

العنوان باللغة العربية

دور الممارسات المستدامة في خفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني: دراسة حالة على المشاريع

الهندسية بمدينة الرياض بالملكة العربية السعودية

إعداد/

عوض علي الاسمري

إشراف/

د. الفيصل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي

2025



فهرس المحتويات

5	قائمة الجداول
7	فهرس الأشكال
9	المستخلص Abstract
10	الفصل الأول
11	المقدمة
14	مشكلة الدراسة
16	أهمية الدراسة
19	أهداف الدراسة
21	تساؤلات الدراسة
22	فروض الدراسة
24	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
27	الفصل الثاني
27	الدراسات السابقة
28	المقدمة
30	متغيرات الدراسة (التابعة والمستقلة):
33	الدراسات السابقة
36	الإطار النظري
39	الفصل الثالث
39	منهجية الدراسة
40	المقدمة
43	المنهجية وطرق البحث
45	مجتمع البحث
47	محددات حجم العينة:
49	خطوات جمع البيانات:

51	حدود البحث:
53	الفصل الرابع
53	نتائج الدراسة
54	المقدمة
56	تحليل البيانات
103	التوصيات
106	المراجع
107	المراجع الأجنبية:
111	الملاحق
114	Abstract

قائمة الجداول

57	جدول 1: الوصف الإحصائي للبيانات.
58	جدول 2: الوصف الإحصائي لجنس المشاركين بالتجربة.
60	جدول 3: الوصف الإحصائي لعمر المشاركين بالتجربة.
61	جدول 4: الوصف الإحصائي للدرجة العلمية لدى المشاركين بالتجربة.
62	جدول 5: الوصف الإحصائي للممارسات المستدامة.
64	جدول 6: الوصف الإحصائي للوعي الكافي.
65	جدول 7: الوصف الإحصائي للبناء الأخضر.
67	جدول 8: الوصف الإحصائي للحد من التأثير البيئي.
68	جدول 9: الوصف الإحصائي لكفاءة الطاقة.
70	جدول 10: الوصف الإحصائي لإدارة النفايات.
71	جدول 11: الوصف الإحصائي لتحسين جودة المشروع.
73	جدول 12: الوصف الإحصائي لتقليل التكاليف.
74	جدول 13: الوصف الإحصائي لترشيد استهلاك المياه.
76	جدول 14: الوصف الإحصائي لتكاليف التشغيل.
77	جدول 15: الوصف الإحصائي لتقليل الهدر.
79	جدول 16: الوصف الإحصائي لدمج الممارسات.
80	جدول 17: الوصف الإحصائي لتقليل انبعاثات الكربون.
82	جدول 18: الوصف الإحصائي لتقليل استهلاك الموارد.
83	جدول 19: الوصف الإحصائي لإعادة تدوير المواد.
85	جدول 20: الوصف الإحصائي للنفايات الانشائية.
86	جدول 21: الوصف الإحصائي لتحسين صورة الشركة.
87	جدول 22: الوصف الإحصائي لتطبيق الاستدامة.
88	جدول 23: الوصف الإحصائي لتقنيات البناء.

90	جدول 24: الوصف الإحصائي لتبني الممارسات.....
91	جدول 25: الوصف الإحصائي لزيادة التكاليف.....
92	جدول 26: ملخص تحليل البيانات.....
93	جدول 27: مصداقية وموثوقية البيانات.....
	جدول 28: اختبار كاي اسكوير لدور الممارسات المستدامة في زيادة الوعي الكافي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.....
95	جدول 29: اختبار كاي اسكوير لدور الممارسات المستدامة في الحد من التأثير البيئي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.....
97	جدول 30: اختبار كاي اسكوير لدور الممارسات المستدامة في إدارة النفایات لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.....
101	جدول 31: اختبار أنوفا لمتغيرات الدراسة.....
102	جدول 32: ملخص نموذج عامل بايز ^{أ، ب}

فهرس الأشكال

- رسم توضيحي 1: الإطار النظري للدراسة 36
- رسم توضيحي 2: التمثيل البياني لجنس المشاركين بالتجربة 59
- رسم توضيحي 3: التمثيل البياني لعمر المشاركين بالتجربة 60
- رسم توضيحي 4: التمثيل البياني للدرجة العلمية لدى المشاركين بالتجربة 61
- رسم توضيحي 5: التمثيل البياني للممارسات المستدامة 63
- رسم توضيحي 6: التمثيل البياني للوعي الكافي 64
- رسم توضيحي 7: التمثيل البياني للبناء الأخضر 66
- رسم توضيحي 8: التمثيل البياني للحد من التأثير البيئي 67
- رسم توضيحي 9: التمثيل البياني لكفاءة الطاقة 69
- رسم توضيحي 10: التمثيل البياني لإدارة النفايات 70
- رسم توضيحي 11: التمثيل البياني لتحسين جودة المشروع 72
- رسم توضيحي 12: التمثيل البياني لتقليل التكاليف 73
- رسم توضيحي 13: التمثيل البياني لترشيد استهلاك المياه 75
- رسم توضيحي 14: التمثيل البياني لتكاليف التشغيل 76
- رسم توضيحي 15: التمثيل البياني لتقليل الهدر 78
- رسم توضيحي 16: التمثيل البياني لدمج الممارسات 79
- رسم توضيحي 17: التمثيل البياني لتقليل انبعاثات الكربون 81
- رسم توضيحي 18: التمثيل البياني لتقليل استهلاك الموارد 82
- رسم توضيحي 19: التمثيل البياني لإعادة تدوير المواد 84
- رسم توضيحي 20: التمثيل البياني للنفايات الانشائية 85
- رسم توضيحي 21: التمثيل البياني لتحسين صورة الشركة 86
- رسم توضيحي 22: التمثيل البياني لتطبيق الاستدامة 87
- رسم توضيحي 23: التمثيل البياني لتقنيات البناء 89

- رسم توضيحي 24: التمثيل البياني لتبنى الممارسات 90
- رسم توضيحي 25: التمثيل البياني لزيادة التكاليف 91
- رسم توضيحي 26: متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة 94
- رسم توضيحي 27: المقاييس المتماثلة في تحليل الجداول المتقاطعة بين دور الممارسات المستدامة في زيادة الوعي الكافي
لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية 96
- رسم توضيحي 28: المقاييس المتماثلة في تحليل الجداول المتقاطعة بين دور الممارسات المستدامة في الحد من التأثير
البيئي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية 98
- رسم توضيحي 29: المقاييس المتماثلة في تحليل الجداول المتقاطعة بين دور الممارسات المستدامة في إدارة النفايات
لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية 100

المستخلص Abstract

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور الممارسات المستدامة في تقليل التكاليف المالية والآثار البيئية في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. ولتحقيق ذلك، تم استخدام المنهجية الكمية التي تعتمد على جمع البيانات من خلال الاستبيانات المغلقة التي تم توزيعها على 321 من المهندسين والمقاولين والمستشارين العاملين في مشاريع البناء المختلفة. أظهرت النتائج أن تطبيق الممارسات المستدامة يسهم بشكل كبير في خفض التكاليف على المدى الطويل من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الفاقد، كما أن هذه الممارسات لها تأثير إيجابي في تقليل التلوث البيئي واستهلاك الطاقة في المشاريع. بالإضافة إلى ذلك، تم التأكد من أن المشاريع التي تتبنى تقنيات البناء الأخضر والمواد المعاد تدويرها تحقق ميزات اقتصادية وبيئية ملحوظة مقارنة بالمشاريع التقليدية. بناءً على هذه النتائج، توصي الدراسة بزيادة الوعي بالممارسات المستدامة وتبني تقنيات البناء الأخضر في جميع المشاريع المستقبلية في الرياض، كما تشير إلى ضرورة وجود حوافز تشجيعية للمقاولين لتنفيذ ممارسات مستدامة، وكذلك ضرورة تطوير السياسات الحكومية لتوفير دعم وتقنيات تدعم الاستدامة في البناء المدني.

الكلمات المفتاحية: الممارسات المستدامة، خفض التكاليف، التأثير البيئي، البناء المدني، الرياض.

الفصل الأول

المقدمة

في السنوات الأخيرة، شهدت صناعة البناء ضغوطاً متزايدة لتبني تقنيات مستدامة قد تلبى المخاوف البيئية ومتطلبات إدارة المشاريع الفعالة من حيث التكلفة. وقد تأثر هذا التحول بالوعي المتزايد بالتأثير البيئي لعمليات البناء، بما في ذلك استنزاف الموارد واستخدام الطاقة وإنشاء القمامة. في المملكة العربية السعودية، أصبح الدفع نحو التنمية المستدامة أكثر أهمية مع إطلاق برنامج رؤية 2030، الذي يهدف إلى تقليل اعتماد المملكة على النفط وتنويع اقتصادها وتعزيز الاستدامة عبر العديد من القطاعات، بما في ذلك البناء. يتناسب التركيز في رؤية 2030 على الاستدامة البيئية والازدهار الاقتصادي مع الجهود العالمية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، وخاصة تلك التي تتناول الطاقة الرخيصة والنظيفة والمدن المستدامة والاستهلاك والإنتاج المسؤول (Moshood، 2024).

تعد صناعة البناء مساهماً كبيراً في اقتصاد المملكة العربية السعودية، مدفوعة بمبادرات البنية التحتية الطموحة في المملكة. ومع ذلك، فهي أيضاً واحدة من أكثر الشركات كثافة في استخدام الموارد، حيث تخلق كميات كبيرة من النفايات وتستخدم كميات هائلة من الطاقة والمواد الخام. لقد أصبحت الرياض، عاصمة المملكة، مركزاً للمشاريع الهندسية الكبرى، مما يمنحها مكاناً مثالياً لاستكشاف كيفية دمج الممارسات المستدامة في البناء. ومن خلال تنفيذ التقنيات المستدامة، قد تعمل صناعة البناء في الرياض والخارج على تقليل تأثيرها البيئي مع تحقيق فوائد اقتصادية طويلة الأجل. وتنوع هذه الممارسات من استخدام المواد الموفرة للطاقة والموارد المتجددة إلى تبني مبادرات الحد من النفايات ونهج الحفاظ على المياه. ومع تزايد وضوح التأثير البيئي لعمليات البناء التقليدية، ارتفعت الحاجة إلى التحول إلى البناء المستدام، مدفوعة بالمطالب القانونية والفهم بأن المشاريع المستدامة قد تنتج مكافآت اقتصادية بمرور الوقت (Alotaibi، 2024).

إن تنفيذ الممارسات المستدامة في البناء المدني لديه القدرة على توفير التكاليف طوال عمر المشروع، من التخطيط والتصميم إلى البناء والصيانة. على سبيل المثال، قد تعمل مواد البناء الخضراء، على الرغم من أنها غالباً ما تكون أكثر تكلفة في البداية، على تقليل استخدام الطاقة بمرور الوقت، مما يؤدي إلى وفورات كبيرة. وبالمثل، قد تعمل التصميمات الموفرة للطاقة على خفض نفقات التدفئة والتبريد والإضاءة في الأمد البعيد، مما ينتج عنه مزايا مالية تتجاوز النفقات الأصلية. إن استراتيجيات الحد من النفايات، مثل إعادة تدوير المواد في الموقع أو إعادة استخدام نفايات الهدم، لا تعمل فقط على خفض التأثير البيئي، بل تعمل أيضاً على خفض تكاليف التخلص والطلب على المواد الخام

الجديدة. ومن خلال تقليل استخدام الموارد، تتوافق الممارسات المستدامة مع الغرض الاقتصادي المتمثل في خفض التكاليف مع تلبية الواجبات البيئية في نفس الوقت (Jude، 2024).

إن المخاوف البيئية هي العامل الرئيسي وراء إدخال الأساليب المستدامة في البناء. غالبًا ما تؤدي عمليات البناء التقليدية إلى تدهور بيئي كبير، بما في ذلك انبعاثات الغازات المسببة للانبعاثات الحراري العالمي وتلوث المياه وتآكل التربة. في الرياض، كما هو الحال في العديد من المدن التي تشهد ارتفاعًا سريعًا، فإن التأثير البيئي لعمليات البناء يفرض عقبات أمام التوسع الحضري المستدام. من خلال تبني تقنيات مستدامة، قد تعوض مشاريع البناء هذه العواقب، مما يؤدي إلى هواء أنظف ونفايات أقل واستخدام أكثر فعالية للموارد. تساعد أساليب البناء المستدامة في الحد من انبعاثات الكربون من خلال تقليل الاعتماد على العمليات والمواد كثيفة الطاقة. على سبيل المثال، قد يؤدي استخدام المواد المنتجة محليًا إلى تقليل البصمة الكربونية المرتبطة بالنقل، في حين أن تصميم المباني لاستخدام الإضاءة والتهوية الطبيعية يقلل من استهلاك الطاقة. إن ممارسات الحفاظ على المياه، مثل جمع مياه الأمطار وإعادة تدوير المياه الرمادية، تشكل أهمية بالغة في البيئة الصحراوية في المملكة العربية السعودية، حيث المياه مورد نادر (Mehmood، 2024).

مع تزايد وتيرة البناء المستدام، أصبح من الواضح أن التركيز المزدوج على خفض التكاليف والتأثير البيئي أمر قابل للتحقيق ومهم. قد يشكل السعر الأولي للمواد والتكنولوجيا المستدامة عائقًا أمام العديد من المشاريع، وخاصة عندما تكون الميزانيات مقيدة. ومع ذلك، أظهرت الدراسات أن المزايا طويلة الأجل للممارسات المستدامة قد تتجاوز هذه النفقات المبكرة، مما يجعلها مجدية ماليًا. لا تتعلق أساليب البناء المستدام بالمسؤولية البيئية فحسب، بل يتم الاعتراف بها بشكل متزايد كمبادرات تجارية قوية. غالبًا ما تعاني المشاريع التي تنفذ تقنيات مستدامة من صعوبات تنظيمية أقل، وتحظى بقبول عام أكبر، وقد تجلب أسعارًا أعلى للعقارات. وعلاوة على ذلك، مع استمرار انخفاض تكلفة التكنولوجيا المتجددة، يتحسن الأساس الاقتصادي للبناء المستدام، مما يشجع المزيد من أصحاب المصلحة على الانخراط في هذه الأساليب. هذه الجدوى المالية، جنبًا إلى جنب مع المزايا البيئية، تجعل الأساليب المستدامة جذابة لمبادرات القطاعين العام والخاص على حد سواء (Liu، 2022).

تركز تقنية دراسة الحالة في هذا البحث على المشاريع الهندسية في الرياض، مما يعطي تقييمًا شاملاً لكيفية تطبيق الممارسات المستدامة الآن والآثار المترتبة عليها على توفير التكاليف والاستدامة البيئية. تتمتع صناعة البناء في الرياض بمكانة خاصة للاستفادة من الأساليب المستدامة نظرًا للتوسع السريع الذي تشهده المدينة والعدد الكبير من

المشاريع الضخمة. من خلال مراجعة دراسات الحالة للمشاريع القائمة أو التي تم الانتهاء منها مؤخراً، تحاول هذه الدراسة اكتشاف أساليب مستدامة معينة أثبتت فائدتها في تقليل كل من التكاليف والعواقب البيئية. قد تساعد هذه النتائج في تحديد أفضل الممارسات التي يمكن لمشاريع البناء الأخرى في الرياض وحول المملكة العربية السعودية تبنيها، مما يساهم في تحقيق الأهداف الأكبر للتنمية الحضرية المستدامة (Alshabanat، 2023).

ومع ذلك، فإن تنفيذ التقنيات المستدامة في البناء ليس خالياً من العقبات. في حين أن هناك دافعاً واضحاً لتقليل التكاليف والتأثير البيئي، فإن العقبات مثل النفقات الأولية المرتفعة، ونقص المعرفة، ومعارضة التغيير قد تمنع التبني الواسع النطاق. قد يكون بعض مديري المشاريع ومنظمات البناء حذرين في الانخراط في ممارسات مستدامة بسبب الشكوك بشأن العائد على الاستثمار، وخاصة في المراحل المبكرة من تنفيذ التكنولوجيا الجديدة. بالإضافة إلى ذلك، فإن غياب المعايير واللوائح المحددة لتقنيات البناء المستدامة في المملكة العربية السعودية يعني أن بعض المشاريع قد تتبنى تدابير الاستدامة بشكل غير متسق. ولمعالجة هذه العقبات، فإن الإطار التنظيمي الداعم وزيادة المعرفة بالمزايا طويلة الأجل للممارسات المستدامة أمران مهمان. وقد تلعب الحوافز الحكومية وبرامج التدريب والحملات التعليمية دوراً حيوياً في دفع قطاع البناء إلى تبني الاستدامة، وبالتالي تقليل التكاليف والعواقب البيئية (Ahmed، 2022).

وقد يكون للتقنيات المستدامة في البناء عواقب أكبر على التنمية الاجتماعية والاقتصادية في المملكة العربية السعودية. ومن خلال خفض استهلاك الموارد والحد من النفايات، قد يعمل البناء المستدام على تقليل بعض القيود المفروضة على الموارد الطبيعية للمملكة، مما يجعل من الممكن دعم التوسع الاقتصادي المستمر بطريقة متوازنة بيئياً. وعلاوة على ذلك، ومع تطور الطلب على الهياكل المستدامة، هناك نمو متناسب في الحاجة إلى العمال المؤهلين في تقنيات البناء المستدامة، مما يوفر فرص العمل في قطاعات البناء الأخضر والطاقة المتجددة وإدارة النفايات. ولا يعمل هذا التحول على تحسين البيئة فحسب، بل يضيف أيضاً إلى التنوع الاقتصادي، بما يتماشى مع أهداف رؤية 2030 لتطوير اقتصاد قوي ومستدام (Singh، 2022).

توفر الممارسات المستدامة طريقاً قابلاً للتطبيق لقطاع البناء في الرياض، مما يمكنه من خفض التكاليف والتأثير البيئي مع التوافق مع الأهداف الوطنية للتنمية المستدامة. وكما توضح هذه الدراسة، فإن تبني الأساليب المستدامة قد يحل الصعوبات الاقتصادية والبيئية التي تواجه قطاع البناء. ستوفر نتائج دراسة الحالة هذه حول المشاريع الهندسية في الرياض رؤى مهمة حول التنفيذ الفعلي للتقنيات المستدامة، مع التركيز على كل من المزايا والمشاكل

المرتبطة بالبناء المستدام. من خلال مشاركة أفضل الممارسات والدروس المستفادة، تهدف هذه الدراسة إلى مساعدة التبنى الأوسع للبناء المستدام في جميع أنحاء المملكة العربية السعودية، والمساهمة في مستقبل أكثر اخضرارًا وكفاءة من حيث التكلفة لقطاع البناء في المملكة.

مشكلة الدراسة

يواجه قطاع البناء في المملكة العربية السعودية، وخاصة في الرياض، قضايا جوهرية تتعلق بضبط التكاليف والتأثير البيئي. ومع أهداف رؤية 2030 النبيلة للبلاد، والتي تؤكد على التنمية المستدامة، هناك حاجة متزايدة إلى اتباع نهج صديق للبيئة في البناء المدني. ومع ذلك، فإن تنفيذ الحلول المستدامة في هذا القطاع الذي يعتمد تاريخيًا على الموارد قد يكون إشكاليًا بسبب التكاليف الأولية المرتفعة والمعرفة المنخفضة وإحجام الصناعة عن التغيير. يستكشف هذا البحث أهمية الممارسات المستدامة في تقليل التكاليف المالية والبيئية في مشاريع البناء، مع التركيز بشكل أساسي على صناعة الهندسة المدنية في الرياض لإعطاء رؤى حول إدارة المشاريع المستدامة.

1. التكاليف الأولية المرتفعة للممارسات المستدامة

تستلزم مناهج البناء المستدامة عمومًا استثمارًا أوليًا أكبر في المواد والتكنولوجيا. على سبيل المثال، قد تنطوي مواد البناء الموفرة للطاقة أو تقنيات توفير المياه على نفقات أولية لا تنطوي عليها عمليات البناء النموذجية. قد يثني حاجز التكلفة هذا مديري المشاريع والشركات عن متابعة الممارسات المستدامة، على الرغم من الفوائد المحتملة طويلة الأجل. سيعمل هذا البحث على تحليل كيفية تأثير التكاليف الأولية المرتفعة على تبني التقنيات المستدامة في مشاريع البناء في الرياض والسعي إلى تطوير حلول فعالة من حيث التكلفة لتضمين النهج الصديقة للبيئة (Sutton، 2024).

2. الوعي والمعرفة المحدودان بفوائد الاستدامة

يجعل العديد من أصحاب المصلحة في قطاع البناء المزايا المحتملة التي قد توفرها الممارسات المستدامة، سواء اقتصاديًا أو بيئيًا. قد يحد هذا الافتقار إلى الفهم من تبني التكنولوجيا الخضراء، وخاصة في الصناعات التي تترسخ فيها الأساليب القديمة بقوة. من خلال البحث في الممارسات المستدامة في الرياض، سيفحص هذا البحث كيف تؤثر فجوات المعلومات

على صنع القرار والرغبة في تبني السلوكيات المستدامة. سيساعد هذا التحقيق في اكتشاف الأساليب الفعالة لتحسين التعليم والوعي بين خبراء الصناعة (Mukalula، 2024).

3. التأثير البيئي لطرق البناء التقليدية

ترتبط عمليات البناء التقليدية بتكاليف بيئية باهظة، بما في ذلك الاستخدام المفرط للطاقة، وخلق النفايات، واستنزاف الموارد. وقد أدى هذا إلى قلق متزايد بشأن الاستدامة البيئية لصناعة البناء، وخاصة في الأماكن الحضرية السريعة مثل الرياض. سيقوم هذا البحث التأثير البيئي لعمليات البناء النموذجية ويشرح كيف يمكن للبدائل المستدامة أن تقلل من البصمة البيئية. من خلال الكشف عن التأثيرات البيئية للبناء، تهدف هذه الدراسة إلى خلق حالة للتحويل نحو ممارسات أكثر خضرة في الصناعة (Ayarkwa، 2022).

4. الضغوط الاقتصادية لخفض التكاليف

يتعرض قطاع البناء لضغوط مستمرة لخفض التكاليف بسبب ارتفاع أسعار المواد وزيادة نفقات المشروع. قد تواجه التقنيات المستدامة، على الرغم من أنها أقل تكلفة على المدى الطويل، معارضة لأن مزاياها في توفير التكاليف قد لا تكون واضحة على الفور. سيقوم هذا البحث كيف يمكن للاستراتيجيات المستدامة أن تؤدي حقًا إلى توفير التكاليف على المدى الطويل، مما يتحدى الافتراض القائل بأن التدابير الصديقة للبيئة مكلفة ماليًا. يحاول هذا التركيز على المكافآت الاقتصادية إقناع أصحاب المصلحة في الصناعة بتبني الاستدامة كوسيلة للكفاءة المالية (Osman، 2022).

5. الحاجة إلى الدعم التنظيمي والحوافز

بدون التشريعات والحوافز الداعمة، قد تفتقر العديد من شركات البناء إلى الدافع لتنفيذ الأساليب المستدامة. قد تؤثر التدابير التنظيمية والحوافز المالية بشكل كبير على تبني الممارسات الصديقة للبيئة، مما يجعلها أكثر سهولة ومرغوبة للمؤسسات. سيبحث هذا البحث في الإطار التنظيمي الحالي في المملكة العربية السعودية ويحدد كيف يمكن للحوافز الحكومية الإضافية تشجيع المزيد من الشركات على تبني أساليب البناء المستدامة. وتهدف النتائج إلى تقديم اقتراحات لصناع السياسات لإنشاء بيئة مواتية للنمو المستدام في قطاع البناء.

أهمية الدراسة

إن هذا العمل جدير بالملاحظة نظرًا لمساهماته المحتملة في كل من الفهم العلمي والتطبيقات العملية في البناء المستدام. ومع تقدم المملكة العربية السعودية نحو أهداف رؤية 2030، هناك حاجة أساسية لفهم كيف يمكن للممارسات المستدامة أن تعزز فعالية التكلفة وتقلل من العواقب البيئية في مشاريع البناء. من خلال التركيز على المشاريع الهندسية في الرياض، يقدم هذا البحث رؤى قد تسد الفجوة بين النظرية والواقع. ومن المتوقع أن تعمل مخرجات الدراسة على تعزيز المناقشات العلمية حول البناء المستدام مع تقديم المشورة العملية لأصحاب المصلحة في الصناعة من أجل التبني الأمثل للتقنيات الصديقة للبيئة.

❖ الأهمية العلمية:

• تعزيز المعرفة في البناء المستدام

يضيف هذا البحث إلى المجال الأكاديمي من خلال دراسة كيفية استخدام الممارسات المستدامة بشكل صريح في صناعة البناء المدني. من خلال فحص المشاريع الواقعية في الرياض، تساهم الدراسة في مجموعة المعرفة حول الاستدامة من خلال توفير بيانات فعلية حول كيفية تأثير الممارسات الخضراء على كل من التكاليف والعواقب البيئية. هذه المعلومات التجريبية حيوية في معالجة الثغرات في البحوث الحالية، لأنها تقدم أمثلة حقيقية لكيفية تنفيذ الاستدامة في المشاريع الهندسية ضمن الإطار الخاص لقطاع البناء في المملكة العربية السعودية (Moshood T., 2024).

• تطوير مقاييس الاستدامة لمشاريع البناء

إن أحد المساهمات الرئيسية لهذا البحث هو تقديم مؤشرات كمية لتحليل تأثير الممارسات المستدامة على تكاليف المشروع والبصمة البيئية. تحاول هذه الدراسة تقديم معايير مميزة يمكن استخدامها من قبل الدراسات المستقبلية لتقييم الاستدامة في البناء. من خلال تقديم أدوات تقييم جديدة بالثقة، يعزز البحث المناهج العلمية في تقييم الاستدامة في قطاع البناء المدني، مما يسمح بمقارنة أفضل بين المشاريع والمناطق. قد تساعد هذه المعايير أيضًا في توحيد الأساليب المستدامة، وهو أمر حيوي لتحسين أبحاث البناء المستدام (Mavi, 2021).

• رؤى حول وفورات التكلفة على المدى الطويل

يستكشف البحث المزايا المالية طويلة الأجل للممارسات المستدامة، ويناقض الانطباع التقليدي بأن الاستدامة مكلفة. من خلال تقييم بيانات التكلفة من المشاريع في الرياض، تقدم هذه الدراسة رؤى علمية حول كيفية مساهمة الممارسات الخضراء في الفوائد المالية بمرور الوقت. يضيف هذا التركيز على النتائج الاقتصادية طبقة جديدة إلى الخطاب الأكاديمي حول الاستدامة، ويغيره من وجهة نظر بيئية بحتة ليشمل الجدوى المالية. تضيف هذه النتائج إلى الأدبيات من خلال تقديم صورة متوازنة للاستدامة تتضمن المزايا البيئية والاقتصادية (Barrak، 2024).

• المساهمة في العلوم البيئية في البناء

من خلال تقييم الآثار البيئية لتقنيات البناء المستدامة، يعزز هذا البحث المعرفة بالعلوم البيئية داخل صناعة البناء. تهدف النتائج إلى توضيح كيف يمكن لتبني الممارسات المستدامة أن يقلل بشكل كبير من الانبعاثات والنفايات واستخدام الموارد. وهذا يساعد في المناقشات العلمية حول التخفيف من آثار تغير المناخ من خلال التأكيد على مشاركة صناعة البناء في التخفيف من التدهور البيئي. وبالتالي، تقدم الدراسة مرجعاً مهماً للعلماء الذين يبحثون عن طرق لتقليل التأثير البيئي لمبادرات التنمية الحضرية واسعة النطاق في المدن سريعة النمو (Abera، 2024).

• دعم أهداف رؤية 2030 من خلال البحث

إن توافق الدراسة مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030 يعزز أهميتها، لأنها تدعم بشكل مباشر الأهداف الاستراتيجية للبلاد للتنمية المستدامة. من خلال توفير بيانات تجريبية حول جدوى ومزايا مناهج البناء المستدامة، تعزز الدراسة الحجة لصالح البنية التحتية الخضراء كجانب حيوي لمستقبل المملكة. يضيف هذا البحث إلى الأدبيات الأكاديمية التي تركز على مبادرات الاستدامة الإقليمية، ويكشف كيف يمكن للسياسات الوطنية أن تؤثر على صناعات معينة. وتساعد النتائج أيضاً في تحديد موقع مبادرات الاستدامة العالمية في إطار المملكة العربية السعودية، مما يضيف قيمة إلى الدراسات المحلية والدولية.

❖ الأهمية العملية

• إرشادات لأصحاب المصلحة في الصناعة حول الممارسات المستدامة

يقدم هذا البحث رؤى عملية لمديري المشاريع والمقاولين والمهندسين حول كيفية دمج الممارسات المستدامة بنجاح في البناء المدني. من خلال توثيق الإجراءات والمواد التي تقلل التكاليف والتأثير البيئي، توفر الدراسة مرجعاً عملياً لقادة

الصناعة في الرياض وخارجها. يمكن استخدام هذه الأفكار لاتخاذ خيارات مدروسة فيما يتعلق بالاستدامة، وتشجيع أصحاب المصلحة على تبني الممارسات الخضراء التي تعزز كفاءة المشروع والمسؤولية البيئية. هذه النصيحة مهمة للمنظمات التي تهدف إلى الامتثال لأهداف الاستدامة في رؤية 2030 دون التضحية بالفعالية من حيث التكلفة (Lawal، 2024).

• عرض حلول الاستدامة الفعالة من حيث التكلفة

تتمثل إحدى القيم العملية لهذا البحث في إيجاد بدائل مستدامة مجدية ماليًا لأعمال البناء. من خلال التركيز على الحلول الفعالة من حيث التكلفة، تشير هذه الدراسة إلى أن الأنشطة الصديقة للبيئة لا يجب أن تكون باهظة التكلفة بشكل غير معقول. يُظهر هذا البحث مناهج مستدامة تولد مكافآت مالية بمرور الوقت، مما يساعد المنظمات على تقليل نفقات التشغيل طويلة الأجل. إن التركيز على كفاءة التكلفة يدعم تبنيًا أوسع للتقنيات المستدامة، مما يوضح للمؤسسات في الرياض أن البناء المسؤول بيئيًا يمكن أن يكون مجزيًا اقتصاديًا أيضًا، وبالتالي معالجة عقبة كبيرة أمام الاستدامة في الصناعة.

• الحد من البصمة البيئية في البناء الحضري

تقدم الدراسة حلولاً عملية للحد من العواقب البيئية في البناء الحضري، وهو أمر مهم بشكل خاص في المناطق سريعة النمو مثل الرياض. من خلال التحقيق في الأساليب المتبعة للحد من القمامة، والحفاظ على المياه، وكفاءة الطاقة، يقدم البحث تدابير ملموسة لتقليل البصمة البيئية للمشاريع واسعة النطاق. يمكن تطبيق هذه التكتيكات من قبل مؤسسات البناء لتوفير مزايا بيئية فورية، بالتزامن مع الأهداف العالمية للحد من التلوث وتوفير الموارد. تساعد الأفكار العملية في هذا المجال في النمو الحضري المستدام في الرياض، مما يجعل المدينة نموذجًا للبناء الأخضر في المنطقة (Haider، 2022).

• تعزيز ممارسات التنمية المستدامة في جميع أنحاء المنطقة

قد تكون نتائج الدراسة بمثابة معيار لتقنيات البناء المستدامة في المدن السعودية الأخرى وفي جميع أنحاء منطقة الخليج. من خلال تسجيل حالات ناجحة من الرياض، تقدم الدراسة مخططاً قابلاً للتكرار قد يلهم مشاريع مماثلة في الخارج. يمكن للسلطات المحلية ومؤسسات البناء في جميع أنحاء المنطقة أن تتخذ مقترحات عملية لدعم التنمية المستدامة

كاستراتيجية رئيسية. يعمل هذا التأثير الإقليمي على تحسين القيمة العملية للدراسة، حيث يؤدي إلى تغيير نحو الاستدامة في جميع أنحاء قطاع البناء في جميع أنحاء الشرق الأوسط، وليس فقط لصالح الرياض.

• دعم صناع السياسات في تطوير حوافز الاستدامة

يقدم هذا البحث معلومات مفيدة لصناع السياسات الذين يحاولون تشجيع البناء المستدام من خلال القواعد والحوافز. من خلال تقديم دليل على مزايا الممارسات المستدامة في تقليل التكاليف والعواقب البيئية، تساعد الدراسة في إنشاء سياسات حكومية تشجع الأنشطة الصديقة للبيئة. قد يستخدم صناع السياسات هذه الرؤى لإنشاء حوافز مخصصة، مثل الإعفاءات الضريبية أو الإعانات، التي تجعل البناء المستدام متاحًا بشكل أكبر للأعمال التجارية. قد يؤدي هذا النهج العملي إلى إطار تنظيمي أكثر ملاءمة للاستدامة، وتعزيز صناعة البناء التي تتوافق مع التطلعات الوطنية للحفاظ على البيئة والازدهار الاقتصادي (Ponzi، 2018).

أهداف الدراسة

❖ الهدف الرئيسي:

الغرض الرئيسي من هذا البحث هو تقييم تأثير الممارسات المستدامة في تحقيق وفورات التكلفة وتجنب العواقب البيئية في مشاريع البناء المدني. على وجه التحديد، يركز هذا البحث على المشاريع الهندسية في الرياض، المملكة العربية السعودية، لفحص الجدوى العملية والاقتصادية للممارسات المستدامة في صناعة البناء المحلية. من خلال فحص نجاح هذه الأساليب، تهدف هذه الدراسة إلى توفير إطار لدمج الاستدامة في مشاريع البناء، مما يساهم في نهاية المطاف في تطلعات رؤية المملكة العربية السعودية 2030. تحاول الدراسات توضيح كيف يمكن للممارسات الصديقة للبيئة أن تكون مجدية اقتصاديًا ومتوافقة مع متطلبات الاستدامة العالمية.

❖ الأهداف الفرعية:

1. تحليل التأثير المالي للممارسات المستدامة على تكاليف المشروع

يركز هذا الهدف الفرعي على التحقيق في كيفية تأثير الممارسات المستدامة على العناصر المالية لمشاريع البناء المدني، بما في ذلك احتياجات رأس المال الأولية، وخفض تكاليف التشغيل، والمزايا الاقتصادية طويلة الأجل. يهدف البحث إلى تقديم

تحليل كامل للتكاليف والفوائد لتبني الممارسات المستدامة، مع تسليط الضوء على كيف يمكن للاستثمار في التكنولوجيا الخضراء أو المواد الصديقة للبيئة أن يؤدي إلى وفورات كبيرة بمرور الوقت. سيتناول هذا البحث أيضًا أي سوء فهم فيما يتعلق باقتصاديات الاستدامة، وتحديد المجالات التي قد تقلل فيها الممارسات المستدامة من النفقات طويلة الأجل في مشاريع البناء.

2. تقييم الفوائد البيئية لممارسات البناء المستدامة

يحاول هذا الهدف الفرعي دراسة التأثير البيئي لتقنيات البناء المستدامة على النقيض من الإجراءات التقليدية. من خلال تحليل معايير مثل إنشاء القمامة، وانبعاثات الكربون، واستخدام الطاقة، واستهلاك المياه، سيحدد المشروع الفوائد البيئية لتطبيق الممارسات المستدامة في البناء المدني. سيقدم هذا البحث أدلة فعلية لدعم فكرة أن الممارسات المستدامة لا تمنع التدهور البيئي فحسب، بل تساهم أيضًا في الحفاظ على الموارد، وهو أمر بالغ الأهمية للنمو الحضري المتوسع في الرياض. يحاول البحث تقديم حجة قوية للبناء المستدام كاستراتيجية للتعويض عن التأثير البيئي في مبادرات النمو الحضري.

3. تحديد الممارسات المستدامة الرئيسية القابلة للتطبيق على البناء المدني في الرياض

يركز هذا الهدف الفرعي على تحديد العمليات والمواد والتقنيات المستدامة المحددة التي يمكن استخدامها في مشاريع البناء المدني في الرياض. نظرًا للوضع البيئي والاقتصادي والتنظيمي الفريد الذي تتمتع به الرياض، فإن البحث سوف يحل قضايا مثل القدرة على التكيف مع المناخ، والفعالية من حيث التكلفة، والتوافر المحلي للمواد المستدامة. من خلال تحديد الممارسات بما في ذلك مواد البناء الخضراء، والأنظمة الموفرة للطاقة، ونهج الحد من النفايات، يقدم البحث استراتيجية متخصصة لقطاع البناء في الرياض. والهدف هو بناء مجموعة من أفضل الممارسات التي قد تكون بمثابة نموذج لمشاريع البناء المستدامة المستقبلية في المنطقة.

4. تقييم وعي أصحاب المصلحة وتصوراتهم للممارسات المستدامة

يحلل هذا الهدف الفرعي مستويات الوعي، ووجهات النظر، ومواقف أصحاب المصلحة المختلفين - مثل المقاولين، ومديري المشاريع، وصناع السياسات، والمطورين - فيما يتعلق بالممارسات المستدامة في البناء المدني. من خلال تحديد العقبات المحتملة (على سبيل المثال، الإحجام عن التغيير، أو الافتقار إلى الخبرة، أو النفقات الأولية الكبيرة) والدوافع

(على سبيل المثال، المدخرات الطويلة الأجل، والدعم التنظيمي)، يحاول البحث فهم العناصر التي تؤثر على اتخاذ القرار داخل القطاع. يهدف هذا الهدف أيضًا إلى تحليل كيفية تأثير مواقف أصحاب المصلحة بشأن الاستدامة على معدل تبني التقنيات الصديقة للبيئة، مما يؤدي في النهاية إلى تقديم رؤى حول الاستراتيجيات لزيادة قبول وتنفيذ الاستدامة في البناء.

5. تقديم توصيات عملية لتبني البناء المستدام

يتمثل الهدف الفرعي الثالث في تقديم اقتراحات عملية تساعد خبراء الصناعة والهيئات الحكومية والمقاولين في تنفيذ أساليب البناء المستدامة بنجاح. ستتناول هذه المقترحات تقنيات خفض التأثير البيئي وتحسين التكاليف وزيادة نتائج المشروع باستخدام الأساليب المستدامة. بالإضافة إلى ذلك، سيحدد البحث استراتيجيات لصناع السياسات لتعزيز انتقال صناعة البناء إلى الاستدامة، مثل الحوافز أو برامج التدريب أو تحسين المتطلبات التنظيمية. والغرض من ذلك هو بناء خارطة طريق تعزز الانتقال المنهجي نحو الاستدامة في مشاريع البناء في الرياض، بما يتوافق مع الأهداف الوطنية للتنمية الحضرية المستدامة.

تساؤلات الدراسة

❖ السؤال الرئيسي:

كيف يمكن للممارسات المستدامة أن تؤثر على توفير التكاليف والنتائج البيئية في مشاريع البناء المدني، وخاصة في المشاريع الهندسية في الرياض، المملكة العربية السعودية؟

❖ الأسئلة الفرعية:

1. ما هي الآثار المالية لاستخدام الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني؟
2. كيف يمكن للممارسات المستدامة أن تؤثر على البصمة البيئية لمشاريع البناء؟
3. ما هي الأساليب المستدامة الأكثر ملاءمة وفائدة لمشاريع البناء المدني في الرياض؟
4. كيف ينظر أصحاب المصلحة في قطاع البناء في الرياض إلى الأساليب المستدامة، وما هي المتغيرات التي تؤثر على رغبتهم في تبني هذه الممارسات؟

5. ما هي الاقتراحات العملية التي يمكن تقديمها للمساعدة في تنفيذ الممارسات المستدامة في مشاريع البناء في

الرياض؟

فروض الدراسة

❖ الفرضية الرئيسية

إن تطبيق الأساليب المستدامة في مشاريع البناء المدني في الرياض، المملكة العربية السعودية، يقلل التكاليف بشكل كبير ويقلل من التأثير البيئي. تزعم هذه الفرضية أن التقنيات المستدامة قد تنتج مزايا اقتصادية وبيئية، وتلبي الهدفين المزدوجين المتمثلين في تعزيز الربحية وتحقيق المعايير البيئية. وهي تستند إلى فكرة مفادها أنه من خلال التخطيط الدقيق وتنفيذ التقنيات الصديقة للبيئة، قد تعمل مشاريع البناء بشكل أكثر فعالية وأخلاقية. سيستكشف البحث هذه النظرية من خلال التحقيق في ممارسات مستدامة مختلفة وتقييم تأثيرها على كل من هياكل التكلفة والمؤشرات البيئية.

❖ الفرضيات الفرعية

1. إن إدخال الممارسات المستدامة يؤدي إلى انخفاض واضح في تكاليف المشروع على المدى الطويل.

تزعم هذه الفرضية أن الجمع بين الممارسات المستدامة - مثل تبني مواد البناء الموفرة للطاقة، وتجنب النفايات، وتحسين إدارة الموارد - يمكن أن يؤدي إلى وفورات كبيرة في التكاليف خلال عمر المشروع. على الرغم من أن النفقات الأولية للمواد أو التقنيات المستدامة قد تكون باهظة الثمن، إلا أن هذه الاستثمارات تخفض غالبًا نفقات التشغيل المستمرة، مثل تكاليف الطاقة والصيانة، وتزيل الحاجة إلى الإصلاحات أو الاستبدالات المتكررة. من خلال دراسة دراسات الحالة في الرياض، يهدف هذا البحث إلى تحديد أساليب مستدامة معينة تعمل بنجاح على تقليل النفقات طويلة الأجل وتوضيح الاستدامة الاقتصادية للبناء المستدام.

2. تعمل الأساليب المستدامة في البناء المدني على تقليل البصمة البيئية للمشاريع.

تزعم هذه النظرية أن استخدام ممارسات البناء المستدامة يساعد في الحفاظ على البيئة من خلال تقليل انبعاثات الكربون وتقليل إنتاج النفايات والحفاظ على الموارد الطبيعية مثل المياه والطاقة. سيتم التحقيق في الفرضية من خلال مقارنة التأثير البيئي لمشاريع البناء المستدامة في الرياض مقارنة بمشاريع البناء النموذجية. سيتم تحليل مقاييس مثل

انبعاثات الغازات المسببة للانحباس الحراري ومعدلات تحويل النفايات واستخدام المياه لتحديد الدرجة التي تساهم بها أنشطة الاستدامة في تجنب الضرر البيئي وخلق بيئة أنظف وأكثر صحة وفقًا لأهداف التنمية في الرياض.

3. بعض الأساليب المستدامة أكثر فعالية وإمكانية نظرًا لمناخ الرياض وسياقها التنظيمي الخاص.

قد تجعل بيئة الرياض الحارة والجافة والإطار التشريعي الخاص بعض أساليب الاستدامة أكثر نجاحًا أو قابلية للتطبيق من غيرها. تزعم هذه الفرضية أن تدابير مثل تصميم التبريد السلبي ودمج الطاقة الشمسية وأساليب توفير المياه قد تعطي فوائد كبيرة في مشاريع البناء في الرياض. من خلال التركيز على الأساليب التي تتوافق مع الظروف المحلية، قد تحقق شركات البناء أهداف الاستدامة دون التضحية بالعملية أو الفعالية من حيث التكلفة. سيقوم هذا البحث بالممارسات المستدامة الأكثر ملاءمة لبيئة الرياض، محاولاً إنتاج مجموعة من الممارسات المقترحة التي توفر مزايا بيئية واقتصادية في هذا الإطار الفريد.

4. يعزز رأي أصحاب المصلحة المستدامة بشكل إيجابي تبنيها في مشاريع البناء.

تفترض هذه الفرضية أن مواقف ووجهات نظر أصحاب المصلحة في المشروع - مثل المطورين والمقاولين وصناع السياسات - تحدد بشكل كبير الدرجة التي يتم بها تنفيذ الممارسات المستدامة. عندما يفهم أصحاب المصلحة المزايا الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للاستدامة، فإنهم يميلون أكثر إلى دعم ممارسات البناء الصديقة للبيئة والاستثمار فيها. سيتم التحقيق في هذه الفرضية من خلال استطلاع آراء أصحاب المصلحة المشاركين في مشاريع البناء في الرياض ومقابلتهم لقياس وعيهم ومعرفتهم ووجهات نظرهم فيما يتعلق بالأساليب المستدامة. قد تسلط النتائج الضوء على العقبات المحتملة التي تحول دون التبني وتوفر استراتيجيات لتعزيز مشاركة أصحاب المصلحة في برامج الاستدامة.

5. إن تنفيذ الممارسات المستدامة في البناء المدني يحتاج إلى أطر تشريعية داعمة وحوافز لتحقيق التبني

الواسع النطاق.

تفترض هذه الفرضية أن السياسات الحكومية والحوافز المالية، مثل الإعفاءات الضريبية، أو الإعانات، أو المزايا التنظيمية، ضرورية لتعزيز تبني الممارسات المستدامة داخل صناعة البناء. ونظرًا لأن المواد أو التقنيات المستدامة قد تكون أسعارها الأولية أعلى، فإن اللوائح الداعمة قد تعوض هذه التكاليف وتجعل الحلول الصديقة للبيئة أكثر سهولة في الوصول إليها ومرغوبة بالنسبة لمؤسسات البناء. وفي اختبار هذه الفرضية، سوف يحقق البحث في القواعد الحالية

في الرياض ويقارنها بأفضل الممارسات في تنظيم البناء المستدام في أماكن أخرى. وقد تحدد النتائج أوجه القصور في السياسات وتقدم أساليب لخلق بيئة أكثر دعمًا للاستدامة في قطاع البناء في الرياض.

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

تعتبر النظرية العلمية أساسًا مهمًا في تصميم وتوجيه أي بحث علمي، حيث توفر إطارًا منهجيًا لفهم وتحليل الموضوعات المختارة. وفي هذا البحث، سيتم استخدام نظرية الاستدامة جنبًا إلى جنب مع نموذج التكلفة الفعالة لتحليل دور الممارسات المستدامة في خفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض، المملكة العربية السعودية. هذه النظرية تهدف إلى شرح وتفسير كيف يمكن لممارسات الاستدامة في البناء أن تؤثر على نتائج المشاريع الهندسية بشكل إيجابي من حيث الكفاءة الاقتصادية والبيئية.

1. نظرية الاستدامة في البناء المدني

تتعلق نظرية الاستدامة بشكل رئيسي بفكرة تحسين التوازن بين الاقتصاد، البيئة، والمجتمع في مختلف جوانب الحياة اليومية. في سياق البناء المدني، هذه النظرية تشير إلى أن عملية تصميم وبناء المباني يجب أن تتخذ في اعتبارها استدامة الموارد الطبيعية، والحفاظ على البيئة، وتوفير الطاقة، وتقليل النفايات، مع تقليل التكاليف التشغيلية. يُعرف البناء المستدام عادة باستخدام تقنيات ومواد تقلل من استهلاك الطاقة وتقلل من انبعاثات الغازات الضارة.

في هذا السياق، يعتبر البناء الأخضر أحد تطبيقات هذه النظرية، وهو يشمل استخدام تقنيات حديثة في التصميم والتنفيذ والتشغيل التي تسهم في تقليل استهلاك الطاقة واستهلاك الموارد الطبيعية، وتقليل التأثير البيئي. وفي إطار هذا البحث، سيتم استكشاف كيف يمكن تطبيق ممارسات الاستدامة على المشاريع المدنية في الرياض (Utsev, 2022).

2. نموذج التكلفة الفعالة (Cost-Effectiveness Model)

إنّ نموذج التكلفة الفعالة هو نموذج يستخدم لتحليل ما إذا كانت الإجراءات المتبعة لتحقيق هدف ما (في هذه الحالة، تحقيق الاستدامة في البناء) تؤدي إلى نتائج اقتصادية جيدة مقارنة بتكلفتها. بناءً على هذا النموذج، يُفترض أن الاستثمارات في تقنيات الاستدامة قد تكون مكلفة في البداية ولكنها تُسهم في تقليل التكاليف على المدى الطويل، مثل تقليل استهلاك الطاقة أو تقليل الحاجة للصيانة الدورية.

يتم تطبيق هذا النموذج في هذا البحث لتقييم كيف يمكن للممارسات المستدامة أن تساهم في خفض التكاليف المالية للمشاريع الهندسية على المدى الطويل. على سبيل المثال، قد تساهم تقنيات مثل العزل الحراري، واستخدام الطاقة الشمسية، وتقنيات إعادة التدوير في خفض تكاليف الطاقة التشغيلية على المدى البعيد (Sharbaf، 2025).

3. النظرية الاقتصادية للمشاريع المستدامة

تنطلق النظرية الاقتصادية للمشاريع المستدامة من أن المشاريع التي تعتمد على الممارسات المستدامة لا تقتصر فوائدها على الجوانب البيئية فحسب، بل يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي أيضًا على الجوانب الاقتصادية. يشمل ذلك تقليل التكاليف الإجمالية للمشروع، وزيادة عمر المبنى أو المنشأة، وتحقيق التوازن بين الاستثمار الأولي والتوفير على المدى الطويل.

على سبيل المثال، يُظهر العديد من الدراسات أن استخدام المواد المستدامة قد يساهم في تخفيض تكلفة صيانة المبنى، كما أن استخدام تقنيات فعالة في استهلاك الطاقة يمكن أن يقلل من التكاليف التشغيلية بشكل ملحوظ. وفقًا لهذه النظرية، يتم تقييم المشاريع وفقًا لمؤشر الاستدامة، الذي يقيس مدى توافق المشروع مع المعايير البيئية والاجتماعية والاقتصادية (Sunny، 2025).

4. نظرية التأثير البيئي في البناء

الجانب الآخر الذي يتم التركيز عليه في هذا البحث هو التأثير البيئي الذي تسببه مشاريع البناء المدنية. على الرغم من أن هذا الجانب يرتبط ارتباطًا وثيقًا مع الاستدامة، إلا أنه يشمل عناصر أخرى مثل انبعاثات الكربون، واستهلاك الموارد الطبيعية، وتلوث المياه والهواء. من خلال تطبيق نظرية التأثير البيئي، سيتم تقييم مدى تأثير ممارسات البناء المستدام على البيئة في الرياض.

هذه النظرية تنبئ فكرة أن تطبيق تقنيات البناء المستدام يقلل من التأثيرات السلبية للبناء على البيئة، وبالتالي يساهم في حماية الموارد الطبيعية للأجيال القادمة. يتم تحقيق ذلك من خلال تقنيات مثل استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، وتطبيق الممارسات التي تقلل من التلوث الناجم عن عملية البناء (Kauskale، 2017).

5. النظرية السلوكية في اتخاذ قرارات الاستدامة

تعتبر النظرية السلوكية أحد الجوانب المهمة في تحليل كيفية اتخاذ قرارات حول ممارسات الاستدامة في مشاريع البناء. هذه النظرية تركز على كيفية تأثير العوامل النفسية والاجتماعية على قرارات الأفراد والشركات في تبني الممارسات المستدامة. على سبيل المثال، قد تؤثر العوامل الثقافية، والمعتقدات المجتمعية، والوعي البيئي على قرار تبني تقنيات البناء المستدام.

في الرياض، حيث يشهد قطاع البناء تطورًا كبيرًا، قد تواجه الشركات مقاومة من بعض أصحاب المشاريع بسبب ارتفاع تكاليف البدء أو نقص الوعي بالفوائد البيئية والاقتصادية للممارسات المستدامة. لهذا السبب، تعتبر النظرية السلوكية ضرورية لفهم كيف يمكن تغيير السلوكيات داخل قطاع البناء لتعزيز تبني التقنيات المستدامة (Syed, 2024).

6. النهج متعدد التخصصات

نظرًا لأن موضوع الاستدامة في البناء هو موضوع معقد ويمس عدة مجالات مثل الهندسة، البيئة، الاقتصاد، والتخطيط الحضري، فإن هذا البحث يتبع النهج متعدد التخصصات. يتم في هذا النهج دمج البيانات من مختلف التخصصات لفهم التأثيرات المتعددة للممارسات المستدامة على البناء المدني. يجمع هذا البحث بين علوم الهندسة المدنية، الاقتصاد البيئي، ودراسات إدارة المشاريع لتقديم تقييم شامل وواقعي (Edwards, 2019).

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

يعتبر الفصل الثاني من هذه الدراسة محوريًا، حيث يهدف إلى تقديم الإطار النظري والمنهجي الذي يعتمد عليه البحث في تحليله لموضوع "دور الممارسات المستدامة في خفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني". سيكون هذا الفصل بمثابة الأساس الذي يمكن من خلاله فهم كيف تؤثر ممارسات الاستدامة في قطاع البناء المدني في الرياض، السعودية، في مختلف أبعاده الاقتصادية والبيئية. في هذا السياق، سيتناول الفصل جوانب عدة من الموضوع، تتنوع بين المفاهيم النظرية والتعريفات الأساسية، مرورًا بالاستعراض التفصيلي للدراسات السابقة ذات الصلة، وصولاً إلى بناء إطار مفاهيمي يوجه البحث في اتجاهات محددة.

يعد الفصل الثاني من أهم الفصول التي تضع الأسس التي يقوم عليها البحث، ويهدف إلى تزويد القارئ بالمعرفة اللازمة لفهم كيف ترتبط مفاهيم الاستدامة في البناء مع التكاليف الاقتصادية والآثار البيئية، وهي الركائز التي يدور حولها هذا البحث. من خلال هذا الفصل، سيتم تحديد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر في تطبيق ممارسات الاستدامة في البناء المدني، وتوضيح العلاقات المعقدة بين تلك المتغيرات. على سبيل المثال، العلاقة بين تقنيات البناء المستدامة وتكاليف التشغيل، أو العلاقة بين تقليل الانبعاثات الكربونية وتقليل التكاليف على المدى الطويل. ستشكل هذه المتغيرات الأساس الذي سيتم من خلاله قياس تأثير هذه الممارسات على القطاع الإنشائي في الرياض. هذا التفصيل سيتيح لنا فهم كيف أن التفاعل بين العوامل الاقتصادية والبيئية يشكل أساسًا للتحليل في البحث.

سيتطرق الفصل إلى استعراض الدراسات السابقة التي تناولت الموضوع بشكل مفصل. إن الدراسات السابقة تعد ركيزة أساسية لفهم الوضع الراهن في هذا المجال، حيث تساعد في تحديد النقاط التي تم التركيز عليها في الأبحاث السابقة، وكذلك الفجوات البحثية التي يمكن لهذا البحث سدها. فهي تتيح لنا الاطلاع على الخبرات العالمية والمحلية في تطبيق ممارسات الاستدامة في مشاريع البناء، مما يمكننا من استخلاص العبر وتقديم حلول مبتكرة قد تكون أكثر توافقًا مع السياق المحلي في الرياض. علاوة على ذلك، من خلال المقارنة بين النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة ونتائج هذا البحث، سيتم تحديد مدى تأثير ممارسات الاستدامة على خفض التكاليف والتأثيرات البيئية.

يتضمن الفصل الثاني كذلك إنشاء الإطار النظري الذي يعتمد عليه البحث في تفسير وتحليل البيانات المتعلقة بممارسات الاستدامة في مشاريع البناء. هذا الإطار النظري يعمل على تقديم تفسير معمق لكيفية تأثير هذه الممارسات على التكاليف البيئية والمالية في الوقت نفسه. وبذلك، يعزز من قدرة البحث على تقديم تحليلات دقيقة ومنهجية

للموضوع قيد الدراسة. يتطلب إعداد الإطار النظري تحديد النظريات العلمية المناسبة التي سيتم الاستناد إليها في البحث، مثل نظرية الاستدامة في البناء، ونظرية التكلفة الفعالة، والنظرية الاقتصادية للمشاريع المستدامة. من خلال هذا الإطار، سيتم تفسير العلاقة بين الممارسات المستدامة والتأثيرات الاقتصادية والبيئية، وتوضيح كيفية قياس هذه التأثيرات.

إلى جانب ذلك، سيتناول الفصل أهمية المقاربة النظرية في فهم واقع الممارسات المستدامة في الرياض، حيث سيقدم الإطار النظري أدلة تشرح كيف يمكن للممارسات المستدامة أن تؤدي إلى تقليل استهلاك الطاقة، وتحقيق خفض في تكاليف البناء، وتقليل الانبعاثات الكربونية والتأثيرات البيئية الأخرى. من خلال هذا التحليل، سيسهم الفصل الثاني في تقديم توصيات للجهات المعنية في قطاع البناء المدني في الرياض، ويساعد في وضع استراتيجيات تسهم في تحقيق الاستدامة في هذه المشاريع بشكل عملي وفعال.

يكتسب استعراض الدراسات السابقة أهمية كبيرة في فهم الموضوع بشكل شامل. ففي هذا السياق، سيسهم هذا العرض في بناء أساس معرفي قوي يسهم في تحديد مدى تقدّم البحث في مجال ممارسات الاستدامة في البناء المدني، بالإضافة إلى إبراز التطورات التي شهدتها هذا المجال في السنوات الأخيرة. من خلال عرض وتحليل هذه الدراسات، سيتمكن القارئ من فهم نتائج الأبحاث العالمية والمحلية التي تتعلق باستخدام تقنيات البناء المستدام وكيفية تأثيرها على التكاليف والتأثيرات البيئية.

سيتناول الفصل دراسات تناولت ممارسات الاستدامة في البناء المدني في بيئات مشابهة للرياض، مثل المدن الخليجية أو الحضرية التي تواجه تحديات مشابهة فيما يتعلق بالبناء المستدام. سيتضمن العرض كيفية تطبيق ممارسات الاستدامة، والتحديات التي واجهتها هذه المشاريع، والنتائج التي تم الوصول إليها، مما يوفر إطارًا مقارنًا يمكن أن يساهم في توجيه البحث في الرياض.

سيتم في هذا الفصل تحديد وشرح المتغيرات التي سيتم دراستها في هذا البحث. المتغيرات يمكن أن تشمل على سبيل المثال المتغيرات المستقلة مثل تقنيات البناء المستدام، وأساليب التصميم التي تعتمد على تقليل استهلاك الطاقة والموارد، بينما تشمل المتغيرات التابعة مثل التكاليف المرتبطة بالمشروع، والتأثيرات البيئية مثل انبعاثات الكربون أو استهلاك المياه. من خلال دراسة العلاقة بين هذه المتغيرات، سيتمكن الباحث من تقديم رؤية شاملة حول كيفية تأثير ممارسات الاستدامة في خفض التكاليف البيئية والمالية في مشاريع البناء المدني.

متغيرات الدراسة (التابعة والمستقلة):

في أي دراسة بحثية، تعتبر المتغيرات من العناصر الأساسية التي تحدد العلاقة بين الظواهر المختلفة وتساعد على فهم كيفية تأثير العوامل المختلفة على النتائج. في سياق هذه الدراسة التي تركز على "دور الممارسات المستدامة في خفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض"، من المهم تحديد المتغيرات التي سيتم استخدامها لدراسة تأثير الممارسات المستدامة على التكاليف البيئية والمالية.

✓ المتغير التابع: دور الممارسات المستدامة

المتغير التابع في هذه الدراسة هو دور الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني. يعد هذا المتغير هو العنصر الأساسي الذي سيتم قياسه وتحليله في إطار البحث، حيث سيتم البحث في كيفية تأثير الممارسات المستدامة على الجوانب المختلفة لمشاريع البناء المدني، مثل التكاليف البيئية والتشغيلية، وكذلك التأثير على البيئة بشكل عام.

إن الممارسات المستدامة تتضمن تطبيق مجموعة من الأساليب والطرق التي تهدف إلى تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الأثر البيئي للمشروعات. تتراوح هذه الممارسات من استخدام مواد بناء صديقة للبيئة، إلى تصميم المباني التي تستهلك طاقة أقل، وصولاً إلى تقنيات البناء التي تساهم في تقليل النفايات والانبعاثات. وفي هذا السياق، سيتعين على الباحث دراسة كيف تؤثر هذه الممارسات على كفاءة المشروع من حيث التكاليف، وتحقيق نتائج بيئية إيجابية، ومدى تحقيقها للمعايير المستدامة المطلوبة.

إذن، يعتبر المتغير التابع "دور الممارسات المستدامة" هو المقياس النهائي الذي سيُستند إليه في البحث، حيث يتم تقييم مدى النجاح الذي تحققه المشاريع في تطبيق هذه الممارسات وتأثيراتها الاقتصادية والبيئية. ويشمل ذلك تحليل مدى تأثير الممارسات المستدامة على تقليل التكاليف المرتبطة بالمشروع (مثل تكاليف الطاقة والصيانة) وتقليل الأثر البيئي (مثل تقليل انبعاثات الكربون أو استهلاك الموارد الطبيعية) (Petrelli، 2023).

✓ المتغيرات المستقلة: الوعي الكافي - الحد من التأثير البيئي - إدارة النفايات

في هذه الدراسة، تم تحديد ثلاثة متغيرات مستقلة تؤثر بشكل مباشر في "دور الممارسات المستدامة" في مشاريع البناء المدني. هذه المتغيرات هي:

1. الوعي الكافي: الوعي الكافي يشير إلى مدى معرفة الأطراف المعنية (مثل المهندسين، المقاولين، المطورين، والمخططين) بأهمية الممارسات المستدامة في مشاريع البناء. يشمل الوعي الكافي معرفة الفوائد البيئية والاقتصادية التي يمكن أن تنجم عن تطبيق تقنيات البناء المستدام، بالإضافة إلى فهم كيفية تطبيق هذه الممارسات بفعالية.

العلاقة بين الوعي الكافي ودور الممارسات المستدامة تتمثل في أن زيادة الوعي الكافي تؤدي إلى تطبيق أفضل لتقنيات البناء المستدام. عندما يكون الأفراد في القطاع الإنشائي على دراية بالتحديات البيئية والتكاليف الطويلة الأجل المرتبطة بالممارسات غير المستدامة، فإنهم يصبحون أكثر استعدادًا لتبني ممارسات تساهم في تقليل تلك التكاليف والتأثيرات السلبية على البيئة. وبالتالي، فإن تحسين الوعي حول فوائد الاستدامة يعزز قدرة المشاريع على تبني ممارسات مستدامة بشكل أكثر فعالية (Joshua، 2022).

2. الحد من التأثير البيئي: هذا المتغير يشير إلى قدرة المشاريع على تقليل التأثيرات البيئية المرتبطة بالبناء، مثل الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، تقليل استهلاك المياه، والحفاظ على التنوع البيولوجي المحلي. يتضمن ذلك تقنيات مثل استخدام مواد بناء مستدامة، تطبيق أنظمة الطاقة المتجددة، وتحقيق كفاءة في استهلاك الموارد الطبيعية.

العلاقة بين "الحد من التأثير البيئي" ودور الممارسات المستدامة تظهر في كيفية تأثير تقنيات الحد من التأثير البيئي على تقليل التكاليف البيئية والمالية في نفس الوقت. عندما يتم تقليل الأثر البيئي للمشروع، مثل تقليل انبعاثات الكربون، فإن ذلك يؤدي إلى تقليل التكاليف المرتبطة بالطاقة، وكذلك إلى تحسين صورة المشروع لدى الجمهور والجهات الحكومية، التي قد تقدم مزايا ضريبية أو حوافز للمشروعات المستدامة. وبالتالي، يمكن القول إن تقليل التأثير البيئي هو عامل مهم في تعزيز فعالية الممارسات المستدامة وتحقيق الفوائد الاقتصادية على المدى الطويل (Mccall، 2024).

3. إدارة النفايات: إدارة النفايات في مشاريع البناء هي عنصر مهم في تطبيق الممارسات المستدامة. هذه العملية تشمل تقنيات إعادة التدوير، وتقليل النفايات الناتجة عن البناء، والتخلص الآمن والفعال منها. الإدارة الجيدة للنفايات تساهم في تقليل التأثيرات السلبية على البيئة مثل تلوث المياه والتربة، وتساهم أيضًا في تقليل التكاليف المرتبطة بالتخلص من النفايات.

العلاقة بين "إدارة النفايات" ودور الممارسات المستدامة تكمن في أنه كلما كانت إدارة النفايات أكثر فاعلية، كان التأثير البيئي للمشروع أقل. من خلال الحد من حجم النفايات التي يتم التخلص منها، يمكن تقليل تكلفة التعامل مع هذه النفايات، مما يؤدي إلى تقليل التكاليف الإجمالية للمشروع. كما أن إدارة النفايات الجيدة تدعم استدامة المشروع في المدى الطويل من خلال تقليل التأثيرات البيئية السلبية وتحسين الكفاءة في استخدام الموارد (Enobie، 2024).

✓ العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة

إن العلاقة بين المتغير التابع "دور الممارسات المستدامة" والمتغيرات المستقلة (الوعي الكافي، الحد من التأثير البيئي، وإدارة النفايات) تعتبر معقدة ومتشابكة بشكل وثيق. فكل من هذه المتغيرات المستقلة يؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في تطبيق الممارسات المستدامة في مشاريع البناء، وبالتالي يؤثر في نتائج هذا التطبيق من حيث خفض التكاليف وتحقيق تأثير بيئي إيجابي.

- الوعي الكافي يعد من العوامل الأساسية التي تساهم في تحفيز الأطراف المعنية في البناء على تبني الممارسات المستدامة. من خلال تحسين الوعي حول فوائد هذه الممارسات، يتزايد التزام المهندسين والمقاولين والمطورين بتطبيق تقنيات استدامة تؤدي إلى تقليل التكاليف البيئية والمالية.
- الحد من التأثير البيئي؛ إن تقنيات وتقنيات البناء المستدام التي تهدف إلى تقليل التأثيرات البيئية مباشرة تؤدي إلى نتائج إيجابية في المدى الطويل من حيث خفض التكاليف وتوفير الطاقة. هذا التوجه يؤدي أيضًا إلى تحقيق التوازن بين الأهداف الاقتصادية والبيئية.
- إدارة النفايات؛ تعد إدارة النفايات جزءًا لا يتجزأ من الممارسات المستدامة في البناء. من خلال تقليل النفايات وإعادة تدويرها، تقل التكاليف المتعلقة بالتخلص منها وتقل التأثيرات السلبية على البيئة، مما يعزز من فاعلية الممارسات المستدامة في تحقيق الأهداف البيئية والاقتصادية (Inman، 2018).

الدراسات السابقة

تساهم عدة جوانب في التأثير البيئي لبناء المباني، وتتقاسم أطراف مختلفة المسؤولية عن هذه التحديات. يهتم المهندسون المعماريون والمهندسون بشكل كبير بتصميم المواد وإجراءات البناء لأنها حاسمة في إنتاج التصميم. يجب تقييم التأثير البيئي لمواد البناء المختلفة لاختيار مواد بناء صديقة للبيئة. لا يشمل التأثير البيئي لدورة حياة المادة الطاقة المستهلكة في إنتاجها فحسب، بل يشمل أيضًا الانبعاثات المنبعثة إلى البيئة في كل خطوة من خطوات الإنتاج. الطاقة المجمدة هي أحد الأساليب لقياس التأثير البيئي للبناء وإعادة التدوير وفعالية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. إن استخدام مواد البناء الأصلية والمحلية إلى جانب البدائل الموفرة للطاقة والصديقة للبيئة، بما في ذلك الأشكال المتنوعة والبناء وأساليب الإدارة، يقلل من الإنفاق الباهظ عن طريق خفض تكاليف البناء. تركز هذه الدراسة على تطوير نهج شامل ومتكامل للاستدامة البيئية والتحكم في التكاليف في بناء المباني المنخفضة الارتفاع في المملكة العربية السعودية وبعض الدول العربية الأخرى باستخدام تقنيات البناء والإدارة البديلة والمواد المبتكرة الصديقة للبيئة والموفرة للطاقة. يتم استكشاف إمكانيات التصميم المتعددة، التي تستخدم مواد بناء مناسبة وفعالة من حيث التكلفة، وتقييم البيئة المادية، وتطبيق طرق التصنيع، والجمع بين إجراءات البناء الفعالة من حيث التكلفة (Alhammadi, 2022).

تشكل تجاوزات التكلفة مشكلة مستمرة في قطاع البناء، وعادة ما تؤثر على نجاح المشاريع. يبحث هذا البحث في العناصر التي تؤثر على التكلفة طوال مرحلة البناء في المملكة العربية السعودية، ويجمع البيانات من استطلاع رأي شمل 1076 مهندسًا يعملون في قطاع البناء السعودي. تسلط النتائج الضوء على مجموعة متنوعة من المشاكل المتعلقة بالتكلفة، بما في ذلك الإدارة غير الكافية للمشروع، وتوقعات التكلفة السيئة، وأخطاء التصميم. ومن المثير للاهتمام أن العديد من العناصر، مثل تقلبات أسعار الصرف والتأثيرات الاجتماعية والثقافية، أظهرت تأثيرًا متواضعًا على تكاليف البناء. وعلاوة على ذلك، يوضح البحث أهمية الخبرة ومستوى التعليم في التأثير على أحكام المهندسين على عناصر التكلفة هذه. يطبق البحث التحليل الإحصائي، بما في ذلك اختبار مربع كاي بيرسون، للكشف عن الروابط بين التركيبة السكانية وميزات المشروع والمتغيرات المؤثرة على التكلفة. تشير النتائج إلى ضرورة تحسين أساليب إدارة المشاريع، والتدريب الفني الأفضل، ونشر التقنيات الرقمية مثل البناء 4.0 لتجنب المخاطر المتعلقة بالتكلفة. تقدم هذه الدراسة رؤى حيوية لمحترفي البناء وصناع السياسات الذين يتطلعون إلى زيادة إدارة التكاليف داخل صناعة البناء السعودية، وبالتالي المساهمة في جهود التنمية الحالية المرتبطة برؤية المملكة العربية السعودية 2030 (Mosly, 2024).

إن الارتفاع المستمر في أعمال البناء في المملكة العربية السعودية من شأنه أن يؤدي إلى عواقب اجتماعية وبيئية واقتصادية. ولتحقيق هذه الغاية، يركز هذا البحث على اختيار الحلول الهيكلية والغلاف الخارجي المناسبة لمبنى إداري في الخبر، المملكة العربية السعودية. تكمن أصالة بحثنا في دمج نماذج تقييم تكلفة دورة الحياة وتأثير دورة الحياة لتعظيم الخيارات الهيكلية والغلافية، وهو النهج الذي له آثار واقعية على التصميم المستدام للمباني الإدارية. تساهم نتائج البحث بشكل كبير في مجال أساليب البناء المستدامة المتوسع من خلال تعزيز كفاءة التكلفة والأداء البيئي. تقيم النماذج المقترحة مواد الغلاف الخارجي المختلفة، بما في ذلك وحدة البناء الخرسانية (CMU)، ووحدة البناء الخرسانية المعزولة، والكسوة الحجرية الجيرية، والخرسانة الخلوية المعقم (AAC)، وثلاثة أنواع من الزجاج (مزدوج وثلاثي و Nanogel)، ونظامين هيكلين (إطار فولاذي وإطار خرساني مسلح)، يتم النظر فيهما على مدى عمر افتراضي يبلغ 30 عامًا. تتضمن تقنيتنا موارد متطورة، بما في ذلك برنامج Autodesk Revit للنمذجة الدقيقة للمباني، وبرنامج Design Builder لمحاكاة استهلاك الطاقة، وبرنامج One Click LCA لتقييم دورة الحياة. وجد تحليل دورة الحياة أفضل حل فعال من حيث التكلفة وهو الخرسانة المسلحة مع وحدات البناء الخرسانية المعزولة والزجاج الثلاثي، مما يوفر 5.6٪ أو 11,962,496 ريال سعودي مقارنة بخطط الأساس. علاوة على ذلك، تُظهر وحدات البناء الخرسانية المعزولة مع زجاج Nanogel وفورات مذهلة في الطاقة السنوية بنسبة 22٪، أي ما يعادل 397,469 ريال سعودي. يوفر الإطار المقترح لمديري المرافق إرشادات مفصلة لتحويل المباني المكتبية التقليدية إلى مباني مستدامة (Alfalah، 2023).

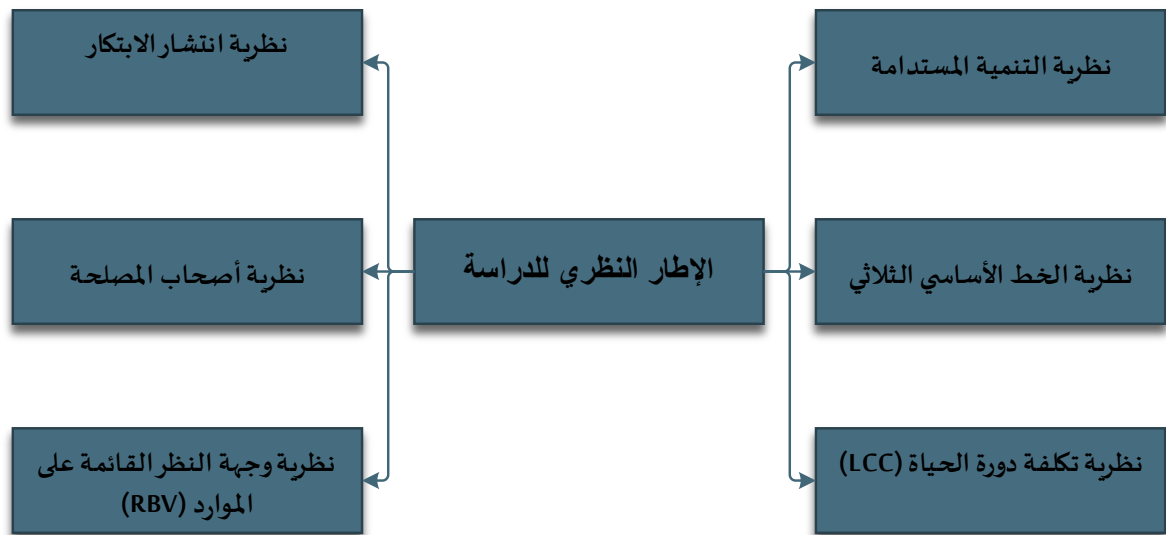
بحلول عام 2030، تعزم المملكة العربية السعودية رفع ملكية المساكن إلى 70٪. وقد أدى هذا إلى استثمار كبير في البناء السكني، مع قيام وزارة الإسكان بتطوير برنامج تحفيزي لتعزيز اعتماد الأساليب الحديثة في البناء (MMC). توفر هذه التقنيات مزايا مختلفة، بما في ذلك توفير التكاليف والوقت، وتحسين الجودة والإنتاج، وتطوير الوظائف. يقيم هذا البحث إحصائيًا العواقب الاقتصادية لتبني الأساليب الحديثة في البناء على الاقتصاد السعودي باستخدام نموذج مشروع تحليل التجارة العالمية (GTAP). ويقيم الحوافز لاستخدام الأساليب الحديثة في البناء، وتحسيناتها التقنية، والمهارات المتاحة حاليًا في سوق العمل السعودي. وعلاوة على ذلك، يتم حساب الانبعاثات الكربونية المتجسدة في الأساليب الحديثة في البناء باستخدام نهج تقييم دورة حياة المدخلات والمخرجات (IO-LCA)؛ ويتم تقييم الانبعاثات البيئية التفصيلية من مرحلة النقل، مع مراعاة تقليل المواد، باستخدام نموذج COPERT ومقارنتها بالبناء التقليدي. تشير البيانات إلى زيادة بنسبة 1.92٪ في الناتج المحلي الإجمالي السعودي، إلى جانب رفاهية أفضل بقيمة 28.5 مليار

دولار وزيادة كبيرة في القطاعات المرتبطة بالبناء. ويشير خلق فرص العمل إلى ارتفاع في توظيف العمال غير المهرة والمهرة بنسبة 2.02 و 1.5% على التوالي. وتشير المقالة إلى أن إجمالي انبعاثات الكربون المضمنة في MMC بلغ حوالي 77 مليون طن متري من ثاني أكسيد الكربون، في حين أن انبعاثاتها المرتبطة بالنقل أقل من الطرق التقليدية (Almutairi، 2024).

من خلال ربط رؤية السعودية 2030 بأهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، يوضح هذا البحث الأهمية الحاسمة لدمج معرفة التصميم البيئي المستدام في تعليم العمارة في المملكة العربية السعودية. وباعتبار هذا التكامل ضرورة أخلاقية، فإنه يؤكد على تدريب المهندسين المعماريين المستقبليين على القدرة على تطوير هياكل مسؤولة بيئيًا وكفاءة في استخدام الموارد، ودعم بيئة مبنية مستدامة ومرنة. تهدف هذه المقالة إلى التحقيق في درجة تكامل معرفة الاستدامة وتقييم النماذج الهيكلية المقدمة في مناهج العمارة في ست مؤسسات سعودية. من خلال تبني أسلوب كمي مع رؤى نوعية، تركز هذه الدراسة على الجامعات المعتمدة من قبل مجلس الاعتماد المعماري الوطني (NAAB) أو المعتمدة من قبل وكالات وطنية ودولية معترف بها. يقتصر هذا البحث على المستوى المتوسط (إدارة المناهج الدراسية) ويغطي النماذج الهيكلية وأوصاف الدورات ونتائج التعلم وتسلسل الدورات والتوافق مع أهداف البرنامج ورسالته. تم إجراء دراسة كاملة على جميع الدورات المرتبطة بالاستدامة، وجمع البيانات من مواقع البرامج على الإنترنت. كانت العوامل الرئيسية التي تم تقييمها هي المعرفة البيئية المستدامة، وإجمالي ساعات الاتصال المخصصة لدورات الاستدامة، والتوزيع عبر أنواع الدورات المختلفة، والاتجاهات على مدى فترة 5 سنوات. تحتوي وحدات التحليل على خطط البرنامج، وبيانات الهدف والرسالة، وأهداف التعلم، ومناهج الدورات، والأوصاف. تُظهر البيانات اختلافات كبيرة في تركيز الاستدامة عبر البرامج، حيث تنفق جامعة الإمام عبد الرحمن الفيصل 42٪ من ساعات الاتصال على الاستدامة، مقارنة بـ 25 إلى 11٪ في المؤسسات الأخرى. يوضح هذا البحث ضرورة دمج الاستدامة في جميع مستويات استوديو التصميم لتزويد الطلاب بالمهارات العملية عبر التخصصات. تتبنى معظم البرامج نموذجًا "خطيًا / موازيًا" أو "متكاملًا جزئيًا"، وتطالب بمفاهيم الاستدامة في مشاريع التخرج. ومع ذلك، فإن دورات الاستدامة الاختيارية غير شائعة ولا تعالج بشكل صحيح النقص في المناهج الدراسية. يوضح هذا البحث أهمية استكشاف المزيد من فائدة دمج معلومات الاستدامة في البرامج المعمارية. كما يُنصح باستكشاف مواضيع معينة للدراسة المستقبلية لتحسين دمج الاستدامة في تعليم العمارة (Aloshan، 2024).

الإطار النظري

تنبع الأسس النظرية لهذا البحث حول الممارسات المستدامة في البناء المدني من أفكار رئيسية مختلفة تمتد عبر الاقتصاد والعلوم البيئية وإدارة المشاريع. تقدم هذه النظريات إطارًا لفهم كيف يمكن لتدابير الاستدامة أن تؤثر على كل من الكفاءة الاقتصادية والنتائج البيئية في قطاع البناء، وخاصة في سياق المشاريع الهندسية في الرياض، المملكة العربية السعودية.



رسم توضيحي 1: الإطار النظري للدراسة

1. نظرية التنمية المستدامة

تدعم نظرية التنمية المستدامة الكثير من النهج الحالي لإدارة البيئة داخل المؤسسات. انطلاقًا من تعريف تقرير برونتلاند - "تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة" - تؤكد هذه الفكرة على التوازن بين التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة والرفاهية الاجتماعية. في البناء المدني، تعني هذه الفكرة أن تبني ممارسات مستدامة، مثل استخدام مواد صديقة للبيئة، وتقليل النفايات، والحفاظ على الموارد، قد يؤدي إلى تطوير القيمة على المدى الطويل. من خلال ترسيخ بحثنا في نظرية التنمية المستدامة، يمكننا دراسة كيفية تأثير أساليب البناء على المشهد الاجتماعي الاقتصادي والبيئي الأوسع، بما يتماشى مع أهداف الاستدامة الحضرية في الرياض ورؤية المملكة العربية السعودية 2030 (Hanna، 2019).

2. نظرية الخط الأساسي الثلاثي

تؤكد نظرية الخط الأساسي الثلاثي، التي اقترحها جون إكينجتون، على أن الشركات يجب أن تركز على ثلاث مجالات للأداء: النتائج الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، والتي توصف غالبًا بأنها "الناس والكوكب والربح". في سياق البناء المدني، تدعم هذه النظرية الفرضية القائلة بأن الأساليب المستدامة يجب ألا تسعى فقط إلى خفض التكاليف، بل تساهم أيضًا بشكل إيجابي في العناصر البيئية والاجتماعية. توفر نظرية الخط الأساسي الثلاثي إطارًا شاملاً لهذه الدراسة، مما يساعد في تقييم كيفية تأثير الممارسات المستدامة على ربحية المشروع، والحد من الضرر البيئي، وتحسين رفاهية المجتمع من خلال تحسين الظروف البيئية المحلية ومواءمة أهداف البناء مع مصالح المجتمع (Gupta، 2020).

3. نظرية تكلفة دورة الحياة (LCC)

تؤكد نظرية تكلفة دورة الحياة على ضرورة تقييم التكاليف الكاملة لمنتج أو مشروع طوال فترة وجوده، بدلاً من مجرد الرسوم المبكرة. تنطبق هذه الفرضية بشكل خاص على تقنيات البناء المستدامة، حيث تتطلب العديد من الأساليب والمواد المستدامة نفقات أولية أكبر، ولكنها تقدم فوائد التكلفة بمرور الوقت بسبب انخفاض تكاليف الصيانة والطاقة والتشغيل. في هذا البحث، تقدم نظرية دورة حياة التكلفة إطارًا لفحص التأثير المالي الطويل الأجل لاعتماد الممارسات المستدامة، مؤكدة أن النفقات الأولية الأعلى قد تؤدي إلى وفورات كبيرة وكفاءة تكلفة أكبر طوال عمر مشاريع البناء (Heralova، 2017).

4. نظرية انتشار الابتكار

تقوم نظرية انتشار الابتكار التي طورها إيفرت روجرز بتحليل كيفية انتشار الأفكار أو السلع أو السلوكيات الجديدة داخل نظام اجتماعي. هذه النظرية مفيدة لفهم تبني الممارسات المستدامة في قطاع البناء، حيث تساعد في تحديد المتغيرات التي تحدد ما إذا كان أصحاب المصلحة (مثل المقاولين ومديري المشاريع وصناع السياسات) من المرجح أن يقبلوا الابتكارات المستدامة وكيف يفعلون ذلك. وفقًا لهذه الفكرة، يعتمد معدل التبني على متغيرات تشمل المزايا المتصورة والتوافق مع الإجراءات الحالية وتأثير اللاعبين المهمين. سيستخدم هذا البحث نظرية انتشار الابتكار لفحص مستويات المعرفة والقبول للممارسات المستدامة بين أصحاب المصلحة في صناعة البناء في الرياض وتحديد العوائق المحتملة لتبنيها على نطاق واسع (Mbatha، 2024).

5. نظرية أصحاب المصلحة

تقترح نظرية أصحاب المصلحة، التي قدمها آر. إدوارد فريمان، أن الشركات يجب أن تأخذ في الاعتبار مصالح جميع أصحاب المصلحة - مثل العمال والمستهلكين والمجتمعات والموردين والمستثمرين - في عمليات صنع القرار. في سياق البناء المدني، تسلط هذه النظرية الضوء على أهمية معالجة مطالب وتوقعات مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة، بما في ذلك الهيئات التنظيمية الحكومية والمجموعات البيئية والمجتمعات المحلية والسكان المستقبليين. من خلال استخدام نظرية أصحاب المصلحة، يحاول هذا البحث فهم كيف يؤثر تبني صناعة البناء للممارسات المستدامة على مجموعات أصحاب المصلحة المختلفة والدرجة التي تدفع بها توقعات أصحاب المصلحة الابتكار المستدام. (García-Avilés، 2020)

6. نظرية وجهة النظر القائمة على الموارد (RBV)

تقترح نظرية وجهة النظر القائمة على الموارد (RBV) أن الميزة التنافسية تُكتسب من خلال توليد واستخدام موارد قيمة ونادرة وفريدة من نوعها. عند تطبيقها على البناء المستدام، تزعم نظرية وجهة النظر القائمة على الموارد أن الاستثمار في الموارد المستدامة الفريدة (مثل التكنولوجيا الخضراء المتطورة أو المواد المتخصصة الصديقة للبيئة) قد يخلق ميزة تنافسية، مما يؤدي إلى زيادة قيمة المشروع وتعزيز السمعة. من خلال التركيز على الموارد المميزة التي تساهم في البناء المستدام، سيقوم هذا البحث بتقييم كيفية تأثير هذه الموارد على نتائج المشاريع الاقتصادية والبيئية، مما يشجع شركات البناء في الرياض على اعتبار الاستدامة ميزة استراتيجية (Mweru، 2015).

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

يعد الفصل الثالث من هذه الدراسة أحد الفصول الأساسية التي تهدف إلى تحديد المنهجية المعتمدة في البحث، وتوضيح الطرق المتبعة لجمع وتحليل البيانات ذات الصلة بالممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض. هذا الفصل يشكل الأساس التطبيقي الذي يربط بين الإطار النظري للبحث والتطبيق الفعلي على أرض الواقع. من خلال هذا الفصل، سيتم وضع خطة منهجية شاملة توضح كيفية تنفيذ البحث بشكل منظم ودقيق، مما يضمن الوصول إلى نتائج موثوقة وذات مصداقية. إذ يتناول هذا الفصل شرحاً مفصلاً للطرق المستخدمة في جمع البيانات، تحديد عينة البحث، وطريقة تحليل المعلومات المجمعة، بالإضافة إلى توضيح حدود البحث التي ستساهم في تحديد نطاق الدراسة وتوجيهها نحو الأهداف المحددة.

تتمثل أهمية تحديد المنهجية وطرق البحث في أنها توفر الإطار الذي من خلاله يتم تنفيذ البحث على أرض الواقع. دون منهجية واضحة، يصبح من الصعب الوصول إلى نتائج دقيقة أو موثوقة. في هذا السياق، يعتبر تحديد المنهجية بمثابة الدليل الذي يوجه خطوات البحث، من اختيار الأدوات والطرق المناسبة لجمع البيانات، إلى تحليل النتائج والوصول إلى استنتاجات دقيقة.

في هذه الدراسة، سنعتمد على منهج بحثي يتضمن مجموعة من الأدوات والطرق التي تساهم في جمع وتحليل البيانات المتعلقة بالممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني. ستسهم المنهجية في تقديم صورة دقيقة عن كيفية تأثير هذه الممارسات على التكاليف والآثار البيئية، كما ستساعد في ضمان أن النتائج المستخلصة من الدراسة تكون ذات مصداقية وموثوقية. من خلال هذه المنهجية، سيتمكن الباحث من تفسير الظواهر المتعلقة بتطبيق تقنيات الاستدامة، ومدى تأثيرها على جوانب متعددة من المشاريع الهندسية في الرياض.

مجتمع البحث يشكل الجزء الحيوي الذي يحدد طبيعة البيانات والنتائج التي سيتم الوصول إليها في النهاية. يعتبر تحديد مجتمع البحث خطوة أساسية في تصميم الدراسة، إذ يساعد في فهم الفئة المستهدفة التي سيتم جمع البيانات منها وتحليلها. في هذه الدراسة، سيُركز على مشاريع البناء المدني في مدينة الرياض باعتبارها المكان الذي يتم فيه تطبيق هذه الممارسات المستدامة، مما يتيح فهمًا معمقًا عن التحديات والفرص المتعلقة بتطبيق الاستدامة في هذا السياق.

دراسة مجتمع البحث بشكل دقيق يساعد في ضمان أن العينة التي سيتم اختيارها تمثل الواقع بشكل مناسب، وبالتالي تسهم في استنتاج نتائج دقيقة وواقعية تعكس واقع تطبيق الاستدامة في هذا القطاع. يعد هذا الجانب بالغ الأهمية في التأكد من أن النتائج تكون قابلة للتعميم في السياقات المماثلة، مثل مدن أخرى في المملكة العربية السعودية أو دول الخليج.

تعتبر محدّدات حجم العينة من النقاط الأساسية التي يجب تحديدها بدقة في البحث، حيث تؤثر بشكل مباشر على قوة الدراسة وموثوقية نتائجها. في هذه الدراسة، سيكون من الضروري تحديد حجم العينة الذي يضمن تمثيلاً دقيقاً لمجتمع البحث دون الوقوع في مشكلة التحيز أو التعميم غير الدقيق. إن تحديد حجم العينة المناسب يساهم في تقليل الأخطاء العشوائية ويزيد من دقة البيانات، مما يجعل النتائج أكثر موثوقية.

من خلال تحديد العينة المناسبة، سيتمكن الباحث من تحليل البيانات بشكل شامل ومدرّس، مما يعزز من قدرة البحث على تقديم تقييم دقيق وواقعي للممارسات المستدامة في مشاريع البناء. سيسهم هذا التحديد في التأكد من أن العينة تشمل مجموعة متنوعة من المشاريع الهندسية التي تتفاوت في تطبيق الممارسات المستدامة، وبالتالي سيكون لدى الباحث قاعدة بيانات قوية لدعم استنتاجاته.

جمع البيانات هو الركيزة الأساسية التي يقوم عليها البحث، حيث أن البيانات التي سيتم جمعها من مجتمع البحث ستكون المصدر الرئيسي للإجابة على أسئلة الدراسة. هذه الخطوة تتطلب تخطيطاً دقيقاً لاختيار الأدوات المناسبة لجمع المعلومات، سواء كانت تلك الأدوات استبيانات، مقابلات، أو ملاحظات ميدانية. كل أداة من هذه الأدوات يمكن أن تقدم نوعاً مختلفاً من البيانات التي يمكن استخدامها لدراسة تأثير الممارسات المستدامة على التكاليف والتأثيرات البيئية في مشاريع البناء.

أهمية هذه الخطوة تكمن في ضرورة جمع بيانات دقيقة وشاملة، بحيث تغطي جميع جوانب الدراسة من الناحية العملية. ستضمن عملية جمع البيانات الفعالة أن النتائج المستخلصة تعكس الواقع الفعلي لتطبيق الاستدامة في مشاريع البناء المدني بالرياض، مما يساعد في تقديم صورة واضحة عن كيفية تأثير هذه الممارسات على التكاليف والتأثيرات البيئية.

حدود البحث تعد جزءاً أساسياً في أي دراسة بحثية، حيث تحدد نطاق الدراسة بشكل دقيق، مما يساعد في تجنب التشتت في البحث والتركيز على جوانب معينة من الموضوع. في هذا البحث، سيتم تحديد حدود البحث بشكل يشمل المشاريع الهندسية في مدينة الرياض التي تتبنى ممارسات الاستدامة في البناء، مما سيسهم في تحديد المجال الجغرافي والزمني الذي ستم فيه الدراسة.

تحديد حدود البحث يساعد في تقديم نتائج دقيقة تتعلق بالسياق المحلي، حيث أن تطبيق ممارسات الاستدامة قد يختلف من منطقة إلى أخرى بناءً على الظروف الاقتصادية، الثقافية، والبيئية. وبالتالي، فإن تحديد حدود البحث يساعد في توجيه الدراسة نحو المواضيع الأكثر أهمية، مع التركيز على المشاريع الهندسية في الرياض التي تسعى لتطبيق ممارسات استدامة فعّالة. سيساهم ذلك في ضمان أن النتائج التي يتم التوصل إليها تتسم بالواقعية والمصداقية في سياق المدينة المستهدفة.

المنهجية وطرق البحث

يهدف نهج هذه الدراسة حول الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني في الرياض، المملكة العربية السعودية، إلى تقييم فعالية هذه الأساليب بشكل شامل في تقليل التكاليف والتأثير البيئي. يوضح هذا القسم تصميم الدراسة، ومنهجيات العينة، وإجراءات جمع البيانات، وتكتيكات تحليل البيانات، والقضايا الأخلاقية التي تشكل هذا التحقيق.

1. منهجية البحث

تستخدم هذه الدراسة استراتيجية بحثية مختلطة الأساليب، تجمع بين المنهجيات الكمية والنوعية لتوفير فحص شامل للممارسات المستدامة في البناء المدني. يتضمن الجانب الكمي جمع وفحص البيانات العددية إحصائيًا حول توفير التكاليف، وتدابير التأثير البيئي، وتكرار الممارسات المستدامة المتنوعة في مشاريع البناء في الرياض. يتضمن المكون النوعي المقابلات والاستطلاعات مع أصحاب المصلحة في الصناعة لتوفير رؤى حول تجاربهم ووجهات نظرهم ودوافعهم بشأن تنفيذ الممارسات المستدامة. تسعى الدراسة إلى تحقيق مثلث النتائج من خلال دمج هاتين التقنيتين، وبالتالي تعزيز النتائج وتقديم فهم أعمق للتنفيذ الناجح للممارسات المستدامة في السياق المتميز لقطاع البناء في الرياض.

2. منهجيات أخذ العينات

يعتمد البحث على نهج أخذ العينات العشوائية الطبقية لتحقيق عينة تمثيلية للمشاركين من قطاعات متنوعة داخل صناعة البناء المدني في الرياض. يستلزم أخذ العينات الطبقية تقسيم السكان إلى مجموعات فرعية أو طبقات محددة - مثل المقاولين ومديري المشاريع والمهندسين المعماريين وصناع السياسات - ثم إجراء اختيار عشوائي للمشاركين من كل طبقة. تساعد هذه التقنية في جمع مجموعة متنوعة من وجهات النظر والخبرات حول الممارسات المستدامة، مما يضمن تضمين جميع أصوات أصحاب المصلحة الرئيسيين في الدراسة. بالإضافة إلى ذلك، سيتم اختيار حجم العينة بناءً على العدد الإجمالي لمشاريع البناء وأصحاب المصلحة في الرياض لضمان نتائج ذات مغزى إحصائي يمكن تطبيقها على المجتمع الأكبر.

3. طرق جمع البيانات

سيتم جمع البيانات من مزيج من المسوحات الكمية والمقابلات النوعية. سيتم الحصول على البيانات الكمية باستخدام استبيانات موحدة يتم تسليمها لعينة من أصحاب المصلحة في قطاع البناء. ستحتوي الاستطلاعات على

أُسئلة تتعلق بتبني الممارسات المستدامة، وتكاليف الادخار المتوقعة، وتدابير التأثير البيئي. بالإضافة إلى الاستطلاعات، سيتم جمع البيانات النوعية من خلال مقابلات شبه منظمة مع المخبرين الرئيسيين، مثل مديري المشاريع والمهندسين المعماريين والسلطات التنظيمية. ستحقق هذه المقابلات في وجهات نظر المشاركين حول المزايا والعقبات والدوافع لتبني الممارسات المستدامة. سيسمح هذا النهج المتعدد الأوجه بمعرفة كاملة بالعناصر التي تدفع إلى تبني الاستدامة في مشاريع البناء.

4. استراتيجيات تحليل البيانات

سيتم إجراء تحليل البيانات الكمية باستخدام برامج التحليل الإحصائي مثل SPSS. ستصف الإحصاءات الوصفية البيانات، في حين سيتم استخدام الإحصاءات الاستدلالية لتقييم الارتباطات بين تبني الممارسات المستدامة ومعايير التكلفة والتأثير البيئي. سيتم فحص البيانات النوعية من المقابلات باستخدام التحليل الموضوعي، والذي يستلزم تصنيف البيانات وإيجاد الموضوعات والأنماط الرئيسية المرتبطة بتصورات وتجارب أصحاب المصلحة. من خلال الجمع بين الدراسات الكمية والنوعية، يهدف البحث إلى تقديم فهم شامل لكيفية تأثير الممارسات المستدامة على نتائج مشاريع البناء في الرياض، مما يوفر رؤى أعمق للصعوبات والإمكانات داخل القطاع.

5. الاعتبارات الأخلاقية

تعتبر القضايا الأخلاقية حاسمة في هذه الدراسة، وخاصة عند إجراء المقابلات والاستطلاعات مع المشاركين. ستتوافق الدراسة مع المبادئ الأخلاقية، مما يضمن أن يكون جميع المشاركين على علم كامل بهدف البحث وحقوقهم، بما في ذلك القدرة على الانسحاب في أي وقت. سيتم طلب الإذن المستنير من جميع المشاركين قبل بدء جمع البيانات. بالإضافة إلى ذلك، سيتم التأكيد على أمن المشاركين وإخفاء هويتهم من خلال إعطاء هويات فريدة للردود وتخزين جميع البيانات بشكل آمن. سيتم الحصول على التقييم الأخلاقي والإذن من المنظمات المؤسسية المناسبة لضمان التوافق مع المعايير الأخلاقية. هذه الإجراءات ضرورية لحماية نزاهة عملية الدراسة وخلق الثقة بين المشاركين.

مجتمع البحث

- تعريف المجتمع البحثي في الدراسة

مجتمع البحث في هذه الدراسة يشمل جميع المشاريع الهندسية في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، مع التركيز على المشاريع الخاصة بالبناء المدني. يتمثل الهدف من تحديد هذا المجتمع في دراسة تأثير الممارسات المستدامة على خفض التكاليف والتأثير البيئي في هذه المشاريع. إذ يُتوقع أن تكون الممارسات المستدامة التي يتم تنفيذها في هذه المشاريع مختلفة من حيث تأثيرها على التكلفة وعلى تقليل الآثار السلبية على البيئة.

- اختيار المجتمع البحثي

تم اختيار مدينة الرياض كموقع للدراسة نظرًا لأنها أكبر مدينة في المملكة العربية السعودية، والأكثر نشاطًا في مجال البناء والتشييد، ما يجعلها مجتمعًا مثاليًا لاستكشاف تأثير تطبيق الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني. المدينة تشهد نموًا متزايدًا في حجم المشاريع الهندسية والتوسع العمراني، وبالتالي فإن تنفيذ ممارسات البناء المستدام يمثل أولوية حيوية لتحسين الكفاءة البيئية وتقليل الأثر السلبي على البيئة.

- نوعية المشاريع الهندسية المدروسة

المشاريع الهندسية التي تشملها الدراسة تتنوع بين المباني السكنية والتجارية، بالإضافة إلى المنشآت الصناعية والمرافق العامة. وتعتبر هذه المشاريع نموذجًا للقطاع المدني في الرياض، مما يسمح بالحصول على رؤى شاملة حول فعالية الممارسات المستدامة في تقليل التكاليف البيئية والمالية في سياقات متعددة. يشمل البحث تحليل الممارسات المستدامة في تصميم المشاريع، المواد المستخدمة، تقنيات البناء، وكفاءة استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية.

- عينة الدراسة وطريقة اختيارها

تتكون عينة الدراسة من مجموعة من المشاريع التي تم تنفيذها في مدينة الرياض خلال السنوات الأخيرة. تم اختيار هذه المشاريع بناءً على معايير محددة، مثل: تطبيق ممارسات البناء المستدام، حجم المشروع، والموقع الجغرافي. قد تشمل العينة مشاريع خاصة بالحكومة، القطاع الخاص، وكذلك المشاريع التي تشارك فيها شركات بناء محلية ودولية. كما يتم تضمين مجموعة من الخبراء في مجال البناء المستدام، مثل المهندسين المعماريين، المقاولين، والمستشارين البيئيين، من أجل الحصول على نتائج دقيقة وموثوقة.

- الخصائص البيئية والاقتصادية للمجتمع البحثي

من المتوقع أن يكون تأثير الممارسات المستدامة في مدينة الرياض ذا طابع خاص نظرًا للظروف البيئية والاقتصادية التي تتمتع بها المدينة. الرياض، باعتبارها منطقة ذات مناخ صحراوي حار، تشهد ارتفاعًا في درجات الحرارة مما يؤدي إلى استهلاك كبير للطاقة في عمليات التبريد والتكييف. هذا يجعل من الضروري تنفيذ حلول مستدامة تعمل على تقليل استهلاك الطاقة والمياه، وتحسين كفاءة استدامة المباني. كما أن الاقتصاد المحلي في الرياض يعتمد بشكل كبير على قطاع البناء والتشييد، ما يجعل هذه الدراسة مهمة لفهم كيفية تقليص التكاليف المرتبطة بالمواد والطاقة.

- التحديات البيئية والاقتصادية في الرياض

إضافة إلى التحديات المرتبطة بالمناخ الحار والجاف، يواجه قطاع البناء في الرياض تحديات أخرى مثل ندرة الموارد الطبيعية مثل المياه والمواد القابلة للتجديد. كما أن مشروعات البناء الضخمة تؤثر على البيئة من خلال زيادة الانبعاثات الكربونية، وتلوث الهواء، وتدهور الأراضي. بناءً على ذلك، يهدف البحث إلى تحديد كيف يمكن للممارسات المستدامة أن تساهم في مواجهة هذه التحديات، بما يضمن تحقيق كفاءة اقتصادية وتحسين الوضع البيئي.

- أثر الممارسات المستدامة على المجتمع المحلي

الممارسات المستدامة في المشاريع الهندسية لا تؤثر فقط على الشركات والمنفذين، بل تمتد آثارها إلى المجتمع المحلي بشكل عام. حيث يمكن أن تؤدي هذه الممارسات إلى تحسين جودة الحياة في المدينة، من خلال توفير بيئة نظيفة ومستدامة للعيش، وتقليل التلوث، وتحسين جودة الهواء والمياه. علاوة على ذلك، يمكن أن تساهم هذه الممارسات في خلق فرص عمل جديدة في القطاعات البيئية والتكنولوجية، وبالتالي تعزيز الاقتصاد المحلي.

- أهمية دراسة هذا المجتمع البحثي

دراسة هذا المجتمع البحثي تكتسب أهمية كبيرة نظرًا لتسارع وتيرة النمو العمراني في الرياض، وتزايد الاهتمام بتطبيق ممارسات البناء المستدام كجزء من رؤية المملكة 2030. كما أن البحث يساهم في توجيه الأنظار إلى كيفية تأثير التقنيات والممارسات المستدامة في تخفيض التكاليف وتحسين فعالية المشروعات من الناحية البيئية والاقتصادية، وهو ما يعزز من كفاءة قطاع البناء في المدينة، ويخدم الأهداف الوطنية المتعلقة بالاستدامة.

محددات حجم العينة:

عند تصميم أي دراسة بحثية، يعد تحديد حجم العينة من الجوانب الأساسية التي تؤثر في جودة وموثوقية النتائج المستخلصة. ويعتمد حجم العينة على عدة عوامل متغيرة قد تؤثر بشكل كبير على مدى دقة وصدق الاستنتاجات التي يمكن الوصول إليها في الدراسة. في سياق دراستنا الحالية التي تركز على دور الممارسات المستدامة في خفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، يتعين أن نأخذ في اعتبارنا مجموعة من المحددات التي تؤثر في تحديد حجم العينة المناسب.

- حجم مجتمع الدراسة

في البداية، يجب أن نفهم أن حجم العينة يتأثر بحجم مجتمع الدراسة. يشمل مجتمع الدراسة جميع المشاريع الهندسية التي تم تنفيذها في مجال البناء المدني بمدينة الرياض خلال الفترة الزمنية المحددة. بما أن مجتمع الدراسة قد يتنوع في حجمه ونوعه، فإن معرفة عدد المشاريع الهندسية المتاحة للاستطلاع سيساعد في تحديد الحجم الأمثل للعينة. من المهم أن يتم تحديد هذا العدد بدقة لأنه يوفر الأساس الذي يُبنى عليه حساب حجم العينة. على سبيل المثال، إذا كان عدد المشاريع في المجتمع صغيراً، قد تكون العينة أكثر تمثيلاً للمجتمع ككل؛ بينما إذا كان العدد كبيراً، فإننا قد نحتاج إلى استخدام تقنيات إحصائية مثل العينة العشوائية لتحديد حجم العينة المناسب.

- مستوى الثقة والتباين

من المحددات الهامة الأخرى التي تؤثر في تحديد حجم العينة هو مستوى الثقة المطلوب والتباين في البيانات. إذا كان الهدف من الدراسة هو الحصول على تقديرات دقيقة جداً للمتغيرات مثل التكاليف البيئية أو المالية في المشاريع الهندسية، فإن مستوى الثقة المرتفع يتطلب حجم عينة أكبر.

الهدف هو الوصول إلى مستوى معين من الثقة، مثلاً 95% أو 99%، في النتائج التي سيتم التوصل إليها. هذا يعني أن الدراسة يجب أن تكون قادرة على تقديم استنتاجات يمكن الاعتماد عليها بدرجة عالية. كما أن التباين في البيانات أو التنوع في الممارسات المستدامة المستخدمة في المشاريع يؤثر أيضاً على حجم العينة. إذا كانت البيانات تتسم بتباين كبير، فإننا نحتاج إلى عينة أكبر لتقليل احتمالية الخطأ في النتائج.

- تقنيات جمع البيانات

يتأثر حجم العينة أيضًا بتقنيات جمع البيانات المستخدمة. على سبيل المثال، إذا كانت البيانات ستجمع من خلال استبيانات أو مقابلات مع المهندسين والمقاولين في مشاريع البناء، فإن هذه الطرق قد تحتاج إلى عينة أكبر لضمان تمثيل دقيق ومتعدد الفئات من مجتمع الدراسة. إذا كانت الأدوات المستخدمة أكثر دقة وموثوقية في جمع المعلومات، مثل استخدام تقنيات الملاحظة المباشرة أو البيانات الموثوقة من المؤسسات الرسمية، قد يكون من الممكن تقليل حجم العينة.

- الدقة المطلوبة في الدراسة

تحدد الدقة المطلوبة أيضًا حجم العينة بشكل مباشر. إذا كانت الدراسة تستهدف تحليلًا دقيقًا للممارسات المستدامة وتأثيرها على خفض التكاليف والتأثير البيئي، سيكون من الضروري زيادة حجم العينة لتشمل أكبر عدد ممكن من المشاريع المتنوعة.

زيادة دقة الدراسة تتطلب أخذ مجموعة من المشاريع التي تمثل الأنواع المختلفة للممارسات المستدامة في البناء المدني بمدينة الرياض. فكلما كانت العينة أكثر تمثيلًا لمجتمع الدراسة، كانت النتائج أكثر دقة ويمكن تعميمها بشكل أكبر.

- الوقت والموارد المتاحة

من العوامل الحاسمة أيضًا في تحديد حجم العينة هو الوقت والموارد المتاحة. إذ قد تكون الموارد المالية واللوجستية المحدودة عاملاً مهمًا في تقليص حجم العينة بشكل مبدئي. في حالة الموارد المحدودة، يمكن تقليل حجم العينة مع الحرص على اختيار عينة تمثل تنوع المشاريع بشكل مناسب. ويجب موازنة هذه الموارد مع حجم العينة لضمان أن الدراسة تتم في إطار زمني معقول وأن النتائج تكون قابلة للتحليل.

- التحليل الإحصائي والتوزيع الأمثل للعينة

يتطلب التحليل الإحصائي لمثل هذه الدراسة اختيار العينة بطريقة منهجية لضمان أن البيانات تكون متوافقة مع متطلبات التحليل الإحصائي. قد يتم استخدام أساليب إحصائية مثل العينة العشوائية الطبقية أو العينة العشوائية البسيطة، حيث يتم تحديد العينة بناءً على معايير محددة، مثل نوع المشروع أو حجم التكاليف البيئية والمالية. في هذه الحالة، يختلف حجم العينة بناءً على التقنيات المستخدمة في اختيار العينة لضمان التوزيع الأمثل للمشاريع.

خطوات جمع البيانات:

تعد مرحلة جمع البيانات من المراحل الحاسمة في أي دراسة بحثية، خصوصًا عندما يكون الهدف هو الوصول إلى نتائج دقيقة وموثوقة. وفي هذا السياق، تستخدم الدراسة المنهجية الكمية كأداة رئيسية لجمع البيانات، حيث سيتم جمع المعلومات باستخدام الاستبيانات المغلقة. وبالتالي، يجب أن تكون خطوات جمع البيانات منظمة ودقيقة لضمان تحقيق الأهداف المرجوة من الدراسة. وفيما يلي شرح مفصل للخطوات التي سيتم اتباعها في جمع البيانات لهذه الدراسة التي تركز على دور الممارسات المستدامة في خفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض.

- تحديد أهداف جمع البيانات

الخطوة الأولى في جمع البيانات هي تحديد أهداف جمع البيانات بشكل دقيق وواضح. في هذه الدراسة، الهدف الأساسي هو قياس مدى تأثير الممارسات المستدامة في تقليل التكاليف المالية والتأثيرات البيئية على مشاريع البناء المدني. من خلال هذه الأهداف، يمكن صياغة أسئلة الاستبيان التي تلي احتياجات الدراسة وتوفر إجابات دقيقة حول العوامل التي تؤثر على التكلفة والبيئة في مشاريع البناء. إذ أن الأهداف المحددة ستساعد في تحديد الفئات المستهدفة في الاستبيان وكذلك الأسئلة الأكثر ارتباطًا بمشكلة البحث.

- تصميم الاستبيان المغلق

بعد تحديد الأهداف، تأتي مرحلة تصميم الاستبيان المغلق. الاستبيانات المغلقة تتضمن مجموعة من الأسئلة التي تتطلب إجابات محددة مسبقًا، مثل "نعم" أو "لا"، أو اختيار من بين مجموعة من الخيارات المتاحة. في هذه الدراسة، سيتم صياغة أسئلة تعكس الممارسات المستدامة المتبعة في مشاريع البناء المدني، مثل استخدام المواد الصديقة للبيئة، تقنيات توفير الطاقة، وآليات الحد من التلوث، وتوزيع التكاليف بين الممارسات التقليدية والمستدامة.

من خلال استخدام الاستبيانات المغلقة، سيكون بالإمكان جمع بيانات رقمية يمكن تحليلها إحصائيًا بشكل دقيق، مما يسهل عملية تصنيف النتائج وتقديم استنتاجات واضحة حول العلاقة بين الممارسات المستدامة وخفض التكاليف والتأثير البيئي.

- تحديد العينة المستهدفة

أحد المراحل الأساسية في جمع البيانات هو تحديد العينة المستهدفة. في هذه الدراسة، يتم استهداف فئات محددة من الأفراد الذين يمتلكون خبرة مباشرة في مشاريع البناء المدني في مدينة الرياض. هؤلاء الأفراد يشملون المهندسين المعماريين، المقاولين، والمستشارين في مجال البناء الذين يعملون على مشاريع تتضمن ممارسات مستدامة.

يتم تحديد العينة بناءً على معايير معينة، مثل نوع المشاريع (مباني سكنية، تجارية، أو مشاريع بنية تحتية)، وحجم المشاريع (كبيرة أو صغيرة)، ونوع الممارسات المستدامة المتبعة. على سبيل المثال، قد تشمل العينة مهندسين متخصصين في تطبيق تقنيات البناء الأخضر أو مقاولي بناء يعملون مع أنظمة طاقة متجددة. من خلال تحديد هذه العينة بعناية، تضمن الدراسة أن تكون البيانات التي سيتم جمعها تمثل قطاع البناء في الرياض بشكل واقعي.

- توزيع الاستبيانات وجمع البيانات

بمجرد تصميم الاستبيان وتحديد العينة، يتم البدء في توزيع الاستبيانات. ستتم عملية التوزيع عبر قنوات مختلفة لضمان وصول الاستبيانات إلى أكبر عدد ممكن من الأفراد المستهدفين. قد تشمل هذه القنوات البريد الإلكتروني، المنصات الإلكترونية الخاصة بالصناعة، أو التوزيع اليدوي في مواقع المشاريع نفسها. من المهم أن تكون الاستبيانات سهلة الفهم وقابلة للتعبئة بسرعة، بما يضمن استجابة عالية من المشاركين.

خلال عملية جمع البيانات، يتم توجيه المشاركين بشكل واضح حول كيفية تعبئة الاستبيان وأهمية المشاركة في الدراسة. قد يتضمن الاستبيان أسئلة حول التكاليف المتعلقة بالممارسات المستدامة في البناء، مدى تطبيق تقنيات مثل العزل الحراري، استخدام مواد البناء المعاد تدويرها، وأنماط الإدارة البيئية في المشاريع.

- تحليل البيانات الأولية

بعد جمع الاستبيانات، تبدأ مرحلة تحليل البيانات الأولية. في هذه المرحلة، يتم إدخال البيانات التي تم جمعها إلى برنامج تحليل البيانات (مثل SPSS أو Excel) لتصنيف الإجابات وتنظيمها. تحليل البيانات الأولي يساعد في تحديد أي أنماط أو ارتباطات محتملة بين الممارسات المستدامة والتكاليف أو التأثير البيئي في المشاريع.

يشمل التحليل تصنيف البيانات حسب الفئات المستهدفة، مثل المشاريع التي استخدمت تقنيات معينة مقارنة بتلك التي لم تستخدمها. كما سيتم استخدام التحليل الإحصائي لاستكشاف كيفية تأثير الممارسات المستدامة على خفض التكاليف أو تقليل الآثار البيئية في المشاريع.

- التأكد من المصداقية والمشاركة الفعالة

من الأمور المهمة التي يجب مراعاتها أثناء جمع البيانات هو التأكد من أن المشاركين يشاركون بصدق وأن إجاباتهم تعكس واقع التجربة التي مروا بها في المشاريع. لهذا، يجب توعية المشاركين بأهمية إجاباتهم ودورها في تحسين ممارسات البناء المستدامة.

من خلال ضمان أن تكون المعلومات التي تم جمعها موثوقة، ستمكن الدراسة من تقديم نتائج تعكس بصدق واقع تطبيق الممارسات المستدامة في مشاريع البناء في الرياض. هذه الخطوة ضرورية لضمان أن تكون نتائج الدراسة قابلة للتعميم وتستند إلى بيانات دقيقة.

حدود البحث:

إن تحديد حدود دقيقة للدراسة حول الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني في الرياض، المملكة العربية السعودية، أمر بالغ الأهمية لتحديد نطاق البحث وتركيزه. وستضمن الحدود أبعادًا بشرية وزمنية وجغرافية لإنشاء إطار منهجي للتحقيق.

1. الحدود البشرية

ستركز الحدود البشرية لهذا البحث في المقام الأول على اللاعبين المشاركين في قطاع البناء المدني في الرياض. ويشمل ذلك مجموعة متنوعة من اللاعبين، بما في ذلك مديري المشاريع والمقاولين والمهندسين المعماريين والمهندسين وصناع السياسات. ويسعى البحث إلى التقاط وجهات نظر وتجارب مختلف أصحاب المصلحة حول تبني وتنفيذ الممارسات المستدامة ضمن مبادراتهم. ومن خلال تقليل التركيز على هذه الوظائف المعينة، ستضمن الدراسة أن تكون الأفكار التي تم جمعها مناسبة ومكيفة مع البيئة المهنية للبناء المدني. بالإضافة إلى ذلك، سيقوم البحث بدرجات مختلفة من الخبرة

بين المشاركين، من أولئك الذين لديهم تاريخ كبير في الاستدامة إلى المبتدئين في هذا المجال، وبالتالي تقديم معرفة شاملة بالديناميكيات البشرية التي تدفع إلى تبني الممارسات المستدامة.

2. الحدود الزمنية

ستحدد الحدود الزمنية للدراسة الفترة التي سيتم خلالها إجراء البحث وجمع البيانات. سيركز هذا البحث على السلوكيات والخبرات الحالية، ويستهدف بشكل خاص الفترة من يناير إلى ديسمبر من العام الحالي. من خلال التركيز على التطورات الحالية، تحاول الدراسة تمثيل أحدث الاتجاهات والتطورات في الممارسات المستدامة داخل قطاع البناء المدني. علاوة على ذلك، سيسمح هذا الحد الزمني بالتحقيق في كيفية تأثير التغييرات التشريعية الأخيرة وظروف السوق والتحسينات الفنية على تبني التدابير المستدامة في مشاريع البناء. يعد هذا النطاق الزمني حيويًا لفهم الصورة المتنامية للاستدامة في صناعة البناء في الرياض، لأنه يعطي رؤى حول الآثار المباشرة للمشاريع والسياسات الحالية.

3. الحدود المكانية

يتم تحديد الحدود الإقليمية للبحث مكانيًا، مع التركيز بشكل أساسي على مدينة الرياض، عاصمة المملكة العربية السعودية. الرياض هي مركز حضري سريع التطور مع مجموعة متنوعة من مشاريع البناء المدني، مما يجعلها دراسة حالة مناسبة لفحص التقنيات المستدامة. وستقوم الدراسة بتحليل مشاريع البناء في القطاعين العام والخاص في هذا الإطار الحضري، بما في ذلك المشاريع السكنية والتجارية والبنية الأساسية. ومن خلال حصر النطاق الجغرافي في مدينة الرياض، يحاول البحث تقديم تحقيق متعمق في ممارسات الاستدامة التي تتأثر بالجوانب التشريعية والاقتصادية والثقافية الفريدة لهذه المدينة. كما سيسمح هذا التركيز المكاني بإجراء تحقيق أكثر شمولاً لدراسات الحالة المحلية، وتفاعلات أصحاب المصلحة، وتأثير السياسات الإقليمية على ممارسات البناء المستدامة.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يعتبر الفصل الرابع من الدراسة خطوة أساسية نحو الوصول إلى النتائج العملية التي تترتب على البحث. في هذا الفصل، سيتم التركيز على عرض وتحليل البيانات التي تم جمعها من خلال الدراسات الميدانية والاستبيانات والمقابلات التي تم إجراؤها مع المعنيين في قطاع البناء المدني بمدينة الرياض. هذا الفصل يُعد محوريًا في التحليل الفعلي للممارسات المستدامة وتأثيراتها على التكاليف والتأثيرات البيئية في مشاريع البناء، إذ سيُظهر البيانات المستخلصة ويُقدم تفسيرات دقيقة لها، وبالتالي سيوفر رؤى عملية يمكن الاعتماد عليها في تقييم فعالية هذه الممارسات.

في هذا الفصل، سيكون التركيز على تقديم صورة دقيقة ومعقدة حول كيفية تأثير الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني على جوانب متعددة مثل التكاليف الاقتصادية، الكفاءة التشغيلية، وتقليل الأثر البيئي. سيكون هذا التحليل هو أساس استنتاجات البحث، حيث سيتم استخلاص النتائج بناءً على البيانات المجمعة، وسيتم تقديم التوصيات التي تساهم في تحسين وتطوير تطبيقات الاستدامة في مشاريع البناء المستقبلية.

يعد تحليل البيانات الجزء الأهم من البحث، حيث يعكس التطبيق العملي للنظريات والأطر المفاهيمية التي تم تناولها في الفصول السابقة. تحليل البيانات في هذا الفصل يمثل الجسر الذي يربط بين الأفكار النظرية والتطبيقات العملية على الأرض. من خلال هذا التحليل، سيتم تفسير كيفية تأثير الممارسات المستدامة على الأداء المالي والبيئي للمشاريع الهندسية في الرياض.

أهمية تحليل البيانات تكمن في أنه يساهم في تقديم إجابات علمية للأسئلة البحثية المطروحة. عبر إجراء تحليل دقيق للبيانات، سيتمكن الباحث من تقديم أدلة ملموسة حول ما إذا كانت الممارسات المستدامة تؤدي بالفعل إلى خفض التكاليف وتحقيق تأثيرات بيئية إيجابية. من خلال تحليل البيانات بشكل منظم، سيُستخرج الاستنتاج حول مدى فعالية هذه الممارسات في تحقيق الأهداف المحددة في البحث.

سيساهم تحليل البيانات في تحديد العلاقة بين مجموعة من المتغيرات المستقلة (مثل تقنيات البناء المستدام) والمتغيرات التابعة (مثل التكاليف البيئية والمالية). سيبرز هذا التحليل كيف تتداخل هذه العوامل وتؤثر في بعضها البعض، وبالتالي سيساهم في تقديم صورة دقيقة حول النتائج المترتبة على تطبيق ممارسات الاستدامة في مشاريع البناء في الرياض.

بعد أن يتم تحليل البيانات بعناية، فإن عرض النتائج يعتبر المرحلة التي تلي التحليل ويُعتمد عليها في تقديم الإجابات الدقيقة والشاملة على تساؤلات البحث. في هذا الجزء من الفصل، سيتم تقديم النتائج التي تم التوصل إليها بشكل منطقي ومبسط. عرض النتائج هو المرحلة التي يتم فيها تقديم الأدلة والحقائق التي تم استخلاصها من البيانات، حيث سيتم استخدام الرسوم البيانية والجداول التوضيحية لتبسيط وتوضيح النقاط الرئيسية.

من خلال عرض النتائج، سيتمكن القارئ من فهم كيف أن الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني بالرياض تؤثر بشكل ملموس على تقليل التكاليف وتحسين الكفاءة البيئية. سيتم تقديم نتائج البحث بشكل يعكس العلاقة بين متغيرات الاستدامة والتأثيرات الاقتصادية والبيئية، مما يُسهم في إظهار مدى أهمية تبني مثل هذه الممارسات في سياق المشاريع الإنشائية. كما سيساعد عرض النتائج في إثبات أو دحض الفرضيات التي تم وضعها في البداية، وبالتالي سيقدم المصداقية للبحث.

من الأمور الأساسية التي يتضمنها هذا الفصل تقديم التوصيات بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها. بعد تحليل البيانات وعرض النتائج، سيُستخلص مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تساهم في تحسين ممارسات الاستدامة في مشاريع البناء المدني في الرياض. تعتبر التوصيات بمثابة الحلول العملية التي يتم اقتراحها بناءً على الأدلة المستخلصة من البحث، وهي تمثل تطبيقاً مباشراً للنتائج التي تم الوصول إليها في سياق عملي.

التوصيات في هذا الفصل لن تقتصر على نصائح نظرية فحسب، بل ستكون موجهة بشكل محدد نحو تحسين ممارسات الاستدامة في المشاريع الهندسية، بما يشمل تقديم استراتيجيات لتقليل التكاليف، تعزيز الكفاءة البيئية، وتحقيق نتائج مالية إيجابية. سيكون الهدف من التوصيات هو تعزيز الفهم العام للممارسات المستدامة وتشجيع تطبيقها بشكل أوسع في مشاريع البناء المدني في الرياض والمناطق المجاورة.

كما ستكون التوصيات مفيدة للمعنيين في القطاعين العام والخاص، مثل الحكومات والمطورين والمقاولين، من أجل اتخاذ قرارات مدروسة بشأن تبني ممارسات البناء المستدام. تهدف هذه التوصيات إلى تعزيز تطبيق حلول مبتكرة تقلل من الأثر البيئي للمشاريع الإنشائية، وفي نفس الوقت تحقق الكفاءة الاقتصادية التي تساهم في خفض التكاليف

تحليل البيانات

- الوصف الإحصائي للبيانات

الوصف الإحصائي للبيانات هو عملية تحليل وتلخيص مجموعة من البيانات باستخدام مقاييس إحصائية تساعد في فهم خصائص هذه البيانات. يهدف الوصف الإحصائي إلى تقديم صورة واضحة عن توزيع البيانات، وخصائصها المركزية، ومدى تشتتها، وعلاقتها ببعضها البعض. يمكن أن يتضمن هذا التحليل مقاييس مثل المتوسط، والوسيط، والانحراف المعياري، والتباين، وغيرها من الأدوات التي تساعد في تجميع وفهم البيانات بشكل أكثر وضوحًا.

- الأهمية:

1. تبسيط البيانات؛ مع كثرة البيانات وتنوعها، قد يصعب التعامل معها مباشرة. يوفر الوصف الإحصائي طريقة فعالة لتبسيط البيانات، وتحويلها إلى معلومات قابلة للفهم، مما يسهل عملية اتخاذ القرارات.
2. التعرف على الاتجاهات والأنماط؛ يساعد الوصف الإحصائي في اكتشاف الأنماط والاتجاهات في البيانات. على سبيل المثال، باستخدام المتوسط والوسيط، يمكن التعرف على ما إذا كانت البيانات متوازنة أم تحتوي على قيم شاذة.
3. فهم التوزيع؛ باستخدام مقاييس مثل التوزيع والانحراف المعياري، يمكننا فهم كيف تنتشر البيانات ومدى تباينها. يساعد ذلك في تحديد مدى تنوع أو تجانس البيانات.
4. تحديد القيم الشاذة؛ يمكن أن يساعد الوصف الإحصائي في تحديد القيم المتطرفة أو الشاذة في البيانات، والتي قد تكون مهمة في بعض الأحيان لأنها قد تشير إلى أخطاء في جمع البيانات أو أحداث غير متوقعة.
5. التخطيط والتحليل المستقبلي؛ باستخدام التحليل الإحصائي، يمكن للباحثين أو المحللين استنتاج نتائج تساعد في التخطيط المستقبلي أو اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على البيانات.
6. مقارنة بين مجموعات بيانات مختلفة؛ يمكن استخدام الوصف الإحصائي للمقارنة بين مجموعات بيانات مختلفة. على سبيل المثال، إذا كان لديك مجموعتين من البيانات، يمكنك مقارنة المتوسطات أو الانحرافات المعيارية الخاصة بهما لمعرفة أيهما أكثر تنوعًا أو تشتتًا.
7. دعم القرارات المهنية؛ يساعد الوصف الإحصائي في العديد من المجالات المهنية مثل الاقتصاد، الطب، الهندسة، والتعليم. على سبيل المثال، في الطب، قد يساعد في تقييم فعالية العلاجات بناءً على البيانات الإحصائية للمرضى.

Statistics						
Std. Error of Kurtosis	Kurtosis	Std. Error of Skewness	Skewness	Std. Deviation	N	
					Valid	
0.271	-1.736	0.136	0.524	0.485	321	الجنس
0.271	-0.812	0.136	-0.321	0.948	321	العمر
0.271	-1.516	0.136	-0.137	1.574	321	الدرجة العلمية
0.271	-1.172	0.136	-0.135	1.353	321	الممارسات المستدامة
0.271	-1.357	0.136	0.014	1.427	321	وعى كافي
0.271	-1.228	0.136	0.238	1.385	321	البناء الأخضر
0.271	-1.098	0.136	0.022	1.311	321	الحد من التأثير البيئي
0.271	-1.288	0.136	0.084	1.381	321	كفاءة الطاقة
0.271	-1.209	0.136	0.180	1.391	321	إدارة النفايات
0.271	-1.162	0.136	0.160	1.348	321	تحسين جودة المشروع
0.271	-1.183	0.136	0.069	1.347	321	تقليل التكاليف
0.271	-1.368	0.136	0.019	1.440	321	ترشيد استهلاك المياه
0.271	-1.193	0.136	0.194	1.364	321	تكاليف التشغيل
0.271	-1.321	0.136	0.136	1.432	321	تقليل الهدر
0.271	-1.164	0.136	0.110	1.350	321	دمج الممارسات
0.271	-1.187	0.136	0.211	1.376	321	تقليل انبعاثات الكربون
0.271	-1.338	0.136	0.146	1.444	321	تقليل استهلاك الموارد
0.271	-1.241	0.136	0.248	1.417	321	إعادة تدوير المواد
0.271	-1.278	0.136	0.208	1.414	321	النفايات الانشائية
0.271	-1.236	0.136	0.188	1.375	321	تحسين صورة الشركة
0.271	-0.944	0.136	0.362	1.302	321	تطبيق الاستدامة
0.271	-1.254	0.136	0.223	1.423	321	تقنيات البناء
0.271	-1.121	0.136	0.316	1.347	321	تبني الممارسات
0.271	-1.191	0.136	0.092	1.342	321	زيادة التكاليف

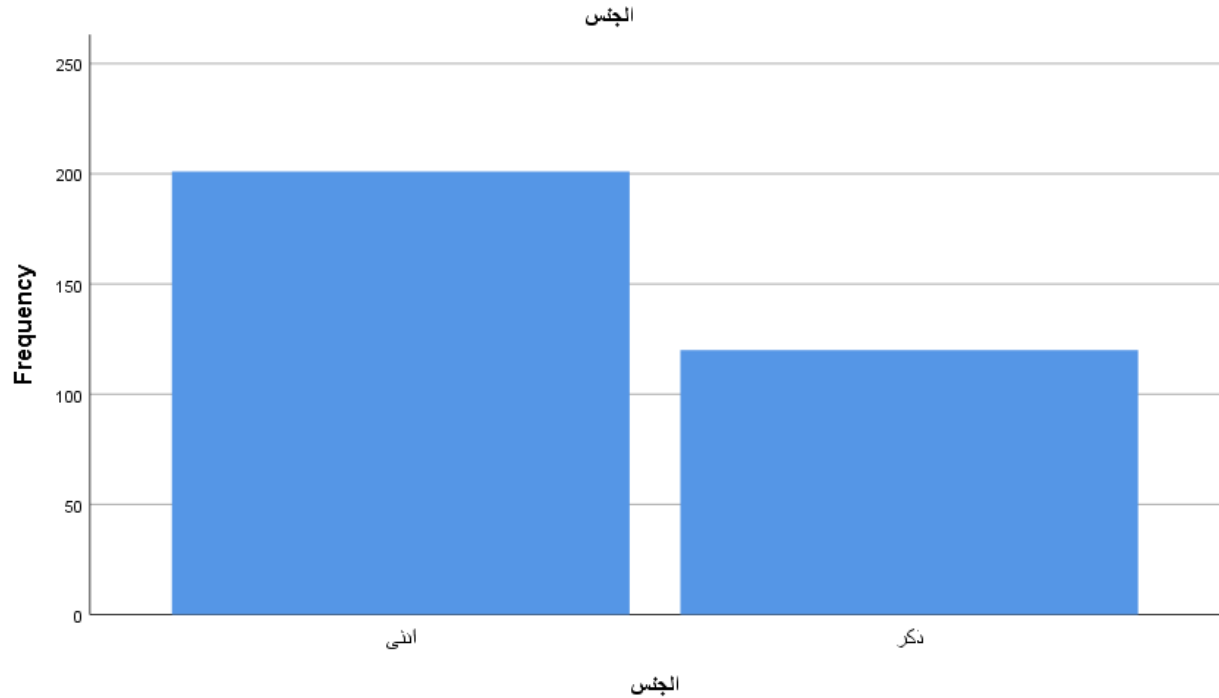
جدول 1: الوصف الإحصائي للبيانات.

- جنس المشاركين في التجربة

اتضح من النتائج أن أكثر المشاركين في التجربة هن الإناث بنسبة 62.6%، مما يدل على وجود اهتمام كبير من قبل النساء في مجال البناء المدني والممارسات المستدامة، وهو ما قد يعكس تحولاً ملحوظاً في المشاركة النسائية في المجالات الهندسية والتقنية في المملكة العربية السعودية. هذه النسبة المرتفعة من المشاركات من الإناث تشير إلى أن هناك توجهاً متزايداً نحو إشراك المرأة في المشاريع الهندسية والتنموية، خاصة في قطاع البناء المدني الذي غالباً ما كان يقتصر على الرجال في الماضي. قد يعكس ذلك تطوراً اجتماعياً في السعودية يعزز من مشاركة المرأة في القوى العاملة، خاصة في مجالات تُعتبر تقليدياً من المجالات الذكورية. كما أن هذه النسبة قد تشير أيضاً إلى زيادة الوعي في أوساط الإناث بأهمية الممارسات المستدامة وتأثيرها في خفض التكاليف والتأثيرات البيئية في مشاريع البناء. علاوة على ذلك، من الممكن أن تكون هذه المشاركات مصدراً أساسياً في تبني أساليب البناء المستدام والمساهمة في تطوير حلول بيئية فاعلة في هذه المشاريع، بما يعزز من إمكانية تحقيق الأهداف البيئية في المملكة.

		الجنس			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	انثى	201	62.6	62.6	62.6
	ذكر	120	37.4	37.4	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 2: الوصف الإحصائي لجنس المشاركين بالتجربة.



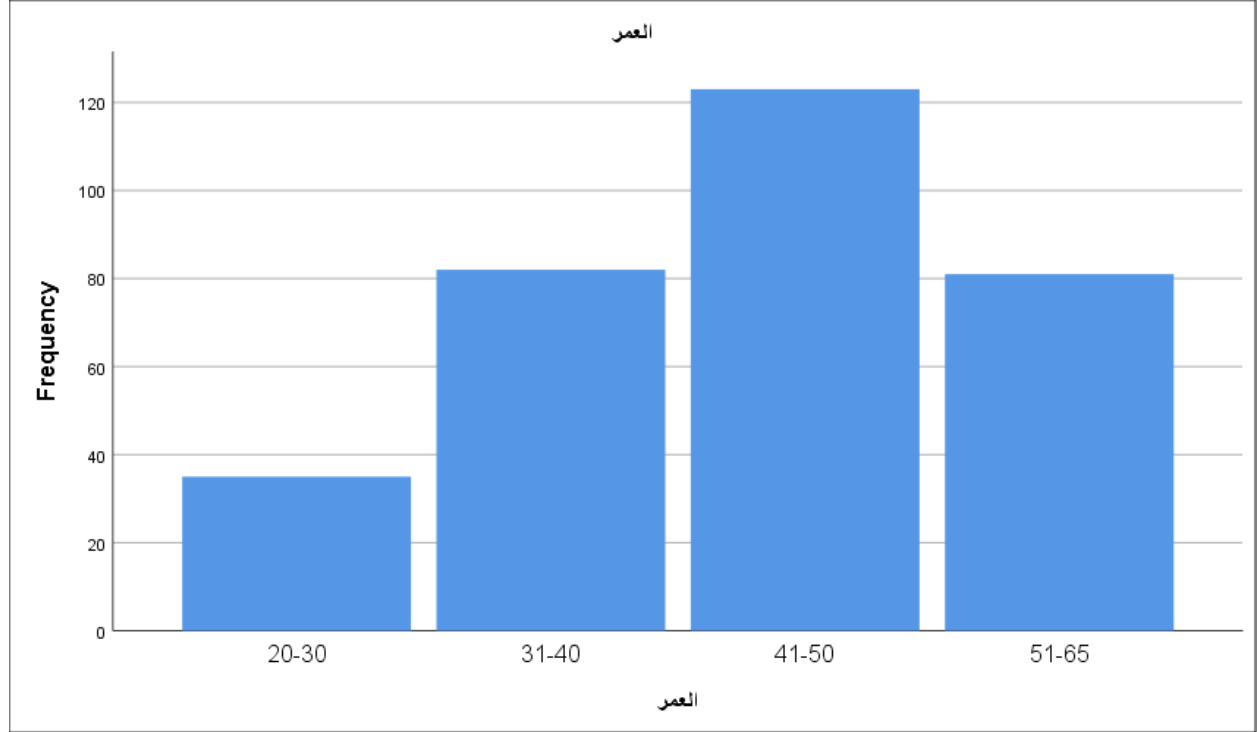
رسم توضيحي 2: التمثيل البياني لجنس المشاركين بالتجربة

- عمر المشاركين في التجربة

اتضح من النتائج أن أكثر الفئات المشاركة في التجربة انحصرت أعمارهم ما بين 41-50 عامًا بنسبة 38.3%، مما يدل على أن هذه الفئة العمرية تتمتع بخبرة مهنية واسعة في قطاع البناء المدني والمشاريع الهندسية، مما يعكس دورهم الكبير في اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتوجيهية للمشاريع. الأفراد في هذه الفئة العمرية غالبًا ما يشغلون مناصب إشرافية أو قيادية، مما يمكنهم من التأثير بشكل مباشر في تطبيق الممارسات المستدامة وتوجيه الفرق نحو تبني أساليب البناء المستدام التي تساهم في خفض التكاليف وتحقيق أهداف بيئية طويلة الأمد. هذه النسبة تشير أيضًا إلى أن الأفراد ذوي الخبرة الأكبر قد أصبحوا أكثر وعيًا بأهمية دمج الاستدامة في المشاريع، مما يعزز من فرص تبني ممارسات بناء مستدامة في مدينة الرياض بما يتماشى مع التوجهات البيئية والاقتصادية للمملكة.

		العمر			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-30	35	10.9	10.9	10.9
	31-40	82	25.5	25.5	36.4
	41-50	123	38.3	38.3	74.8
	51-65	81	25.2	25.2	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 3: الوصف الإحصائي لعمر المشاركين بالتجربة.



رسم توضيحي 3: التمثيل البياني لعمر المشاركين بالتجربة

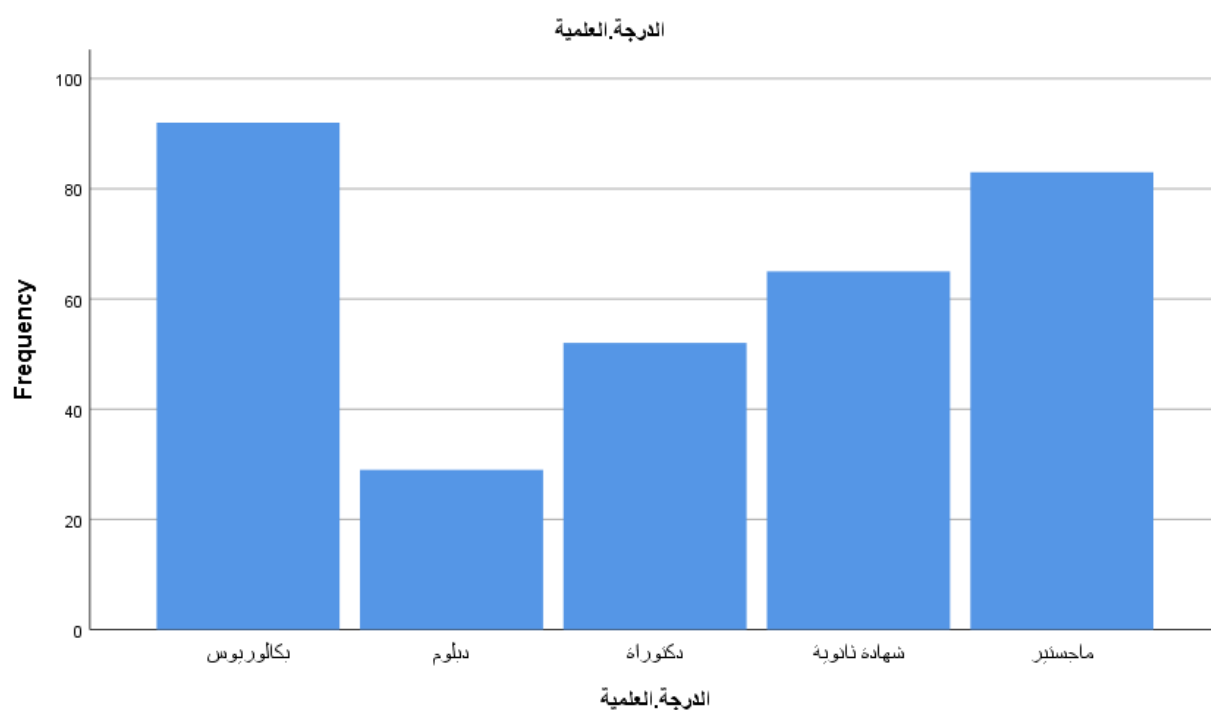
- الدرجة العلمية للمشاركين في التجربة

اتضح من النتائج أن الدرجة العلمية الأكثر تشاركًا بالتجربة هي درجة البكالوريوس بنسبة 28.7%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة بين الدرجات العلمية المختلفة في التجربة، مما يدل على أن معظم المشاركين في دراسة الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني يمتلكون أساسًا علميًا قويًا في مجالات الهندسة أو التخصصات ذات الصلة، مما يؤهلهم لفهم وتطبيق الممارسات المستدامة بفعالية في المشاريع الهندسية. الحاصلون على درجة البكالوريوس هم غالبًا في مرحلة مهنية مبكرة أو متوسطة، حيث يكون لديهم الرغبة في تطبيق معارفهم التقنية الحديثة في مشاريع البناء. كما أن هذه الفئة تتراوح في أعمارهم وتتمتع بحافز كبير لاستكشاف أحدث الأساليب المستدامة التي تساهم في خفض التكاليف وتحقيق

التأثير البيئي الإيجابي، ما يعني أن غالبية المشاركين قد حصلوا على تعليم أكاديمي متخصص يمكّنهم من التعرف على أهمية التقنيات المستدامة وتطبيقها بشكل عملي في مشاريع البناء. كما أن هذه النسبة تعكس أيضًا الاهتمام المتزايد بالممارسات المستدامة بين المهندسين الحاصلين على درجة البكالوريوس، الذين أصبحوا أكثر استعدادًا للتفاعل مع التوجهات الحديثة في القطاع الهندسي، خاصة في ضوء التوجهات البيئية والاقتصادية في المملكة العربية السعودية، مما يعزز من قدرة المشاريع على تحقيق أهدافها البيئية والمالية بكفاءة أعلى.

الدرجة العلمية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	بكالوريوس	92	28.7	28.7	28.7
	دبلوم	29	9.0	9.0	37.7
	دكتورة	52	16.2	16.2	53.9
	شهادة ثانوية	65	20.2	20.2	74.1
	ماجستير	83	25.9	25.9	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 4: الوصف الإحصائي للدرجة العلمية لدى المشاركين بالتجربة.



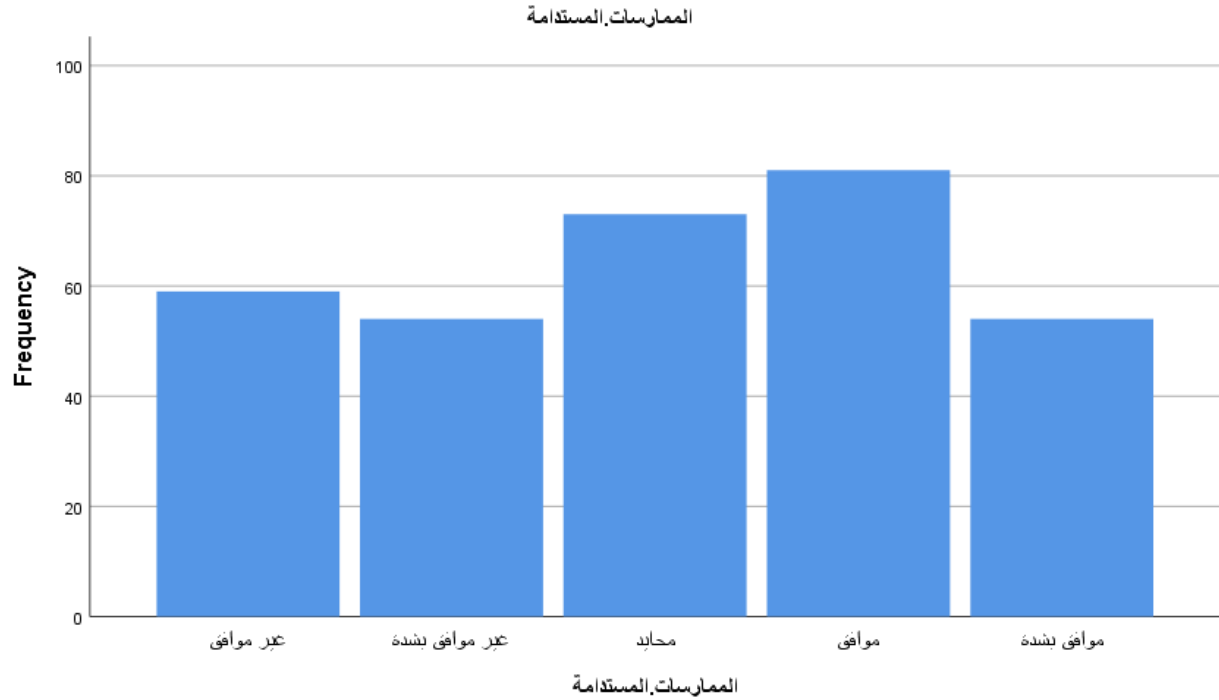
رسم توضيحي 4: التمثيل البياني للدرجة العلمية لدى المشاركين بالتجربة

- تمتلك شركتنا سياسات واضحة لتطبيق الممارسات المستدامة في مشاريع البناء.

أكدت استجابات المشاركين بالموافقة على أنه تمتلك شركتهم سياسات واضحة لتطبيق الممارسات المستدامة في مشاريع البناء بنسبة 25.2%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك اهتمامًا متزايدًا لدى الشركات العاملة في قطاع البناء المدني في مدينة الرياض بتبني ممارسات استدامة واضحة ومنهجية. يشير ذلك إلى أن الشركات التي يعمل فيها هؤلاء المشاركون قد بدأت تدرك أهمية تبني سياسات مستدامة ليس فقط من أجل الالتزام بالمعايير البيئية، ولكن أيضًا لتقليل التكاليف على المدى الطويل وتعزيز الكفاءة التشغيلية للمشاريع. تعكس هذه النسبة حقيقة أن السياسات الواضحة لتطبيق الممارسات المستدامة تساهم في تحديد إطار عمل مرن وفعال يضمن تحقيق أهداف بيئية، اقتصادية واجتماعية متكاملة، بما يساهم في تحسين أداء المشاريع وتقليل التأثيرات البيئية السلبية المرتبطة بالبناء. كما أن هذه النتيجة تبرز الدور القيادي الذي قد تلعبه هذه الشركات في تقديم حلول مستدامة في المشاريع الهندسية، مما يعزز قدرة القطاع على التكيف مع التوجهات العالمية والمحلية نحو الاستدامة في البناء، كما تدل أيضًا على أن هناك تقديرًا متزايدًا في الشركات للممارسات التي تساعد في تخفيض استهلاك الموارد الطبيعية والطاقة، مما يحقق أهداف المملكة العربية السعودية في تقليل البصمة البيئية وتحقيق استدامة أكثر في قطاع البناء.

الممارسات المستدامة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	59	18.4	18.4	18.4
	غير موافق بشدة	54	16.8	16.8	35.2
	محايد	73	22.7	22.7	57.9
	موافق	81	25.2	25.2	83.2
	موافق بشدة	54	16.8	16.8	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 5: الوصف الإحصائي للممارسات المستدامة.



رسم توضيحي 5: التمثيل البياني للممارسات المستدامة

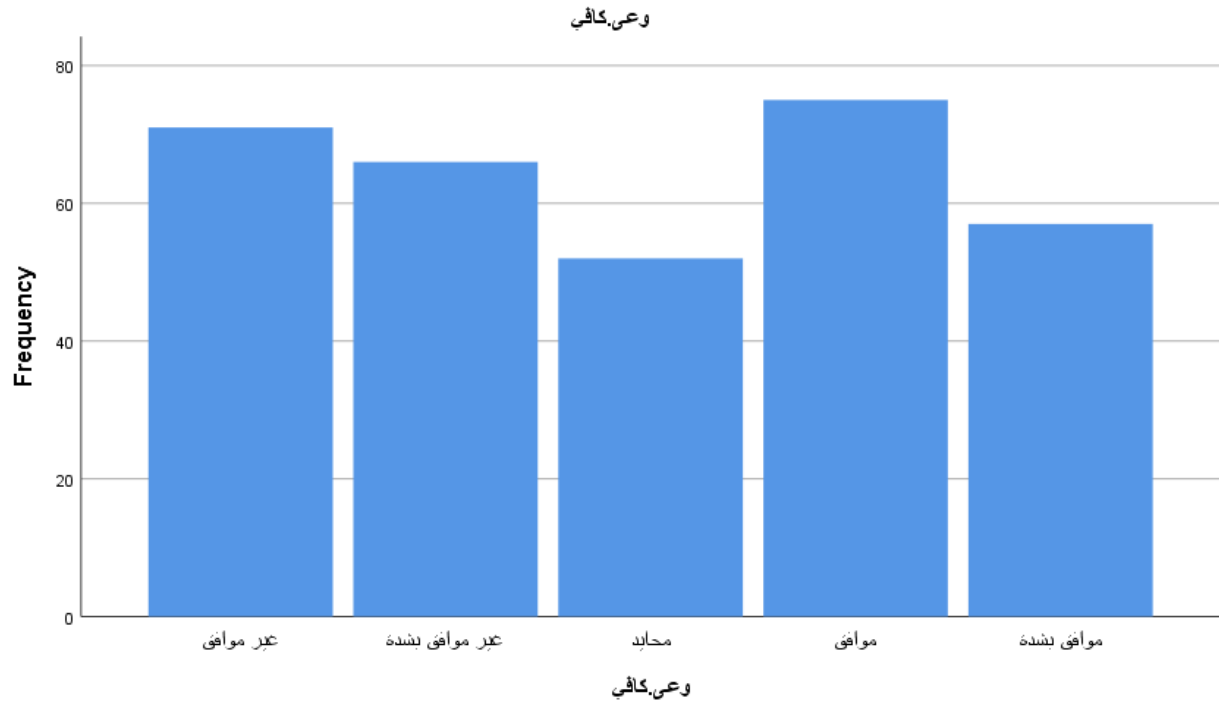
- هناك وعي كافٍ بين العاملين حول أهمية الاستدامة في قطاع البناء المدني.

أكدت استجابات المشاركين بالموافقة على أنه هناك وعي كافٍ بين العاملين حول أهمية الاستدامة في قطاع البناء المدني بنسبة 23.4%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك تحسناً ملحوظاً في إدراك العاملين في القطاع لأهمية تطبيق الممارسات المستدامة في مشاريع البناء. يعكس هذا الوعي المتزايد تفهماً أكبر للمفاهيم البيئية والاقتصادية التي ترتبط مباشرة بالاستدامة، بما في ذلك كيفية تقليل التأثيرات البيئية مثل التلوث واستهلاك الموارد الطبيعية، إلى جانب تحسين الكفاءة في استخدام المواد والطاقة. هذا الوعي يُعتبر خطوة أساسية نحو التحول الفعلي في طرق تنفيذ المشاريع، حيث أن العاملين الذين يدركون أهمية الاستدامة يصبحون أكثر قدرة على تنفيذ استراتيجيات فعّالة في العمل الميداني، مما يساهم في تحقيق أهداف الاستدامة في المشاريع الهندسية. كما أن هذه النسبة تُظهر أن هناك بيئة داعمة في الشركات والمؤسسات الهندسية بمدينة الرياض تساهم في نشر الوعي والتدريب حول هذه المفاهيم، مما يعزز من ثقافة الاستدامة في قطاع البناء المدني. وبالنظر إلى أن هذا الوعي يأتي من مجموعة كبيرة من العاملين، فهذا يشير إلى أن الاتجاه نحو الاستدامة لم يعد محصوراً في فئة معينة بل بدأ ينتشر ليشمل جميع

مستويات العمل في القطاع، من المهندسين إلى العمال الميدانيين، مما يعزز من قدرة القطاع على تحقيق أهدافه البيئية، سواء في تقليل الانبعاثات أو استخدام تقنيات البناء الحديثة التي تساهم في تقليل التكاليف وتعزيز الكفاءة البيئية.

وعى كافي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	71	22.1	22.1	22.1
	غير موافق بشدة	66	20.6	20.6	42.7
	محايد	52	16.2	16.2	58.9
	موافق	75	23.4	23.4	82.2
	موافق بشدة	57	17.8	17.8	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 6: الوصف الإحصائي للوعي الكافي.



رسم توضيحي 6: التمثيل البياني للوعي الكافي

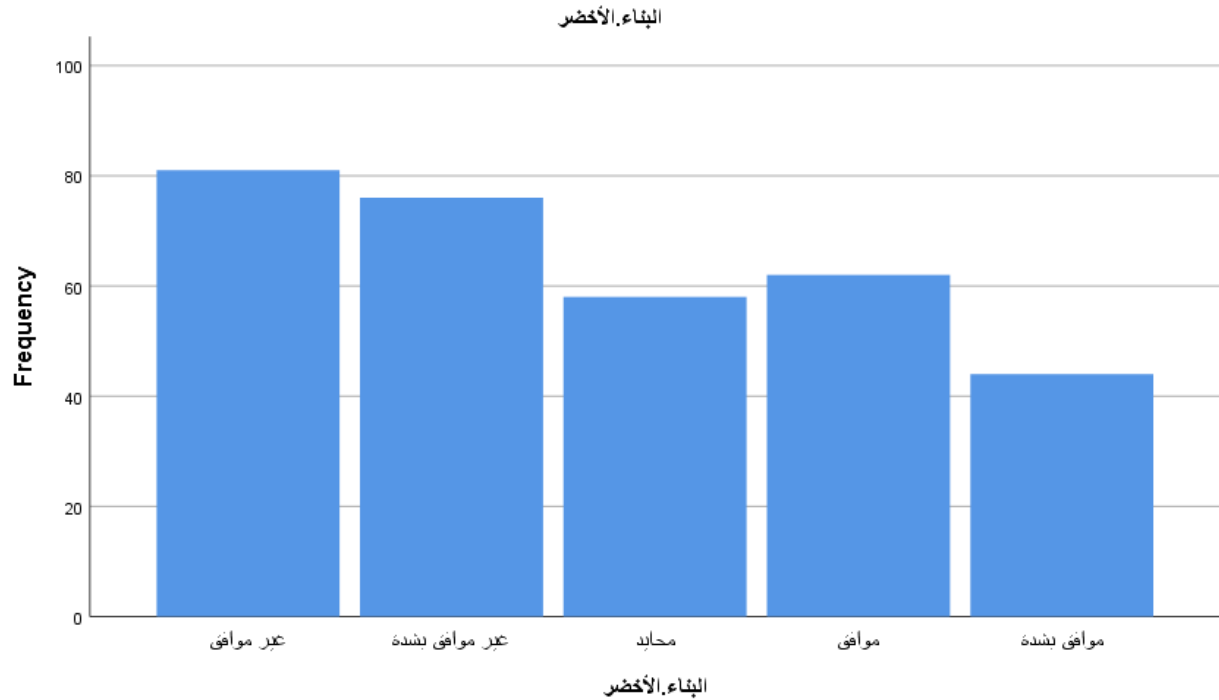
- يتم تطبيق معايير البناء الأخضر في المشاريع التي أعمل عليها.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة على أنه يتم تطبيق معايير البناء الأخضر في المشاريع التي يعملون عليها بنسبة 25.2%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود فجوة ملحوظة في تطبيق ممارسات البناء الأخضر في بعض المشاريع الهندسية في مدينة الرياض. يشير هذا إلى أن هناك تحديات في دمج معايير

الاستدامة والبناء الأخضر بشكل شامل في كافة جوانب المشاريع، سواء من حيث التصميم أو التنفيذ، رغم الأهمية المتزايدة لهذه المعايير في تحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية وتقليل التأثيرات البيئية السلبية. قد يعكس هذا أيضاً أن بعض الشركات أو المشاريع قد تفتقر إلى التوعية أو التدريب الكافي في هذا المجال، أو أن هناك عقبات تتعلق بالتكلفة الأولية لتطبيق هذه المعايير، مما قد يعيق تبني ممارسات البناء الأخضر على نطاق واسع. بالإضافة إلى ذلك، قد يكون السبب في هذه النسبة أن بعض المشاركين يواجهون صعوبة في تنفيذ معايير البناء الأخضر بسبب نقص المواد الصديقة للبيئة، أو نقص الدعم الحكومي أو التشريعات المتعلقة بتشجيع البناء المستدام. هذه النتيجة تسلط الضوء على الحاجة الماسة لتشجيع وتنفيذ سياسات تدعم البناء الأخضر، بما في ذلك توفير الحوافز الاقتصادية والتقنية لتحفيز الشركات على تبني هذه المعايير في مشاريعها المستقبلية.

البناء الأخضر					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	81	25.2	25.2	25.2
	غير موافق بشدة	76	23.7	23.7	48.9
	محايد	58	18.1	18.1	67.0
	موافق	62	19.3	19.3	86.3
	موافق بشدة	44	13.7	13.7	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 7: الوصف الإحصائي للبناء الأخضر.



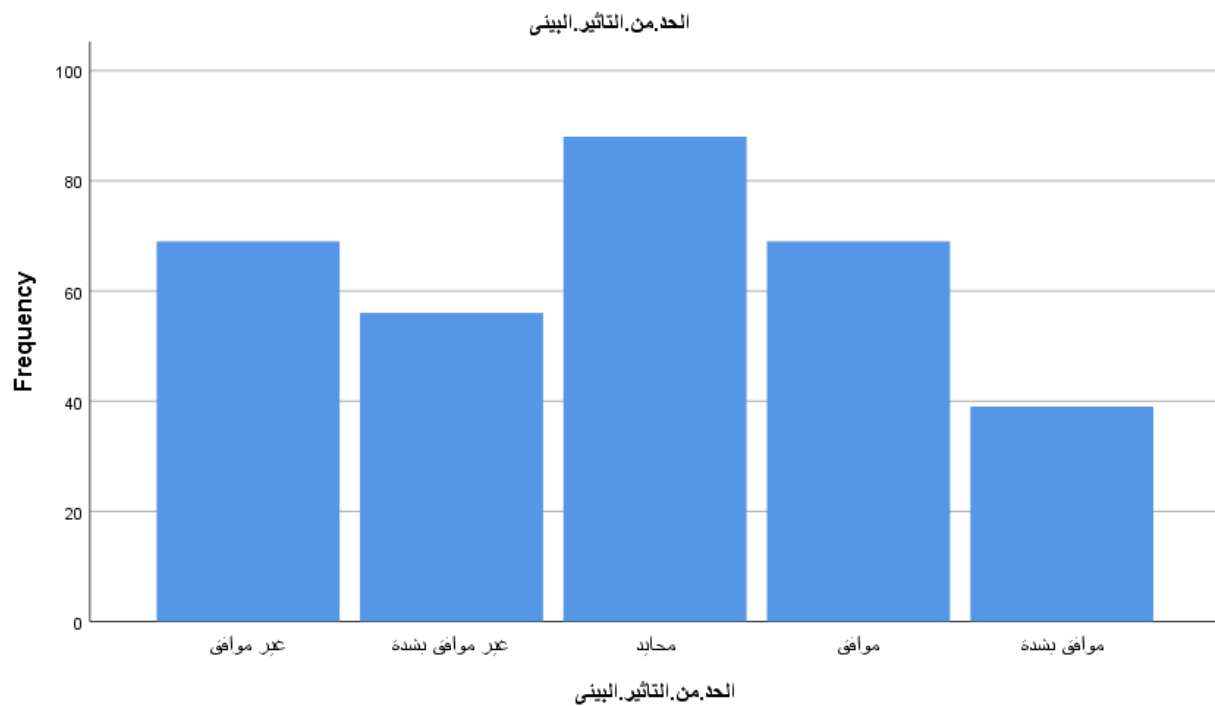
رسم توضيحي 7: التمثيل البياني للبناء الأخضر

- نستخدم مواد بناء مستدامة للحد من التأثير البيئي.

أكدت استجابات المشاركين بالمحايدة في الرأي على أنه يتم استخدام مواد بناء مستدامة للحد من التأثير البيئي بنسبة 27.4%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود نوع من الحذر أو عدم اليقين بين العاملين في المشاريع الهندسية بشأن تطبيق المواد المستدامة بشكل شامل وفعال في جميع مراحل البناء. هذه النسبة تشير إلى أن هناك اهتمامًا باستخدام المواد المستدامة، لكن في الوقت ذاته، قد يكون هناك بعض التردد في تبني هذه المواد بشكل كامل بسبب عوامل متعددة مثل التكلفة الأولية المرتفعة أو نقص توفر المواد المستدامة في السوق المحلية. قد يعكس ذلك أيضًا تباينًا في فهم فوائد هذه المواد بين المشاركين، حيث قد يعتبر البعض أن الفوائد البيئية لها واضحة ومؤثرة، بينما يعتقد آخرون أن استخدامها قد يسبب تحديات في التنفيذ أو يتطلب تكنولوجيا أو مهارات خاصة. كما أن هذا الرقم يعكس أن هناك جهودًا جزئية نحو استخدام المواد المستدامة، ولكن قد لا يتم تبني هذه الممارسات بشكل متسق أو على نطاق واسع في جميع المشاريع. كما يمكن أن يكون هذا أيضًا مؤشرًا على ضرورة زيادة التوعية والتدريب حول أهمية المواد المستدامة في الحد من التأثيرات البيئية، وتوفير المزيد من الحوافز من الجهات الحكومية أو الخاصة لتشجيع الشركات على تبني هذه المواد في مشاريع البناء.

الحد من التأثير البيئي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	69	21.5	21.5	21.5
	غير موافق بشدة	56	17.4	17.4	38.9
	محايد	88	27.4	27.4	66.4
	موافق	69	21.5	21.5	87.9
	موافق بشدة	39	12.1	12.1	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 8: الوصف الإحصائي للحد من التأثير البيئي.



رسم توضيحي 8: التمثيل البياني للحد من التأثير البيئي

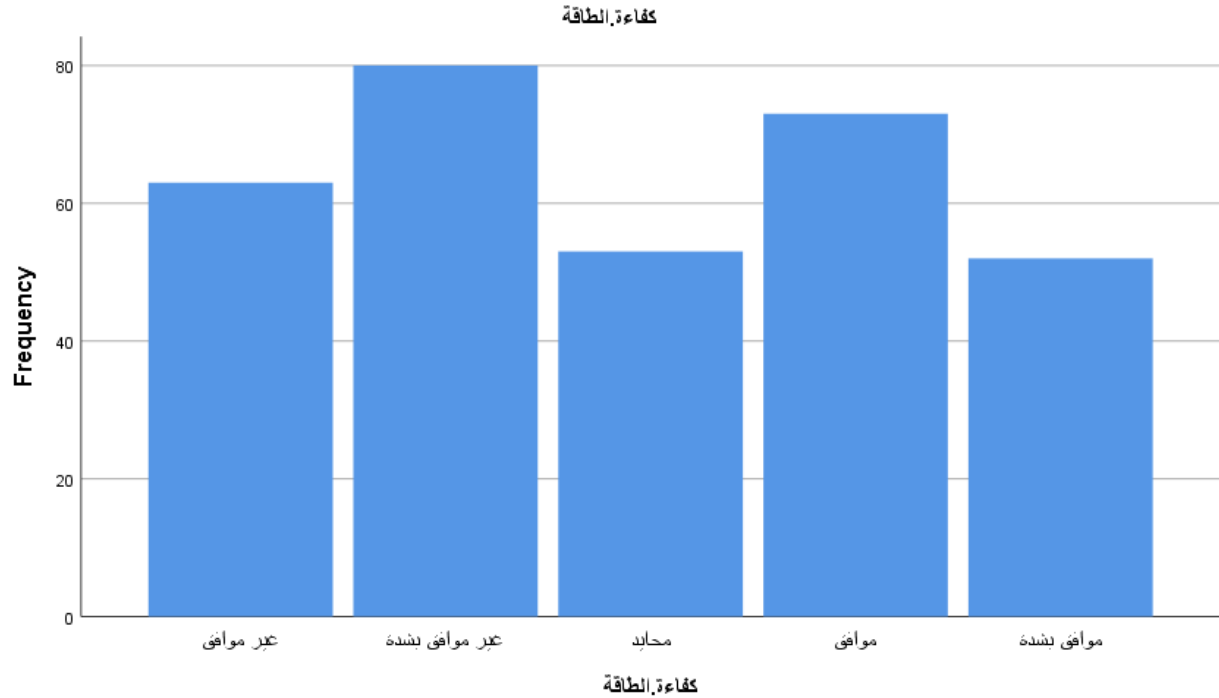
- يتم دمج تقنيات كفاءة الطاقة في تصميم المباني لدينا.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه يتم دمج تقنيات كفاءة الطاقة في تصميم المباني بنسبة 24.9%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود تحديات كبيرة في تطبيق تقنيات كفاءة الطاقة في تصميم المباني في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض. هذه النسبة تشير إلى أن رغم الاهتمام المتزايد بالممارسات المستدامة في البناء، إلا أن دمج تقنيات كفاءة الطاقة لا يزال يواجه عقبات وعوامل تحد من تطبيقه بشكل شامل وفعال في المشاريع الهندسية. قد يكون من بين الأسباب التي تساهم في هذه النتيجة نقص الوعي الكافي حول أهمية

كفاءة الطاقة، أو أن استخدام هذه التقنيات قد يُعتبر مكلفًا من الناحية المالية على المدى القصير، مما قد يؤثر على قرار الشركات في اعتمادها. كما قد تكون هناك صعوبات تتعلق بالتوافر المحلي لتقنيات كفاءة الطاقة أو نقص الخبرات التقنية في بعض الشركات لتنفيذ هذه الحلول بكفاءة. علاوة على ذلك، من الممكن أن تكون اللوائح الحكومية أو الحوافز الخاصة بتشجيع دمج تقنيات كفاءة الطاقة غير كافية أو غير محفزة بما فيه الكفاية. هذه النتيجة تشير أيضًا إلى أن تطبيق تقنيات كفاءة الطاقة في تصميم المباني لم يصل إلى مستوى التكامل المطلوب في معظم المشاريع، مما يعكس الحاجة إلى تعزيز السياسات والتشريعات التي تشجع على دمج هذه التقنيات في مراحل التصميم والتنفيذ. كما أن هذه النتيجة تسلط الضوء على أهمية رفع الوعي بين المهندسين والمصممين حول فوائد كفاءة الطاقة ليس فقط من حيث توفير التكاليف على المدى الطويل، ولكن أيضًا من حيث تحقيق الاستدامة البيئية، حيث تساهم هذه التقنيات بشكل كبير في تقليل استهلاك الطاقة والحد من الانبعاثات الضارة.

كفاءة الطاقة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	63	19.6	19.6	19.6
	غير موافق بشدة	80	24.9	24.9	44.5
	محايد	53	16.5	16.5	61.1
	موافق	73	22.7	22.7	83.8
	موافق بشدة	52	16.2	16.2	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 9: الوصف الإحصائي لكفاءة الطاقة.



رسم توضيحي 9: التمثيل البياني لكفاءة الطاقة

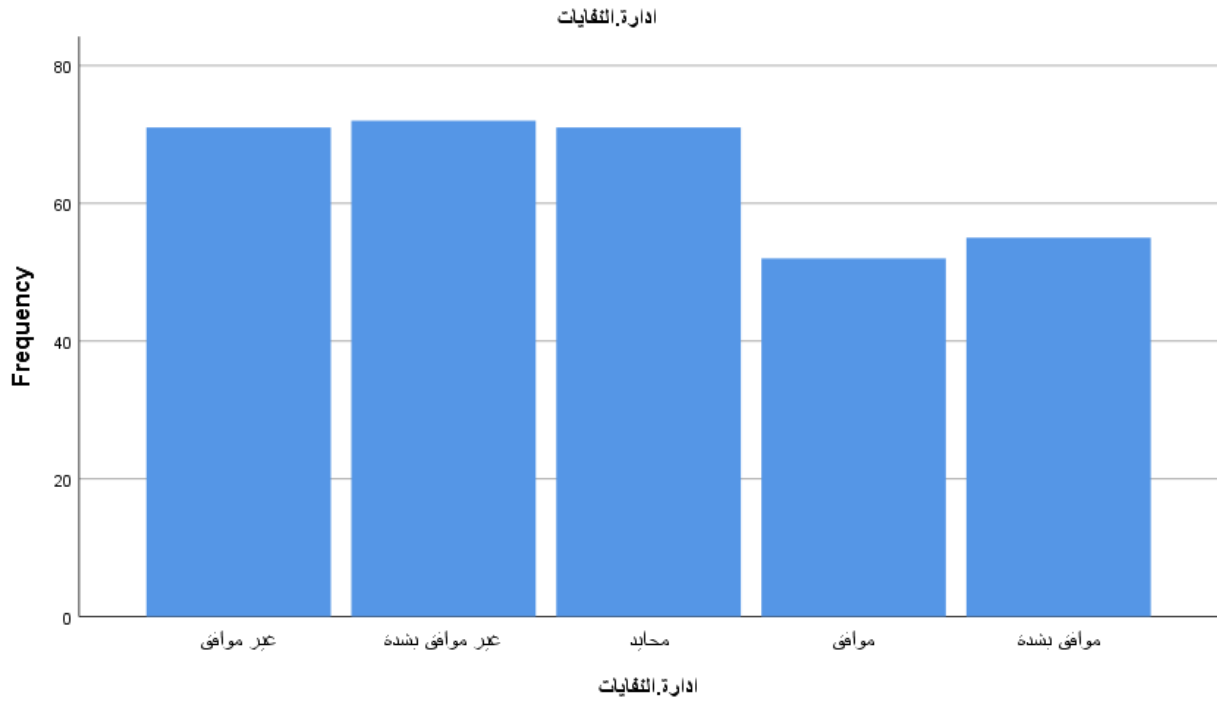
- تُستخدم أنظمة إدارة النفايات للحد من المخلفات في مواقع البناء.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه تُستخدم أنظمة إدارة النفايات للحد من المخلفات في مواقع البناء بنسبة 22.4%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود قصور واضح في تطبيق أنظمة إدارة النفايات بشكل فعال في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض. هذه النتيجة تشير إلى أن هناك تحديات كبيرة تواجه الشركات في تبني حلول فعّالة للتقليل من النفايات الناتجة عن عمليات البناء، رغم أهمية هذه الأنظمة في تقليل الأثر البيئي وتحقيق الاستدامة. قد يكون سبب ذلك هو قلة الوعي حول أهمية إدارة النفايات في مواقع البناء، أو ربما قلة البنية التحتية اللازمة لإعادة تدوير المخلفات أو إعادة استخدامها. كما أن استخدام أنظمة إدارة النفايات يتطلب استثمارات في تقنيات وتدريب العاملين، وهو ما قد يُعتبر عبئاً إضافياً على بعض الشركات، خاصة في المشاريع ذات الميزانيات المحدودة أو التي تركز بشكل أكبر على تحقيق الجدوى الاقتصادية في المدى القصير. من المحتمل أيضاً أن تكون الإجراءات التنظيمية أو الحوافز الحكومية المتعلقة بإدارة النفايات في قطاع البناء غير كافية لتشجيع الشركات على تبني ممارسات فعالة في هذا المجال. تشير هذه النسبة إلى أن تبني ممارسات الإدارة المستدامة للنفايات في مواقع البناء لا يزال يواجه تحديات كبيرة في التطبيق الفعلي على أرض الواقع، مما يستدعي الحاجة إلى تعزيز السياسات

الحكومية لتشجيع هذه الممارسات، وزيادة التوعية لدى جميع العاملين في القطاع حول فوائد التقليل من المخلفات وتحقيق بيئة بناء أكثر استدامة.

إدارة النفايات					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	71	22.1	22.1	22.1
	غير موافق بشدة	72	22.4	22.4	44.5
	محايد	71	22.1	22.1	66.7
	موافق	52	16.2	16.2	82.9
	موافق بشدة	55	17.1	17.1	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 10: الوصف الإحصائي لإدارة النفايات.



رسم توضيحي 10: التمثيل البياني لإدارة النفايات

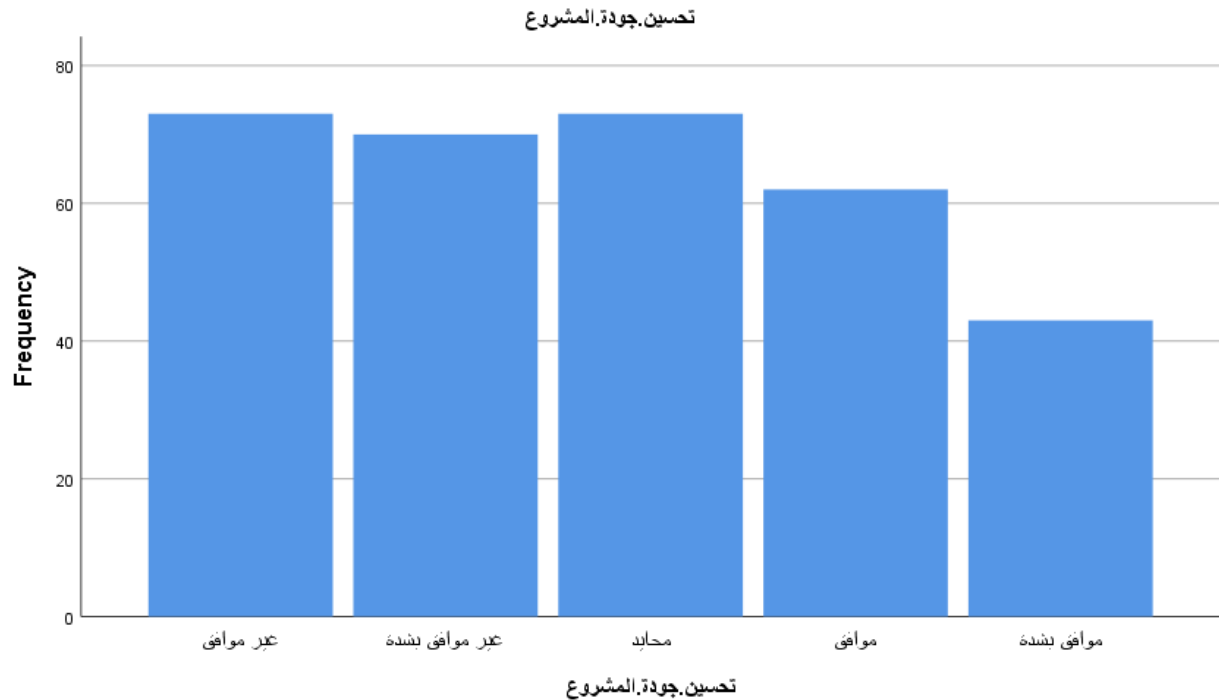
- تسهم الممارسات المستدامة في تحسين جودة المشاريع دون التأثير على الجدول الزمني.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة والمحايدة بالرأي على أن الممارسات المستدامة تسهم في تحسين جودة المشاريع دون التأثير على الجدول الزمني بنسبة 22.7%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود شكوك أو تردد لدى بعض المشاركين في الاعتقاد بأن دمج الممارسات المستدامة في مشاريع البناء يمكن

أن يكون فعالاً دون التأثير سلباً على المواعيد النهائية للمشاريع. قد يكون هذا التردد ناتجاً عن القلق من أن تطبيق تقنيات البناء المستدام قد يتطلب وقتاً إضافياً أو جهوداً غير متوقعة في مرحلة التنفيذ، مما يؤدي إلى تأخير الجدول الزمني المحدد للمشروع. كما يمكن أن تكون هذه النتيجة ناتجة عن تصور أن الممارسات المستدامة قد ترفع من تعقيد المشروع، سواء من خلال الحاجة إلى مزيد من التنسيق بين الفرق المعنية أو من خلال التحديات المتعلقة بتوفير المواد المستدامة أو التقنيات الحديثة. هذا التردد قد يعكس أيضاً نقصاً في الفهم الكامل حول كيفية دمج هذه الممارسات بشكل يتوافق مع الجدول الزمني المحدد، حيث يعتقد بعض المشاركين أن هناك تناقضاً بين تحسين الجودة عبر الاستدامة وبين الالتزام بالمواعيد النهائية للمشاريع. وعلى الرغم من ذلك، فإن هذه النتيجة تشير إلى ضرورة توجيه المزيد من الجهود نحو تعزيز التوعية والبحث في كيفية دمج الممارسات المستدامة بشكل سلس دون التأثير على سير العمل. كذلك، يعكس هذا الأمر الحاجة إلى تبني استراتيجيات أكثر وضوحاً ودقة حول كيفية تنفيذ الممارسات المستدامة بحيث لا تتعارض مع متطلبات الجدول الزمني أو الموازنة، مما يعزز من إمكانية تحقيق الفوائد البيئية والاقتصادية مع الحفاظ على جودة التنفيذ والتزام المشاريع بالمواعيد المحددة.

تحسين جودة المشروع					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	73	22.7	22.7	22.7
	غير موافق بشدة	70	21.8	21.8	44.5
	محايد	73	22.7	22.7	67.3
	موافق	62	19.3	19.3	86.6
	موافق بشدة	43	13.4	13.4	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 11: الوصف الإحصائي لتحسين جودة المشروع.



رسم توضيحي 11: التمثيل البياني لتحسين جودة المشروع

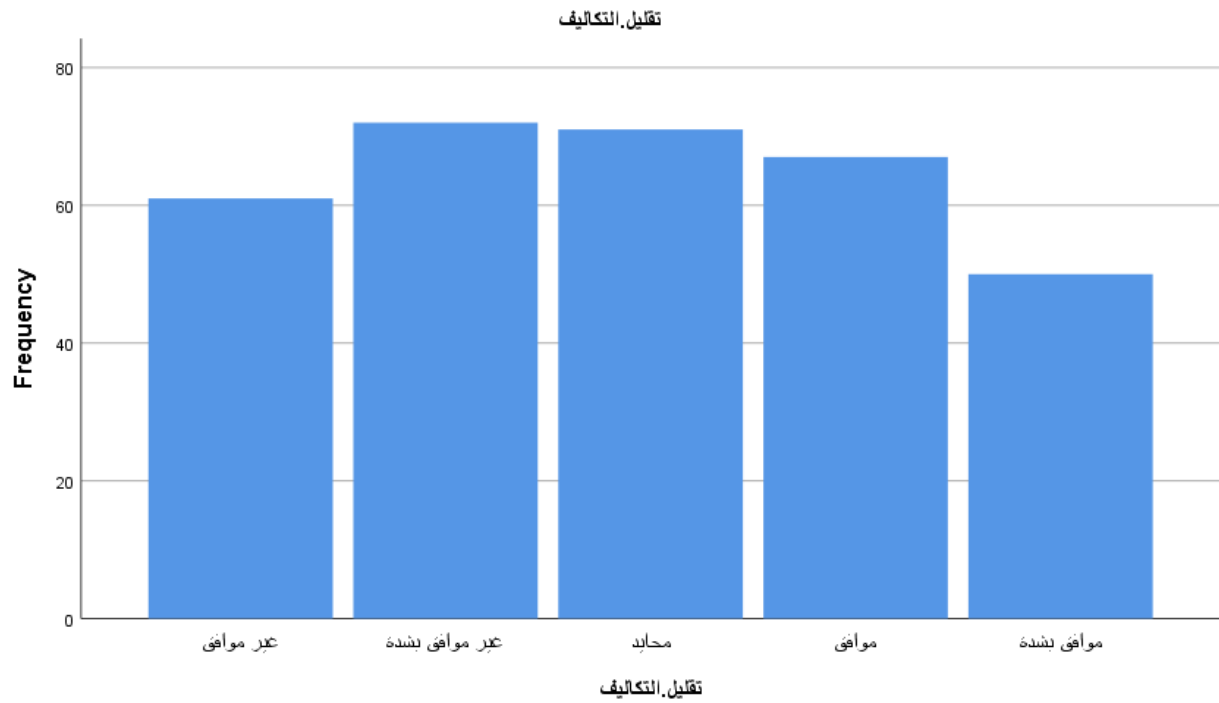
- يؤدي استخدام المواد المستدامة إلى تقليل التكاليف على المدى الطويل.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه يؤدي استخدام المواد المستدامة إلى تقليل التكاليف على المدى الطويل بنسبة 22.4%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود شكوك لدى بعض المشاركين بشأن الفوائد الاقتصادية الفعلية لاستخدام المواد المستدامة في مشاريع البناء المدني على المدى الطويل. قد يكون هذا التردد ناتجاً عن تصور أن المواد المستدامة تأتي بتكاليف أولية أعلى مقارنة بالمواد التقليدية، مما يجعلها تبدو كخيار مكلف في البداية، على الرغم من أن الفوائد المستقبلية قد تشمل تقليل استهلاك الطاقة أو تقليل تكاليف الصيانة على المدى البعيد. كما يمكن أن يكون المشاركون الذين أبدوا هذه الآراء قد يواجهون صعوبة في رؤية التأثير الفعلي لهذه المواد على توفير التكاليف، خصوصاً إذا كانت الشركات التي يعملون بها لا توفر لها حوافز اقتصادية كافية أو لا تقدم دراسات جدوى تفصيلية توضح التوفير المتوقع من استخدام هذه المواد. هذا يدل على الحاجة الملحة لتوفير معلومات وبيانات أكثر تفصيلاً حول كيفية تأثير المواد المستدامة في تقليل التكاليف على المدى الطويل من خلال دراسات وتقارير تثبت هذه الفوائد، وكذلك الحاجة إلى تعليم أكبر حول كيفية تحديد العوائد المحتملة لهذه الاستثمارات الأولية. يمكن أن يكون العامل الآخر الذي يساهم في هذا التصور هو غياب الوعي الكامل حول الفوائد البيئية والصحية

التي قد تجلبها المواد المستدامة، مما قد يساهم في تقليل التركيز على توفير التكاليف التي قد تكون غير مرئية بشكل فوري. من المهم أن تكون هناك جهود مستمرة لتغيير هذا التصور وتعريف المشاركين بكيفية استدامة المواد يمكن أن تساهم في تحقيق تخفيضات كبيرة في التكاليف على المدى الطويل، سواء من خلال تقليل الحاجة للصيانة أو تحسين كفاءة الطاقة في المباني.

تقليل التكاليف					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	61	19.0	19.0	19.0
	غير موافق بشدة	72	22.4	22.4	41.4
	محايد	71	22.1	22.1	63.6
	موافق	67	20.9	20.9	84.4
	موافق بشدة	50	15.6	15.6	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 12: الوصف الإحصائي لتقليل التكاليف.



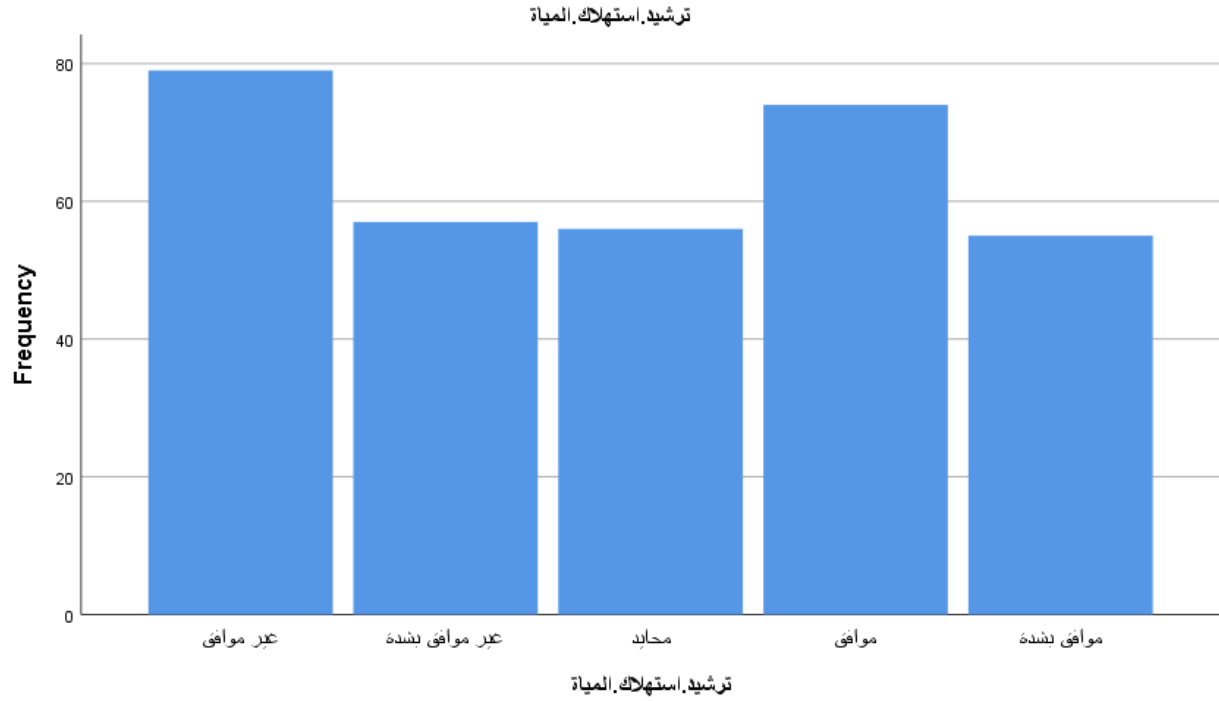
رسم توضيحي 12: التمثيل البياني لتقليل التكاليف

- تساهم تقنيات ترشيد استهلاك المياه في تقليل النفقات التشغيلية للمباني.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة على أنه تساهم تقنيات ترشيد استهلاك المياه في تقليل النفقات التشغيلية للمباني بنسبة 24.6%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك ترددًا أو شكوكًا لدى بعض المشاركين بشأن تأثير هذه التقنيات على تقليل التكاليف التشغيلية في المباني. هذا يعكس احتمالًا أن المشاركين لا يرون تأثيرًا فوريًا أو ملموسًا لهذه التقنيات في تقليص النفقات، خاصة إذا كانت تكاليف تركيب تقنيات ترشيد المياه تُعتبر مرتفعة أو معقدة من الناحية التشغيلية. كما قد يكون السبب في هذه النتيجة هو نقص الوعي أو الفهم حول كيفية تأثير ترشيد استهلاك المياه على المدى الطويل في تقليل فواتير المياه وتقليص تكاليف الصيانة، حيث أن الفوائد الاقتصادية لهذه التقنيات قد لا تكون واضحة بشكل فوري بالنسبة للكثير من المشاركين. قد يكون هناك أيضًا افتقار إلى بيانات أو دراسات واضحة تظهر العوائد الحقيقية التي تحققها هذه التقنيات في المشاريع المحلية، مما يؤدي إلى تردد في تبني هذه الحلول رغم الفوائد البيئية الواضحة. وبالتالي، تعكس هذه النتيجة الحاجة إلى زيادة الوعي وتقديم دراسات أكثر تفصيلًا توضح كيف يمكن لتقنيات ترشيد استهلاك المياه أن تؤدي إلى تقليل النفقات التشغيلية على المدى البعيد، مما يشجع الشركات والمشاركين على تبني هذه التقنيات باعتبارها استثمارًا يعود بالفائدة المالية والبيئية في النهاية.

ترشيد استهلاك المياه					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	79	24.6	24.6	24.6
	غير موافق بشدة	57	17.8	17.8	42.4
	محايد	56	17.4	17.4	59.8
	موافق	74	23.1	23.1	82.9
	موافق بشدة	55	17.1	17.1	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 13: الوصف الإحصائي لترشيد استهلاك المياه.



رسم توضيحي 13: التمثيل البياني لترشيده استهلاك المياه

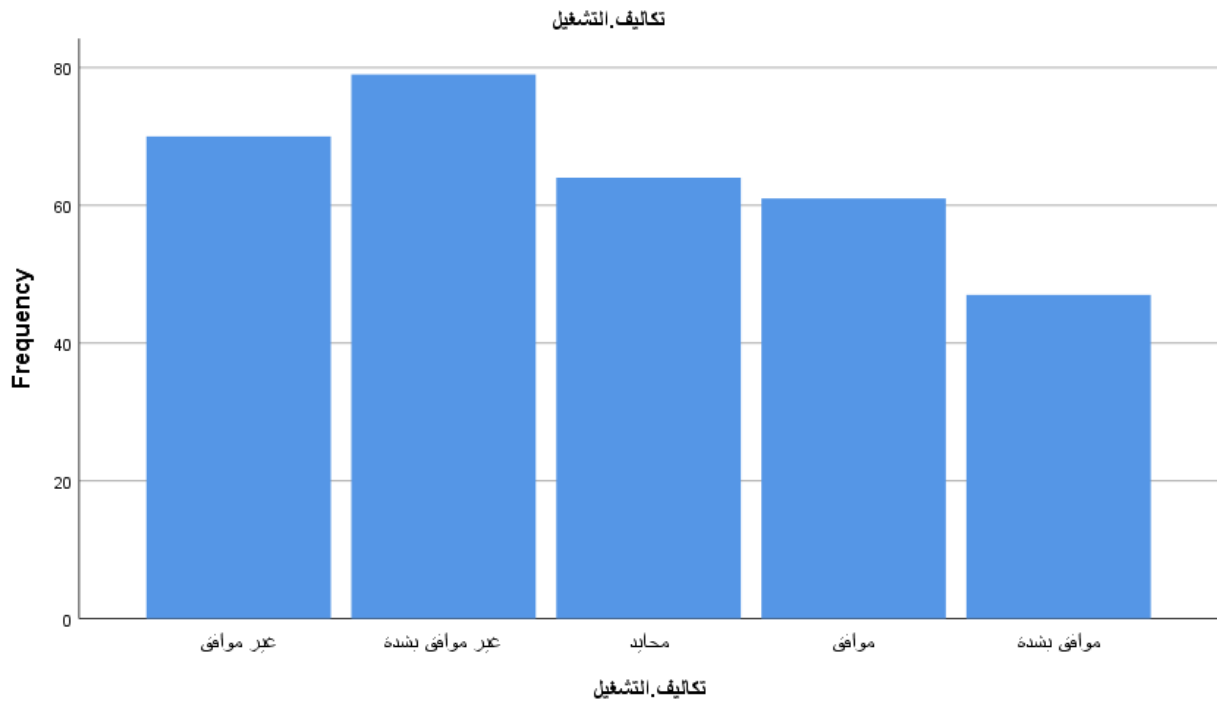
- يقلل استخدام مصادر الطاقة المتجددة من تكاليف التشغيل والصيانة في المشاريع الهندسية.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه يقلل استخدام مصادر الطاقة المتجددة من تكاليف التشغيل والصيانة في المشاريع الهندسية بنسبة 24.6%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود شكوك أو تردد لدى بعض المشاركين حول الفوائد الاقتصادية الفعلية لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة في تقليل التكاليف التشغيلية والصيانة على المدى الطويل. قد يكون السبب في هذا التردد هو الاعتقاد بأن الاستثمار الأولي في تقنيات الطاقة المتجددة، مثل الألواح الشمسية أو أنظمة الرياح، يمكن أن يكون مرتفعاً مقارنة بالحلول التقليدية، مما يجعلها تبدو كخيار مكلف في البداية. على الرغم من أن هذه التقنيات يمكن أن تؤدي إلى تقليل استهلاك الطاقة وبالتالي خفض التكاليف التشغيلية على المدى الطويل، إلا أن المشاركين قد لا يكونون على دراية كاملة بالفوائد المستدامة لهذه الأنظمة، أو قد لا يرون تأثيراً مباشراً على تكاليف الصيانة في المشاريع التي يعملون عليها. من الممكن أيضاً أن يكون البعض منهم قد واجه تحديات في تنفيذ هذه الحلول بسبب نقص الدعم التقني أو البنية التحتية المناسبة أو ربما يعتقدون أن التقنيات المتجددة قد تحتاج إلى صيانة دورية معقدة أو تتطلب خبرات متخصصة مما يزيد من التكاليف التشغيلية. علاوة على ذلك، قد يفتقر المشاركون إلى تجارب أو دراسات واقعية تثبت العوائد الاقتصادية لتلك

الحلول، مما يجعلهم يترددون في الاعتقاد بأن هذه التقنيات ستقلل فعلاً من التكاليف. هذه النتيجة تشير إلى أهمية زيادة التوعية والتعليم حول فوائد الطاقة المتجددة في مشاريع البناء، وتوضيح كيفية تأثير هذه الحلول على تقليل التكاليف التشغيلية والصيانة على المدى الطويل، إضافة إلى تقديم دراسات جدوى عملية تبين العوائد المالية والبيئية لهذه الاستثمارات في القطاع الهندسي.

تكاليف التشغيل					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	70	21.8	21.8	21.8
	غير موافق بشدة	79	24.6	24.6	46.4
	محايد	64	19.9	19.9	66.4
	موافق	61	19.0	19.0	85.4
	موافق بشدة	47	14.6	14.6	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 14: الوصف الإحصائي لتكاليف التشغيل.



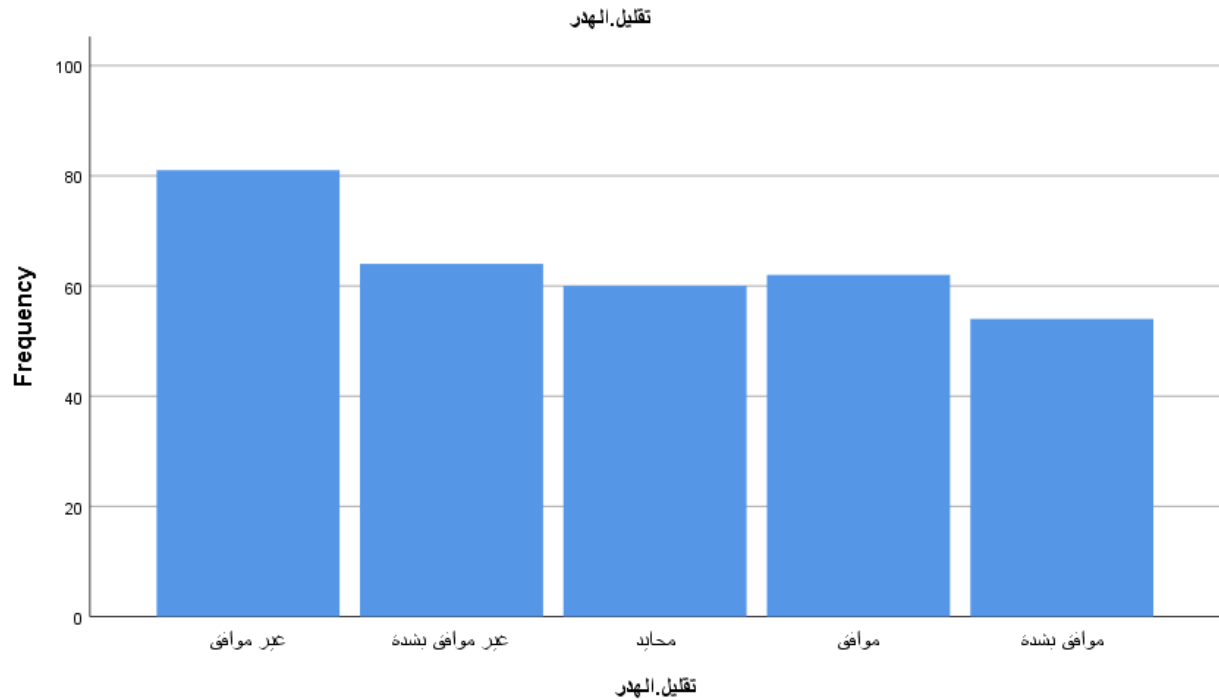
رسم توضيحي 14: التمثيل البياني لتكاليف التشغيل

- يؤدي تطبيق معايير الاستدامة إلى تقليل الهدر في المواد وتقليل التكلفة الإجمالية للمشروع.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة على أنه يؤدي تطبيق معايير الاستدامة إلى تقليل الهدر في المواد وتقليل التكلفة الإجمالية للمشروع بنسبة 25.2%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود شكوك أو تردد كبير بين المشاركين بشأن تأثير تطبيق معايير الاستدامة على تقليل الهدر في المواد وتقليل التكلفة الإجمالية للمشاريع. قد يعكس هذا التصور اعتقادًا بأن ممارسات الاستدامة، على الرغم من فائدها البيئية، قد تتطلب استثمارات أولية أكبر أو قد تكون معقدة في التنفيذ، مما يؤدي إلى ارتفاع التكاليف في المراحل المبكرة للمشروع. كما قد يعتقد بعض المشاركين أن تكاليف تطبيق معايير الاستدامة، مثل اختيار المواد المستدامة أو استخدام تقنيات بناء متقدمة، قد تكون أعلى مقارنة بالخيارات التقليدية، وبالتالي يصعب على هذه المعايير تقليل النفقات في المدى القصير. يمكن أيضًا أن يكون هناك نقص في الوعي أو التجربة العملية حول كيفية تأثير هذه المعايير في الحد من الهدر وتحقيق توفير في المواد على المدى الطويل، مما يجعلهم يشعرون أن الفوائد التي تروج لها الاستدامة قد لا تتحقق على أرض الواقع بشكل ملموس. بالإضافة إلى ذلك، قد تكون التحديات المتعلقة بتطبيق هذه المعايير في مشاريع البناء المدني في الرياض، مثل توافر المواد المستدامة أو نقص الخبرات المتخصصة، من الأسباب التي تؤدي إلى هذا التردد. تشير هذه النتيجة إلى ضرورة توفير المزيد من التعليم والتدريب في القطاع الهندسي حول كيفية دمج معايير الاستدامة بشكل عملي وفعال، وكذلك أهمية عرض دراسات جدوى وتجارب عملية تبين كيف يمكن للاستدامة أن تقلل من الهدر وتحسن الكفاءة المالية للمشاريع على المدى الطويل.

تقليل الهدر					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	81	25.2	25.2	25.2
	غير موافق بشدة	64	19.9	19.9	45.2
	محايد	60	18.7	18.7	63.9
	موافق	62	19.3	19.3	83.2
	موافق بشدة	54	16.8	16.8	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 15: الوصف الإحصائي لتقليل الهدر.



رسم توضيحي 15: التمثيل البياني لتقليل الهدر

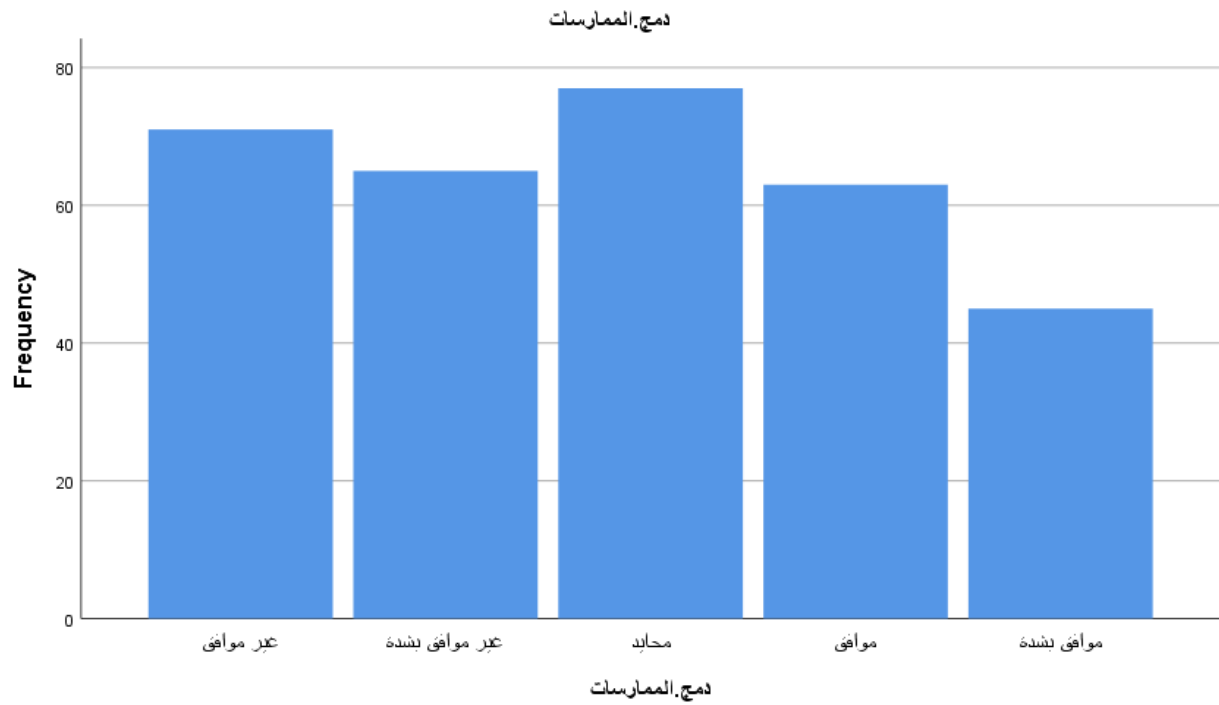
- يتطلب دمج الممارسات المستدامة في البناء استثمارات أولية عالية تعيق تنفيذها.

أكدت استجابات المشاركين بالمحايدة بالرأي على أنه يتطلب دمج الممارسات المستدامة في البناء استثمارات أولية عالية تعيق تنفيذها بنسبة 24.0%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك قلقاً عاماً أو تردداً واسعاً بشأن التكلفة الأولية المرتبطة بتطبيق ممارسات الاستدامة في مشاريع البناء المدني. قد يعكس هذا التصور أن العديد من المشاركين يعتبرون أن دمج تقنيات البناء المستدام، مثل استخدام المواد البيئية أو تقنيات الطاقة المتجددة، يتطلب استثمارات كبيرة في المراحل الأولى من المشروع قد تكون غير قابلة للتحقيق أو غير مبررة من الناحية الاقتصادية في البداية. هذا القلق يمكن أن يكون ناتجاً عن تجارب سابقة في مشاريع بناء حيث كانت الممارسات المستدامة تتطلب موارد مالية إضافية قد ترفع من الميزانية الأولية للمشاريع، مما يشكل عبئاً إضافياً خاصة في المشاريع ذات الميزانيات المحدودة أو المواعيد الزمنية الصارمة. كما أن هذا التصور قد يكون مرتبطاً بعدم وضوح الفوائد المستقبلية التي يمكن أن تحققها هذه الممارسات على المدى الطويل، مثل تقليل التكاليف التشغيلية أو تحسين كفاءة الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، قد يفتقر بعض المشاركين إلى المعرفة حول كيفية تحقيق توازن بين التكاليف الأولية العالية والفوائد البيئية والاقتصادية التي توفرها الاستدامة في المستقبل. هذه النتيجة تشير إلى ضرورة توفير معلومات وأدلة

واضحة ودراسات جدوى تثبت كيف يمكن للاستثمار في الاستدامة أن يعزز من الكفاءة المالية على المدى البعيد، وكذلك العمل على تعزيز التوعية حول استراتيجيات التمويل التي يمكن أن تسهل من تطبيق هذه الممارسات، مثل الحوافز الحكومية أو برامج الدعم الخاصة بالممارسات المستدامة في البناء.

دمج الممارسات					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	71	22.1	22.1	22.1
	غير موافق بشدة	65	20.2	20.2	42.4
	محايد	77	24.0	24.0	66.4
	موافق	63	19.6	19.6	86.0
	موافق بشدة	45	14.0	14.0	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 16: الوصف الإحصائي لدمج الممارسات.



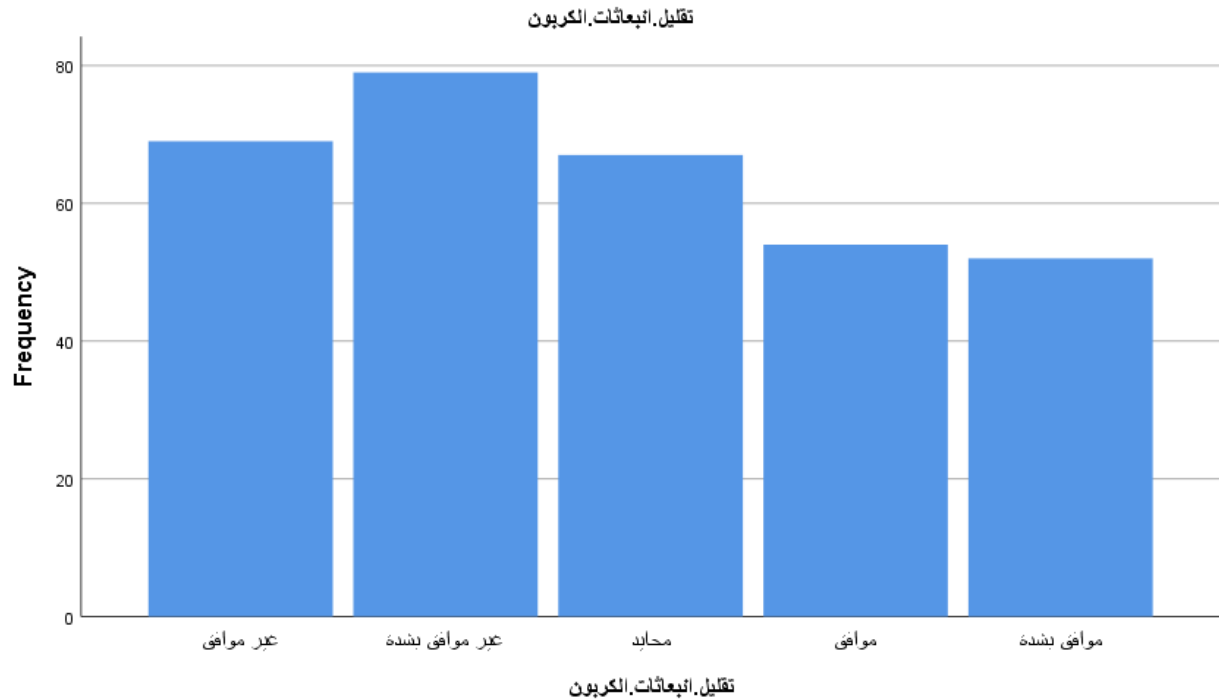
رسم توضيحي 16: التمثيل البياني لدمج الممارسات

- يساهم استخدام التقنيات المستدامة في تقليل انبعاثات الكربون الناتجة عن مشاريع البناء.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه يساهم استخدام التقنيات المستدامة في تقليل انبعاثات الكربون الناتجة عن مشاريع البناء بنسبة 24.6%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود شكوك أو عدم قناعة لدى بعض المشاركين في فعالية التقنيات المستدامة في تقليل انبعاثات الكربون في مشاريع البناء. قد يكون هذا التردد ناتجاً عن نقص في المعلومات أو الوعي حول كيفية تأثير هذه التقنيات بشكل ملموس في تقليل الانبعاثات الكربونية، حيث أن العديد من المشاركين قد لا يرون تأثيراً فورياً أو مباشراً لهذه التقنيات على البيئة أو قد تكون لديهم صورة نمطية عن أن التقنيات المستدامة لا يمكنها أن تؤثر بشكل كبير على انبعاثات الكربون في ظل تعقيد مشاريع البناء واستخدام المواد التقليدية الأخرى. يمكن أيضاً أن تكون هذه النتيجة مرتبطة بالصعوبات التي يواجهها المشاركون في دمج التقنيات المستدامة في بيئة البناء المحلي، مثل توافر المواد المستدامة أو التقنيات المتقدمة، والتي قد لا تكون دائماً قابلة للتطبيق بسهولة أو في الوقت المناسب. إضافة إلى ذلك، قد يكون من الصعب على بعض المشاركين في المشاريع الهندسية رؤية العلاقة المباشرة بين التقنيات المستدامة وبين تقليل الانبعاثات الكربونية بشكل عملي، خصوصاً إذا كانت المشاريع لا تعتمد على تطبيق هذه التقنيات بشكل كامل. قد يعكس هذا التصور أيضاً نقصاً في الدراسات المحلية أو البيانات التي تبين تأثير هذه التقنيات في المملكة العربية السعودية، مما يجعل من الصعب على المشاركين في الدراسة الجزم بتأثيرها الفعلي. هذه النتيجة تشير إلى أهمية تعزيز التوعية والتثقيف حول الفوائد البيئية التي تقدمها التقنيات المستدامة، وتقديم دراسات واقعية ودلائل ملموسة تبين كيف يمكن لهذه التقنيات أن تساهم في تقليل انبعاثات الكربون في قطاع البناء، وبالتالي تشجيع تبنيها بشكل أكبر في المشاريع الهندسية في الرياض والمملكة بشكل عام.

تقليل انبعاثات الكربون					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	69	21.5	21.5	21.5
	غير موافق بشدة	79	24.6	24.6	46.1
	محايد	67	20.9	20.9	67.0
	موافق	54	16.8	16.8	83.8
	موافق بشدة	52	16.2	16.2	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 17: الوصف الإحصائي لتقليل انبعاثات الكربون.



رسم توضيحي 17: التمثيل البياني لتقليل انبعاثات الكربون

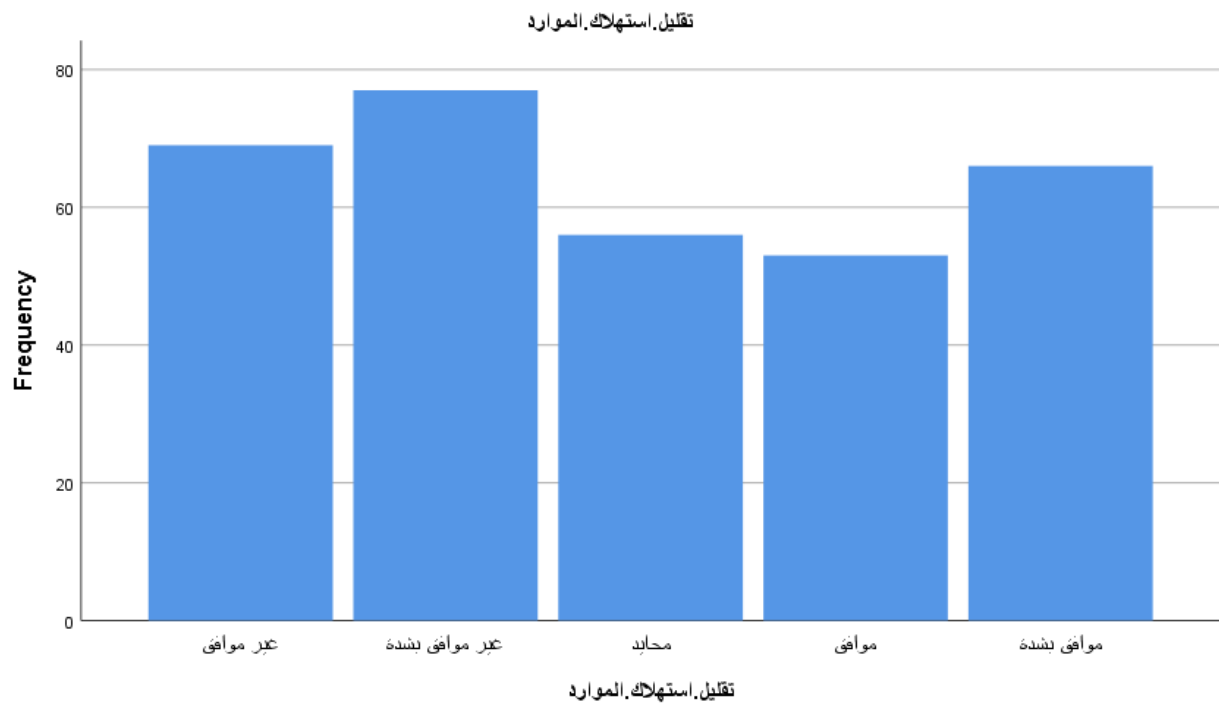
- يؤدي تحسين كفاءة الطاقة في المباني إلى تقليل استهلاك الموارد الطبيعية.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه يؤدي تحسين كفاءة الطاقة في المباني إلى تقليل استهلاك الموارد الطبيعية بنسبة 24.0%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على وجود تردد أو شكوك لدى بعض المشاركين حول فعالية تقنيات كفاءة الطاقة في تحقيق تقليل ملموس لاستهلاك الموارد الطبيعية. قد يعكس هذا التصور الاعتقاد بأن تقنيات كفاءة الطاقة، رغم فاعليتها في تحسين استهلاك الطاقة وتقليل الفواتير على المدى القصير، قد لا تكون مرتبطة بشكل مباشر أو كبير بتقليل استهلاك الموارد الطبيعية مثل المياه والمواد الخام الأخرى في البناء. بعض المشاركين قد يعتقدون أن تحسين كفاءة الطاقة يقتصر فقط على تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية أو الحرارية، دون أن يشمل تأثيراً ملموساً على تقليل استخدام موارد أخرى كالوقود الأحفوري أو المواد الخام في البناء. كما قد يكون هناك نقص في الوعي حول كيفية تطبيق تقنيات كفاءة الطاقة على نحو متكامل بحيث تؤدي إلى تقليل إجمالي استخدام الموارد الطبيعية في دورة حياة المبنى، بدءاً من مرحلة البناء وصولاً إلى التشغيل والصيانة. بالإضافة إلى ذلك، قد يعكس هذا التصور ضعفاً في وجود دراسات أو تجارب عملية محلية تُظهر تأثير هذه التقنيات في تقليل استهلاك الموارد الطبيعية بشكل شامل في المشاريع الهندسية في الرياض أو في المملكة بشكل عام. يمكن أن يكون هذا التردد أيضاً

نتيجة لمفاهيم محدودة أو مختلطة حول كفاءة الطاقة، حيث قد يرى البعض أن تحسين كفاءة الطاقة هو مجرد إجراء لتحسين استهلاك الطاقة الكهربائية فقط، دون النظر إلى التأثير البيئي الأوسع الذي يمكن أن يتضمن تقليل استهلاك المواد والموارد الأخرى. هذه النتيجة تشير إلى أهمية زيادة التوعية والتعليم حول كيفية أن كفاءة الطاقة لا تقتصر فقط على تقليل استهلاك الكهرباء، بل يمكن أن تسهم أيضاً في تقليل استهلاك الموارد الطبيعية بشكل عام، وهو ما سيسهم في تحفيز تطبيق تقنيات كفاءة الطاقة بشكل أوسع في قطاع البناء المدني.

تقليل استهلاك الموارد					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	69	21.5	21.5	21.5
	غير موافق بشدة	77	24.0	24.0	45.5
	محايد	56	17.4	17.4	62.9
	موافق	53	16.5	16.5	79.4
	موافق بشدة	66	20.6	20.6	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 18: الوصف الإحصائي لتقليل استهلاك الموارد.



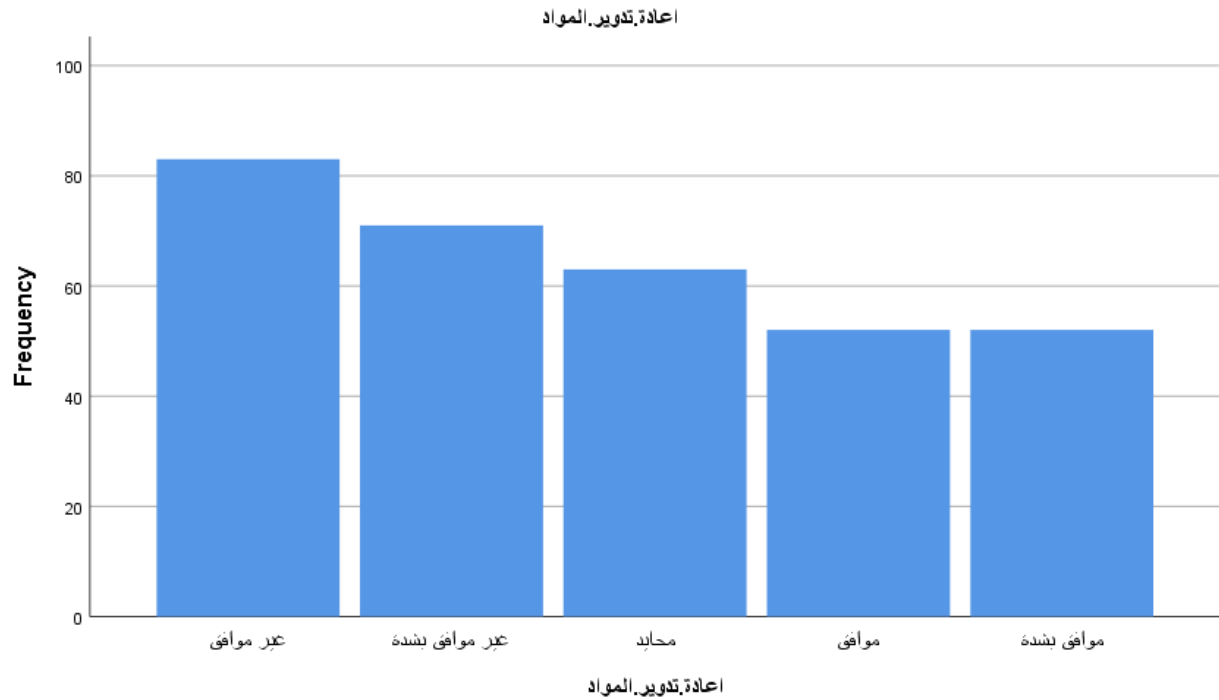
رسم توضيحي 18: التمثيل البياني لتقليل استهلاك الموارد

- يقلل اعتماد المواد المعاد تدويرها من التأثير البيئي السلبي للمشاريع.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه يقلل اعتماد المواد المعاد تدويرها من التأثير البيئي السلبي للمشاريع بنسبة 22.1%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك شكوكًا وترددًا كبيرًا بين المشاركين حول فعالية المواد المعاد تدويرها في تقليل التأثيرات البيئية السلبية في مشاريع البناء. قد يكون هذا التردد ناتجًا عن الاعتقاد بأن المواد المعاد تدويرها قد لا توفر نفس المستوى من الجودة أو المتانة مقارنة بالمواد الجديدة، مما يؤدي إلى قلق بشأن تأثيراتها على استدامة المباني. كما قد يعتقد البعض أن استخدام هذه المواد قد يتطلب تقنيات إضافية أو معقدة قد تزيد من التكاليف أو تعرقل سير العمل في المشاريع. علاوة على ذلك، قد يفتقر بعض المشاركين إلى الوعي الكامل بالفوائد البيئية لهذه المواد، مثل تقليل النفايات وتحسين كفاءة استخدام الموارد، مما يجعلهم غير مقتنعين بقدرتها على تقليل التأثير البيئي للمشاريع.

إعادة تدوير المواد					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	83	25.9	25.9	25.9
	غير موافق بشدة	71	22.1	22.1	48.0
	محايد	63	19.6	19.6	67.6
	موافق	52	16.2	16.2	83.8
	موافق بشدة	52	16.2	16.2	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 19: الوصف الإحصائي لإعادة تدوير المواد.



رسم توضيحي 19: التمثيل البياني لإعادة تدوير المواد

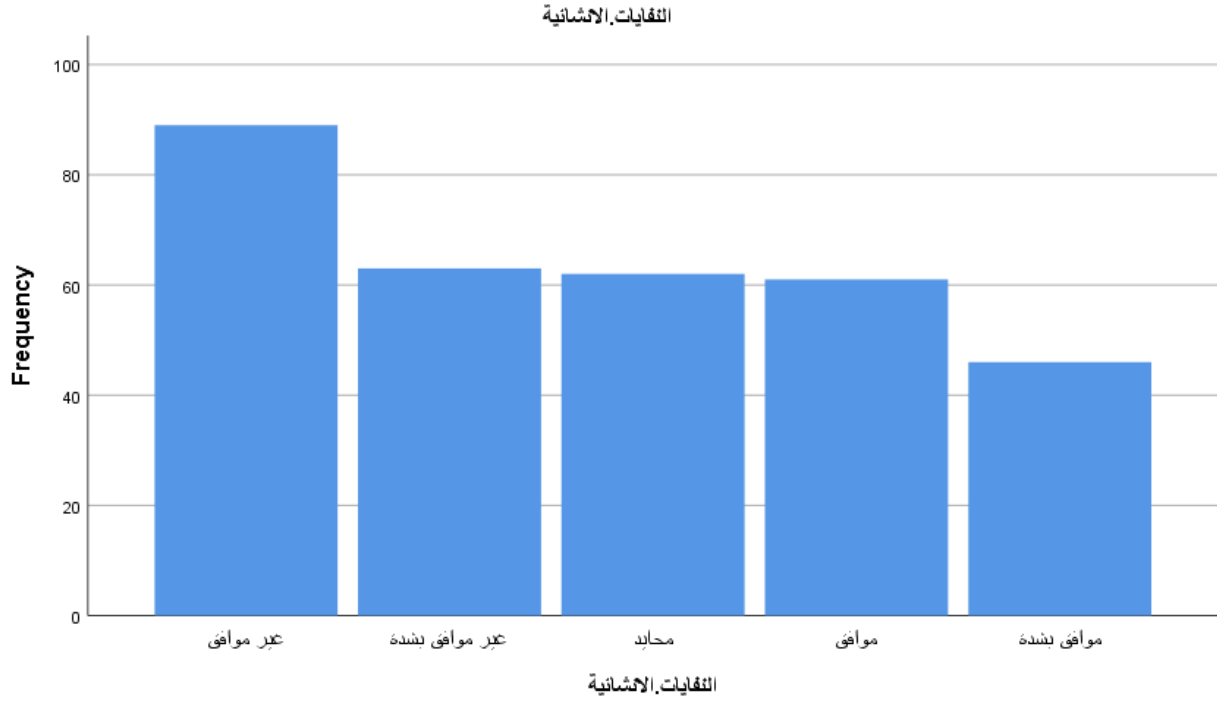
- يساعد الحد من النفايات الإنشائية في تقليل التأثير البيئي للمشاريع الهندسية.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة على أنه يساعد الحد من النفايات الإنشائية في تقليل التأثير البيئي للمشاريع الهندسية بنسبة 27.7%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك ترددًا واسعًا أو قلقًا لدى المشاركين حول فعالية الحد من النفايات في تقليل التأثير البيئي. قد يرجع هذا إلى الاعتقاد بأن النفايات الإنشائية تعتبر جزءًا لا مفر منه من عمليات البناء، وأن الجهود المبذولة للحد منها قد لا تُظهر نتائج ملموسة أو فعالة بشكل واضح في تقليص التأثير البيئي. كما أن المشاركين قد يرون أن معالجة النفايات وتطبيق الممارسات المستدامة يتطلب تكاليف إضافية أو تغييرًا في أساليب العمل التي قد تكون غير ممكنة أو غير قابلة للتنفيذ في المشاريع ذات الميزانيات المحدودة.

النفايات الإنشائية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	89	27.7	27.7	27.7
	غير موافق بشدة	63	19.6	19.6	47.4
	محايد	62	19.3	19.3	66.7
	موافق	61	19.0	19.0	85.7

	موافق بشدة	46	14.3	14.3	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 20: الوصف الإحصائي للنفايات الانشائية.



رسم توضيحي 20: التمثيل البياني للنفايات الانشائية

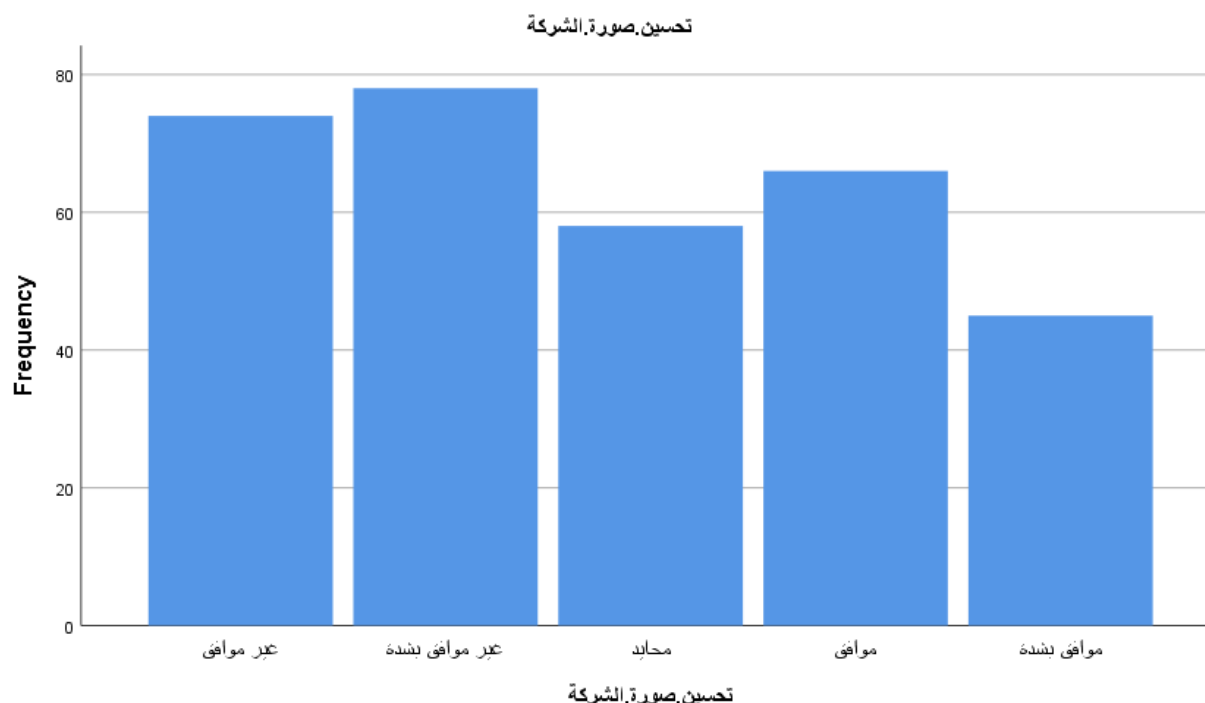
- يساهم تطبيق معايير الاستدامة في تحسين صورة الشركة وزيادة فرص الحصول على مشاريع جديدة.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه يساهم تطبيق معايير الاستدامة في تحسين صورة الشركة وزيادة فرص الحصول على مشاريع جديدة بنسبة 24.3%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك شكوكاً لدى بعض المشاركين حول الفائدة المباشرة لتطبيق معايير الاستدامة في تعزيز سمعة الشركة أو زيادة فرصها التجارية. قد يكون هذا التردد ناتجاً عن أن بعض المشاركين يرون أن العوامل الاقتصادية مثل التكلفة والجدول الزمني للمشاريع تظل أكثر أهمية في تحديد نجاح الشركات في الحصول على مشاريع جديدة، بينما قد لا يُعتبر الالتزام بالاستدامة عاملاً رئيسياً في اتخاذ القرارات التجارية، مما يعكس نقصاً في الوعي حول الفوائد التنافسية طويلة المدى للاستدامة في قطاع البناء.

تحسين صورة الشركة				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent

Valid	غير موافق	74	23.1	23.1	23.1
	غير موافق بشدة	78	24.3	24.3	47.4
	محايد	58	18.1	18.1	65.4
	موافق	66	20.6	20.6	86.0
	موافق بشدة	45	14.0	14.0	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 21: الوصف الإحصائي لتحسين صورة الشركة.



رسم توضيحي 21: التمثيل البياني لتحسين صورة الشركة

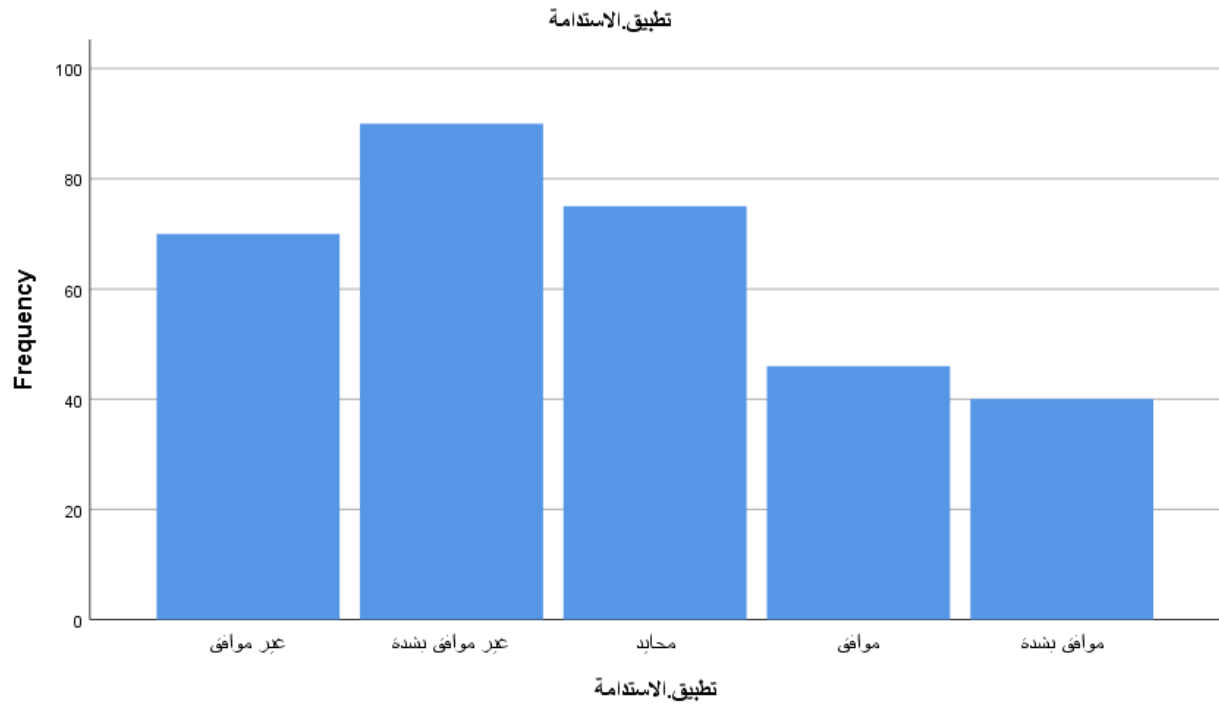
- تواجه مشاريع البناء المدني في الرياض تحديات في تطبيق الاستدامة بسبب نقص الوعي والمعرفة.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه تواجه مشاريع البناء المدني في الرياض تحديات في تطبيق الاستدامة بسبب نقص الوعي والمعرفة بنسبة 28.0%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك تبايناً في الفهم لدى بعض المشاركين حول مدى تأثير نقص الوعي والمعرفة في تطبيق ممارسات الاستدامة في المشاريع الهندسية. قد يشير ذلك إلى أن بعض العاملين في القطاع لا يعتقدون أن نقص الوعي هو العائق الرئيسي أمام تطبيق الاستدامة، بل ربما يرون أن هناك عوامل أخرى مثل التكلفة العالية، القوانين والأنظمة المحدودة، أو نقص في التدريب والتقنيات المتاحة. كما يمكن أن يكون هذا الرافض ناتجاً عن تجربة شخصية أو رؤيتهم بأن المشاريع

في الرياض يمكن أن تتعامل مع تطبيق الاستدامة بنجاح رغم التحديات التي قد تواجهها، دون أن يكون الوعي والمعرفة هو العامل المانع الرئيسي.

تطبيق الاستدامة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	70	21.8	21.8	21.8
	غير موافق بشدة	90	28.0	28.0	49.8
	محايد	75	23.4	23.4	73.2
	موافق	46	14.3	14.3	87.5
	موافق بشدة	40	12.5	12.5	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 22: الوصف الإحصائي لتطبيق الاستدامة.



رسم توضيحي 22: التمثيل البياني لتطبيق الاستدامة

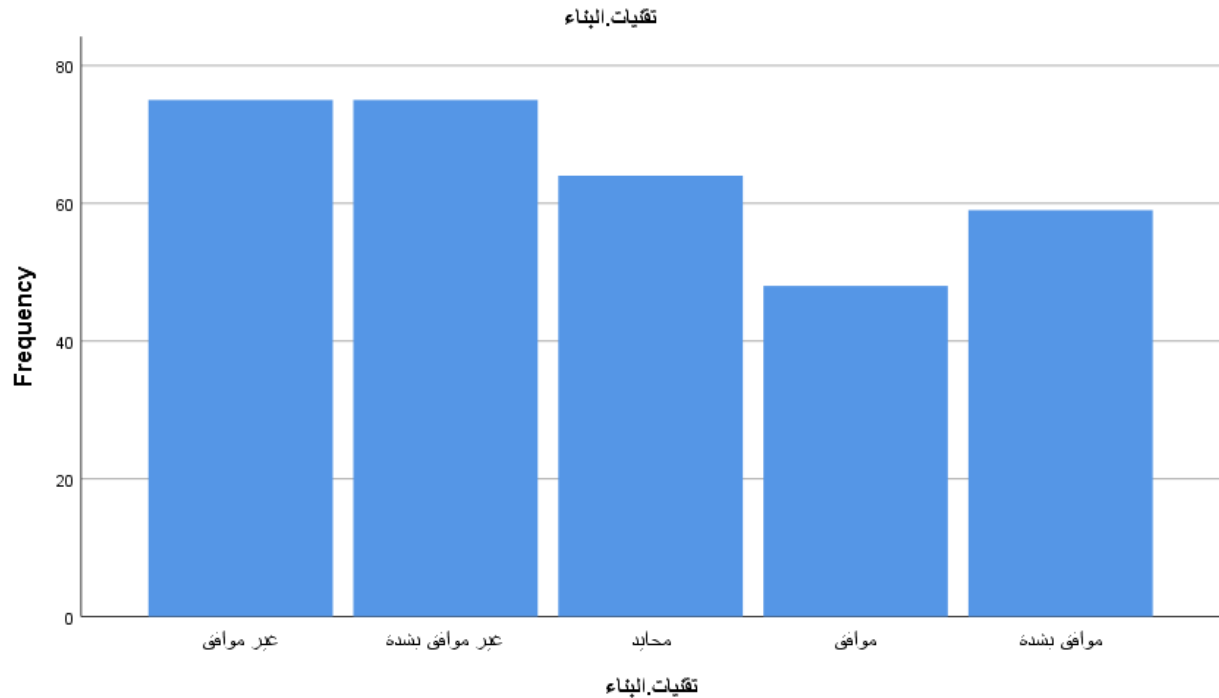
- هناك نقص في الحوافز الحكومية لتشجيع تطبيق تقنيات البناء المستدام.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة وعدم الموافقة بشدة على أنه يوجد نقص في الحوافز الحكومية لتشجيع تطبيق تقنيات البناء المستدام بنسبة 23.4%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك ترددًا أو قلقًا لدى بعض المشاركين بشأن فعالية الحوافز الحكومية في تحفيز تطبيق تقنيات البناء المستدام.

قد يكون هذا التردد ناتجاً عن أن بعض المشاركين يشعرون أن الحوافز الحكومية الحالية غير كافية أو غير واضحة بالشكل الذي يمكن أن يؤدي إلى تأثير ملموس في تشجيع الشركات على تبني الممارسات المستدامة. قد يرون أن الحوافز المتاحة لا توفر الدعم الكافي من حيث التمويل، التسهيلات أو السياسات التشجيعية التي يمكن أن تسهم في تقليل التكاليف المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات. كما أن بعض المشاركين قد يشعرون أن التحديات الاقتصادية، مثل ارتفاع تكاليف مواد البناء المستدامة أو الحاجة إلى تدريب متخصص، تتطلب دعمًا أكبر من الجهات الحكومية لتحفيز الشركات على الاستثمار في الاستدامة. هذه النتيجة تشير إلى ضرورة تعزيز دور الحكومة في توفير حوافز واضحة وملموسة، مثل الدعم المالي، التسهيلات الضريبية، أو تطوير التشريعات التي تحفز الشركات على تطبيق تقنيات البناء المستدام بما يعزز من تبني هذه الممارسات بشكل أوسع.

تقنيات البناء					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	75	23.4	23.4	23.4
	غير موافق بشدة	75	23.4	23.4	46.7
	محايد	64	19.9	19.9	66.7
	موافق	48	15.0	15.0	81.6
	موافق بشدة	59	18.4	18.4	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 23: الوصف الإحصائي لتقنيات البناء.



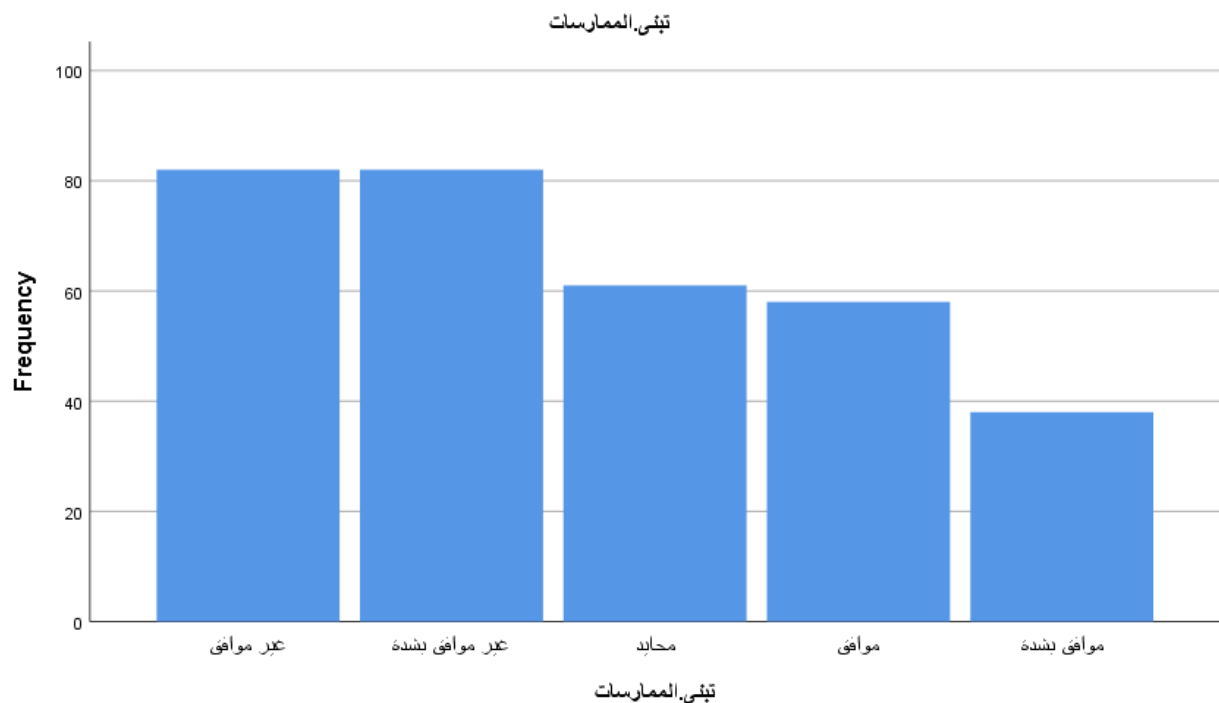
رسم توضيحي 23: التمثيل البياني لتقنيات البناء

- يمكن أن تسهم التشريعات والسياسات الحكومية في تعزيز تبني ممارسات البناء المستدام.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة وعدم الموافقة بشدة على أنه يمكن أن تسهم التشريعات والسياسات الحكومية في تعزيز تبني ممارسات البناء المستدام بنسبة 25.5%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك شكوكاً أو عدم قناعة لدى بعض المشاركين بفاعلية التشريعات والسياسات الحكومية في تحفيز قطاع البناء على تبني ممارسات الاستدامة. قد يكون هذا التردد ناتجاً عن أن بعض المشاركين يرون أن التشريعات الحالية قد تكون غير كافية أو غير موجهة بشكل فعال لدعم تطبيق الممارسات المستدامة. قد يعتبرون أن السياسات الحكومية تفتقر إلى التنفيذ الفعلي أو لا تفرض معايير ملزمة تساهم في تحفيز الشركات لتبني تقنيات البناء المستدام. كما قد يرى البعض أن التشريعات قد تقتصر على مستويات توجيهية أو حوافز ضعيفة لا تترجم إلى تحفيز حقيقي وملموس في القطاع. بالإضافة إلى ذلك، قد يشعر المشاركون أن التركيز الحكومي على جوانب أخرى من صناعة البناء، مثل تقليل التكاليف أو تسريع التنفيذ، قد يعوق توجيه المزيد من الاهتمام إلى الاستدامة. هذه النتيجة تشير إلى أهمية أن تكون السياسات الحكومية أكثر تحديداً وفعالية، من خلال توفير حوافز ملموسة، وتطبيق معايير ملزمة، وتوجيه الاستثمارات إلى حلول الاستدامة بما يساهم في تعزيز تبني هذه الممارسات في القطاع.

تبني الممارسات					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	82	25.5	25.5	25.5
	غير موافق بشدة	82	25.5	25.5	51.1
	محايد	61	19.0	19.0	70.1
	موافق	58	18.1	18.1	88.2
	موافق بشدة	38	11.8	11.8	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 24: الوصف الإحصائي لتبني الممارسات.



رسم توضيحي 24: التمثيل البياني لتبني الممارسات

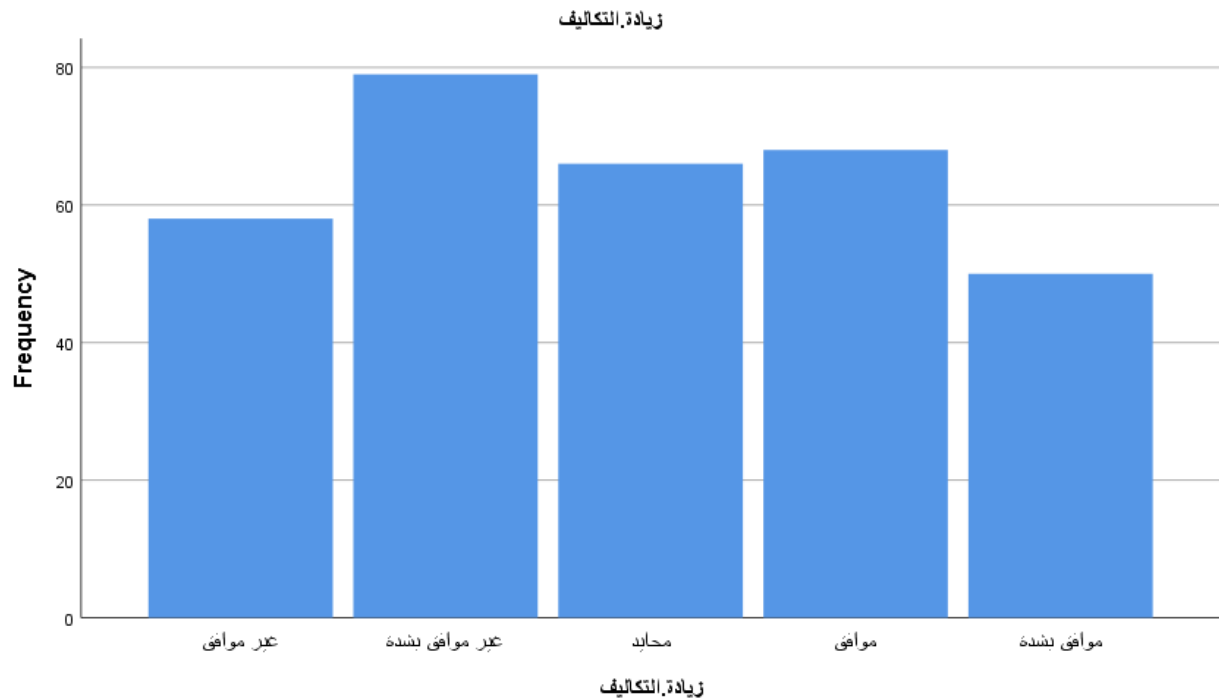
- توفر التقنيات الحديثة والمتقدمة حلولاً عملية لتطبيق الاستدامة دون زيادة كبيرة في التكاليف.

أكدت استجابات المشاركين بعدم الموافقة بشدة على أنه توفر التقنيات الحديثة والمتقدمة حلولاً عملية لتطبيق الاستدامة دون زيادة كبيرة في التكاليف بنسبة 24.6%، ومثلت هذه النسبة أعلى نسبة من بين استجابات التجربة، مما يدل على أن هناك شكوكاً واسعة بين المشاركين حول قدرة التقنيات الحديثة على تقديم حلول مستدامة من دون تكبد تكاليف إضافية كبيرة. قد يعكس هذا الرأي القلق بشأن التكلفة الأولية المرتفعة لتطبيق هذه التقنيات في مشاريع البناء، حيث يعتقد البعض أن التقنيات المستدامة قد تتطلب استثمارات كبيرة في البداية، سواء من حيث المعدات أو التدريب

أو المواد، مما قد يرفع من التكاليف الكلية للمشروع. بالإضافة إلى ذلك، قد يشعر المشاركون أن التقنيات الحديثة ليست دائماً متاحة بسهولة أو قابلة للتنفيذ في جميع المشاريع، خاصة إذا كانت الشركات غير مستعدة لتحمل التكاليف المرتبطة بتحديث بنيتها التحتية أو تبني حلول تكنولوجية متطورة. كما يمكن أن يكون هناك تردد في تبني هذه التقنيات بسبب القلق من جدواها الاقتصادية على المدى الطويل، أو عدم وضوح الفوائد المالية التي قد تتحقق منها، مما يؤدي إلى تصورات بأن الفوائد البيئية قد تأتي على حساب التكلفة الاقتصادية. هذه النتيجة تشير إلى الحاجة إلى مزيد من التوعية والبحوث حول كيفية تقليل الفجوة بين التكلفة والتكنولوجيا المستدامة في مشاريع البناء، بالإضافة إلى أهمية توفير حوافز أو دعم حكومي يساعد الشركات على تجاوز هذه التحديات الاقتصادية.

زيادة التكاليف					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	58	18.1	18.1	18.1
	غير موافق بشدة	79	24.6	24.6	42.7
	محايد	66	20.6	20.6	63.2
	موافق	68	21.2	21.2	84.4
	موافق بشدة	50	15.6	15.6	100.0
	Total	321	100.0	100.0	

جدول 25: الوصف الإحصائي لزيادة التكاليف.



رسم توضيحي 25: التمثيل البياني لزيادة التكاليف

- تحليل الموثوقية والمصدقية للبيانات

تشير نتائج تحليل الموثوقية إلى أن جميع الحالات في البيانات المستخدمة في الدراسة كانت صالحة، حيث بلغ عدد الحالات الصالحة 321 حالة، مما يمثل 100% من البيانات الكلية التي تم جمعها. هذا يعني أنه لم تكن هناك حالات مفقودة أو مستبعدة من التحليل، وهو مؤشر جيد على أن البيانات شاملة وكاملة. يتم استخدام هذه الحالات الصالحة في جميع التحليلات والاختبارات الأخرى التي سيتم إجراؤها، مما يعزز موثوقية الدراسة ويساعد في الحصول على نتائج دقيقة وموثوقة. هذه النتيجة تضمن أنه لا توجد بيانات مفقودة قد تؤثر على التحليل النهائي، وبالتالي توفر قاعدة بيانات قوية للتحليل الإحصائي.

تشير نتائج اختبار الموثوقية باستخدام مقياس ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) إلى أن الأداة المستخدمة لجمع البيانات تتمتع بموثوقية عالية. بلغ قيمة ألفا كرونباخ 0.8168، وهي قيمة مرتفعة تشير إلى أن الأداة توفر قياسات موثوقة وذات استقرار عبر جميع الأسئلة التي تم استخدامها في الاستبيان. عادةً ما يعتبر أي قيمة لألفا كرونباخ أكبر من 0.70 مؤشرًا على موثوقية جيدة، وبالتالي فإن هذه القيمة تدل على أن الاستبيان المستخدم في جمع البيانات يعطي نتائج موثوقة ومستقرة. أيضًا، تشير القيمة "بناءً على العناصر الموحدة (Cronbach's Alpha Based on Standardized Items)" والتي بلغت 0.8131 إلى أن الأداة تعمل بشكل جيد حتى عند موازنة جميع العناصر والبيانات إلى مقاييس موحدة، مما يعزز المصدقية والموثوقية العامة للأداة في قياس المفاهيم المرتبطة بممارسات البناء المستدام في المشاريع الهندسية في الرياض.

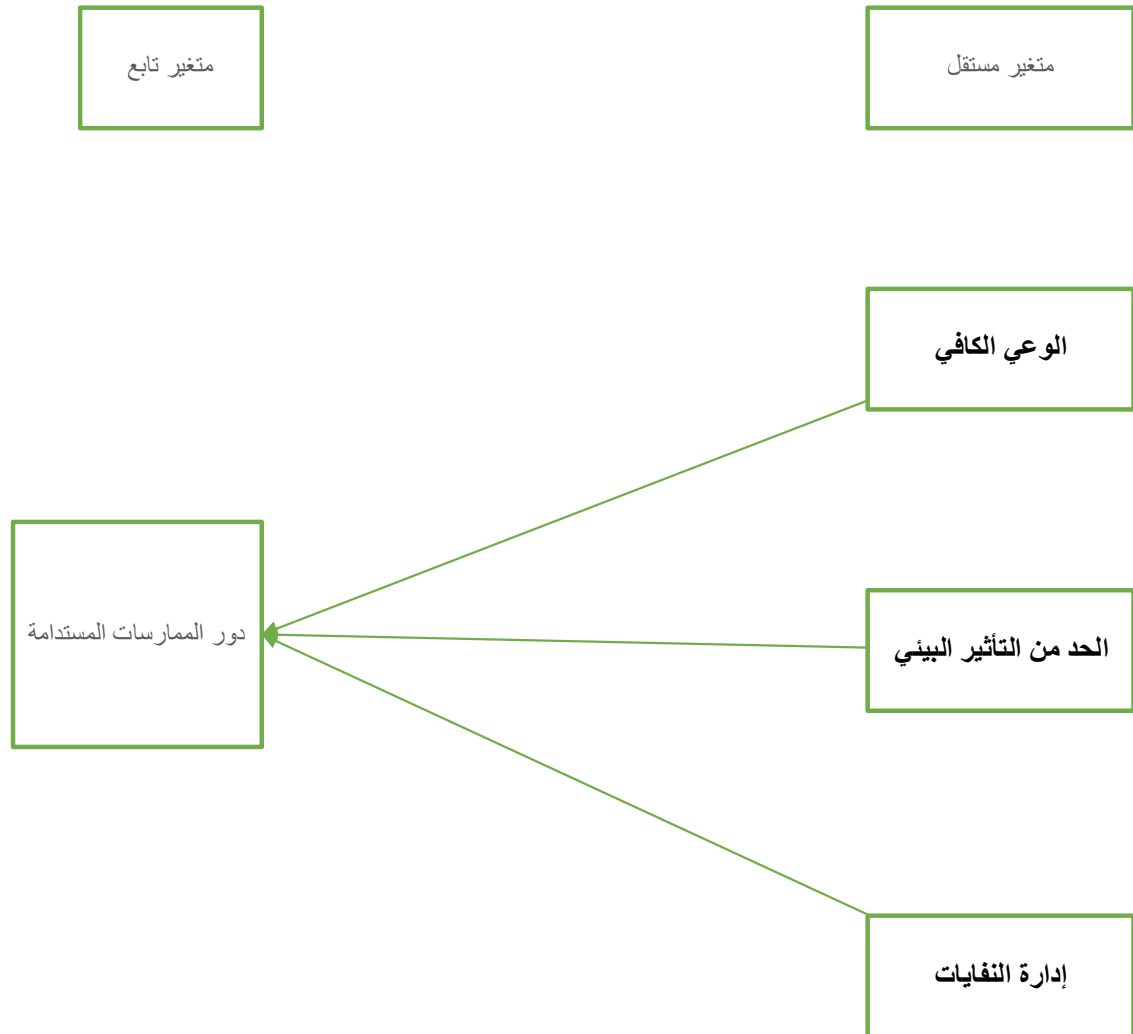
Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	321	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	321	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

جدول 26: ملخص تحليل البيانات.

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha ^a	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items ^a	N of Items
8.168	8.131	24

جدول 27: مصداقية وموثوقية البيانات.

- متغيرات الدراسة



رسم توضيحي 26: متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة

- تحليل الجداول المتقاطعة لبيانات الدراسة

1. دور الممارسات المستدامة في زيادة الوعي الكافي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني

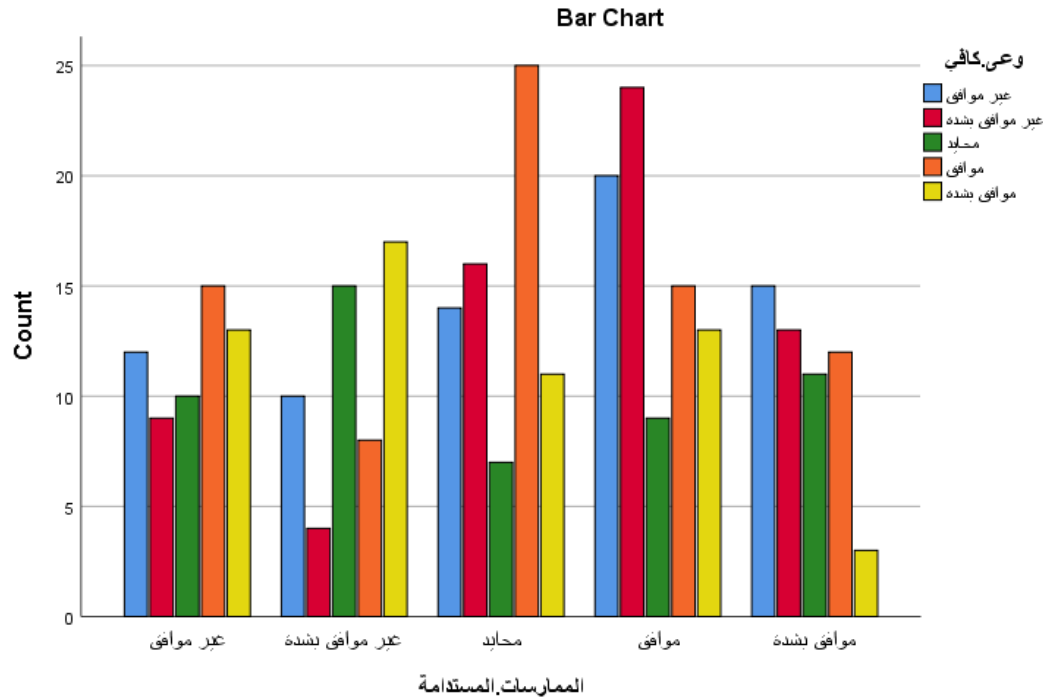
بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

نتائج اختبار كاي-تربيع (Chi-Square Test) تشير إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الوعي الكافي بخصوص الممارسات المستدامة في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض وبين العوامل التي تم تحليلها في الدراسة. حيث أظهرت القيمة التي تم الحصول عليها من اختبار كاي-تربيع بيرسون (Pearson Chi-Square) والتي تبلغ 36.659 مع درجة حرية 4 (df=4)، أن هناك ارتباطاً قوياً بين المتغيرات المختلفة في الدراسة مع قيمة دلالة إحصائية تساوي 0.002، وهي أقل من مستوى الدلالة التقليدي 0.05. هذا يعني أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى الوعي الكافي بالممارسات المستدامة في البناء وخصائص أو عوامل أخرى تم فحصها في الدراسة.

كما أظهرت نتائج اختبار النسبة الاحتمالية (Likelihood Ratio) نفس النتيجة تقريباً، حيث بلغت القيمة 37.872 مع نفس درجة الحرية، ما يعزز من مصداقية النتائج ويؤكد وجود علاقة قوية. بالإضافة إلى ذلك، فإن اختبار الارتباط الخطي بين المتغيرات (Linear-by-Linear Association) أظهر أيضاً دلالة إحصائية مع قيمة 9.410 ودلالة تساوي 0.002، مما يشير إلى أن العلاقة بين الوعي الكافي وتطبيق الممارسات المستدامة تتزايد بشكل خطي وفقاً للمتغيرات المدروسة. لم يكن هناك أي خلايا تحتوي على عدد متوقع أقل من 5 (0%)، مما يعني أن البيانات كانت موزعة بشكل مناسب ولم تتأثر بمشاكل في التوزيع الإحصائي. هذه النتائج تعزز من قوة التحليل وتؤكد أن الوعي الكافي حول الممارسات المستدامة في البناء له تأثير واضح في تقليل التكاليف وتحسين التأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	36.659 ^a	4	.002
Likelihood Ratio	37.872	4	.002
Linear-by-Linear Association	9.410	1	.002
N of Valid Cases	321		
a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8.75.			

جدول 28: اختبار كاي اسكوير لدور الممارسات المستدامة في زيادة الوعي الكافي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.



رسم توضيحي 27: المقاييس المتماثلة في تحليل الحداول المتقاطعة بين دور الممارسات المستدامة في زيادة الوعي الكافي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

2. دور الممارسات المستدامة في الحد من التأثير البيئي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني

بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

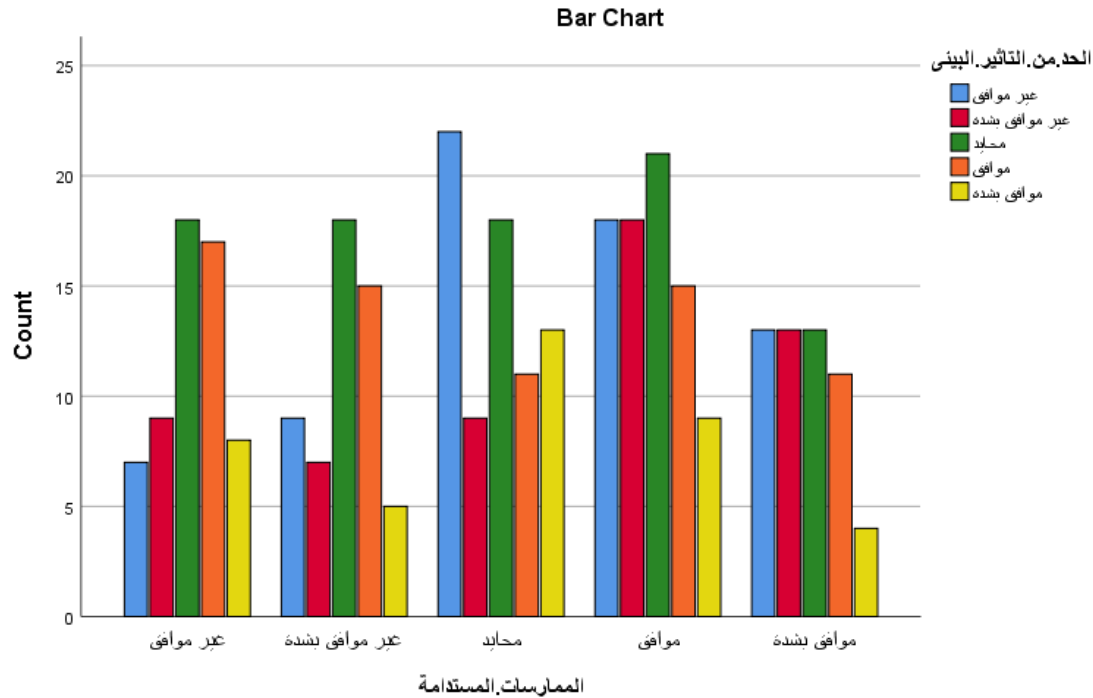
تشير نتائج اختبار كاي-تربيع (Chi-Square Test) في هذه الحالة إلى أنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين دور الممارسات المستدامة في الحد من التأثير البيئي وبين العوامل التي تم فحصها في الدراسة من حيث خفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض. حيث أظهرت القيمة التي تم الحصول عليها من اختبار كاي-تربيع بيرسون (Pearson Chi-Square) والتي تبلغ 19.231 مع درجة حرية 7 ($df=7$)، مع قيمة دلالة إحصائية تبلغ 0.257، وهي أكبر من مستوى الدلالة التقليدي 0.05. هذا يشير إلى أنه لا يوجد ارتباط ذو دلالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة، مما يعني أن الممارسات المستدامة لا تؤثر بشكل ملحوظ على تقليل التأثير البيئي أو خفض التكاليف في مشاريع البناء في الرياض بناءً على البيانات التي تم جمعها في هذه الدراسة.

أما اختبار النسبة الاحتمالية (Likelihood Ratio)، فقد أظهر نفس النتيجة تقريباً، حيث بلغت قيمته 19.324 مع نفس درجة الحرية ($df=7$) وقيمة دلالة 0.252، مما يعزز من النتيجة السابقة التي تشير إلى غياب العلاقة ذات الدلالة بين المتغيرات المدروسة. وعلى الرغم من ذلك، فإن اختبار الارتباط الخطي بين المتغيرات (Linear-by-Linear Association)

أظهر دلالة إحصائية مع قيمة 6.118 ودلالة تساوي 0.013، وهي أقل من 0.05، مما يشير إلى وجود علاقة خطية بين المتغيرات في اتجاه واحد. ومع ذلك، لا يمكن اعتبار هذه العلاقة قوية أو مؤكدة على مستوى العوامل الأخرى التي تم اختبارها، حيث أن القيم الإجمالية لا تشير إلى وجود علاقة قوية بين دور الممارسات المستدامة والحد من التأثير البيئي بشكل عام. تظهر النتائج أن جميع الخلايا في الجدول تحتوي على أعداد متوقعة أكبر من 5 (0% من الخلايا تحتوي على أعداد متوقعة أقل من 5)، مما يعني أن التوزيع الإحصائي للبيانات مناسب ولم تتأثر بالقيود الإحصائية التي قد تؤثر على دقة النتائج.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	19.231 ^a	7	.257
Likelihood Ratio	19.324	7	.252
Linear-by-Linear Association	6.118	1	.013
N of Valid Cases	321		
a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.56.			

جدول 29: اختبار كاي اسويز لدور الممارسات المستدامة في الحد من التأثير البيئي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.



رسم توضيحي 28: المقاييس المتماثلة في تحليل الجداول المتقاطعة بين دور الممارسات المستدامة في الحد من التأثير البيئي لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

3. دور الممارسات المستدامة في إدارة النفقات لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة

الرياض بالمملكة العربية السعودية

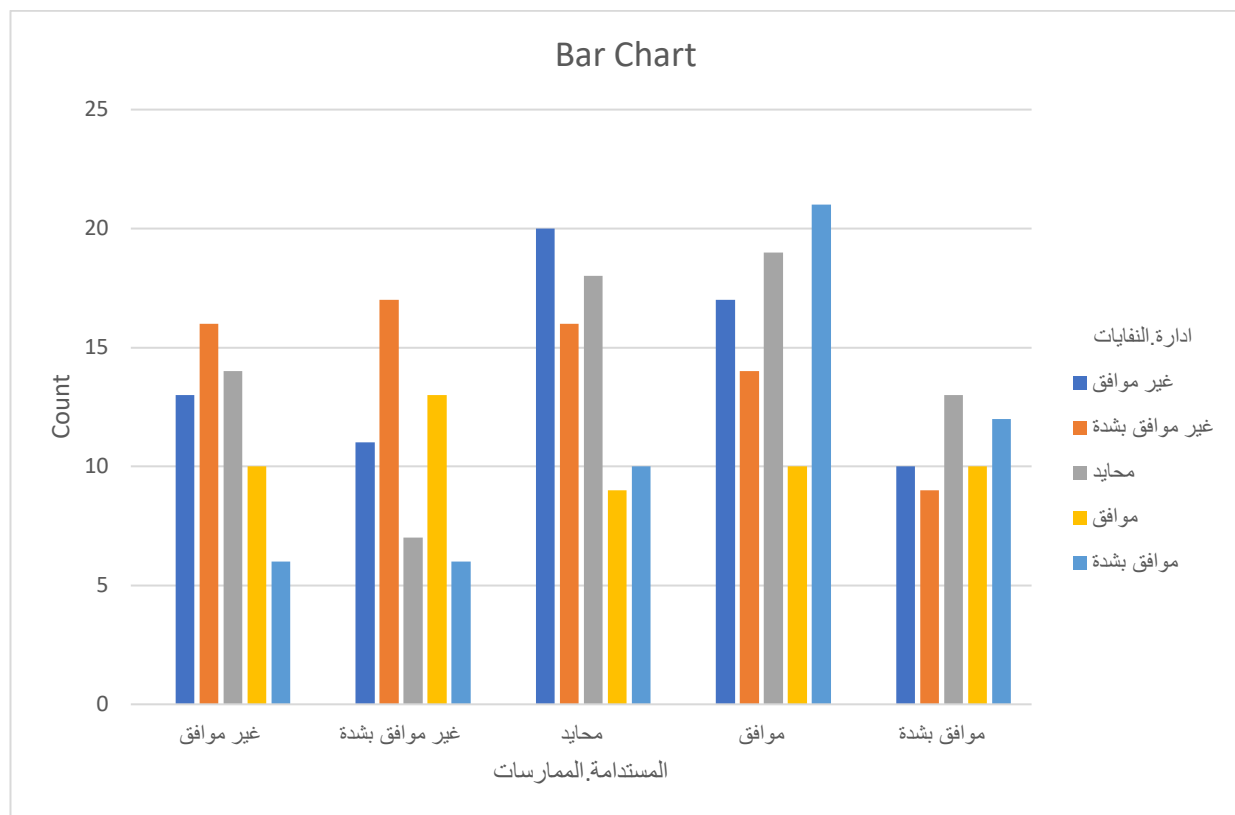
تشير نتائج اختبار كاي-تربيع (Chi-Square Test) إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية قوية بين دور الممارسات المستدامة في إدارة النفقات وبين خفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض. حيث أظهرت القيمة التي تم الحصول عليها من اختبار كاي-تربيع بيرسون (Pearson Chi-Square) والتي تبلغ 19.631 مع درجة حرية 4 (df=4)، قيمة دلالة إحصائية تساوي 0.237، وهي أكبر من مستوى الدلالة التقليدي 0.05. هذه النتيجة تشير إلى أنه لا يوجد ارتباط ذو دلالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة فيما يتعلق بتأثير إدارة النفقات المستدامة على خفض التكاليف والتأثير البيئي، مما يعني أن البيانات لا تدعم فرضية وجود علاقة قوية بين هذه المتغيرات.

أما بالنسبة لاختبار النسبة الاحتمالية (Likelihood Ratio)، فقد أظهرت النتيجة نفسها تقريباً، حيث بلغت القيمة 19.604 مع نفس درجة الحرية (df=4) وقيمة دلالة 0.239، وهي أيضاً أكبر من 0.05. هذا يعزز من استنتاجنا السابق بعدم وجود علاقة دالة إحصائية بين المتغيرات التي تم فحصها.

ومع ذلك، يمكن ملاحظة أن اختبار الارتباط الخطي بين المتغيرات (Linear-by-Linear Association) أظهر قيمة دلالة 0.036، وهي أقل من 0.05، مما يشير إلى وجود علاقة ضعيفة بين المتغيرات في اتجاه واحد. هذه النتيجة قد تثير بعض الاهتمام، ولكن العلاقة تعتبر ضعيفة وغير مؤكدة على مستوى التحليل العام، كما أن نتائج اختبار كاي-تربيع واختبار النسبة الاحتمالية تشير إلى غياب الارتباط القوي بين الممارسات المستدامة في إدارة النفقات والتأثير البيئي أو خفض التكاليف في مشاريع البناء. من الجدير بالذكر أنه لم توجد أي خلايا تحتوي على عدد متوقع أقل من 50% من الخلايا تحتوي على أعداد متوقعة أقل من 5، مما يدل على أن البيانات موزعة بشكل مناسب وأن النتائج دقيقة ولا توجد مشاكل في التوزيع الإحصائي للبيانات.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	19.631 ^a	4	.237
Likelihood Ratio	19.604	4	.239
Linear-by-Linear Association	4.411	1	.036
N of Valid Cases	321		
a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8.75.			

جدول 30: اختبار كاي اسكوير لدور الممارسات المستدامة في إدارة النفقات لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.



رسم توضيحي 29: المقاييس المتمثلة في تحليل الجداول المتقاطعة بين دور الممارسات المستدامة في إدارة النفايات لخفض التكاليف والتأثير البيئي في مشاريع البناء المدني بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

- تحليل التباين لمتغيرات الدراسة

تظهر نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن هناك دلالة إحصائية بين المتغيرات المستقلة والممارسات المستدامة في المشاريع الهندسية بمدينة الرياض، حيث أظهرت القيمة الاحتمالية (Sig.) في اختبار التباين (ANOVA) قيمة 0.002، وهي أقل من مستوى الدلالة التقليدي 0.05. مما يعني أن النموذج المطبق على البيانات يعكس علاقة قوية ودالة بين المتغيرات المستقلة، مثل الوعي الكافي، الحد من التأثير البيئي، وإدارة النفايات، وبين المتغير التابع الذي هو "الممارسات المستدامة". بهذا الشكل، يمكن القول أن الممارسات المستدامة تتأثر بشكل ملموس بالمستوى الممارس لهذه العوامل المستقلة في المشاريع الهندسية. كما أن حسابات F (2.696) تدعم هذا الاستنتاج، حيث أن القيمة تقع ضمن الحدود التي تشير إلى وجود اختلاف كبير بين المتوسطات مقارنة بتباين البيانات، مما يعزز مصداقية النموذج.

من جهة أخرى، يوفر Bayes Factor Model Summary مزيداً من التفاصيل حول مدى قوة العلاقة بين المتغيرات في النموذج. تظهر القيمة R التي تساوي 0.308 والتي تشير إلى ارتباط ضعيف إلى متوسط بين المتغيرات المستقلة والتابعة. كما أن R Square (0.095) تشير إلى أن 9.5% فقط من التباين في المتغير التابع (الممارسات المستدامة) يمكن تفسيره من خلال المتغيرات المستقلة في النموذج، وهو ما يعني أن هناك نسبة كبيرة من التباين لا تفسرها العوامل المدرجة في هذا التحليل Adjusted R Square (0.060). يشير إلى أن قيمة التعديل قد أخذت في الاعتبار عدد المتغيرات في النموذج وعدد الأفراد في العينة، مما يبرز أن النتيجة المتوصل إليها ليست قوية بدرجة كبيرة ولكنها تبقى ذات دلالة علمية. وأخيراً، بالنسبة لـ Standard Error of the Estimate (1.31)، تشير هذه القيمة إلى مدى دقة التنبؤات التي يقوم بها النموذج، حيث تدل على أن التنبؤات ستكون تقريباً في حدود $1.31 \pm$ من القيمة الفعلية.

ANOVA ^{a,b}					
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	55.710	12	4.643	2.696	.002
Residual	530.390	308	1.722		
Total	586.100	320			
a. Dependent Variable: الممارسات المستدامة					
b. Model: (Intercept), الحد من التأثير البيئي, إدارة النفايات, وعى كافي					

جدول 31: اختبار أنوفا لمتغيرات الدراسة.

Bayes Factor Model Summary ^{a,b}				
Bayes Factor ^c	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.000	.308	.095	.060	1.31
a. Method: JZS				
b. Model: (Intercept), النفایات, البینى, ادارة. الحد.من.التاثير. البینى, وعى.کافی, الحد.من.التاثير. البینى, ادارة. النفایات				
c. Bayes factor: Testing model versus null model (Intercept).				

جدول 32: ملخص نموذج عامل بايز^٣.

التوصيات

- ✓ من خلال نتائج الدراسة، اتضح أن الوعي المستدام بين العاملين في مجال البناء المدني في الرياض يواجه بعض القيود، حيث أن بعض المشاركين أبدوا محايدة أو عدم موافقة على تطبيق معايير الاستدامة في مشاريعهم. لذلك، يُوصى بأن تقوم الشركات والهيئات المعنية بتنظيم برامج توعية وتدريب مستمر للعاملين في جميع مستويات العمل في مجال البناء المدني. يجب أن تشمل هذه البرامج التثقيف حول أهمية الممارسات المستدامة، وكيفية تطبيقها، والفوائد التي قد تتحقق سواء على مستوى التكلفة أو التأثير البيئي. كما يُنصح بتشجيع استخدام وسائل الإعلام وورش العمل والمحاضرات لرفع مستوى الوعي حول التقنيات المستدامة مثل الطاقة المتجددة، ترشيد استهلاك المياه، وتقنيات إدارة النفايات.
- ✓ تبين أن هناك نقصاً في الحوافز الحكومية لتشجيع تطبيق تقنيات البناء المستدام في مشاريع البناء المدني. لذا، من المهم أن تسعى الجهات الحكومية في المملكة العربية السعودية إلى وضع سياسات وتشريعات واضحة تدعم الممارسات المستدامة في قطاع البناء. يُوصى بتقديم حوافز مالية للمشاريع التي تتبنى الممارسات المستدامة، مثل خصومات ضريبية أو دعم في تكلفة المواد المستدامة. يمكن أن يشمل ذلك تشجيع استخدام المواد المعاد تدويرها، وتقديم إعانات للمشروعات التي تتبنى تقنيات كفاءة الطاقة أو تقنيات الحفاظ على البيئة. ينبغي أيضاً فرض قوانين صارمة بشأن التخلص من النفايات وحظر الممارسات التي تضر بالبيئة.
- ✓ أظهرت نتائج الدراسة أن هناك تفاوتاً في استخدام تقنيات البناء الأخضر بين المشاريع الهندسية في الرياض. ينبغي أن تتبنى الشركات والهيئات الحكومية استراتيجية لزيادة الاعتماد على تقنيات البناء الأخضر في مشاريع البناء المدنية. تشمل هذه التقنيات استخدام المواد المستدامة مثل الخرسانة الخضراء، وأنظمة التدفئة والتبريد الفعالة، واستخدام أنظمة الطاقة الشمسية. كما يجب تشجيع المهندسين المعماريين والمصممين على تضمين معايير الاستدامة في مرحلة التصميم، وبالتالي ضمان أن جميع مشاريع البناء المدني تتبع المعايير البيئية المستدامة.
- ✓ من خلال النتائج، تم الإشارة إلى أن هناك توجهاً متزايداً نحو تطبيق ممارسات إدارة النفايات في مشاريع البناء، ولكن لا يزال هناك مجال للتحسين. يُوصى بتطوير أنظمة أكثر فعالية لإدارة النفايات على مواقع البناء بحيث يتم تقليل المخلفات إلى الحد الأدنى وإعادة تدوير المواد القابلة لإعادة الاستخدام. يمكن توفير تدريب مخصص للعمال والمشرفين في مواقع البناء حول كيفية تصنيف النفايات وفصل المواد القابلة لإعادة التدوير عن تلك

التي لا يمكن استخدامها. ينبغي أن تشمل هذه الأنظمة إدارة النفايات في كافة مراحل المشروع بدءًا من التصميم إلى الإنشاء وصولاً إلى مرحلة ما بعد البناء.

✓ أظهرت نتائج الدراسة أن بعض المشاركين أبدوا قلقًا من تأثير تكاليف تطبيق تقنيات توفير الطاقة. لذلك، من الضروري أن يتم تقديم حوافز مالية لتشجيع الشركات على تبني هذه التقنيات. ينبغي على الحكومة أو الهيئات المعنية دراسة إمكانية تقديم تمويل ميسر أو قروض منخفضة الفائدة لدعم تطبيق تقنيات كفاءة الطاقة مثل العزل الحراري للمباني، استخدام أنظمة التكييف الفعالة، وتكنولوجيا الإضاءة المستدامة. كما يُوصى بتقديم منح مالية أو مزايا ضريبية للمشاريع التي تتبنى تقنيات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.

✓ من الضروري أن يتم إجراء تقييم مستمر لأداء مشاريع البناء المستدامة بعد تنفيذها، وذلك لمعرفة مدى تحقيق الأهداف المرجوة في خفض التكاليف وتحسين التأثير البيئي. يُوصى بإنشاء قاعدة بيانات لمتابعة المشاريع المستدامة في الرياض وتحليل أدائها بشكل دوري. يساعد هذا في فهم فعالية السياسات والتقنيات المستدامة وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين. يمكن أن يتم ذلك من خلال تقارير بيئية ودورية تُقيّم تأثير المشاريع على البيئة والكفاءة التشغيلية.

✓ يُوصى بتعزيز التعاون بين الجهات الحكومية والقطاع الخاص لدعم تبني ممارسات البناء المستدام. يمكن أن يشمل ذلك الشراكات بين الشركات الخاصة والمؤسسات الحكومية لتطوير مشاريع نموذجية في البناء المستدام يمكن أن تعمل كدراسات حالة ناجحة في هذا المجال. من خلال هذه الشراكات، يتم تبادل المعرفة والخبرات بين الأطراف المختلفة، مما يساهم في نشر تقنيات وأساليب البناء المستدام في جميع أنحاء المملكة.

✓ نظرًا للتحديات التي يواجهها قطاع البناء في المملكة فيما يتعلق بالاستدامة، من الضروري أن تكون هناك استراتيجيات محددة لتسريع تبني تقنيات البناء المستدام في المشاريع الكبرى. يُوصى بأن يتم تحديد معايير إلزامية للمشاريع الكبرى التي تمولها الحكومة لتبني معايير الاستدامة في جميع مراحل المشروع، من التصميم إلى التنفيذ. يمكن أن تتضمن هذه المعايير استخدام مواد صديقة للبيئة، تقنيات كفاءة الطاقة، وترشيد استهلاك المياه.

✓ في إطار تعزيز الاستدامة، يُوصى بتشجيع البحث والتطوير في تقنيات وأساليب جديدة للبناء المستدام في المملكة. يجب أن تدعم الجامعات ومراكز الأبحاث المحلية هذا التوجه من خلال تطوير حلول مبتكرة

للتحديات البيئية والاقتصادية المرتبطة بقطاع البناء. من خلال استثمار موارد أكبر في البحث والتطوير، يمكن إيجاد تقنيات جديدة تساهم في تقليل التكلفة البيئية وتحسين فعالية استهلاك الموارد في مشاريع البناء.

المراجع

- Abera, Y. A. (2024). Sustainable building materials: A comprehensive study on eco-friendly alternatives for construction. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/26349833241255957>
- Ahmed, S. (2022). *The challenges of sustainable construction projects delivery – evidence from the UAE*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/357896178_The_challenges_of_sustainable_construction_projects_delivery_-_evidence_from_the_UAE
- Alfalah, G. (2023). Assessing life cycle cost and environmental impact for office building construction in Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13467581.2023.2278461#abstract>
- Alhammadi, S. (2022). Influencing Factors of Cost Control and Environmental Sustainability in Saudi Arabia for Low-Rise Building Construction. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/365227206_Influencing_Factors_of_Cost_Control_and_Environmental_Sustainability_in_Saudi_Arabia_for_Low-Rise_Building_Construction
- Almutairi, K. (2024). A sustainability assessment of the modern method of construction in Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-cities/articles/10.3389/frsc.2024.1439024/full>
- Aloshan, M. (2024). Sustainable environmental design: evaluating the integration of sustainable knowledge in Saudi Arabian architectural programs. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s43621-024-00382-4>
- Alotaibi, S. (2024). *Advancing Circular Economy in Construction Mega-Projects: Awareness, Key Enablers, and Benefits—Case Study of the Kingdom of Saudi Arabia*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2075-5309/14/7/2215>
- Alshabanat, A. (2023). *The Potential of Green Engineering Solutions for Energy Conservation in Residential Buildings Towards Sustainability: A Case Study of Saudi Arabia*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/375845504_The_Potential_of_Green_Engineering_Solutions_for_Energy_Conservation_in_Residential_Buildings_Towards_Sustainability_A_Case_Study_of_Saudi_Arabia
- Ayarkwa, J. (2022). Sustainable building processes' challenges and strategies: The relative important index approach. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266679082200060X>
- Barrak, T. A. (2024). Sustainability Commitment Versus Earnings Management Practices: Saudi Insights. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/12/5100>
- Edwards, G. (2019). Multidisciplinary Approach to Environmental Problems and Sustainability. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/354599835_Multidisciplinary_Approach_to_Environmental_Problems_and_Sustainability

- Enobie, B. K. (2024). Effective waste management in construction: Techniques and implementation. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383043111_Effective_waste_management_in_construction_Techniques_and_implementation
- García-Avilés, J. A. (2020). Diffusion of Innovation. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/344338279_Diffusion_of_Innovation
- Gupta, I. (2020). Triple Bottom Line: Evidence from aviation sector. 3(1). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/347677787_Triple_Bottom_Line_Evidence_from_aviation_sector
- Haider, H. (2022). https://www.researchgate.net/publication/384634612_Sustainable_Project_Management_Practices_and_the_Performance_of_Construction_Companies. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/361326986_Life_Cycle_Assessment_of_Construction_and_Demolition_Waste_Management_in_Riyadh_Saudi_Arabia
- Hanna, S. H. (2019). The Theory of Sustainable Development: A Review. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/fan/rissri/vhtml10.3280-riss2019-002004.html#:~:text=The%20sustainable%20development%20theory%20is,the%20Mother%20Earth%20is%20providing>.
- Heralova, R. S. (2017). Life Cycle Costing as an Important Contribution to Feasibility Study in Construction Projects. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/345702933_Life_Cycle_Costing_as_an_Important_Contribution_to_Feasibility_Study_in_Construction_Projects
- Inman, R. A. (2018). Lean and green combine to impact environmental and operational performance. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/323732179_Lean_and_green_combine_to_impact_environmental_and_operational_performance
- Joshua. (2022). Sustainable building processes' challenges and strategies: The relative important index approach. 7. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266679082200060X>
- Jude, B. (2024). *EXPLORING THE IMPACTS OF SUSTAINABLE DESIGN PRACTICES ON CONSTRUCTION COST*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/381458797_EXPLORING_THE_IMPACTS_OF_SUSTAINABLE_DESIGN_PRACTICES_ON_CONSTRUCTION_COST
- Kauskale, L. (2017). Environmental and Energy Aspects of Construction Industry and Green Buildings. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/318143679_Environmental_and_Energy_Aspects_of_Construction_Industry_and_Green_Buildings
- Lawal, Y. A. (2024). Sustainable Project Management Practices and the Performance of Construction Companies. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/384634612_Sustainable_Project_Management_Practices_and_the_Performance_of_Construction_Companies

- Liu, T. (2022). *Sustainability Considerations of Green Buildings: A Detailed Overview on Current Advancements and Future Considerations*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14393>
- Mavi, R. K. (2021). sustainability Sustainability in Construction Projects: A Systematic Literature Review. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/349494622_sustainability_Sustainability_in_Construction_Projects_A_Systematic_Literature_Review
- Mbatha, B. T. (2024). Diffusion of Innovations: How Adoption of New Technology Spreads in Society. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/381100256_Diffusion_of_Innovations_How_Adoption_of_New_Technology_Spreads_in_Society
- Mccall, A. (2024). Assessment and Mitigation of Environmental Impacts in Large-Scale Infrastructure Development. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/387311604_Assessment_and_Mitigation_of_Environmental_Impacts_in_Large-Scale_Infrastructure_Development
- Mehmood, S. (2024). *The role of green industrial transformation in mitigating carbon emissions: Exploring the channels of technological innovation and environmental regulation*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666123323000065>
- Moshood, T. D. (2024). *Enhancing sustainability considerations in construction industry projects*. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-024-04946-2>
- Moshood, T. D. (2024). Enhancing sustainability considerations in construction industry projects. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/380181960_Enhancing_sustainability_considerations_in_construction_industry_projects
- Mosly, I. (2024). Construction Cost-Influencing Factors: Insights from a Survey of Engineers in Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2075-5309/14/11/3399>
- Mukalula, P. (2024). *Benefits of Adopting Sustainability Practices by Construction Companies: Developing Country's Perspective*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/380949917_Benefits_of_Adopting_Sustainability_Practices_by_Construction_Companies_Developing_Country's_Perspective
- Mweru, C. M. (2015). Features of Resource Based View Theory: An Effective Strategy in Outsourcing. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/317401320_Features_of_Resource-Based_View_Theory_An_Effective_Strategy_in-Outsourcing
- Osman, A. I. (2022). Cost, environmental impact, and resilience of renewable energy under a changing climate: a review. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10311-022-01532-8>
- Petrelli, M. Z. (2023). Sustainable practices in construction project management: impacts on triple bottom line. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/372798244_Sustainable_practices_in_construction_project_management_impacts_on_triple_bottom_line

- Ponzi, D. (2018). How Can Policy Makers Promote Green Business? Retrieved from <https://development.asia/explainer/how-can-policy-makers-promote-green-business>
- Sharbaf, S. A. (2025). Cost-benefit analysis of sustainable upgrades in existing buildings: A critical review. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778824012581>
- Singh, H. P. (2022). *Impact of Sustainable Development Goals on Economic Growth in Saudi Arabia: Role of Education and Training*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14119>
- Sunny, F. A. (2025). Influential Theories of Economics in Shaping Sustainable Development Concepts. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2076-3387/15/1/6>
- Sutton, B. (2024). *Sustainability in Construction: Why It Matters*. Retrieved from <https://compliancechain.com/sustainability-in-construction-why-it-matters/>
- Syed, S. (2024). Decoding sustainable consumption behavior: A systematic review of theories and models and provision of a guidance framework. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667378924000312>
- Utsev, T. (2022). Sustainability in the civil engineering and construction industry: A review. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/359600673_Sustainability_in_the_civil_engineering_and_construction_industry_A_review

الملاحق

الاستبانة

- الاسئلة العامة

(1) العمر

(2) الجنس

(3) الدرجة

- أسئلة الاستبانة

1. تمتلك شركتنا سياسات واضحة لتطبيق الممارسات المستدامة في مشاريع البناء.
2. هناك وعي كافٍ بين العاملين حول أهمية الاستدامة في قطاع البناء المدني.
3. يتم تطبيق معايير البناء الأخضر في المشاريع التي أعمل عليها.
4. نستخدم مواد بناء مستدامة للحد من التأثير البيئي.
5. يتم دمج تقنيات كفاءة الطاقة في تصميم المباني لدينا.
6. نستخدم أنظمة إدارة النفايات للحد من المخلفات في مواقع البناء.
7. تسهم الممارسات المستدامة في تحسين جودة المشاريع دون التأثير على الجدول الزمني.
8. يؤدي استخدام المواد المستدامة إلى تقليل التكاليف على المدى الطويل.
9. تساهم تقنيات ترشيد استهلاك المياه في تقليل النفقات التشغيلية للمباني.
10. يقلل استخدام مصادر الطاقة المتجددة من تكاليف التشغيل والصيانة في المشاريع الهندسية.
11. يؤدي تطبيق معايير الاستدامة إلى تقليل الهدر في المواد وتقليل التكلفة الإجمالية للمشروع.
12. يتطلب دمج الممارسات المستدامة في البناء استثمارات أولية عالية تعيق تنفيذها.
13. يساهم استخدام التقنيات المستدامة في تقليل انبعاثات الكربون الناتجة عن مشاريع البناء.
14. يؤدي تحسين كفاءة الطاقة في المباني إلى تقليل استهلاك الموارد الطبيعية.
15. يقلل اعتماد المواد المعاد تدويرها من التأثير البيئي السلبي للمشاريع.
16. يساعد الحد من النفايات الإنشائية في تقليل التأثير البيئي للمشاريع الهندسية.
17. يساهم تطبيق معايير الاستدامة في تحسين صورة الشركة وزيادة فرص الحصول على مشاريع جديدة.
18. تواجه مشاريع البناء المدني في الرياض تحديات في تطبيق الاستدامة بسبب نقص الوعي والمعرفة.

19. هناك نقص في الحوافز الحكومية لتشجيع تطبيق تقنيات البناء المستدام.

20. يمكن أن تسهم التشريعات والسياسات الحكومية في تعزيز تبني ممارسات البناء المستدام.

21. توفر التقنيات الحديثة والمتقدمة حلولاً عملية لتطبيق الاستدامة دون زيادة كبيرة في التكاليف.

https://docs.google.com/forms/d/14gON4MoFAs5b8GKuTQPddCsaQ_hOods4HnIc5UdB7BI/viewform?edit_requested=true

Abstract

This study aims to explore the role of sustainable practices in reducing financial costs and environmental impacts in civil construction projects in Riyadh, Saudi Arabia. To achieve this, a quantitative methodology was used that relies on collecting data through closed questionnaires that were distributed to 321 engineers, contractors, and consultants working in various construction projects. The results showed that the application of sustainable practices contributes significantly to reducing costs in the long term by improving the efficiency of resource use and reducing waste, and these practices have a positive impact on reducing environmental pollution and energy consumption in projects. In addition, it was confirmed that projects that adopt green building techniques and recycled materials achieve significant economic and environmental advantages compared to traditional projects. Based on these results, the study recommends increasing awareness of sustainable practices and adopting green building techniques in all future projects in Riyadh. It also indicates the need for incentives for contractors to implement sustainable practices, as well as the need to develop government policies to provide support and technologies that support sustainability in civil construction.

Keywords: Sustainable practices, cost reduction, environmental impact, civil construction, Riyadh.

Midocean University

College of Management

Department/Major of Project Management



Title in English

The Role of Sustainable Practices in Reducing Costs and Environmental
Impact in Civil Construction Projects: A Case Study of Engineering Projects in
Riyadh, Saudi Arabia

Prepared by/

ALASMARI.AWAD ALI

Supervised by/

DR. FAISAL ABDUL HAMID

DR. FAYEZ JARAD

Year

2025