخدمة في الصيانة هي الصيانة التنبؤية، والتي تعتمد على استخدام أجهزة متطورة للكشف المبكر عن الأعطال، هذه التقنية تساهم في الكشف عن الأعطال المحتملة قبل حدوثها؛ مما يساعد في تجنب المشكلات وتحقيق أداء أفضل لإدارة الصيانة.
- وفي هذا الصدد يتضح أن العوامل المحددة لتكلفة الصيانة كما حددت الدراسة الحالية تتجلى في الآتي:
- نوعية المواد المستخدمة في البناء، فكلما كانت المواد ذات جودة عالية ومقاومة للعوامل البيئية، انخفضت الحاجة إلى الصيانة المتكررة.
- تصميم المبنى يلعب دوراً في تحديد التكلفة؛ حيث تؤثر التصميم المعقدة أو التي تحتوي على تفاصيل دقيقة في زيادة التكاليف نتيجة لصعوبة الوصول إلى بعض الأجزاء عند الحاجة للصيانة.
- يؤثر عمر المبنى على تكلفة الصيانة، فكلما تقدم العمر الزمني للبناء زادت الحاجة إلى أعمال الصيانة لاستبدال الأجزاء المتضررة والحفاظ على كفاءة الأنظمة الصحية والكهربائية.
- تعدّ الكفاءة التشغيلية وإجراءات الصيانة الوقائية عاملين هامين؛ حيث تسهم الصيانة الوقائية المجدولة في تجنب تكاليف الإصلاحات الكبيرة المفاجئة.

٩.٢.٢ أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة

تعد جودة المواد الصحية والكهربائية من العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل كبير في تكلفة الصيانة على المدى الطويل، فحين يتم استخدام مواد ذات جودة عالية في الإنشاءات، سواء في الأنظمة الكهربائية أو الصحية، فإن ذلك يساهم في تقليل الأعطال والصيانة المتكررة، في المقابل المواد ذات الجودة المنخفضة قد تؤدي إلى تكرار الأعطال والاحتياج إلى إصلاحات متكررة؛ مما يزيد من التكاليف الإجمالية للصيانة.

من هنا تبرز أهمية نشر ثقافة الجودة في كافة مراحل البناء، ليس فقط من خلال المراقبة والتفتيش، ولكن من خلال تبني نظام جودة شامل يشمل جميع جوانب المشروع، بداية من اختيار المواد وحتى صيانة المنشأة بعد اكتمالها، ويتطلب الأمر أيضاً التوعية بأهمية الجودة من خلال عقد المؤتمرات والدورات التدريبية وتوزيع الكتيبات والدوريات التي تسلط الضوء على دور المواد الجيدة في الحفاظ على الثروة العقارية، وإطالة عمر المنشآت، وتقليل تكاليف الصيانة، هذا التوجه لا يساهم فقط في رفع كفاءة سوق

العمل، بل يساعد أيضًا في تحقيق الأرباح من خلال تقليل الإنفاق على الإصلاحات المتكررة وتعزيز استدامة المنشآت على المدى البعيد (الحواج، ٢٠٢٠).

حيث تلعب الصيانة دورًا حيويًا في تقليل التكاليف المرتبطة باستهلاك المواد والخدمات والتجهيزات والمعدات؛ حيث تساهم في الحد من التوقعات لهذه العناصر إلى أدنى مستوى ممكن من خلال تطبيق برامج صيانة فعّالة، ويمكن تقليل الأعطال المفاجئة والاحتياج إلى إصلاحات متكررة؛ مما يحسن كفاءة استخدام الموارد ويعزز من أداء عمليات الإنتاج، كما أن الصيانة الجيدة تساهم في زيادة عمر المعدات وتقليل استهلاكها؛ مما يؤدي في النهاية إلى تحسين استدامة العملية الإنتاجية وتقليل التكاليف على المدى الطويل (عمروش ودخوش، ٢٠٢٠).

وعند بناء مشاريع البنية الأساسية، مثل: أنظمة إمدادات المياه، وأنظمة الصرف الصحي، وأنظمة الكهرباء يتم عادةً أخذ سعر إنشاء مبنى داخل نظام البنية الأساسية هذا في الاعتبار، وفيما يتعلق بالصيانة واعتبارات تكاليف الصيانة، يتم تجاهل ذلك في مراحل تصميم وبناء المباني، ومع ذلك فهذا يؤدي إلى زيادة تكاليف الصيانة، وعدم القدرة على حساب وتوقع الموارد المالية اللازمة للصيانة، وسوء تشغيل النظام وظهور مشاكل للمستخدمين النهائيين للنظام، كما أنه إذا لم يتم التخطيط لأنشطة الصيانة على الإطلاق، فسيكون من الصعب تأمين الموارد المالية اللازمة لها؛ وذلك يؤدي إلى عدم إجراء أو تنفيذ الصيانة المناسبة (Obradović et al, 2023).

٣.٢ المبحث الثالث: مشاريع الشقق السكنية

١.٣.٢ مقدمة

يُعد سوق العقارات أحد الأعمدة الأساسية في الاقتصاد؛ حيث تلعب دوراً محورياً في حياة الأفراد والأسر بفضل احتياجاتهم المستمرة للسكن، فيشكل شراء المنزل أحد أكبر القرارات الاستثمارية التي يتخذها الأفراد؛ مما يعكس أهميته الكبيرة في تكوين الثروة، كما يعتمد المطورون الذين يديرون مشاريع سكنية كبيرة على استراتيجيات تسعير طويلة الأجل؛ نظراً لأن قراراتهم تؤثر على المراحل المستقبلية للمشروع، ويتطلب تحديد سعر وحدة السكن الجديدة مراعاة عدة عوامل، ومن بينها خصائص المشروع والموقع، بالإضافة إلى التأثيرات البيئية المحيطة؛ مما يجعل عملية اتخاذ القرار معقدة وشاملة (Seppänen, 2022).

كما يعد توفير السكن اللائق من الاحتياجات الأساسية التي تسهم بشكل كبير في استقرار الأسرة؛ وبالتالي في استقرار المجتمع والسياسة العامة للدولة؛ لذلك تُولي الحكومات في مختلف البلدان اهتماماً كبيراً بتطوير سياسات سكنية تهدف إلى تلبية احتياجات الفئات محدودة الدخل، ولكن على الرغم من هذه الجهود أدى عدم توافق السياسات السكنية المتبعة مع المتطلبات الفعلية إلى تفاقم أزمة قطاع السكن؛ مما أسهم في زيادة الطلب على الوحدات السكنية في السنوات الأخيرة، نتيجة للعديد من العوامل، مثل: الزيادة السكانية الطبيعية، وتحسن المستوى المعيشي والثقافي للسكان، بالإضافة إلى الهجرة الداخلية والخارجية، وقد نال هذا الموضوع اهتماماً بالغاً من قبل الاقتصاديين والمتخصصين؛ نظراً لأثره الكبير على الاقتصاد والجانب الاجتماعي (صالح، ٢٠٢١).

وفي المملكة العربية السعودية، أصبحت قضية تملك المواطنين للمسكن من القضايا المعقدة في السنوات الأخيرة؛ حيث يعاني العديد من المواطنين ذوي الدخل المتوسط والمنخفض من صعوبة الحصول على مسكن ملائم يقع في موقع مناسب، ويواجه المواطنون تحديات كبيرة في هذا السياق، تتمثل في ارتفاع أسعار الأراضي، وارتفاع تكاليف مواد البناء، بالإضافة إلى زيادة أجور العمالة؛ مما يجعل من الصعب على الكثيرين تحقيق حلم تملك مسكنهم الخاص، هذه التحديات تؤثر سلباً على قدرة الأسر على امتلاك منازل تناسب احتياجاتهم المالية وتطلعاتهم المعيشية؛ مما يفاقم أزمة السكن في المملكة (القرشي، ٢٠١٦).

٢.٣.٢ مفهوم الشقق السكنية

تُعد الشقق السكنية من الركائز الأساسية في المشهد العمراني المعاصر؛ حيث تلعب دوراً حيوياً في تلبية احتياجات السكان المتزايدة، مع توسع المدن وارتفاع الكثافة السكانية، أصبحت الشقق خياراً شائعاً يقدم حلاً فعالاً ومتعدد الاستخدامات للسكن، ومن هنا ظهر مفهوم الشقق السكنية الذي تنوعت آراء الناس حوله؛ حيث تم طرح العديد من التعريفات الشهيرة المتعلقة بهذا المفهوم ومنها على سبيل المثال:

عرف محمود (٢٠٢٢) الشقق السكنية بأنها: "تكوين وظيفي وفراغي يحقق أغراض إنسانية ومتطلبات حياتية مكانية ومادية ترتبط بطبيعة المجتمع وزمانه وتتأثر بمؤثرات البيئة الحضرية، والزمانية، والاجتماعية، والاقتصادية، وعوامل الطبيعة والمناخ" (ص. ١)

كما عرف (٢٠٢٤) الشقق السكنية أنها: "عبارة عن مكان مستقل ومنفصل معد لإقامة أسرة معيشية واحدة ومكونه كحد أدنى من غرفة نوم، ومطبخ، وحمام، وغرفة معيشة" (ص. ٨)

عرف "دي جرويتير" (De Gruyter et al., 2024) الشقق السكنية بأنها: "عدة مساكن مستقلة تقع داخل نفس المبنى، بغض النظر عن حياة السكن أو هيكل الإدارة" (P. 238)

وعليه من خلال الدراسة الحالية يمكن وضع تعريف واضح للشقق السكنية وهي "وحدات سكنية تتكون من مجموعة من الغرف المصممة لتلبية احتياجات الأفراد أو الأسر، تتميز بتنوع تصميماتها ومساحاتها؛ حيث تشمل عادةً غرف نوم، صالة، مطبخ، وحمامات، يمكن أن تكون الشقق مملوكة بشكل فردي أو مستأجرة؛ مما يوفر خيارات متعددة للسكان وفقًا لاحتياجاتهم المالية".

٣.٣.٢ أهمية مشاريع الشقق السكنية

تعد مشاريع الشقق السكنية من الركائز الأساسية في صناعة البناء؛ حيث تهدف بشكل رئيسي إلى تلبية احتياجات السكان ورغباتهم لتوفير بيئة سكنية مريحة وملائمة، ويعتبر قطاع العقارات أحد القطاعات الناشئة والمزدهرة على مستوى العالم؛ حيث يلعب دورًا حيويًا في دفع النمو الاقتصادي والتنمية المالية للأمم، فتسهم هذه الصناعة في تحسين البنية التحتية وتوفير فرص العمل من خلال تنفيذ مشاريع سكنية ذات جودة عالية؛ مما يعزز الكفاءة الاقتصادية، علاوة على ذلك تسهم مشاريع الشقق السكنية في رفع مستويات رضا العملاء؛ من خلال تقديم مساحات سكنية متميزة توفر الراحة والأمان؛ مما ينعكس إيجابًا على تحسين جودة الحياة في المجتمع (Rani & Singh, 2024).

كما تعتبر مشاريع الشقق السكنية من أهم العناصر التي تسهم في تطوير القطاع العقاري خصوصًا في المناطق الاقتصادية المحورية، فهي لا تقتصر على توفير وحدات سكنية تلبي احتياجات الأفراد والعائلات، بل تلعب أيضًا دورًا رئيسيًا في دعم النمو الاقتصادي للبلاد، إذ تساهم هذه المشاريع في توفير فرص عمل وتحفيز الاستثمارات وتعزيز البنية التحتية، ومع ذلك يعاني سوق العقارات السكنية من تحديات عدة، مثل: الأطر التنظيمية المعقدة، والممارسات غير الشفافة، إضافة إلى قيود الموارد التي قد تؤثر على استدامة هذه المشاريع، ولكن على الرغم من ذلك تبقى هذه المشاريع محورية في تعزيز استقرار الاقتصاد الوطني وتحقيق التوازن بين العرض والطلب في السوق السكني. (Ho et al., 2022).

وتحظى مشاريع الشقق السكنية بأهمية كبيرة في تحقيق الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي؛ حيث تسعى الجهات الرسمية إلى توفير المسكن الملائم من خلال وضع سياسات وبرامج فعالة تهدف إلى حل مشكلة الإسكان، خاصة لفئة محدودي الدخل، وتوفر هذه المشاريع وحدات سكنية بأسعار معقولة؛ مما يساعد في

تلبية احتياجات الأسر التي تواجه صعوبات في الحصول على مسكن مناسب، وتساهم مشاريع الشقق السكنية أيضًا في تعزيز التنمية الحضرية المستدامة؛ حيث تُعتبر جزءًا من الجهود الرامية إلى تحسين جودة الحياة في المجتمعات، بالإضافة إلى ذلك فإن توفير الإسكان المناسب يساعد في تقليل التوترات الاجتماعية الناتجة عن نقص المساكن، ويعزز من الاستقرار الأسري؛ مما ينعكس إيجابًا على الصحة النفسية والسعادة العامة للسكان (محمد وآخرون، ٢٠٢٣).

وبالتالي يمكن حصر أهمية هذه المشاريع كما ذكرت الدراسة الحالية في النقاط التالية:

- توفر وحدات سكنية ملائمة تناسب مختلف الشرائح الاجتماعية؛ مما يساهم في تلبية الطلب المتزايد على الإسكان.
- تقدم خيارات سكنية بأسعار معقولة؛ مما يساعد الأسر ذات الدخل المحدود في الحصول على مسكن مناسب.
- تساهم في تقليل التوترات الناتجة عن نقص المساكن؛ مما يعزز من الاستقرار الأسري والاجتماعي.
- توفر بيئة سكنية آمنة ومريحة؛ مما يساهم في رفع مستوى المعيشة للسكان.
- تساهم في خلق فرص عمل جديدة في مجالات البناء والخدمات المرتبطة؛ مما يعزز الاقتصاد المحلي.
- تركز على استخدام تقنيات البناء المستدامة والمواد البيئية؛ مما يساعد في الحفاظ على الموارد الطبيعية.
- توفر مجتمعات متنوعة تساهم في تعزيز التفاعل الاجتماعي والتعاون بين مختلف الفئات.
- تدفع نحو تحسين وتطوير البنية التحتية في المناطق المحيطة؛ مما يساهم في تحسين الخدمات العامة.

٤.٣.٢ مراحل تنفيذ مشاريع الشقق السكنية

تعتبر مراحل تنفيذ مشاريع الشقق السكنية عملية معقدة تتطلب التخطيط الدقيق والتنفيذ المتقن لضمان تحقيق الأهداف المرجوة، تبدأ هذه العملية بمرحلة التخطيط والتصميم، وتنتهي بمرحلة إدارة الملكية العقارية لضمان صيانة الوحدات وتقديم الخدمات للسكان، تمثل هذه المراحل جميعها خطوات حيوية لنجاح أي مشروع سكني، وتساهم في تحسين جودة الحياة للمقيمين، ومن أهم هذه المراحل ما يأتي:

١.٤.٣.٢ مرحلة التخطيط والتصميم

مرحلة التخطيط والتصميم هي المرحلة التي يتم خلالها وضع الخطوط العريضة لعمليات التنمية العمرانية، والتي تشمل تخصيص الأراضي لاستخدامات سكنية، وخدمية، وغيرها بما يتناسب مع طبيعة السكان واحتياجاتهم، وتهدف هذه المرحلة إلى توفير بيئة سكنية صحية تراعي الجوانب البيئية والاجتماعية، بالإضافة إلى دراسة المواقع المناسبة للخدمات العامة، مثل: المدارس، والمستشفيات، والمرافق الأساسية، كما يتضمن التخطيط دراسة المناطق الأثرية، والتاريخية، والمواقع المميزة في المدينة أو القرية بهدف استغلالها بشكل جيد، وتأمينها والحفاظ عليها كجزء من التراث الثقافي، ويشمل هذا التخطيط التعامل مع العناصر الطبيعية في المنطقة ككل؛ بحيث تكون الخطة مترابطة ومتكاملة، وليس مجرد معالجة جزئية

للمشكلات، يجب أن يكون التخطيط العمراني في هذه المرحلة مستدامًا، ويأخذ في الاعتبار الاحتياجات السكنية على المدى الطويل، بما يضمن توفير بيئة ملائمة للأجيال القادمة وتحقيق توازن بين النمو السكاني وتوفير الموارد والخدمات (مدوكي، ٢٠١٤).

ومن الضروري أن يتم تلبية متطلبات الحياة الأساسية للإنسان؛ حيث يعد المسكن المريح أحد أهم هذه المتطلبات، يجب أن يتضمن المسكن كافة العناصر الأساسية المتعلقة بالتخطيط والتصميم؛ بحيث يحقق للسكان الراحة والأمان في بيئته المعيشية، ويتطلب ذلك أن يكون المسكن مصممًا بطريقة تلبي احتياجات الأفراد وتحسن من جودة حياتهم، بما في ذلك توفير التهوية المناسبة، والإضاءة الكافية، والخصوصية، فضلًا عن الاستدامة في استخدام المواد والتقنيات هذه العوامل تساهم في خلق بيئة سكنية صحية وآمنة؛ مما ينعكس إيجابيًا على رفاهية الأفراد وحياتهم اليومية (الدليمي، ٢٠١٥).

٢.٤.٣.٢ مرحلة الموافقة الرسمية

من مراحل تنفيذ مشاريع الشقق السكنية مرحلة الموافقة الرسمية، وهي خطوة حيوية لضمان نجاح المشروع واستمراريته، وتتطلب هذه المرحلة تقديم كافة المستندات والتصاميم اللازمة للجهات المعنية، مثل: البلدية، والجهات التنظيمية الأخرى للحصول على الموافقات اللازمة، وتعتبر هذه الموافقة كما ذكر القرشي (٢٠١٩) أنها ضرورية ليس فقط للامتثال للقوانين واللوائح، بل أيضًا للترويج للمشروع وعرضه للبيع على الخريطة؛ مما يساعد في تأمين التمويل اللازم للإنشاء، ومع ذلك قد تواجه هذه المرحلة بعض التحديات، مثل: التأخير في إجراءات الحصول على الموافقات، ورخص البناء، هذه التأخيرات يمكن أن تؤثر سلبًا على الجدول الزمني للمشروع وتزيد من تكاليفه؛ لذا من الضروري أن يكون هناك تنسيق فعال بين المطورين والجهات الرسمية لتسريع هذه الإجراءات؛ مما يسهل عملية تنفيذ المشاريع السكنية ويضمن تلبية احتياجات السوق بشكل فعال.

وتمثل مرحلة الموافقة الرسمية في تطبيق مشاريع الشقق السكنية نقطة فارقة في سير العمل؛ حيث يتم التحقق من مطابقة المشروع للمتطلبات القانونية والفنية المعتمدة، فيعرف مصطلح الموافقة الرسمية بالموافقة التي تمنحها الجهات المختصة، مثل لجنة الخدمات العامة بعد التأكد من استيفاء المشروع لكافة الشروط والمعايير المحددة، وفي حال تم الحصول على الموافقة بالكامل يسمح للمطورين ببدء أعمال البناء، ومن الضروري أن يتم تقديم الموافقة الرسمية خطيًا في غضون ٧ أيام من تاريخ قرار اجتماع لجنة الخدمات العامة؛ لضمان سير المشروع وفق الإجراءات القانونية والتنظيمية السليمة (Md Asam, 2021, P. 36).

٣.٤.٣.٢ مرحلة التسويق

تعد مرحلة التسويق في تنفيذ مشاريع الشقق السكنية أحد المراحل الحيوية في سلسلة تطوير العقارات؛ حيث تتطلب تنفيذ أنشطة تسويقية مبتكرة ومرنة تتكيف مع التغيرات الديناميكية في السوق، ويشمل التسويق العقاري مجموعة من الأنشطة التي تقوم بها شركات تطوير العقارات أو الوكلاء العقاريين للترويج للمشاريع،

وذلك عبر استخدام استراتيجيات فعالة للتفاعل مع العملاء والمستثمرين المحتملين، كما يتضمن هذا الجانب من العمل إدارة العلاقات الاجتماعية والتواصل مع العملاء من خلال توفير المعلومات اللازمة عن المشروع، مثل: تفاصيل الأسعار، والتصاميم، والمرافق، فيمكن تعزيز الوعي بالمشروع وتوجيه الطلبات من خلال التسويق الفعال؛ مما يسهم في زيادة مبيعات الشقق السكنية وضمان نجاح المشروع في السوق (Bakri et al., 2021).

ومرحلة التسويق هي مجموعة من الأنشطة والمعلومات التي يقوم بها المتخصصون في الاقتصاد العمراني أو التسويق العمراني؛ بهدف تحليل السوق وتحديد العوامل التي تؤثر في نجاح المشروع السكني، يتم في هذه المرحلة مراعاة التحديات المتعلقة بواقع السوق في الوقت الحالي وفي الفترة المتوقعة للتنفيذ، يركز التسويق على تقديم المشروع السكني بطريقة تلئم احتياجات السوق والقدرة الشرائية للمستفيدين، ويتم تحديد استراتيجية التسويق بناءً على مجموعة من العوامل، مثل: سعر الأرض المخصص للمشروع، والتكلفة المتوقعة بناءً على الاستخدامات المختلفة للمشروع، وأسلوب الإنشاء المتبع، بالإضافة إلى تكلفة المرافق الضرورية، مثل: الكهرباء، والمياه، والصرف الصحي (الرملي وعبد الغفار، ٢٠١٤، ص. ٣٧)، وتهدف هذه المرحلة إلى ضمان نجاح المشروع من خلال دراسة العوامل الاقتصادية المتغيرة واستشراف مستقبل الطلب على الوحدات السكنية لضمان جدواه الاقتصادية.

٤.٤.٣.٢ مرحلة التنفيذ

تعد مرحلة التنفيذ في تنفيذ مشاريع الشقق السكنية هي المرحلة التي يتم خلالها تحويل التصاميم والخطط إلى واقع ملموس؛ حيث تستمر أعمال البناء حتى يتم الانتهاء من المشروع واستخدام المبنى بعد إجراء الفحص النهائي، وتعد هذه المرحلة من المراحل الأكثر حساسية بالنسبة للمستثمرين والممولين؛ لأنها تمثل نقطة الإنفاق الكبرى في المشروع؛ حيث يتم صرف مبالغ كبيرة على أعمال البناء والمرافق دون أن يبدأ المشروع في جني العوائد المالية بعد؛ لذا تتطلب هذه المرحلة تخطيطاً دقيقاً ومراقبة مستمرة لضمان تسليم المشروع بأعلى جودة ممكنة (Heikkinen, 2023).

لذا تتطلب مرحلة التنفيذ البدء بتنفيذ المبنى على مراحل، وهو أسلوب مناسب لتوفير مسكن يلبي احتياجات الأسرة المتغيرة مع مرور الوقت، ويمكن تحقيق ذلك بطريقتين رئيسيتين وفقاً لما أوضحه باهمام وآخرون (٢٠٢٤)؛ من خلال ما يأتي:

- تجزئة تنفيذ مرحلة الإنهاء فقط، والتي تشمل الأعمال النهائية، مثل: الدهانات، والتراكومات للأجزاء الداخلية والخارجية، مثل: (الحجر، والرخام، والسيراميك)، بالإضافة إلى تركيب الإكسسوارات الصحية ومصابيح الإضاءة، ويمكن تنفيذ هذه الأعمال على مراحل بعد انتقال الأسرة للسكن، وفقاً لإمكاناتها المادية وحسب احتياجاتها لعناصر جديدة أو تعديل بعض الفراغات بمرور الوقت.
- تجزئة تنفيذ كامل الوحدة السكنية بما يتناسب مع مراحل نمو الأسرة، وفي هذه الحالة يجب تصميم الشقق بطريقة مرنة تسمح بتوسيعها أو تعديلها حسب احتياجات الأسرة المستقبلية؛ مما يوفر لها القدرة

على التكيف مع التغيرات في الحجم أو الأنشطة داخل المنزل، وهذه الطرق تسمح بتوفير مسكن يتناسب مع القدرة المالية للأسرة واحتياجاتها المتطورة بشكل مستمر.

٥.٤.٣.٢ مرحلة الإنهاء

يعد إنهاء البناء في الوقت المحدد أحد العوامل الحاسمة لنجاح أي مشروع بناء؛ حيث يتطلب الأمر تخطيطاً دقيقاً لضمان تسليم المشروع ضمن الجدول الزمني المحدد، ورغم ذلك من الشائع أن تواجه مشاريع البناء تأخيرات لأسباب متعددة؛ حيث تدور الأنشطة الرئيسية في المشروع حول الأطراف الأساسية، وهم العميل، والمقاول، والمستشار، وهم من أصحاب المصلحة الرئيسيين؛ لذلك يتعين على هذه الأطراف التخطيط بشكل جيد وتنظيم الجدولة ومراقبة كل مرحلة من المشروع عن كثب؛ لضمان سير العمل وفقاً للخطط الموضوعة والانتهاؤ منه في الوقت المخطط له (Abeyasinghe & Jayathilaka, 2022).

مرحلة الإنهاء في مشاريع الشقق السكنية تعتبر المرحلة النهائية التي يتم فيها استكمال جميع الأعمال الضرورية؛ لضمان جاهزية الوحدات السكنية للسكان، وتشمل هذه المرحلة توصيل التيار الكهربائي والمياه، بالإضافة إلى تنفيذ أنظمة الصرف الصحي بشكل متكامل، ومع ذلك تواجه هذه المرحلة العديد من التحديات أبرزها عدم وجود آلية إشرافية صارمة من قبل البلديات على تنفيذ كامل مراحل الإنشاء، هذا النقص في الرقابة يمكن أن يؤدي إلى مشاكل في الجودة أو عدم الالتزام بالمعايير المطلوبة؛ لذا من الضروري أن يتم التعاقد على جميع الأعمال مع مقاولين موثوقين، مع التأكيد على أهمية متابعة التنفيذ بفاعلية، وتضمن هذه الإجراءات عدم وجود أي قصور في العمل وتساعد في تحقيق المعايير المطلوبة؛ مما يساهم في توفير بيئة سكنية آمنة ومريحة للمقيمين (القرشي، ٢٠١٩).

٦.٤.٣.٢ مرحلة فرز الوحدات العقارية

تعد مرحلة فرز الوحدات العقارية من العمليات الحيوية في تقييم العقارات؛ حيث تكتسب أهمية كبيرة للعديد من الأطراف المعنية، مثل: الحكومات المحلية، والبلديات لأغراض الضرائب، والبنوك لمعالجة طلبات الرهن العقاري، والائتمان، وشركات التقييم في الأنشطة التسويقية، بالإضافة إلى مطوري العقارات والمستثمرين الذين يعتمدون عليها لاتخاذ قرارات استثمارية مدروسة، ومع تنوع وحجم المخزون العقاري الكبير أصبح من الضروري الاعتماد على أنظمة تكنولوجية متقدمة تعمل بمساعدة الكمبيوتر؛ لتسهيل عملية الفرز وزيادة دقتها وكفاءتها (Kettani & Oral, 2015).

مرحلة فرز الوحدات العقارية شهدت تغييراً كبيراً في الآلية المتبعة من قبل وزارة الإسكان؛ حيث كانت آلية الفرز السابقة تعد من أبرز المشاكل التي تواجه شقق التمليك في النظام القديم، وكان المالك يتقدم بطلب إلى المكتب الهندسي لإعداد رفع المساحة للوحدات والشقق، ثم يتم فرزها وإحالة المعاملة إلى البلدية، ثم الأمانة، وأخيراً إلى كتابة العدل لإصدار الصك النهائي، كانت هذه العملية تتم يدوياً عبر انتقال المعاملة بين الجهات المختلفة؛ مما يتسبب في بطء الإجراءات وتأخيرها، أما الآن فقد تم تحسين الآلية بشكل كبير؛

حيث يتم نقل المعاملة إلكترونياً عبر برنامج مخصص لفرز الوحدات السكنية؛ بحيث تنتقل المعاملة من المكتب الهندسي مباشرة إلى وزارة الإسكان، ثم إلى كتابة العدل دون الحاجة للتنقل اليدوي بين الجهات؛ مما يساهم في تسريع الإجراءات ويقلل من التعقيدات (القرشي، ٢٠١٩)

٧.٤.٣.٢ إدارة الملكية العقارية

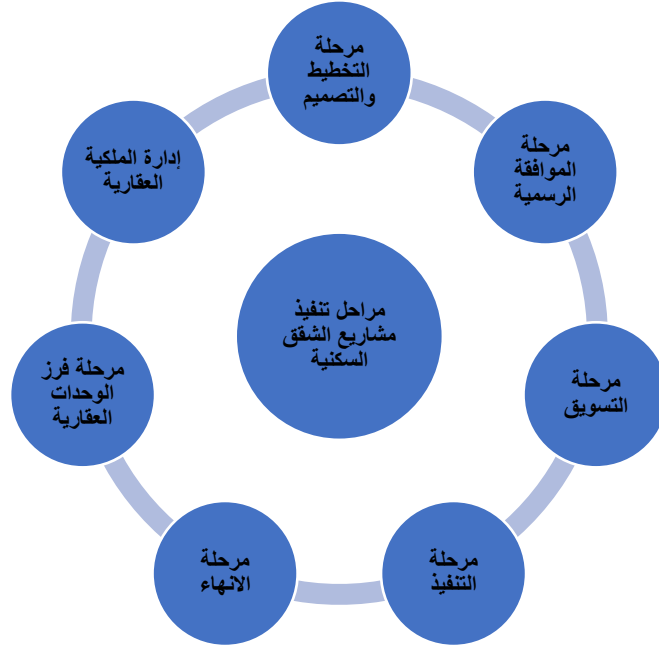
تعتبر إدارة الملكية العقارية من أهم المراحل وأخرها لأنها تنطوي على جوانب التمويل، والتطوير، والتحكم، والمراقبة، والتشغيل للعقارات بعد البناء والانتهاج منها؛ حيث يعد الاستثمار في العقارات أحد أكثر الاستثمارات ربحية على مستوى العالم نظراً لتأثيره المتنوع وإيراداته المحتملة، فأصبح هناك زيادة كبيرة في الاهتمام بإدارة الملكية العقارية في جميع أنحاء العالم من قبل الأفراد والشركات (Alafifi et al., 2024).

إن إدارة الملكية العقارية هي مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، وتخضع لسلطة إشراف وزارة الأملاك الدولة والشؤون العقارية، وتتكون هذه الإدارة من إدارة مركزية بالإضافة إلى إدارات جهوية، وتتمثل مهامها الأساسية في إقامة الرسوم العقارية وتنفيذ الأحكام الصادرة بالتسجيل، كما تقوم الإدارة بتنفيذ مجموعة من الوظائف الإشهارية الأخرى المتعلقة بالعقارات، بالإضافة إلى تحرير العقود المرتبطة بالملكية العقارية (وزارة أملاك الدولة والشؤون العقارية بتونس، ٢٠٢١)

كما أن مهام الملكية العقارية تتجسد في مسك وتحيين السجل العقاري، وذلك من خلال مجموعة من الأنشطة التي تساهم في تنظيم وتوثيق الممتلكات العقارية، كما ذكرت وزارة المالية التونسية (٢٠١٧)، تتضمن مهام إدارة الملكية العقارية ما يلي:

- إقامة الرسوم العقارية تنفيذاً لأحكام التسجيل الصادرة عن المحكمة العقارية، بناءً على الأمتلة الهندسية المعدة من قبل ديوان قيس الأراضي ورسم الخرائط.
- تحسين الحالة الاستحقاقية للرسوم العقارية بناءً على مطالب الترسيم المودعة لدى الإدارة سواء كانت في شكل عقود، أو صكوك، أو أحكام قضائية؛ لضمان تطابق الحالة القانونية المدرجة في الرسم العقاري مع الواقع الفعلي للعقار.
- إشهار مضمون السجل العقاري عبر مجموعة من الخدمات التي تتيح الاطلاع على محتويات السجل وتحديث البيانات.
- حفظ الوثائق المتعلقة بالعقارات المسجلة، بما في ذلك الحفاظ على السجلات والمستندات المهمة التي تؤكد ملكية العقارات.
- تحرير العقود الخاضعة للترسيم بالسجل العقاري، بما يشمل كافة العقود التي تتطلب تسجيلاً رسمياً في السجل العقاري لضمان صحتها القانونية.

وخلص القول فإن من خلال الدراسة الحالية يتم توضيح لأهم مراحل تنفيذ مشاريع الشقق السكنية، والتي تتم من خلال عدد من المراحل التالية التي يوضحها الشكل التالي:



شكل رقم (٢-٣) يوضح مراحل تنفيذ مشاريع الشقق السكنية (المصدر: من إعداد الباحث)

٥.٣.٢ مشكلات مشاريع الشقق السكنية

مشاريع الشقق السكنية قد يقابل تنفيذها عدد من التحديات؛ حيث تواجه مشاريع الشقق السكنية عدة مشكلات تؤثر على جودتها واستدامتها، ومن أبرز هذه المشكلات:

١.٥.٣.٢ ضعف البنية التحتية

يعد ضعف البنية التحتية في الشقق السكنية من أبرز العوامل التي تؤثر بشكل كبير على قيمة العقار الحقيقية؛ حيث يمكن أن تؤدي إلى انخفاض مستمر في هذه القيمة مع مرور الوقت، فعدم توفير البنى التحتية الأساسية بشكل كافٍ يعد عائقاً كبيراً أمام تحقيق استدامة العقار وتعظيم قيمته الاقتصادية، كما أن غياب بنية تحتية متكاملة ومؤهلة يزيد من احتمال تدني قيمة العقار وارتفاع التكاليف التشغيلية على المدى الطويل، بالإضافة إلى ذلك فإن العوامل الأخرى التي تساهم في ضعف هذه البنية تشمل التخريب الاقتصادي، وعدم وجود دعم سياسي قوي لتحقيق الإصلاحات اللازمة، بالإضافة إلى ثقافة الصيانة الرديئة التي تساهم في تدهور حالة المنشآت مع مرور الوقت (Ihuah et al., 2014).

كما أن ضعف البنية التحتية في الشقق السكنية يظهر في العديد من الجوانب الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على جودة الحياة والبيئة الاقتصادية؛ حيث تعد البنية التحتية مجموعة من المرافق الاقتصادية والاجتماعية الضرورية؛ لخلق بيئة ملائمة للنمو الاقتصادي وتحسين نوعية الحياة، وتشمل الإسكان، والكهرباء، والمياه، والصرف الصحي، والتخلص من النفايات، وغيرها من الخدمات الأساسية، ومع ذلك فإن ضعف هذه البنية ينعكس في نقص توفر هذه الخدمات بشكل كافٍ، فالبنية التحتية التي توفرها الأعمال

العامّة، والتي يفترض أن تسهم في تسهيل الحياة اليومية للأسر، تكون في بعض المناطق غير كافية أو مهملة؛ مما يؤدي إلى صعوبة في تلبية الاحتياجات الأساسية للسكان (Onyejiaka & Okpala, 2020).

كما تعد البنية التحتية أحد العوامل الأساسية التي تساهم بشكل كبير في نجاح أي مشروع سكني؛ حيث تشمل المرافق والخدمات الضرورية، مثل: شبكات المياه، والكهرباء، والصرف الصحي، والطرق، والاتصالات، وعندما تكون البنية التحتية ضعيفة أو غير مكتملة، فإنها تؤثر بشكل مباشر على جودة الحياة في تلك المشاريع، ضعف خدمات البنية التحتية يؤدي إلى ظهور العديد من المشكلات التي تؤثر سلباً على السكان والمستثمرين على حد سواء، على سبيل المثال قد يتسبب ضعف شبكات المياه والصرف الصحي في مشاكل صحية بيئية خطيرة، وفي حين أن انعدام الطرق الجيدة يعيق الوصول إلى المنشآت، ويزيد من صعوبة التنقل داخل الحي السكني، كما أن نقص خدمات الكهرباء والاتصالات قد يؤدي إلى تعطيل الحياة اليومية للسكان؛ مما يقلل من جاذبية المشروع السكني ويزيد من تكاليف الصيانة المستقبلية (تبانّي وهباش، ٢٠٢١).

٢.٥.٣.٢ غياب المعايير الموحدة

يعد غياب المعايير الموحدة في الشقق السكنية من القضايا الأساسية التي تؤثر سلباً على جودة القطاع؛ حيث يجب على الحكومة بذل جهود أكبر لتطبيق السياسات التي تحكم قطاع الإسكان، كما أن عدم وجود معايير موحدة لتخطيط وتصميم الإسكان يتسبب في عدم التناسب مع احتياجات السكان وخصائص المناطق المختلفة (Abuhayya).

كذلك يُعد غياب المعايير الموحدة أحد التحديات الرئيسية التي تواجه مشاريع الشقق السكنية؛ حيث يؤدي إلى تباين كبير في النتائج النهائية ويصعب عملية التخطيط والتنسيق بين مختلف فرق العمل المسؤولة عن المشروع. بدون وجود معايير وإجراءات محددة وواضحة، قد يتبع كل فريق أساليب مختلفة في التنفيذ؛ مما يخلق تعارضات وصعوبات في دمج الأعمال المختلفة، كما أن عدم التناسق في الأساليب يؤدي إلى صعوبة في تقييم مدى تقدم المشروع بشكل دقيق؛ مما يعيق القدرة على مراقبة الأداء بشكل فعال؛ نتيجة لذلك تتأثر القدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن تخصيص الموارد وإدارة العمليات؛ مما قد يفضي إلى استغلال غير فعال للموارد وزيادة التكاليف، علاوة على ذلك يضعف هذا الغياب من قدرة إدارة المشروع على اتخاذ إجراءات تصحيحية في الوقت المناسب؛ مما يؤدي إلى تأخيرات أو تدهور في جودة التنفيذ، وفي النهاية فإن غياب المعايير الموحدة يعرقل تحقيق الأهداف بكفاءة، وقد ينعكس سلباً على الجدول الزمني للمشروع وعلى رضا السكان والمستثمرين (جحا، ٢٠٢٤).

٣.٥.٣.٢ مواقع المشاريع

يعتبر موقع المشاريع السكنية عاملاً حاسماً في جذب الاستثمارات؛ حيث يلعب دوراً كبيراً في التأثير على تجربة المستخدم وجودة الحياة في تلك الوحدات، كما يتعين على الجهات المعنية اتخاذ قرارات

استراتيجية بشأن اختيار المواقع عند التخطيط للاستثمارات الجديدة أو عند الانتقال إلى مواقع جديدة، فاختيار الموقع المناسب وتجنب اختيار موقع غير متميز يمكن أن يساهم بشكل كبير في تحسين الوصول إلى المرافق والخدمات الأساسية؛ مما يعزز من جاذبية المشروع ويزيد من قيمته على المدى الطويل. (Mosallaeipour et al., 2020)

كما يعد اختيار موقع غير مناسب من المشكلات الرئيسية للمشاريع السكنية من العوامل التي تؤثر بشكل كبير على قيمة المشروع وجودة الحياة فيه، فبينما يعتبر الموقع عاملاً حاسماً في تحديد قيمة المشروع، نادراً ما يؤخذ في الاعتبار أن قيمة الموقع ترتبط ارتباطاً مباشراً بالاحتياجات الوظيفية للسكان، مثل: الوصول إلى أماكن العمل، والمدارس، والتسوق، والترفيه، فعند اختيار موقع سيئ يصبح من الصعب تلبية هذه الاحتياجات الأساسية؛ مما يؤدي إلى عزلة السكان وزيادة تكاليف التنقل؛ وبالتالي يقلل من جاذبية المشروع ويؤثر سلباً على قيمته. (Luque et al., 2019)

ومن الجدير بالذكر أن اختيار موقع المشروع يعد من العوامل الحاسمة التي تؤثر بشكل كبير على نجاح المشروع السكني؛ حيث يتحكم فيه عدة عوامل أساسية، ومن أهم هذه العوامل هو توفر الأرض بالمساحة المناسبة وبالسعر المعقول، وهو ما يمثل أولى المتطلبات لضمان جدوى المشروع، علاوة على ذلك يعد أثر المشروع على البيئة من العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار؛ حيث يتعين تقييم تأثير المشروع على المحيط الطبيعي لضمان استدامته، ومن جهة أخرى يتطلب اختيار الموقع موافقة الجهات المختصة على الترخيص وتوفير الموافقات القانونية اللازمة للبناء؛ مما يعكس أهمية التوافق مع اللوائح المحلية، كما تلعب تكاليف نقل المواد والمنتجات إلى موقع المشروع دوراً في تحديد موقعه؛ حيث يفضل اختيار المواقع القريبة من الأسواق التجارية ومراكز الإنتاج لتقليل تكاليف النقل والتسويق، وأخيراً تعتبر توفر الخدمات الأساسية، مثل: الطرق الصالحة، ووسائل النقل، والمياه، والكهرباء من العوامل الضرورية التي تؤثر على قدرة المشروع على جذب السكان وضمان راحتهم، إذ تساهم هذه الخدمات في تحسين جودة الحياة داخل المشروع وجعل السكن أكثر ملاءمة للمقيمين (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ٢٠٢٢).

ومهما كان حجم المشروع سواء كان كبيراً أو صغيراً، فإن اختيار الموقع الجغرافي يعتبر أحد القرارات الاستراتيجية الأساسية التي تؤثر بشكل كبير على نجاح المشروع أو فشله، كما أن اختيار الموقع المناسب لا يُعد مجرد خطوة تنفيذية، بل هو قرار حاسم سيحدد مستقبل المشروع فعندما يتم اختيار الموقع بشكل غير دقيق أو غير مدروس، فإن العواقب قد تكون كارثية؛ حيث يؤدي ذلك إلى خسارة استثمارات ضخمة، بالإضافة إلى تكبد تكاليف إضافية جراء الحاجة إلى نقل المشروع إلى موقع آخر، كما أن التكاليف المرتبطة بالخدمات والمعدات، في حال كانت غير ملائمة للموقع المختار، قد تزيد من العبء المالي وتؤثر سلباً على الجدوى الاقتصادية للمشروع؛ وبالتالي يعد اختيار الموقع السليم من أهم العوامل التي تحدد نجاح المشروع واستدامته في المستقبل (جامعة المستقبل، ٢٠٢٣)

وبالتعقيب على ما سبق يتضح أن تنفيذ مشروعات الشقق السكنية يقابلها عدد من التحديات ومنها ما يلي:

- عدم وجود معايير واضحة يمكن أن يؤدي إلى اختلافات كبيرة في جودة المواد المستخدمة؛ مما يؤثر سلبًا على سلامة المباني وأمان السكان.
- اختيار مواقع المشاريع يعتبر عاملاً حاسماً في نجاح أي مشروع سكني، ففي بعض الأحيان، تُقام المشاريع في مناطق بعيدة عن الخدمات الأساسية، مثل: المدارس، والمستشفيات، ووسائل النقل العام، بالإضافة إلى ذلك قد تكون بعض المواقع عرضة للمخاطر الطبيعية، مثل: الفيضانات، أو الزلازل؛ مما يزيد من التحديات.
- ضعف في البنية التحتية؛ مما يؤثر على جودة الحياة للسكان، تشمل هذه المشكلات نقص في الطرق المعبدة، ضعف خدمات المياه والكهرباء، وعدم وجود أنظمة صرف صحي فعالة.

٢.٣.٢ واقع مشاريع الشقق السكنية في المملكة العربية السعودية وخاصة في مدينة نجران

تُعد المملكة العربية السعودية من الدول التي تشهد نمواً حضرياً وعمرانياً سريعاً؛ حيث يعيش أكثر من ٨٠٪ من سكانها في المناطق الحضرية، وهو ما يفرض تحديات كبيرة في مجالات التخطيط العمراني وإدارة النمو السكاني، في هذا السياق يعد التكثيف الحضري هو الأنسب لإدارة هذا النمو وتوجيهه بشكل فعال، خاصةً في ظل الاستخدام الأمثل للبنية التحتية والخدمات المتاحة، وتعتبر مدينة نجران مثل غيرها من المدن السعودية، وجزءاً من هذا التحول العمراني الكبير، ومع تنامي الطلب على المشاريع السكنية، تبرز الحاجة إلى تطوير سياسات سكنية ملائمة تلبي احتياجات المواطنين في ظل زيادة عدد السكان والتحديات الاقتصادية.

ومن أهم الأهداف التي تسعى المملكة لتحقيقها هي زيادة نسبة تملك المواطنين للمساكن؛ حيث تسعى الرؤية السعودية ٢٠٣٠ إلى رفع نسبة تملك المواطنين من ٤٧٪ إلى ٧٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠؛ لتحقيق هذا الهدف، يجب تعديل الأنظمة واللوائح المعمارية والتخطيطية لتتناسب مع الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للسكان، وتتماشى مع مبادئ الاستدامة، كما أن التحسينات في الحوكمة الحضرية تعد أمراً ضرورياً؛ وذلك من خلال تعزيز المشاركة المجتمعية، والشفافية، والمساءلة، وهو ما يتطلب استثماراً أكبر في البنية المؤسسية للمدن السعودية، ويعد التفاعل مع المواطنين جزءاً أساسياً من تطوير مشروعات الإسكان الحضري، وهو ما يتطلب إشراكهم في عملية التخطيط العمراني من خلال المراكز الحضرية، وهذه المراكز التي توجد في معظم عواصم المناطق السعودية، وتشكل منصة مهمة للاستماع إلى احتياجات السكان وتحديد أولويات التنمية المحلية (وزارة الشؤون البلدية والقروية السعودية، ٢٠١٩).

والجدير بالذكر فإن مشاريع الإسكان في المملكة العربية السعودية تشكل جزءاً أساسياً من رؤية المملكة ٢٠٣٠، والتي تهدف إلى تحسين مستوى المعيشة للمواطنين وتوفير الفرص السكنية المناسبة، ومن خلال تنوع هذه المشاريع سواء كانت بالتعاون بين وزارة الإسكان، أو القطاع الخاص، أو المشاريع التي تطرحها

الوزارة بشكل مباشر، تسعى السعودية لتلبية احتياجات شريحة واسعة من المواطنين وتوفير بيئة سكنية متطورة، كما ذكرت جريدة إجازة المتقدمة للاستشارات الهندسية (٢٠٢٤).

- **مشاريع البلدية "برنامج فرص"**: يعتبر هذا البرنامج مثالاً جيداً للتعاون بين وزارة الإسكان وأمانات البلديات في مختلف المناطق، من خلاله يتم تحفيز المستثمرين للاستفادة من المميزات المالية التي تقدمها الوزارة؛ مما يساهم في تطوير المشروعات السكنية في مناطق متعددة، مثل: الإحساء، والقصيم، والمنطقة الشرقية.

- **مشروعات التأهيل المسبق**: تساهم هذه المشاريع في تسريع الإجراءات الخاصة بتنفيذ مشاريع الإسكان؛ من خلال تقديم فرص للمستثمرين من القطاع الخاص للمشاركة في تنفيذ المشاريع السكنية، وم شروع تأهيل مبنى وزارة الشؤون البلدية، والقروية، والإسكان في الرياض هو أحد الأمثلة على هذه المشروعات التي تتيح فرصاً للمستثمرين للانخراط في السوق السكني السعودي.

- **مشاريع وزارة الإسكان السعودية**: تنقسم مشروعات وزارة الإسكان إلى عدة أنواع، ومنها مشاريع الضواحي السكنية الكبرى التي تهدف إلى تحسين التجمعات السكنية في المدن الكبرى، كما تشمل مشاريع سكني الرياض، والتي تتعاون مع استشاريين ومقاولين لتقديم مشروعات سكنية متطورة تواكب احتياجات السكان من حيث التصميم والمرافق.

من جانب آخر تولي المملكة العربية السعودية اهتماماً كبيراً بقطاع الإسكان لزيادة عدد مالكي المساكن؛ حيث بدأت منذ عام ١٩٧٠ بتنظيم المنح السكنية وموارد البناء من خلال الخطط الخمسية وحتى عام ٢٠١١، كما ركزت الحكومة على الإسكان الاجتماعي عبر برنامج الإسكان التنموي، ومؤخراً تم ربط هذه السياسات برؤية السعودية ٢٠٣٠، كما تم دمج وزارتين هما وزارة الإسكان ووزارة الشؤون البلدية والقروية لتشكيل وزارة الشؤون البلدية، والقروية، والإسكان؛ بهدف تحسين التنسيق وتسريع تنفيذ المشاريع السكنية. (Mohammed et al., 2023)

كما تم إنشاء "كود البناء السعودي" في عام ٢٠٠٠ بموجب مرسوم ملكي، والذي تشكل من لجنة وطنية تضم ممثلين من الجامعات السعودية والقطاعين الحكومي والخاص، فأصبحت مشاريع الشقق السكنية في المملكة العربية السعودية تخضع لمجموعة من المعايير التي تهدف إلى ضمان سلامة وصحة السكان، وفي عام ٢٠٠٧ تم إصدار النسخة الأولى من كود البناء السعودي، الذي يتضمن لوائح ومتطلبات قانونية وفنية تحدد الحد الأدنى من معايير البناء، ويهدف هذا الكود إلى تحسين جودة البناء في المملكة وضمان التزام المشاريع بأعلى المعايير الهندسية والفنية (Al Surf et al., 2014).

كما تسعى المملكة العربية السعودية جاهدة لمواكبة اتجاهات الاستدامة الحديثة في صناعة البناء من خلال تطوير "كود البناء السعودي" وتطبيق متطلبات العزل الحراري الإلزامية لجميع المباني الجديدة، بما في ذلك مشاريع الشقق السكنية، ويهدف هذا التوجه إلى تحسين كفاءة الطاقة وتقليل استهلاك الموارد الطبيعية، ومع ذلك فإن النمو السريع في قطاع البناء، رغم فوائده الاقتصادية له آثار سلبية على سيناريوهات

الطاقة والبيئة، إذ يساهم في زيادة الطلب على الطاقة ويؤدي إلى ضغط أكبر على الموارد الطبيعية والبيئية (Mnea & Zairul, 2023).

٧.٣.٢ أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على مشاريع الشقق السكنية

إن أثر جودة المواد الكهربائية على مشاريع الشقق السكنية أمر بالغ الأهمية؛ حيث يتم إصلاح أو تجديد الأنظمة الكهربائية، مثل: الكابلات، والمراكز الكهربائية، وأنظمة الإضاءة، والتدفئة الكهربائية، والمقابس، والمفاتيح أثناء أعمال تجديد أو صيانة الأنابيب، إما بسبب التدهور الطبيعي للأنظمة أو الحاجة إلى تحديثها، كما أنه من الأمور المهمة في مثل هذه المشاريع هو وضع الكابلات في أعمدة رفع منفصلة لتجنب التداخل الكهربائي المحتمل، كما يتم تركيب الكابلات الكهربائية في الأسطح الداخلية للمساحات المختلفة؛ حيث يمكن وضعها إما داخل قنوات كابلات، أو مدفونة داخل الهياكل، مع مراعاة أعلى معايير الجودة لضمان سلامة الأنظمة الكهربائية وكفاءتها (Reponen, 2021).

كما ترتبط المرافق الصحية بشكل مباشر بالمساحات المساعدة في شقق المباني السكنية، فالمراحيض والحمامات هي أماكن يستخدمها السكان بشكل يومي ولفترات طويلة؛ مما يستدعي فرض معايير عالية من الجودة والراحة لضمان تجربة مريحة وآمنة؛ حيث تؤثر جودة المواد الصحية بشكل مباشر على راحة المستخدمين وكفاءة الإجراءات الصحية والنظافة؛ لذا يجب اختيار المواد الصحية بعناية لضمان مقاومتها للتآكل وسهولة صيانتها وقدرتها على تحمل الاستخدام المكثف؛ مما يساهم في تحسين جودة الحياة داخل الشقق السكنية (Orlov, 2020).

لذا تُعد جودة المواد الصحية والكهربائية من العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على مشاريع الشقق السكنية، فعندما تُبنى المساكن بحجم أكبر من احتياجات الأسر، يُمكن أن يؤدي ذلك إلى اتخاذ قرارات اقتصادية غير مناسبة، مثل: اختيار مواد، ومكونات أقل تكلفة وأقل جودة، هذا الاختيار قد يؤثر سلباً على مستوى الجودة العامة للسكن؛ مما يؤدي إلى تدني معايير البناء وقصر العمر الافتراضي للمنشأة؛ بالتالي تحتاج هذه المساكن إلى تجديدات وترميمات متكررة؛ مما يتسبب في نفقات اقتصادية إضافية كبيرة، علاوة على ذلك فإن تكلفة المسكن الأكبر تؤثر أيضاً على تكاليف تأثيثه وصيانتها؛ مما يفرض عبئاً مالياً مستمراً على الأسر على مر السنين؛ لذا فإن الاستثمار في مواد ذات جودة عالية يُعتبر خياراً أكثر حكمة على المدى الطويل؛ حيث يساهم في تقليل الحاجة لصيانة متكررة ويحسن من مستوى المعيشة (الهيئة السعودية للمهندسين، ٢٠٢٣).

وبذلك يتبين أن أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على مشاريع الشقق السكنية يعتبر من العناصر الحيوية التي تحدد نجاح المشروع واستدامته، فاختيار مواد ذات جودة عالية يضمن توفير بيئة سكنية آمنة وصحية؛ مما يعزز من راحة السكان ويقلل من المخاطر الصحية المحتملة، والمواد الكهربائية الجيدة، على سبيل المثال تساهم في تقليل احتمالات حدوث الأعطال الكهربائية، ويقلل من تكاليف الصيانة على المدى

الطويل، علاوة على ذلك فإن الجودة العالية للمواد الصحية، مثل: أنظمة السباكة، والتوصيلات الكهربائية تساهم في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة والمياه؛ مما يؤدي إلى توفير مالي على السكان، في المقابل استخدام مواد منخفضة الجودة قد يؤدي إلى مشكلات كبيرة، مثل: تسربات المياه، أو الأعطال الكهربائية المتكررة؛ مما يتطلب إصلاحات مكلفة ويؤثر سلباً على جودة الحياة.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

تناول الباحث في هذا الفصل وصفاً لإجراءات الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث لتحقيق أهداف الدراسة، وتتضمن تحديد المنهج المتبع في الدراسة، ومجتمع الدراسة، وعينة الدراسة، وأدوات الدراسة والتحقق من صدقها وثباتها، والمعالجة الإحصائية المستخدمة في تحليل النتائج.

١.٣ منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي وهو "المنهج الذي يهدف إلى وصف موضوع الدراسة أو المشكلة وتحديد كمياً أو كيفياً، ودراسة الحقائق الراهنة المتعلقة بطبيعة ظاهرة معينة أو موقف معين أو مجموعة من الناس أو الأحداث أو الأوضاع" (بن جخل، ٢٠١٩). وفي الدراسة الحالية يستخدم المنهج الوصفي لوصف واستقصاء أثر جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة بمشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران.

٢.٣ مجتمع وعينة الدراسة:

تألف مجتمع الدراسة من جميع الأفراد ذات الصلة المباشرة بصيانة الشقق السكنية في مدينة نجران من فئة الملاك والمستأجرين ممن يقومون بأعمال صيانة بشكل دوري، وتم اختيار عينة الدراسة بشكل عشوائي من بين هذه الفئة لتوفير نتائج موضوعية ودقيقة حول الواقع الفعلي لجودة المواد الصحية والكهربائية؛ حيث بلغ عدد عينة الدراسة (٢٠٢) مفردة.

٣.٣ خصائص عينة الدراسة:

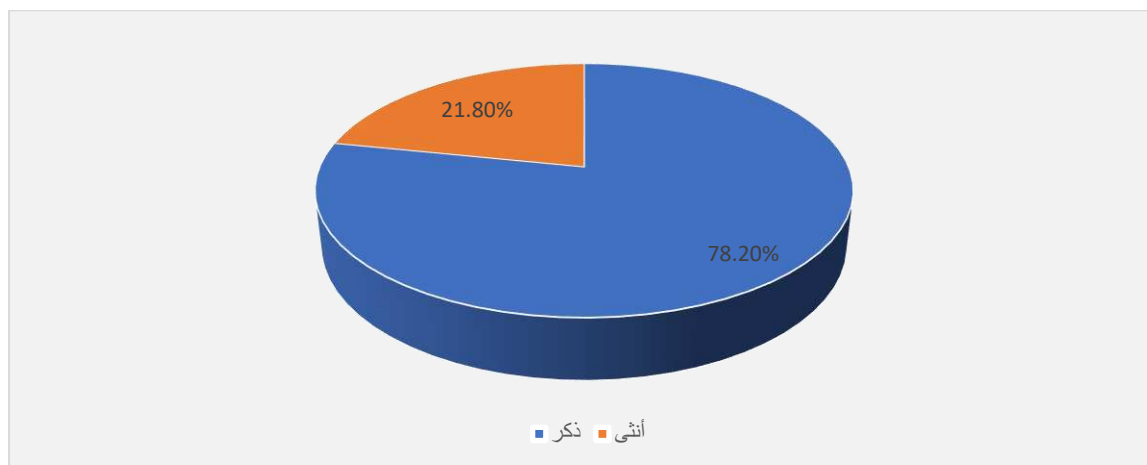
تم حساب التكرارات والنسب المئوية لأفراد عينة الدراسة وتتمثل في البيانات الأساسية:

أ. توزيع أفراد العينة حسب النوع

الجدول رقم (٣-١) توزيع أفراد العينة حسب النوع

النوع	التكرارات	النسب المئوية
ذكر	158	78.2%
أنثى	44	21.8%
الدرجة الكلية	202	100%

تبين من الجدول السابق أن أكبر نسبة حصل عليها أفراد العينة حسب النوع هي (٧٨.٢٪) وهي الخاصة بـ(الذكور)، ويليهما أقل نسبة (٢١.٨٪) وهي الخاصة بـ(الإناث).



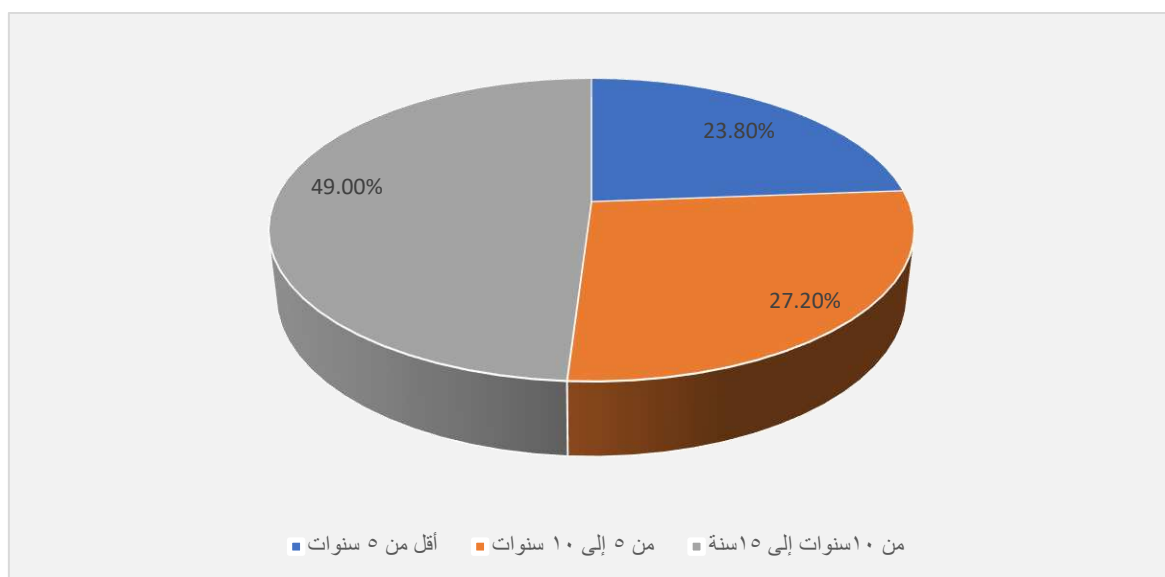
الشكل رقم (١-٣) يوضح توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النوع

ب. توزيع أفراد العينة حسب عدد سنوات الخبرة

الجدول رقم (٢-٣) توزيع أفراد العينة حسب عدد سنوات الخبرة

عدد سنوات الخبرة	التكرارات	النسب المئوية
أقل من ٥ سنوات	48	23.8%
من ٥ إلى ١٠ سنوات	55	27.2%
من ١٠ سنوات إلى ١٥ سنة	99	49.0%
الدرجة الكلية	202	100%

تبين من الجدول السابق أن أكبر نسبة حصل عليها أفراد العينة حسب عدد سنوات الخبرة هي (٤٩.٠%) وهي الخاصة بـ(الذين يمتلكون عدد سنوات خبرة من ١٠ سنوات إلى ١٥ سنة)، يليها نسبة (٢٧.٢%) وهي الخاصة بـ(الذين يمتلكون خبرة من ٥ إلى ١٠ سنوات)، ويليهما أقل نسبة (٢٣.٨%) وهي الخاصة بـ(أقل خبرة وهي أقل من ٥ سنوات).



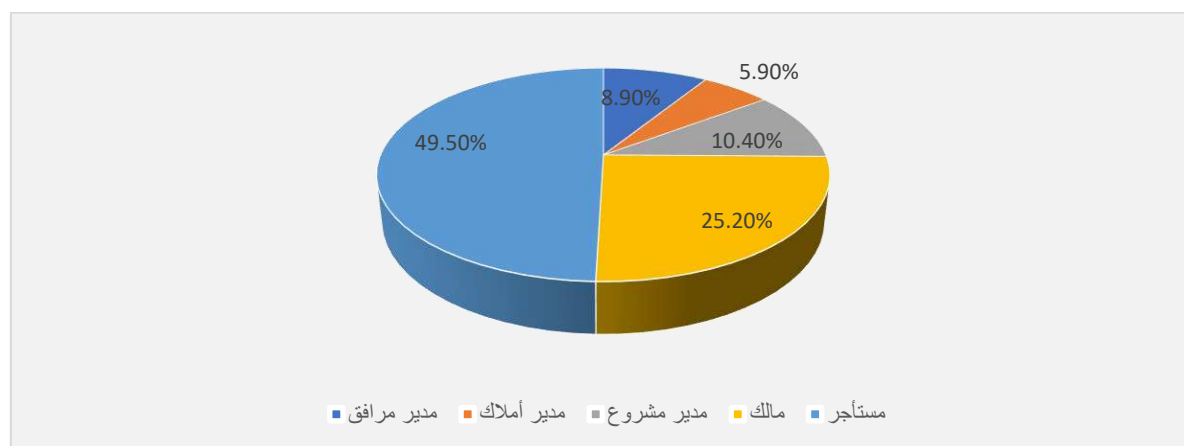
الشكل رقم (٢-٣) يوضح توزيع أفراد عينة الدراسة حسب عدد سنوات الخبرة

ج. توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي:

الجدول رقم (٣-٣) توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي

المسمى الوظيفي	التكرارات	النسب المئوية
مدير مرافق	18	8.9%
مدير أملاك	12	5.9%
مدير مشروع	21	10.4%
مالك	51	25.2%
مستأجر	100	49.5%
الدرجة الكلية	202	100%

تبين من الجدول السابق أن أكبر نسبة حصل عليها أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي هي (٤٩.٥%) وهي الخاصة بـ(المستأجرين)، يليها نسبة (٢٥.٢%) وهي الخاصة بـ(الملاك)، يليها نسبة (١٠.٤%) وهي الخاصة بـ(مديري المشاريع)، يليها نسبة (٨.٩%) وهي الخاصة بـ(مديري المرافق)، يليها أقل نسبة (٥.٩%) وهي الخاصة بـ(مديري الأملاك).



الشكل رقم (٣-٣) يوضح توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي

٤.٣ وصف أداة الدراسة (الاستبانة):

لقد احتوى الاستبيان في صورته النهائية على ثلاث محاور رئيسية هما:

- المحور الأول: عبارة عن بيانات أولية عن عينة الدراسة تتمثل في المعلومات الديموغرافية.
- المحور الثاني (المتغير المستقل): جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية، والذي يتكون من (١٠) فقرات.
- المحور الثالث (المتغير التابع): تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية، والذي يتكون من (١١) فقرة.

ولقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (لا أوافق بشدة، لا أوافق، محايد، أوافق، أوافق بشدة) لتصحيح أداة الدراسة؛ حيث تعطي الاستجابة لا أوافق بشدة (١)، لا أوافق (٢)، محايد (٣)، أوافق (٤)، أوافق بشدة (٥).

٥.٣ صدق الأداة وثباتها:

١.٥.٣ صدق الأداة (الاستبيان):

- اختبار الاتساق الداخلي لمحاوَر الاستبيان:

• المحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة من فقرات المحور الأول بالاستبيان ويوضح نتائجها الجدول التالي:

الجدول رقم (٣-٤) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة في

المحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	.808**	٢	.833**	٣	.777**
٤	.751**	٥	.838**	٦	.764**
٧	.716**	٨	.828**	٩	.877**
١٠	.706**				

**دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.01).

يتبين من الجدول السابق أن معاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة في المحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية جاءت جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)، وجاءت جميع قيم معاملات الارتباط قيم دالة؛ حيث تراوحت في المحور الأول بين (.706**-.877**)، مما يدل على توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي لفقرات المحور الأول بالاستبيان.

• المحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الثاني الذي تنتمي إليه الفقرة من فقرات المحور الثاني بالاستبيان ويوضح نتائجها الجدول التالي:

الجدول رقم (٣-٥) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة في

المحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١١	.614**	١٢	.883**	١٣	.749**
١٤	.861**	١٥	.838**	١٦	.765**

١٧	.890**	١٨	.792**	١٩	.764**
٢٠	.732**	٢١	.801**		

**دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.01).

يتبين من الجدول السابق أن معاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة في المحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية جاءت جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)، وجاءت جميع قيم معاملات الارتباط قيم دالة؛ حيث تراوحت في المحور الثاني بين (-.614** - .890**)، مما يدل على توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي لفقرات المحور الثاني بالاستبيان.

- الصدق البنائي العام لمحاور الاستبيان

تم التحقق من الصدق البنائي العام لمحاور الاستبيان من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والمتوسط العام للاستبيان، ويوضح نتائجها الجدول التالي:

الجدول رقم (٣-٦) معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والمتوسط العام للاستبيان

م	المحاور	معامل الارتباط
١	المحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية	.947**
٢	المحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية	.963**

يتبين من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط لمحاور الاستبيان جاءت بقيم عالية؛ حيث تراوحت بين (-.947** - .963**) وكانت جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)؛ مما يدل على توافر درجة عالية من الصدق البنائي للاستبيان.

٣.٥.٢ ثبات الأداة:

- ألفا كرونباخ لمحاور الاستبيان:

تم حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبيان ويوضح نتائجها الجدول التالي:

الجدول رقم (٣-٧) معامل ثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبيان

م	المحاور	معامل الارتباط
١	المحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية	.929
٢	المحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية	.936
	المتوسط العام	.903

يتبين من الجدول السابق أن قيم معاملات الثبات لمحاور الاستبيان جاءت بقيم عالية؛ حيث تراوحت قيم معاملات الثبات بين (.929 - .936)، وبلغت قيمة معامل الثبات الكلي لمحاور الاستبيان (.903)؛ وتشير هذه القيم من معاملات الثبات إلى صلاحية الاستبيان للتطبيق وإمكانية الاعتماد على نتائجها والوثوق بها.

٦.٣ الأساليب الإحصائية:

- بناء على طبيعة الدراسة والأهداف التي سعى الباحث إلى تحقيقها، تم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) واستخراج النتائج وفقاً للأساليب الإحصائية التالية:
- التكرارات والنسب المئوية: للتعرف على خصائص أفراد عينة الدراسة وفقاً للبيانات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لحساب متوسطات فقرات الاستبيان وكذلك الدرجات الكلية لمتغيرات الاستبيان بناء على استجابات أفراد عينة الدراسة.
- معامل ارتباط بيرسون: لحساب الاتساق الداخلي.
- معامل ألفا كرونباخ: لحساب الثبات لفقرات الاستبيان.
- تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) واختبار (ت) (T-test): لحساب الفروق الإحصائية بين استجابات أفراد عينة الدراسة.
- اختبار تحليل الانحدار الخطي.
- معادلة المدى: وذلك لوصف المتوسط الحسابي للاستجابات على كل فقرة ومتغير على النحو التالي:
- تم تحديد درجة الاستجابة بحيث يعطي الدرجة منخفضة جداً (١)، منخفضة (٢)، متوسطة (٣)، عالية (٤)، عالية جداً (٥)، ويتم تحديد درجة التحقق لكل متغير بناء على ما يلي:

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلى} - \text{الحد الأدنى}}{\text{عدد المستويات}} = \frac{١ - ٥}{٥} = ٠.٨٠$$

- من ١ إلى أقل من ١.٨٠ تمثل درجة استجابة (منخفضة جداً).
- من ١.٨٠ إلى أقل من ٢.٦٠ تمثل درجة استجابة (منخفضة).
- من ٢.٦٠ إلى أقل من ٣.٤٠ تمثل درجة استجابة (متوسطة).
- من ٣.٤٠ إلى أقل من ٤.٢٠ تمثل درجة استجابة (عالية).
- من ٤.٢٠ إلى أقل من ٥ تمثل درجة استجابة (عالية جداً).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة ومناقشتها

١.٤ تمهيد

يتضمن هذا الفصل عرضًا للنتائج التي تم التوصل إليها بعد تطبيق أدوات الدراسة واستخدام الأساليب الإحصائية المشار إليها، وذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة، يلي ذلك تفسير النتائج ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً: عرض نتائج ومناقشة وتفسير السؤال الأول الذي نص على: ما مدي جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران؟

وللإجابة على السؤال قد تم حساب التكرارات والنسب المئوية وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية؛ ومن ثم ترتيب هذه الفقرات تنازلياً حسب المتوسط الحسابي لكل فقرة، ويبين ذلك الجدول التالي:

الجدول رقم (٤-١) التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة للمحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية

م	الفقرة	درجة الاستجابة						المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الاستجابة
		ك	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة				
١	يتم اختيار المواد الصحية والكهربائية بناءً على مطابقتها للمواصفات القياسية.	ك	108	65	17	10	2	4.32	.898	٤	عالية جدًا
		%	53.5	32.2	8.4	5.0	1.0				
٢	تقلل جودة المواد من المخاطر الصحية المرتبطة باستخدامها.	ك	152	36	10	3	1	4.66	.689	١	عالية جدًا
		%	75.2	17.8	5.0	1.5	.5				
٣	يتم الاعتماد على مواد صحية مقاومة للرطوبة والتآكل.	ك	105	62	23	9	3	4.27	.936	٦	عالية جدًا
		%	52.0	30.7	11.4	4.5	1.5				
٤	تسهم جودة المواد في تقليل تكاليف الصيانة.	ك	152	33	7	7	3	4.60	.836	٣	عالية جدًا
		%	75.2	16.3	3.5	3.5	1.5				
٥	يتم الاعتماد على مواد كهربائية عالية الأمان في الشقق السكنية.	ك	95	64	30	10	3	4.18	.961	٧	عالية
		%	47.0	31.7	14.9	5.0	1.5				
٦	يتم استخدام مواد كهربائية مقاومة للحريق.	ك	89	62	40	9	2	4.12	.946	٩	عالية
		%	44.1	30.7	19.8	4.5	1.0				
٧		ك	147	41	12	2	٠	4.65	.639	٢	عالية جدًا

م	الفقرة	درجة الاستجابة									
		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الاستجابة	
	تساعد جودة المواد الصحية في الحد من تسرب المياه في المشاريع السكنية.	%	72.8	20.3	5.9	1.0	٠.٠				
٨	يتم إخضاع المواد الصحية والكهربائية لعملية فحص دورية لضمان جودتها.	ك	81	72	25	22	2	4.03	1.027	١٠	عالية
		%	40.1	35.6	12.4	10.9	1.0				
٩	يتم شراء المواد الصحية والكهربائية من شركات معروفة بجودتها.	ك	120	45	21	14	2	4.32	.983	٥	عالية جدًا
		%	59.4	22.3	10.4	6.9	1.0				
١٠	يتم تصميم المواد الكهربائية لتحمل الأحمال العالية دون أضرار.	ك	90	61	42	8	1	4.14	.917	٨	عالية
		%	44.6	30.2	20.8	4.0	.5				
		المتوسط العام									
								4.33	.689	--	عالية جدًا

يتبين من الجدول السابق: أن المتوسط العام للمحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية جاء بدرجة استجابة (عالية جدًا)، وبمتوسط حسابي قدرة (4.33)، وانحراف معياري (0.689)، وجاء في الترتيب الأول الفقرة رقم (٢) بمتوسط حسابي (4.66)، وانحراف معياري (0.689) وبدرجة استجابة (عالية جدًا)، وجاء في الترتيب الثاني الفقرة رقم (٧) بمتوسط حسابي (4.65)، وانحراف معياري (0.639) وبدرجة استجابة (عالية جدًا)، ويليه في الترتيب الأخير الفقرة رقم (٨) بمتوسط حسابي (4.03)، وانحراف معياري (1.027) وبدرجة استجابة (عالية)، وتراوحت باقي الفقرات بين درجة استجابة (عالية-عالية جدًا)، بينما تراوحت الانحرافات المعيارية لفقرات المحور الأول بين (0.639-1.027) وهي قيم مرتفعة مما يدل على تباين آراء أفراد عينة الدراسة نحو تلك الفقرات.

ويمكن تفسير حصول المتوسط العام للمحور الأول على درجة استجابة (عالية جدًا) إلى أن ضمان جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية تتعلق بمجموعة من العوامل التي تحقق أعلى جودة كاختيار مواد صحية وكهربائية وفقًا لمجموعة من المقاييس التي تضمن جودتها، كالمواد المقاومة للرطوبة والتآكل، وهو ما يضمن استمرارية عمل هذه المواد بكفاءة لفترات طويلة بدون أعطال وهو ما يساهم أيضًا في تقليل الاحتياج إلى الصيانة والتوصيلات، بالإضافة إلى أن اختيار مواد صحية تساهم في الحد من تسريب المياه يساعد على حماية البنية التحتية للمباني من الرطوبة، أو التعرض للانهدام، ليس ذلك فقط بل فالمواد الكهربائية التي يتم استخدامها في المشاريع السكنية يجب التأكد من دعمها لأنظمة أمان عالية ومقاومتها للحرائق لتقليل احتمالات حدوث حرائق، والصدمات الكهربائية، وهو ما يضمن سلامة السكان.

ويمكن تفسير حصول الفقرة رقم (٢) على الترتيب الأول بدرجة استجابة (عالية جدًا) إلى أن استخدام مواد عالية الجودة، ومطابقة لمعايير الجودة المعروفة عالميًا يساعد في الحد من المخاطر الصحية؛ حيث تتبع هذه المواد تقنيات عالية تقضي على المواد السامة، وتتميز هذه المواد أيضًا بالاستدامة، وكونها صديقة للبيئة فهي تساهم في الحد من التأثيرات السلبية على البيئة مما ينعكس بشكل إيجابي على صحة الأفراد، وعلى تحقيق استدامة المشروعات السكنية.

وينفق هذا جزئيًا مع ما توصلت إليه دراسة فكري (٢٠٢٣) أن تطبيق تقنية النانو في واجهات المباني يعزز الكفاءة من خلال توفير حلول بيئية فعالية، مثل: التنظيف الذاتي، وحجب الأشعة الضارة، والعزل الحراري والصوتي، مما يتماشى مع الظروف البيئية للمبني، وتعد تقنية النانو طفرة في مواد البناء والتشطيبات، حيث تفتح آفاق جديدة للمعماريين، وتساهم في خفض تكاليف تشغيل المبني، وإطالة عمره الافتراضي، وتقليل الحاجة للصيانة، وترشيد استهلاك الطاقة، وعلى الرغم من التكلفة العالية لمواد النانو، إلا أن فوائد استخدامها كبيرة، إذ تعتبر هذه المواد موفرة على المدى المتوسط والطويل

ويمكن تفسير حصول الفقرة رقم (٨) على الترتيب الأخير بدرجة استجابة (عالية) إلى أنه يتم تولية المزيد من الاهتمام للمواد الصحية والكهربائية لدورها الحيوي وتأثيرها على المشاريع السكنية، فيتم التأكد من جودة هذه المواد بشكل دوري؛ من خلال إخضاعها للفحص؛ وهو ما يساعد في الكشف عن وجود أي عيوب أو خلل قد يؤثر على جودة المشاريع السكنية، والتدخل لعلاج هذه العيوب، والتأكد من منع حدوث أعطال مفاجئة، وهو ما يضمن تحقيق الكفاءة التشغيلية.

ثانيًا: عرض نتائج ومناقشة وتفسير السؤال الثاني الذي نص على: ما مدي تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران؟

وللإجابة على السؤال قد تم حساب التكرارات والنسب المئوية وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية ومن ثم ترتيب هذه الفقرات تنازليًا حسب المتوسط الحسابي لكل فقرة، ويبين ذلك الجدول التالي:

الجدول رقم (٤-٢) التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة للمحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية

م	الفقرة	درجة الاستجابة						المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الاستجابة
		ك	%	ك	%	ك	%				
١١	ترتفع تكلفة الصيانة بسبب سوء استخدام السكان للمواد الصحية والكهربائية.	78	38.6	67	33.2	39	19.3	16	7.9	2	1.0
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
١٢	تزداد تكلفة الصيانة في حال تأخر تنفيذ الإصلاحات.	141	69.8	47	23.3	9	4.5	3	1.5	2	1.0
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%

م	الفقرة	درجة الاستجابة									
			أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الاستجابة
١٣	تساعد الصيانة الوقائية في تقليل التكلفة مقارنة بالصيانة العلاجية.	ك	138	44	18	1	1	4.57	.718	٣	عالية جدًا
		%	68.3	21.8	8.9	.5	.5				
١٤	يساعد توثيق عمليات الصيانة في تحسين إدارة التكاليف.	ك	114	71	13	4	٠	4.46	.706	٥	عالية جدًا
		%	56.4	35.1	6.4	2.0	٠.٠				
١٥	تختلف تكلفة الصيانة بناءً على الموقع الجغرافي للمشروع.	ك	82	90	25	5	٠	4.23	.760	٦	عالية جدًا
		%	40.6	44.6	12.4	2.5	٠.٠				
١٦	تشمل الأعطال الكهربائية تكاليف صيانة المشروع بالكامل.	ك	62	66	58	15	1	3.86	.959	١١	عالية
		%	30.7	32.7	28.7	7.4	.5				
١٧	تخصص ميزانية للصيانة بناءً على حجم المشروع وعدد الوحدات.	ك	77	94	26	4	1	4.20	.773	٧	عالية جدًا
		%	38.1	46.5	12.9	2.0	.5				
١٨	تساهم جودة التركيب في تقليل الحاجة إلى الصيانة المتكررة.	ك	139	51	12	٠	٠	4.63	.595	١	عالية جدًا
		%	68.8	25.2	5.9	٠.٠	٠.٠				
١٩	تعتمد تكاليف الصيانة على العمالة.	ك	75	87	31	6	3	4.11	.876	٩	عالية
		%	37.1	43.1	15.3	3.0	1.5				
٢٠	تعتمد تكاليف الصيانة على قطع الغيار.	ك	126	59	16	1	٠	4.53	.663	٤	عالية جدًا
		%	62.4	29.2	7.9	.5	٠.٠				
٢١	تعتمد تكاليف الصيانة على أدوات الصيانة.	ك	82	77	38	5	٠	4.17	.817	٨	عالية
		%	40.6	38.1	18.8	2.5	٠.٠				
المتوسط العام											
								4.31	.520	--	عالية جدًا

يتبين من الجدول السابق: أن المتوسط العام للمحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية جاء بدرجة استجابة (عالية جدًا)، وبمتوسط حسابي قدرة (4.31)، وانحراف معياري (520)، وجاء في الترتيب الأول الفقرة رقم (١٨) بمتوسط حسابي (4.63)، وانحراف معياري (595). وبدرجة استجابة (عالية جدًا)، وجاء في الترتيب الثاني الفقرة رقم (١٢) بمتوسط حسابي (4.59)، وانحراف معياري (735). وبدرجة استجابة (عالية)، ويليه في الترتيب الأخير الفقرة رقم (١٦) بمتوسط حسابي (3.86)، وانحراف معياري (959). وبدرجة استجابة (عالية)، وتراوحت باقي الفقرات بين درجة استجابة (عالية-عالية جدًا)، بينما تراوحت الانحرافات المعيارية لفقرات المحور الثاني بين (595-995). وهي قيم منخفضة مما يدل على تجانس آراء أفراد عينة الدراسة نحو تلك الفقرات.

ويمكن تفسير حصول المتوسط العام للمحور الثاني على درجة استجابة (عالية جدًا) إلى أن تكلفة الصيانة في المشاريع السكنية تمثل إحدى أهم العوامل الحاسمة التي تحدد مدى استدامة وجودة المشروع، فيتم التركيز على التأكد من جودة المواد بشكل دوري، وهو ما يعبر عن الصيانة الوقائية؛ حيث تتميز

بالتكلفة المنخفضة مقارنة بالصيانة العلاجية التي تتم لتصليح أعطال حدثت بالفعل، ويوجد ضرورة قصوى لتصليحها، فكلما تم التأخر في معالجة المشكلات كلما زادت تفاقم هذه المشكلات وزادت تكلفة صيانتها، ومن الجدير بالذكر أن تكلفة الصيانة تعتمد على مجموعة من المتغيرات كموقع المشروع السكني الجغرافي، فمتطلبات الصيانة تختلف من موقع لآخر، وأيضًا العمالة ومدى توافرها، واختلاف أسعار العمالة من منطقة لأخرى، وتُعد قطع الغيار وأدوات الصيانة من أهم العوامل التي تؤثر على تكلفة الصيانة؛ حيث إن ضعف توافر قطع الغيار أو أدوات الصيانة، يزيد من تكلفة عملية الصيانة؛ لذلك ينبغي تخصيص ميزانية كافية للصيانة أثناء التخطيط للمشروع من البداية، وضرورة أن تتضمن تلك التكلفة كافة المتغيرات والاحتمالات، فالتخطيط الجيد يساهم في نجاح المشروع، ومن الضروري أيضًا توجيه السكان وتوعيتهم إلى طرق الاستخدام الصحيح؛ لتجنب حدوث أعطال ناتجة عن سوء الاستخدام.

ويمكن تفسير حصول الفقرة رقم (١٨) على الترتيب الأول بدرجة استجابة (عالية جدًا) إلى أن جودة التركيب تمثل عاملاً رئيسياً يؤثر تأثيراً مباشراً على أداء الأنظمة الصحية والكهربائية؛ لذلك يتم التركيز على جودة التركيب؛ من خلال مجموعة من المختصين ذوي الكفاءات والمهارات في عملية التركيب، وهو ما يقلل من أخطاء التركيب غير الصحيح، ويحسن أداء المواد بمرونة دون مشاكل، ويساعد على عملها بكفاءة أعلى لفترة أطول.

ويمكن تفسير حصول الفقرة رقم (١٦) على الترتيب الأخير بدرجة استجابة (عالية) إلى أن الأعطال الكهربائية التي قد تحدث في المشاريع السكنية تُعتبر جزء من تكاليف الصيانة العامة المحددة للمشروع، فيتم التعامل معها كجزء من صيانة المشروع الكلية، وتُعد أيضًا جزء من تكاليف الصيانة الكلية للمشروع. ويتفق هذا جزئياً مع ما توصلت إليه دراسة ودح وآخرون (٢٠١٩) أن استخدام مواد البناء المتينة والطويلة الأمد تساهم في تقليل الطاقة المستهلكة في عملية صيانة المباني، كما أن الاعتماد على المواد القابلة للتدوير تعزز من استدامة البيئة، وتساعد المواد الطبيعية التي تستهلك طاقة أقل في التصنيع والنقل على تقليل الملوثات.

ويتفق هذا جزئياً مع ما توصلت إليه دراسة "واهيدي وعليم" (Wahedy & Alim, 2022) وجود العديد من العوامل التي أثرت على زيادة تكلفة صيانة المباني السكنية في أفغانستان مثل رداءة المواد التي تستخدم في البناء وتجهيز المنازل مثل المواد التي تستخدم في المرافق الصحية وأنظمة توزيع الطاقة الكهربائية، حيث تؤدي المواد ذات الجودة الرديئة إلى إصلاحات متكررة، كما أثر عمر المباني على التكلفة، حيث ترتفع عادةً تكاليف صيانة المباني القديمة بسبب التآكل والتلف، وإهمال المستأجر حيث يمكن أن يؤدي عدم رعاية المستأجر وعدم الصيانة المستمرة إلى تفاقم مشكلات الصيانة والتكاليف.

ثالثاً: عرض نتائج ومناقشة وتفسير السؤال الثالث والذي نص على: هل يوجد أثر لجودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران؟

تم استخدام اختبار تحليل الانحدار لمعرفة وجود أثر ذو دلالة إحصائية لجودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران

الجدول رقم (٤-٣) نتائج "تحليل الانحدار" للأثر في جودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران

المتغير المستقل	B	Beta	R	R2	T.value	Sig.T
جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية	.474	.628	.628 ^a	.394	11.410	.000
المعامل الثابت	2.255					
Adj R2	.391					
قيمة F	130.192					
Sig F	.000 ^b نموذج معنوي					

تبين من النتائج الواردة بالجدول السابق أنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لجودة المواد الصحية في تكلفة الصيانة عند مستوى معنوية (0.05)، وكانت قيمة (T.Value) المحسوبة (11.410)، أما معامل الارتباط (R) بلغت قيمته (.628^a)، وبلغت قيمة معامل التحديد (0.391) (R2)، وهذا يعني أن جودة المواد الصحية يؤثر بشكل إيجابي في تكلفة الصيانة وأن متغير لجودة المواد الصحية يفسر (39.1%) من التغيرات في تكلفة الصيانة، بمعنى أن زيادة جودة المواد الصحية والكهربائية بمقدار 1% سوف يؤدي إلى زيادة في تكلفة الصيانة بمقدار 39.1%، حيث إن استخدام مواد تتمتع بالجودة العالية، وتطابق لمعايير الجودة العالمية يساهم في استمرار عمل هذه المواد لفترات طويلة، وبجودة عالية، مما يقلل من احتمالية حدوث أعطال، وهو ما يحقق كفاءة تشغيلية عالية، ويقلل من الاحتياج إلى الصيانة والإصلاح، مما يوفر المزيد من التكاليف، ويحقق المزيد من الاستدامة للمشروع السكني.

ويتفق هذا جزئياً مع ما توصلت إليه دراسة "إيكيتشوكو" (Ikechukwu, 2021) تبين وجود تأثير إيجابي لاستخدام المواد ذات الجودة العالية في تقليل تكاليف الإصلاحات المستقبلية، كما أدى الاستعانة بالمواد الصحية والكهربائية التي تجمع بين التكلفة الاقتصادية المنخفضة والجودة المرتفعة إلى تقليل التكلفة المطلوبة للصيانة.

ويتفق هذا جزئياً مع ما توصلت إليه دراسة "أوجبو" (Ogbu, 2017) وجود علاقة ارتباطية بين جودة المواد المستخدمة في المواد الكهربائية وبين تكلفة الصيانة، حيث أنه كلما كانت تصورات السكان سلبية تجاه جودة الأدوات الكهربائية وتقييمهم المنخفض لحالة مكونات منازلهم كلما ارتفعت احتمالية إنفاقهم على الصيانة، مما يزيد من تكلفة صيانة المنازل واللجوء إلى استخدام مواد وخامات ذات جودة وسعر أعلى للشعور بالرضا عن المنازل

رابعاً: عرض نتائج ومناقشة وتفسير السؤال الرابع الذي نص على: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية المبنية تعزي لمتغيرات الدراسة (النوع - عدد سنوات الخبرة - المسمى الوظيفي)؟

للإجابة على السؤال الرابع تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way Anova)، واختبار (ت) (T-test) للتعرف على الفروق الإحصائية:

- الفروق الإحصائية باختلاف متغير النوع:

تم استخدام اختبار (T-test) للتعرف على الفروق الإحصائية تبعاً لمتغير النوع على النحو التالي:

الجدول رقم (٤-٤) المتوسطات، والانحرافات المعيارية، وقيم (ت)، لدلالة الفروق لمتغير النوع

المحور الثاني: تكلفة الصيانة	النوع	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة
	ذكر	158	4.36	.457	2.754	200	.006	دال
	أنثى	44	4.12	.675				

يتبين من الجدول السابق: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٠٥)، حول (تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية) تعزي لمتغير النوع، وقد جاءت الفروق لصالح الذكور، وفي الغالب يرجع ذلك إلى أن المختصون بالصيانة ويعرفون تكاليف هذه الصيانة غالباً يكون الذكور، فيولي الذكور المزيد من الاهتمام لعملية الصيانة وضبط تكاليفها؛ لذلك جاءت فروق في آراء عينة الدراسة لصالح الذكور.

- الفروق الإحصائية باختلاف متغير عدد سنوات الخبرة:

تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) للتعرف على الفروق الإحصائية وفقاً لمتغير عدد سنوات الخبرة

الجدول رقم (٤-٥) نتائج "تحليل التباين الأحادي" (One Way Anova) للفروق في إجابات مفردات عينة الدراسة حول متغير عدد سنوات الخبرة

المحور الثاني: تكلفة الصيانة	مصدر التباين	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
	بين المجموعات	1.065	2	.532	1.990	.139
	داخل المجموعات	53.254	199	.268		
	المجموع	54.319	201	--		

يتبين من الجدول السابق: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٠٥)، حول (تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية) تعزي لمتغير عدد سنوات الخبرة، وفي الغالب يرجع ذلك إلى توافق المعرفة بين أفراد عينة الدراسة، فالجميع لديهم المعرفة الكافية حول الصيانة وتكليفها، وهو ما أدى إلى التشابه في الآراء.

- الفروق الإحصائية باختلاف المسمى الوظيفي:

تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) للتعرف على الفروق الإحصائية وفقاً لمتغير المسمى الوظيفي

الجدول رقم (٤-٦) نتائج "تحليل التباين الأحادي" (One Way Anova) للفروق في إجابات مفردات عينة الدراسة حول متغير المسمى الوظيفي

الدالة الإحصائية	قيمة ف	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع مربعات	مصدر التباين	المحور الثاني: تكلفة الصيانة
.728	.511	.139	4	.558	بين المجموعات	
		.273	197	53.761	داخل المجموعات	
		--	201	54.319	المجموع	

يتبين من الجدول السابق: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٠٥)، حول (تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية) تعزي لمتغير المسمى الوظيفي، وفي الغالب يرجع ذلك إلى التجارب المتشابهة بين أفراد عينة الدراسة؛ حيث إن جميع أفراد عينة الدراسة مروا بتجارب متشابهة في الصيانة تبعاً لمتطلبات الحياة السكنية، وهو ما أدى إلى عدم وجود اختلاف في آرائهم، وتوافقهم حول تكلفة الصيانة.

الفصل الخامس

ملخص نتائج الدراسة والتوصيات والمقترحات

يقدم هذا الفصل ملخصًا لما تم عرضه في الفصول السابقة، والنتائج التي تم التوصل إليها، يلي ذلك عدد من التوصيات والمقترحات على نتائج الدراسة.

١.٥ ملخص الدراسة:

ملخص نتائج السؤال الأول الذي نص على: ما مدي جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران؟

- أن المتوسط العام للمحور الأول: جودة المواد الصحية والكهربائية في مشاريع الشقق السكنية جاء بدرجة استجابة (عالية جدًا)، وبمتوسط حسابي قدرة (4.33)، وانحراف معياري (689).

ملخص نتائج السؤال الثاني الذي نص على: ما مدي تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران؟

- أن المتوسط العام للمحور الثاني: تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية جاء بدرجة استجابة (عالية جدًا)، وبمتوسط حسابي قدرة (4.31)، وانحراف معياري (520).

ملخص نتائج السؤال الثالث الذي نص على: هل يوجد أثر لجودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران؟

- وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لجودة المواد الصحية والكهربائية على تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية في مدينة نجران؛ حيث جاءت قيمة (R) (628a) بمستوى دلالة (0.000b).

ملخص نتائج السؤال الرابع والذي نص على: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية المبنية تعزي لمتغيرات الدراسة (النوع - عدد سنوات الخبرة - المسمى الوظيفي)؟

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (0.05)، حول (تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية) تعزي لمتغير النوع، وقد جاءت الفروق لصالح الذكور.

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (0.05)، حول (تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية) تعزي لمتغير عدد سنوات الخبرة.

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (0.05)، حول (تكلفة الصيانة في مشاريع الشقق السكنية) تعزي لمتغير المسمى الوظيفي.

٢.٥ توصيات الدراسة:

أولاً: تعزيز جودة المواد الصحية والكهربائية في قطاع الإنشاءات

- يتعين على الشركات العاملة في مجال الإنشاءات بمدينة نجران تنفيذ عمليات مراجعة دورية للموردين بهدف ضمان التزامهم بمعايير الجودة في توريد المواد الصحية والكهربائية.
- ينبغي على الشركات الإنشائية الالتزام بتطبيق معايير الجودة العالمية في اختيار واستخدام المواد الصحية والكهربائية، لضمان سلامة المباني واستدامتها.
- ضرورة تنفيذ اختبارات فنية شاملة على المواد الصحية والكهربائية قبل تركيبها، للتحقق من جودتها وكفاءتها التشغيلية.
- الاعتماد على مواد ذات مقاومة عالية للرطوبة والعوامل البيئية، مما يضمن طول عمرها الافتراضي ويقلل الحاجة إلى الصيانة المتكررة.
- يجب الالتزام بالمعايير الدولية المطبقة في قطاع البناء عند اختيار المواد الصحية والكهربائية، بما يضمن تحقيق أعلى مستويات الأمان والاستدامة.

ثانياً: تحسين كفاءة عمليات الصيانة وتقليل تكلفتها

- ضرورة إجراء صيانة دورية للمواد الصحية والكهربائية من خلال الشركات المختصة، مما يقلل من الأعطال ويضمن استمرارية الأداء بكفاءة.
- ضرورة إطلاق حملات توعية لسكان المباني حول أفضل الممارسات لاستخدام المواد الصحية والكهربائية، بهدف تقليل التلف والإصلاحات المتكررة.
- ضرورة تنظيم برامج تدريبية دورية للمهندسين والفنيين العاملين في قطاع الصيانة، لرفع كفاءتهم وتحسين جودة الخدمات المقدمة.
- تبني تقنيات الصيانة الذكية، مثل الصيانة التنبؤية وأنظمة المراقبة عن بُعد، بهدف تقليل تكاليف الإصلاح وزيادة كفاءة الصيانة.
- ينبغي للشركات استخدام مواد كهربائية تتوافق مع أعلى معايير الأمان، لضمان حماية السكان من المخاطر المحتملة.
- ضرورة تخصيص جزء من ميزانية المشاريع الإنشائية لأعمال الصيانة الدورية، مما يساهم في تقليل التكاليف على المدى الطويل وضمان استدامة المرافق.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- أبو اسعد، أ.ع. (٢٠١١). علم نفس النمو. عمان: مركز دبيونو لتعليم التفكير.
- أبو قرع، د.ر. (٢٠١٨). التحولات الحضرية في التجمعات السكانية لجبال فلسطين الوسطى: نعلين وعين بيرود كدراسة مقارنة. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة بيرزيت: فلسطين.
- الأحمدي، م.ذ. (٢٠٢٤). كتاب تكنولوجيا الأعمال الصحية (الأجهزة الصحية). جامعة السويس: مصر.
- بركات، و.م. (٢٠٢٠). إدارة ومتابعة عقود التشغيل والصيانة. منشورات Luqman Academy.
- البرومولي، ح.ح؛ محمد، أ.ف. (٢٠١٥). منهجية الصيانة للمباني الحديثة. تم الاسترجاع من ResearchGate.
- بن جخل، س.ا. (٢٠١٩). ثلاثة مناهج لبحث علمي رائد. دار البداية ناشرون وموزعون.
- بوخشن، ر.م؛ جلاب، أ.ص. (٢٠١٩). دليل أعمال الترميم للمباني التاريخية. الإمارات العربية المتحدة.
- تباني، ر؛ هباش، ف. (٢٠٢١). أثر ضعف البنية التحتية في الوجهة السياحية المحلية على زيادة المخاطر المدركة: دراسة حالة مجموعة من السياح الجزائريين. مجلة العلوم الإنسانية لجامعة أم البواقي، ١(١)، ١٠٠٦ - ١٠٢١.
- جامعة المستقبل. (٢٠٢٣). العوامل المؤثرة على اختيار الموقع المناسب للمصنع. المتاح على الرابط الإلكتروني التالي: <https://2u.pw/xdTnxxPI> تم الدخول على الموقع بتاريخ: ٢٠٢٤/١١/١٢.
- جامعة المستقبل. (٢٠٢٣). خطوات تنفيذ الصرف الصحي. المتاح على الرابط الإلكتروني التالي: <https://2u.pw/sqUaiwFK> تم الدخول على الموقع بتاريخ: ٢٠٢٤/١١/١٤.
- الجامعة المستنصرية. (٢٠١٦). المحاضرة الثانية. المتاحة على الرابط الإلكتروني التالي: <https://2u.pw/AuX03l7p> تم الدخول على الرابط بتاريخ: ٢٠٢٤/١١/١١.
- جبرين، ه. (٢٠١٦). سلسلة الوحدات التدريبية المبنية على أساس الكفايات المهنية، المهن: ميكانيكي تمديدات. المتاح على الرابط الإلكتروني التالي: <https://2u.pw/qh1hvVn5> تم الدخول على الرابط بتاريخ: ٢٠٢٤ / ١١ / ١٣.
- الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة التوعية العراقية. (٢٠١٥). المواصفات الفنية للأعمال الكهربائية مواصفة بناء عراقية. الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة التوعية. العراق.
- جيلاني، م. (٢٠٢٠). أنظمة التيار الخفيف لمهندسي القوى الكهربائية. كلية الهندسة: مصر.

- حمية، أ م ع. (٢٠٢١). العمارة المستدامة وأثرها على التصميم المعماري للمدارس بمرحلة التعليم الثانوي بمصر. *بحوث في التربية الفنية والفنون*، ٢١ (٢)، ١٤٩ - ١٥٧.
- الحواج، ف ص. (٢٠٢٠). تقييم جودة تنفيذ المشاريع الإنشائية الخاصة بدولة الكويت. *المجلة العربية للنشر العلمي*، ٢١ (٢١)، ١٢٦ - ١٥٠.
- الدليمي، خ ح ع. (٢٠١٥). *تخطيط المدن: نظريات - أساليب - معايير - تقنيات*. دار صفاء للنشر والتوزيع: عمان.
- زناد، ج ح. (٢٠٢٠). *محاضرات مادة إدارة الصيانة لطلبة المرحلة التالية*. المتاحة على الرابط الإلكتروني التالي: <https://2u.pw/PYcCdAGc> تم الدخول على الموقع بتاريخ ١٣/١١/٢٠٢٤.
- سليمان، م ح؛ العيسوي، م ع أ؛ أحمد، ر ر م. (٢٠٢١). تحسين كفاءة إستهلاك الطاقة في المباني السكنية (دراسة حالة الإسكان الاجتماعي بمدينة الفيوم الجديدة). *مجلة الهندسة جامعة الفيوم*، ٤ (٢)، ١٠٤ - ١٢٠.
- شبكة تطوير المباني. (٢٠١٧). *الدليل الشامل للمواصفات الفنية*. المملكة العربية السعودية.
- صالح، ت ف. (٢٠٢١). تحليل العوامل المؤثرة على اتساع الفجوة السكنية في إقليم كردستان للمدة ٢٠١٧ - ٢٠٠٥. *مجلة قهلاي زانست العلمية*، ٦ (٤)، ٧٦٥ - ٧٩٤.
- طباخ، ث؛ الرشيد، ر؛ أحمد، ك؛ بنداري، ع؛ ماضي، م؛ فتح الله، ن ع. (٢٠٢٢). *الدليل الإرشادي لتنفيذ الأعمال الكهربائية في المباني السكنية R3*. السعودية.
- الطوانسي، ع ك. (مايو، ٢٠١٤). عمارة البقعة: سوء تنفيذ الأعمال الصحية في المباني وأثره في تدمير الثروة العقارية في مصر. *المؤتمر الدولي العاشر في الهندسة المدنية والمعمارية*، المنعقد في الفترة (مايو ٢٧-٢٩): مصر.
- عامر، إ أ؛ المغربي، ي م ص. (٢٠١٧). أثر المواد المعالجة بتقنية النانو على اقتصاديات البناء. *مجلة القطاع الهندسي بجامعة الأزهر*، ١٢ (٤٥)، ١٤٩١ - ١٤٩٩.
- عبد اللطيف، أ ف م؛ إبراهيم، ي م م. (٢٠١٨). تكامل منهجية الهندسة القيمة وإدارة عمليات الصيانة. *مجلة جامعة الفيوم للهندسة*، ٢٧-٢٨.
- عجاج، م ع. (ديسمبر، ٢٠١٩). دور المباني المستدامة في التقليل من استهلاك الطاقة والحفاظ على الموارد. *المؤتمر الهندسي الثاني لنقابة المهن الهندسية بالزاوية*، المنعقد في الفترة من (١٠-١١ ديسمبر)، ليبيا.
- فخيري، م أ. (٢٠٢٤). *التركيبات الصحية في المباني*. جامعة هورس كلية الهندسة: مصر.

- فكري، م ع. (٢٠٢٣). استخدام مواد وتقنيات النانو لرفع كفاءة التشطيبات الخارجية للمباني لتحقيق جودة بيئتها الداخلية (دراسة تطبيقية على مبنى اداري). *مجلة العلوم الهندسية*، ٥١ (٤)، ٣١٠-٢٨٧.
- الفلاح، غ ب ع. (٢٠٢١). منهجية لتحقيق التكامل بين التصميم المعماري وعمليات الصيانة والتشغيل بالمنشآت العامة. *مجلة العمارة والتخطيط*، ٣٣ (٣)، ٢٢٧-٢٦٦.
- فوده، م م ع؛ قاسم، م م؛ خورشيد، خ م. (٢٠٢١). صيانة المباني في مصر من واقع التطور التكنولوجي. *مجلة القطاع الهندسي بجامعة الأزهر*، ١٦ (٦٠)، ٩١٠ - ٩٢٠.
- قاسم، م م؛ عبد الحميد، م م؛ فوده، أ م إ. (٢٠١٧). رصد تغير أنواع مواد البناء وتحليل خصائصها الرئيسية وأثره على تصميم واجهات وأغلفة المباني. *مجلة جمعية المهندسين المصرية*، (١)، ٧٣-٨٦.
- القرشي، ح ب س. (٢٠١٩). تقييم واقع شقق التملك من وجهة نظر الملاك في مدينتي مكة المكرمة وجدة. *مجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة*، ٩ (٢)، ١٥ - ١.
- كامار، م أ؛ الشبكة، ن ن؛ مذكور، م و م. (٢٠٢٢). مواد البناء الذكية نحو مباني بيئية صحية: دراسة حالة: وحدة المرضى بالمستشفيات". *مجلة البحوث الهندسية*، ٦ (٤)، ٢٣١ - ٢٤٧.
- كود البناء السعودي. (٢٠٢٢). *الدليل الإرشادي لتنفيذ الأعمال الكهربائية في المباني السكنية R3*. المملكة العربية السعودية.
- كوسي، ك ز. (٢٠١٥). *إعادة إعمار المباني التاريخية في مدينة حلب القديمة: المباني العامة أنموذجاً*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة حلب: سوريا.
- لعصيص، أ. (٢٠١٦). *دور وظيفة الصيانة في زيادة إنتاجية المؤسسة: حالة المؤسسة الوطنية للتنقيب enafor*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة قاصدي مرباح: الجزائر.
- محمد، س ع؛ محمد، س م ع؛ سيد، ج ح. (٢٠٢٣). تقييم كفاءة وفعالية برامج ومشروعات إسكان محدودي الدخل بصعيد مصر: دراسة حالة: مدن طيبة وأسوان الجديدة. *المجلة الدولية للتنمية*، ١٢ (٢)، ٢١ - ١.
- محمد، ع. (٢٠١٧). أشير جزء من تاريخ الجزائر العريق: صيانة وقائية وأعمال ميدانية " دائرة عين بوسيف - ولاية المدية". *مجلة الحكمة للدراسات التاريخية*، (١٢)، ١٨٦ - ١٩٤.
- محمود، إ ع. (٢٠١٨). *دراسات الجدوى الاقتصادية*. مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع: مصر.
- محمود، ي ص. (٢٠٢٢). *جودة الفراغ المعماري الداخلي للشقق السكنية التجارية وأثرها على المستخدمين في فلسطين*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية: فلسطين.
- مدوكي، م. (٢٠١٤). *التخطيط العمراني*. امعة محمد خيضر - بسكرة. الجزائر.

معهد الأمير عبد الله للبحوث والدراسات الاستشارية. (٢٠٢٤). دليل المسكن الميسر. السعودية
مكي، ع ي أ. (٢٠١٨). دور الصيانة الوقائية في الحفاظ على المباني الأثرية. مجلة العمارة والفنون
والعلوم الإنسانية، (٩)، ٤٣٦ - ٤٤٦.

منصة استطلاع السعودية. (٢٠٢٤). اشتراطات إنشاء المباني السكنية. المتاح على الرابط التالي:
<https://istitlaa.ncc.gov.sa/ar/Municipality/momra/residential/Pages/default.aspx>، تم
الدخول على الرابط بتاريخ: ٢٠٢٤/١١/١٣.

الموقع الرسمي لشركة الراجحي للتنمية والاستثمار. (٢٠٢٤). تأثير كود البناء السعودي الجديد على تحسين
جودة البناء والاستدامة في المملكة. تم الاسترجاع من: <https://2u.pw/S1GgjPge>

الهيئة السعودية للمهندسين. (٢٠٢٣). الدليل الاسترشادي للكود السعودي للمباني السكنية - SBC 1101-
1102. المملكة العربية السعودية.

هيئة الصحة العامة. (٢٠٢٢). دليل الاشتراطات الصحية للمساكن الجماعية للأفراد. المملكة العربية
السعودية.

ودح، ه؛ نتيقة، ر؛ طنحور، خ. (٢٠١٩). دور مواد البناء في تحقيق استدامة الأبنية وفق أنظمة الاستدامة
العالمية (حالة دراسية الأبنية الإدارية). مجلة جامعة تشرين، ٤١ (٣)، ٢٧٥-٢٩٤.

وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان. (٢٠٢٤). اشتراطات إنشاء المباني السكنية. السعودية.

وزارة أملاك الدولة والشؤون العقارية. (٢٠٢١). الإدارات العامة. المتاح على الموقع الإلكتروني التالي:
https://www.domainetat.tn/?page_id=2596، تم الدخول على الموقع بتاريخ: ٢٠٢٤/١١/١٢.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Abeyasinghe, N., & Jayathilaka, R. (2022). Factors Influencing The Timely Completion Of Construction Projects In Sri Lanka. *Plos One*, 17(12), 1-22.
- Abuhayya, M. I. The Influence Of Government Interventions In Addressing Housing Challenges: A Case Study Of The Gaza Strip. Available At Ssrn 4108622.
- Ahmad Bakri, A., Rosman, S. H., & Ismail, S. (2021). Success Factors Of Marketing Strategy In Real Estate Business. *Asean Entrepreneurship Journal (Aej)*, 7(1), 20-26.
- Al Surf, M., Susilawati, C., & Trigunarsyah, B. (2014). The Role Of The Saudi Government And The Saudi Building Code In Implementing Sustainable Housing Construction In Saudi Arabia. In Proceedings Of The 20th Annual Pacific Rim Real Estate Society Conference (Pp. 1-19). Pacific Rim Real Estate Society.
- Alafifi, A., Boussabaine, H., & Almarri, K. (2024). An Empirical Study On Measuring Operating Efficiency And Revenue Of Real Estate Assets In The Uae Using Data Envelopment Analysis. *Journal Of Facilities Management*, 22(3), 345-364.

- Cahyono, B. D., & Sulastrı, D. (2021). Development Of Electrical Installation Learning Media With Delphi Language. *International Journal Of Engineering, Science And Information Technology*, 1(3), 23-27.
- Ceylan, E. N., & Tlbentı, T. (2020). Facility Operation And Maintenance Management Model For Small And Medium-Sized Hotels In Turkey. *International Journal Of Advanced And Applied Sciences*, 7(12), 1-18.
- Chan, E. (2014). Building Maintenance Strategy: A Sustainable Refurbishment Perspective. *Universal Journal Of Management*, 2(1), 19-25.
- Cookey, P. E., Koottatep, T., & Polprasert, C. (2022). Product/Equipment Manufacturing. *Integrated Functional Sanitation Value Chain*, 37,1-281.
- De Gruyter, C., Butt, A., & Davies, L. (2024). Exploring The Potential For Unbundling Off-Street Car Parking In Residential Apartment Buildings. *Transport Policy*. 237–248
- Djonli, Y., Latief, Y., & Machfudiyanto, R. A. (2020, April). Preventive Maintenance Of Mechanical Component Development Guideline On Government Building Based Work Breakdown Structure. In *Journal Of Physics: Conference Series* (Vol. 1516, No. 1, P. 012032). Iop Publishing,1-7.
- Enshassi, A., El Shorafa, F., & Alkilani, S. (2015). Assessment Of Operational Maintenance In Public Hospitals Buildings In The Gaza Strip. *International Journal Of Sustainable Construction Engineering And Technology*, 6(1), 29-43.
- Fangrat, J., Kaczorek-Chrobak, K., & Papis, B. K. (2020). Fire Behavior Of Electrical Installations In Buildings. *Energies*, 13(23), 6433,1-16.
- Faremi, O. J., Ajayi, O. O., & Faremi, O. E. (2020). Factors Influencing The Use Of Substandard Materials In The Construction Of Residential Buildings. *Csid Journal Of Infrastructure Development*, 3(1), 40-50.
- Gurmu, A., & Mudiyansele, P. W. (2023). Plumbing Defects In Residential Buildings: Analysis Of Anomalies And Their Causes. *Facilities*, 41(13/14), 927-956.
- Hadziefendic, N., Trifunovic, J., Kostic, N., Davidovic, M., & Kostic, M. (2020). A New Method For The Detection Of Poor Electrical Contacts In Low-Voltage Electrical Installations Characterised By The Tn Protection System–Field Validation In Residential Buildings. *Innovations*, 8(1), 41-45.
- Hassan, M. N., Barakat, A. F., & Sobh, A. S. (2020, July). Effect Of Applying Lean Maintenance In Oil And Gas Fields. In *The International Conference On Applied Mechanics And Mechanical Engineering* (Vol. 19, No. 19th International Conference On Applied Mechanics And Mechanical Engineering., Pp. 1-13). Military Technical College.
- Heikkinen, K. (2023). *Wooden Multi-Storey Apartment Building Project Criteria–Financier Point Of View*. Master’s Thesis University Of Helsinki Faculty Of Agriculture And Forestry.
- Ho, P., Nguyen, G. C., & Tran, T. T. (2022). Factors Affecting Foreign Customers’decision In The High-End Residential Apartment Market In Ho Chi Minh City. *Design Towards Disaster Resilient Community: A Preliminary Study On The Potential Use*, 143-244.
- Ihuah, P. W., Ekenta, C., & Nwokorie, B. (2014). Impacts Of Inadequate Infrastructures Provision On Real Property Value: A Comparative Study Of Agbama And Ehimiri Housing Estate, Umuahia, Nigeria. *International Journal Of Environment, Ecology, Family And Urban Studies*, 4(4), 9-20.

- Ikechukwu, U. F. (2021). Evaluation Of Construction Materials Cost Reduction Measures In Building Industry In Imo State, Nigeria. *Current Journal Of Applied Science And Technology*, 40(2), 102-111.
- Ismael, N. I. (2024). The Strategy Of Performing Maintenance Work And Its Impact On Maintaining The Efficiency Of Schools' Operation. *Fayoum University Journal Of Engineering*, 7(2), 167-185.
- Jagdale, S. A., & Begampure, R. A. (2022). A Study On The Maintenance Cost Of The Apartment Housing. *International Journal Of Engineering Research & Technology (Ijert), Nca - 2022 Conference Proceedings Special Issue*, 184- 186.
- Jeong, K., Kim, Y., Kim, C., & Kwon, O. (2020). A Study On The Statistical Life Span Estimation Of Aged Low-Voltage Circuit Breakers. *Journal Of Electrical Engineering & Technology*, 15(6), 2833-2839.
- Kettani, O., & Oral, M. (2015). Designing And Implementing A Real Estate Appraisal System: The Case Of Québec Province, Canada. *Socio-Economic Planning Sciences*, 49, 1-9.
- Krop, L. O. A. (2017). *Influence Of Institutional Factors On Girls' Completion Rates In Primary Education In Central Pokot Sub County, Kenya* (Doctoral Dissertation, University Of Nairobi),1-94.
- Kwon, N., Song, K., Ahn, Y., Park, M., & Jang, Y. (2020). Maintenance Cost Prediction For Aging Residential Buildings Based On Case-Based Reasoning And Genetic Algorithm. *Journal Of Building Engineering*, 28, 101006,1-18.
- Lagu, A., & Wardana, I. G. (2023). Application Of Smart Relay Software In 3-Phase Motor Practice At Smkn 2 Bitung. *Jurnal Edunitro Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1), 47-54.
- Lemes, L. C., & Hvam, L. (2019, December). Maintenance Costs In The Process Industry: A Literature Review. In 2019 Ieee International Conference On Industrial Engineering And Engineering Management (Ieem) (Pp. 1481-1485). Ieee.
- Lin, A., Fang, M., & Zhou, C. (2024). Analysis Of Ward Lighting Environment And Design Of Comfortable Ward Lighting. *Measurement: Sensors*, 31, 101020,1-8.
- Luque, J. P., Ikromov, N., Noseworthy, W. B., Luque, J. P., Ikromov, N., & Noseworthy, W. B. (2019). Location, Location, Location. Affordable Housing Development: Financial Feasibility, Tax Increment Financing And Tax Credits, 89-97.
- Mahmoud, S., Khamidi, M. F., Idrus, A., & Ashola, O. A. L. (2015). Development Of Maintenance Cost Prediction Model For Heritage Buildings. *Jurnal Teknologi*, 74(2),51-57.
- Marriott, N. G., Schilling, M. W., Gravani, R. B., Marriott, N. G., Schilling, M. W., & Gravani, R. B. (2018). Sanitary Design And Construction For Food Processing. *Principles Of Food Sanitation*, 267-278.
- Md Asam, N. A. (2021). The Procedures Of Development Approval For Public Housing Project 1 Malaysia. Bachelor Of Building Surveying (Hons) Practical Training Report.
- Milićević, D., Milićević, M., & Trajković, R. (2024). Decentralized Wastewater Treatment-A Sustainable Solution For Protecting Water Resources From Pollution. *Journal Of The Faculty Of Civil Engineering And Architecture*, 39, 35-46.
- Mnea, A., & Zairul, M. (2023). Housing Design Studies In Saudi Arabia: A Thematic Review. *Journal Of Construction In Developing Countries*, 28(1), 317-339.

- Mohaghegh, Z., Sakurahara, T., Beal, J., Cheng, W. C., Farshadmanesh, P., Reihani, S.,... & Yilmaz, F. (2021). Systematic Enterprise Risk Management By Integrating The Rismc Toolkit And Cost-Benefit Analysis (No. Doe-Uiuc-0008700). Univ. Of Illinois At Urbana-Champaign, Il (United States); South Texas Project Nuclear Operating Company, Bay City, Tx (United States),1-119.
- Mohammed, A. T., Maatouk, M. M. H., & Helmi, M. R. (2023). Measuring The Residential Satisfaction As A Guide For Planning And Design Process In Housing Projects (Case Study Of Riyadh In Saudi Arabia). *European Journal Of Architecture And Urban Planning*, 2(4), 1-14.
- Mohd Asbi, N., & Ismail, E. D. (2023). User Satisfaction Upon Maintenance Management Performance In Commercial Building. In E-Proceeding 6th Undergraduate Seminar On Built Environment And Technology (Usbet) 2023 (Pp. 988-999).
- Mohd Rasfan, M. N. M. (2022). The Construction Process Of Strip Footing For 465 Units Single Storey House,1-42.
- Momoh, M. U., & Ajari, M. C. E. (2022). Sanitary Facilities Maintenance And Headteachers'effectiveness In Public Primary Schools In Edo South Senatorial District,469-478.
- Monoyios, D., Hadjidemetriou, L., Zacharia, L., & Kyriakides, E. (2018, June). Cost-Effective Optimization For An Energy Efficient Design Of Electrical Installations Of Buildings. In 2018 Ieee International Energy Conference (Energycon) (Pp. 1-6). Ieee.
- Mosallaeipour, S., Shavarani, S. M., Steens, C., & Eros, A. (2020). A Robust Expert Decision Support System For Making Real Estate Location Decisions, A Case Of Investor-Developer-User Organization In Industry 4.0 Era. *Journal Of Corporate Real Estate*, 22(1), 21-47.
- Mydin, A. O. (2015). Significance Of Building Maintenance Management System Towards Sustainable Development: A Review. *Journal Of Engineering Studies & Research*, 21(1),58-65.
- Obradović, D., Marenjak, S., & Šperac, M. (2023). Estimating Maintenance Costs Of Sewer System. *Buildings*, 13(2), 500,1-21.
- Ofori, I., Duodu, P. M., & Bonney, S. O. (2015). Establishing Factors Influencing Building Maintenance Practices: Ghanaian Perspective. *Journal Of Economics And Sustainable Development*, 6(24), 184-193.
- Ogbu, C. P. (2017). Building Quality Condition And Maintenance Cost: The Case Of Public Low Income Housing In Abia State, Nigeria. *Journal Of Construction Business And Management*, 1(2), 24-34.
- Okieke, U. J., Ebisine, E. E., Odoh, F. E., & Akpokodje, O. I. (2023). Evaluation Of Building Construction And Electrical Wiring Integrity In Delta State, Nigeria. *Evaluation*, 9(1), 1- 15.
- Olanrewaju, A. L., Abdul-Aziz, A. R., Olanrewaju, A. L., & Abdul-Aziz, A. R. (2015). Building Maintenance Processes, Principles, Procedures, Practices And Strategies. Building Maintenance Processes And Practices: The Case Of A Fast Developing Country, 79-129.
- Olanrewaju, A., & Ooi, Y. L. (2022, October). Determinants Of Maintenance Cost Of Hospital Buildings: An Artificial Neural Network Approach. In Iop Conference Series: Earth And Environmental Science (Vol. 1067, No. 1, P. 012083). Iop Publishing,1-7.

- Onyejiaka, J. C., & Okpala, C. A. (2020). The Contributions Of Urban Infrastructure To Residential Real Estate Investment Value In Awka, Anambra State. *British Journal Of Environmental Sciences*, 8(3), 13-32.
- Orlov, Evgeny. (2020). Space-Planning Decisions Of Sanitary Facilities Of Residential Buildings In Russia. *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*. 869. 1-7.
- Parhamfar, M., Shojaeian, S., & Bandegani, Z. (2023). Feasibility Study And Design Of Smart Low-Energy Building Electrical Installations (Case Study: Isfahan University, Virtual Faculty Building). *Energy*, 6(3),57-74.
- Park, J., & Seo, D. (2022). Post-Handover Quality Management Index Of Electric Housing Work. *Advances In Civil Engineering*, 2022(1), 4690073,1-21.
- Rani, A., & Singh, R. (2024). Measuring Customer Satisfaction With Residential Apartment Construction Projects. *Korea Review Of International Studies*. 17(3). 212-242.
- Reponen, T. (2021). *Pipe Repair Renovation Of Existing Apartment Buildings And The Potential Of The Protected Decentralized Apartment Building Domestic Hot Water Utility Model*. Master's Thesis 2020. Lappeenranta-Lahti University Of Technology.
- Rohstofflager, G. A. P. U. (2016). *Buildings As Potential Urban Mines: Quantitative, Qualitative And Spatial Analysis For Vienna* (Doctoral Dissertation, Departamento De Ingeniería, Pontificia Universidad Catolica Del Peru).
- Seppänen, S. (2022). *The Effect Of Competition On Residential Development Project Apartment Prices And Time On The Market*. Master's Thesis In Strategic Finance And Analytics.
- Shabalov, M. Y., Zhukovskiy, Y. L., Buldysko, A. D., Gil, B., & Starshaia, V. V. (2021). The Influence Of Technological Changes In Energy Efficiency On The Infrastructure Deterioration In The Energy Sector. *Energy Reports*, 7, 2664-2680.
- Sin, C. H., Nee, T. S., & Yong, L. Y. (2024). Quality Management Challenges In Construction Projects: Investigating Factors, Measures, And The Role Of Material Quality Control. *Planning Malaysia*, 22, 63 – 78.
- Sivanathan, S., Juhari, N. H., Khair, N., Thanaraju, P., Azmi, A., & Khan, P. A. M. (2019). Assessment Of Residents' Satisfaction On Building Maintenance In Public Low-Cost Housing. *International Journal Of Recent Technology And Engineering*, 8(1), 260-265.
- Stoiljkovic, B., Grozdanović, N. P., & Petrović, V. (2020). Main Features Of House-Like Apartments. *Facta Universitatis, Series: Architecture And Civil Engineering*, 33-47.
- Terefe, A. (2022). *Assessment Of The Practices And Challenges Of The Implementation Of Addis Ababa Integrated Housing Development Program: In Case Of 20/80 Condominium House Construction In Addis Ababa* (Doctoral Dissertation, St. Mary's University),1-67.
- Wahedy, M. N., & Alim, A. T. (2022). Factors Affecting The Cost Of Maintenance Of Residential Buildings In Afghanistan. *Kabul Polytechnic University*, 2(1), 67- 78.
- Wang, K., Dang, X., & Bai, J. (2024). A Multi-Scale Evaluation Model Of Sustainable Development Goal 11.7 For Problem-Solving At Different Levels. *Land*, 13(11), 1- 19.
- Wigan. (2019). *House Extensions Design Guide*. Retrived From: <https://www.wigan.gov.uk/docs/pdf/resident/planning-and-building-control/planning-guidance/design-guide-for-house-extensions.pdf>, 1-20.

Zuraidi, S. N. F., Rahman, M. A. A., & Akasah, Z. A. (2016). Elements Of Building Defect: A Review Of The Recent Literature. In Emeritus Prof. Dr. Faizah Binti Mohd Sharoum Chairman Umt International Annual Symposium On Sustainability Science And Management (Umtas 2016) (Vol. 2016, No. 42, P. 93).

Abstract

The study aimed to identify the quality of plumbing and electrical materials and the maintenance costs in residential projects in Najran City, as well as to reveal the impact of the quality of plumbing and electrical materials on maintenance costs in these projects. The study population consisted of all individuals directly involved in the maintenance of residential apartments in Najran City, including owners and tenants who perform periodic maintenance. The study sample included 202 individuals, and the researcher used a descriptive methodology as the approach for the study, relying on a questionnaire as a data collection tool. The study reached several findings, the most significant of which indicated that the quality of plumbing and electrical materials and the maintenance costs in residential projects in Najran City received a response level of "very high." It was found that there is a statistically significant positive impact of the quality of plumbing and electrical materials on maintenance costs in residential projects in Najran City, with an R value of (.628a) at a significance level of (.000b).

The study recommended many recommendations, the most important of which was the necessity of conducting preventive follow-up of sanitary and electrical materials periodically, and adhering to the quality of installation by specialists to avoid known installation and operation errors.

Keywords: sanitary and electrical materials, maintenance costs, residential apartment projects, Najran city.