

جامعة ميد أوشن



كلية الإدارة

تخصص إدارة الأعمال

دور ضبط الجودة في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع
الطرق: دراسة تطبيقية على مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية

إعداد الطالب /

خالد بن سفر بن عبد الله العسيري

إشراف /

أ.د / الفيصل عبد الحميد

العام الدراسي:

2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إِهْدَاء

وصلت رحلتي الجامعية إلى نهايتها بعد تعب ومشقة، وها أنا اختتم
بحث تخرجي بكل همة ونشاط ما كنت لأفعل لولا فضل الله فالحمد لله
عند البدء وعند الختام

أهدي هذا الجهد المتواضع

إلى من منحاني روح الحياة وإضاءة لي عتمة الدنيا، إلى من كانا سببا
في وجودي بعد الله وسببا في إشعال وقود همتي ويغمراني بدعواتهم
الصادقة، إلى من غرسا في حب العلم والتعلم، إلى من حبهم يعلو
فوق كل حب، إلى من ساندوني ووفروا لي سبل السعادة والنجاح إلى
والدي حفظهم الله .

إلى جميع من كان سند وقوه لي بعد الله في مشواري إلى كل القلوب
التي ذكرتني ودعت لي وتمنت لي كل خير.

شكر وتقدير

نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي.

والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمداً كثيراً

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلي الأستاذ الدكتور /

د / الفیصل عبد الحمید محمد حسن

على كل ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في جوانبها المختلفة.

والشكر والتقدير موصول إلي إدارة جامعة ميد أو شن ممثلة بالكادر الأكاديمي والإداري، لما قدموه من تسهيلات وتشجيع وتوفير الخدمات المطلوبة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من لم يسعنا الحظ بذكر أسمائهم راجيا من المولي عز وجل أن تكون هذه الدراسة نافذة لدراسات أخرى

.

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل دور ضبط الجودة بأبعادها (معايير الجودة في التخطيط والتصميم، آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ، والتحسين المستمر والصيانة الدورية) في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت أداة الاستبانة لجمع البيانات من عينة مكونة من (361) فردًا من المهندسين والمشرفين والمختصين العاملين في مشاريع الطرق بالمملكة، تم اختيارهم باستخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية بما يضمن التمثيل العادل لكافة الجهات المعنية.

وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي ودال إحصائيًا لأبعاد ضبط الجودة على كفاءة الإنفاق والاستدامة، حيث بيّنت النتائج أن التحسين المستمر والصيانة الدورية لهما الدور الأبرز في ضمان تحقيق أهداف الاستدامة وتقليل الهدر المالي.

وأوصت الدراسة بتبني سياسات رقابية موحدة، واعتماد دليل وطني لضبط الجودة، وضرورة توحيد معايير الجودة الوطنية، وتفعيل أنظمة الرقابة الفنية في جميع مراحل المشروع، وتضمين مؤشرات الأداء المرتبطة بالجودة ضمن منظومة التعاقد والمحاسبة في مشاريع الطرق الحكومية.

الكلمات المفتاحية: ضبط الجودة – كفاءة الإنفاق – الاستدامة – مشاريع الطرق – المملكة العربية السعودية.

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب.....	الإهداء
ج.....	الشكر والتقدير
د.....	المستخلص
ه.....	قائمة المحتويات
ط.....	قائمة الجداول
ك.....	قائمة الأشكال
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.....	المقدمة
2.....	1.1 المشكلة البحثية
3.....	2.1 أهمية البحث
5.....	3.1 أهداف البحث
5.....	4.1 تساؤلات البحث
6.....	5.1 فرضيات البحث
6.....	6.1 الدراسات السابقة
17.....	7.1 أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية
19.....	8.1 المنطلقات النظرية للبحث
20.....	9.1 منهج البحث
21.....	10.1 مصادر البيانات

11.1 أدوات الدراسة والأساليب الإحصائية:	22
12.1 نموذج الدراسة:	23
13.1 حدود البحث:	23
الفصل الثاني: الإطار النظري:	24
المبحث الأول: ضبط الجودة في مشاريع الطرق	24
التمهيد:	24
1.1.2 مفهوم ضبط الجودة في مشاريع الطرق	24
2.1.2 أهداف ضبط الجودة في مشاريع الطرق	25
3.1.2 أهمية ضبط الجودة في مشاريع الطرق	27
4.1.2 أبعاد ضبط الجودة في مشاريع الطرق	28
المبحث الثاني: كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق	32
التمهيد:	32
1.2.2 مفهوم كفاءة الإنفاق في مشاريع البنية التحتية	32
2.2.2 مفهوم الاستدامة في مشاريع الطرق	34
3.2.2 أهداف كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق	35
4.2.2 أهمية تحقيق كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق	36
5.2.2 أبعاد كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق	37
6.2.2 تحديات تحقيق كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق	39
الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها	41
تمهيد:	41

41.....	1.3 منهج الدراسة:
42.....	2.3 مجتمع وعينة الدراسة:
43.....	3.3 أداة الدراسة:
43.....	4.3 مصادر جمع البيانات:
44.....	5.3 أداة الدراسة:
45.....	6.3 صدق أداة الدراسة:
47.....	7.3 ثبات أداة الدراسة:
48.....	8.3 أساليب التحليل الإحصائي المستخدمة:
49.....	الفصل الرابع: نتائج تحليل البيانات:
49.....	تمهيد:
49.....	1.4 وصف البيانات الديموغرافية:
56.....	2.4 دراسة محاور الاستبيان:
65.....	3.4 فرضيات الدراسة:
70.....	الفصل الخامس: مناقشة النتائج:
70.....	1.5 تمهيد:
70.....	2.5 مناقشة النتائج الوصفية:
74.....	3.5 التوصيات:
77.....	Abstract
78.....	المراجع:
78.....	أولا: المراجع العربية:

80.....	ثانيا: المراجع الأجنبية.....
83.....	الملاحق.....
84.....	استمارة استبيان.....

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1.	الجدول (1): توزيع فقرات الاستبانة على متغيرات الدراسة	45
2.	الجدول (2): مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون بين أبعاد ضبط الجودة	46
3.	الجدول (3): معاملات كرونباخ ألفا لأبعاد الاستبانة والدرجة الكلية	47
4.	الجدول (4): توزيع العينة حسب متغير الجنس	49
5.	الجدول (5): توزيع العينة حسب متغير الفئة العمرية	50
6.	الجدول (6): توزيع العينة حسب متغير المؤهل العلمي	51
7.	الجدول (7): توزيع العينة حسب متغير سنوات الخبرة	52
8.	الجدول (8): توزيع العينة حسب متغير المسمى الوظيفي	53
9.	الجدول (9): توزيع العينة حسب متغير جهة العمل	54
10.	جدول (10): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بُعد "معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق"	56
11.	جدول (11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بُعد "آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ"	58

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
59	جدول (12): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بُعد "التحسين المستمر والصيانة الدورية"	12.
61	جدول (13): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات "كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق"	13.
63	جدول (14): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات "الاستدامة في مشاريع الطرق"	14.
65	الجدول (15): أثر ضبط الجودة بأبعاده على كفاءة الإنفاق كفاءة الإنفاق و الاستدامة في مشاريع الطرق	15.
67	الجدول (16): أثر بُعد معايير الجودة في التخطيط والتصميم على كفاءة الإنفاق و الاستدامة	16.
68	الجدول (17): أثر بُعد آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ على كفاءة الإنفاق و الاستدامة	17.
69	الجدول (18): أثر بُعد التحسين المستمر والصيانة الدورية على كفاءة الإنفاق و الاستدامة	18.

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
50	الشكل (1): توزيع العينة حسب متغير الجنس	1.
51	شكل (2) توزيع العينة حسب متغير الفئة العمرية	2.
52	شكل (3) توزيع العينة حسب متغير المؤهل العلمي	3.
53	شكل (4) توزيع العينة حسب متغير سنوات الخبرة	4.
54	شكل (5) توزيع العينة حسب متغير المسمى الوظيفي	5.
55	شكل (6) توزيع العينة حسب متغير جهة العمل	6.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

المقدمة

تعد مشاريع البنية التحتية، وخاصة مشاريع الطرق، أحد الركائز الأساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث تساهم بشكل مباشر في تحسين جودة الحياة، تعزيز التنمية العمرانية، وتسهيل حركة النقل والتجارة، ومع تزايد الحاجة إلى تطوير شبكات الطرق، أصبح من الضروري التركيز على تحسين جودة تنفيذ هذه المشاريع، مما يتطلب تطبيق معايير ضبط الجودة لضمان تحقيق أعلى مستويات الأداء والكفاءة، فالاستثمار في البنية التحتية لا يقتصر على مجرد بناء الطرق، بل يمتد ليشمل استدامتها وضمان تحقيقها لأهدافها بكفاءة اقتصادية، مما يبرز أهمية تطبيق ممارسات ضبط الجودة في جميع مراحل تنفيذ المشاريع.

في ظل تزايد الضغوط المالية والاقتصادية، تسعى الحكومات إلى ترشيد الإنفاق العام مع ضمان تحقيق مشاريع بنية تحتية ذات جودة عالية، فعدم الاهتمام بضبط الجودة قد يؤدي إلى تنفيذ مشاريع غير مستدامة تعاني من مشاكل إنشائية وصيانة متكررة، مما يؤدي إلى هدر الموارد المالية وإعادة تنفيذ بعض المشاريع بتكاليف إضافية، ولذلك، أصبح تحقيق الكفاءة في الإنفاق محوراً أساسياً في تنفيذ مشاريع الطرق، حيث يتطلب ذلك تطبيق ممارسات رقابية دقيقة خلال جميع مراحل المشروع، بدءاً من التخطيط والتصميم، مروراً بالتنفيذ، وصولاً إلى عمليات التشغيل والصيانة، فمن خلال تبني معايير ضبط الجودة، يمكن تحقيق وفورات مالية كبيرة وتقليل الحاجة إلى إعادة الإصلاحات، مما يعزز الاستدامة المالية لهذه المشاريع (Ha & Nguyen, 2023).

لا تقتصر أهمية ضبط الجودة على تحقيق الكفاءة المالية، بل تمتد أيضاً إلى الجوانب البيئية والاجتماعية، إذ تساهم المشاريع المنفذة وفق معايير الجودة العالية في تقليل التأثيرات البيئية السلبية مثل استهلاك الموارد الطبيعية بكميات غير محسوبة أو ارتفاع معدلات التلوث الناتج عن إعادة الإنشاء المتكرر، كما أن تحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق يتطلب مراعاة استخدام مواد وتقنيات صديقة للبيئة، مما

يسهم في تقليل البصمة الكربونية وضمان عمر أطول للبنية التحتية، إضافةً إلى ذلك، فإن تحسين جودة مشاريع الطرق يعزز من مستوى الأمان لمستخدميها، حيث تسهم الطرق الجيدة التصميم والتنفيذ في تقليل الحوادث المرورية، وتحسين كفاءة شبكات النقل، مما ينعكس إيجاباً على الاقتصاد والمجتمع (Setyaningsih, 2023).

تواجه مشاريع الطرق في المملكة العربية السعودية تحديات متعددة تتعلق بالجودة، الكفاءة، والاستدامة، ومع النمو المتسارع في قطاع البنية التحتية، بات من الضروري تبني استراتيجيات تضمن تحسين جودة الطرق مع تحقيق كفاءة الإنفاق، فالاعتماد على معايير ضبط الجودة لا يسهم فقط في تحسين تنفيذ المشاريع، بل يضمن أيضاً استدامتها وتقليل تكاليف التشغيل والصيانة على المدى الطويل، ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة التي تسعى إلى تحليل دور ضبط الجودة في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق، من خلال دراسة تطبيقية على مشاريع الطرق في المملكة العربية السعودية، حيث تسعى إلى تقديم رؤية شاملة حول آليات ضبط الجودة وتأثيرها على الأداء الاقتصادي والفني لهذه المشاريع.

1.1 المشكلة البحثية:

تواجه مشاريع الطرق في المملكة العربية السعودية تحديات متعددة تتعلق بجودة التنفيذ، كفاءة الإنفاق، وتحقيق الاستدامة، فعلى الرغم من الاستثمارات الكبيرة التي تُخصص لهذا القطاع، لا تزال هناك مشكلات مرتبطة بارتفاع تكاليف الصيانة والإصلاحات المتكررة، مما يؤدي إلى زيادة الأعباء المالية على الجهات المعنية، ويؤثر سلباً على عمر الطرق وكفاءتها التشغيلية، كما أن غياب آليات فعالة لضبط الجودة قد يؤدي إلى انخفاض مستوى الأداء الفني للطرق، مما ينعكس على سلامة المستخدمين وكفاءة شبكات النقل.

في ظل التوجه نحو تحقيق الاستدامة في مشاريع البنية التحتية، أصبح من الضروري دراسة مدى تأثير ضبط الجودة على تقليل الهدر المالي وتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع، حيث إن ضعف الالتزام بالمعايير

الفنية وعدم تطبيق نظم رقابية فعالة قد يؤديان إلى تنفيذ مشاريع ذات جودة منخفضة، مما يتطلب إعادة التأهيل المتكرر، وبالتالي ارتفاع تكاليف التشغيل والصيانة، كما أن غياب الرقابة الصارمة خلال مراحل التخطيط، التنفيذ، والمتابعة يقلل من فعالية الإنفاق ويؤثر على تحقيق الأهداف الاستراتيجية لهذه المشاريع.

بناءً على ذلك، تتمثل مشكلة الدراسة في ضرورة تحليل دور ضبط الجودة في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال تقييم مدى تأثير تطبيق معايير الجودة على تحسين الأداء الفني، تقليل تكاليف الصيانة، وضمان استدامة البنية التحتية، كما تسعى الدراسة إلى تحديد التحديات التي تواجه تطبيق ضبط الجودة في هذا القطاع، واقتراح آليات تعزز من كفاءة تنفيذ المشاريع، بما يساهم في تحقيق الأهداف التنموية والاقتصادية للدولة.

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

"ما مدى تأثير تطبيق معايير ضبط الجودة على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية؟"

2.1 أهمية البحث

أ) الأهمية العلمية

يساهم هذا البحث في توسيع المعرفة الأكاديمية حول دور ضبط الجودة في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق، حيث يوضح الإطار النظري العلاقة بين تطبيق معايير الجودة في مراحل التخطيط والتنفيذ والصيانة، ومدى تأثيرها على استدامة البنية التحتية، ويعمل البحث على دراسة دور الأنظمة الهندسية الحديثة، تقنيات التحليل المتقدم، والممارسات الإدارية الفعالة في تحسين كفاءة استخدام الموارد وضمان تحقيق أعلى مستويات الجودة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية، مما يساهم في دعم عملية صنع القرار الهندسي والتنموي.

علاوة على ذلك، يركز البحث على تحليل العوامل التي تؤثر على نجاح تطبيق معايير الجودة في مشاريع الطرق، بما في ذلك استخدام المواد ذات الكفاءة العالية، الالتزام بالمواصفات الفنية، وتوظيف التكنولوجيا في عمليات التقييم والمتابعة، كما يوفر البحث رؤية علمية متكاملة حول كيفية تحقيق الاستدامة من خلال تقليل الهدر المالي، وتحسين كفاءة الموارد، مما يساعد في تقليل تكاليف الصيانة المستقبلية وضمان عمر افتراضي أطول للبنية التحتية، وتكمن الأهمية العلمية أيضاً في تقديم نموذج تطبيقي يمكن الاستفادة منه لتطوير المعايير الهندسية والإدارية التي تعزز كفاءة مشاريع الطرق على المستويين المحلي والدولي.

ب) الأهمية العملية

يمثل ضبط الجودة في مشاريع الطرق عاملاً أساسياً في تحسين كفاءة الإنفاق الحكومي وضمان استدامة البنية التحتية، حيث تتيح معايير الجودة إمكانية تقليل التكاليف غير الضرورية الناجمة عن إعادة التنفيذ أو الإصلاحات المتكررة، من خلال تطبيق أنظمة رقابية صارمة واستخدام مواد عالية الجودة وتقنيات متقدمة في مراحل التصميم والتنفيذ، مما يساهم في تحقيق التوازن بين التكلفة والكفاءة، كما يساعد البحث في تقديم حلول عملية لقطاع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، من خلال تحليل أفضل الممارسات الهندسية التي تضمن تقليل الفاقد في الموارد وتحسين الأداء التشغيلي لمشاريع الطرق.

إلى جانب ذلك، يوفر البحث توصيات عملية للجهات المختصة حول كيفية تعزيز معايير ضبط الجودة وضمان تكاملها مع استراتيجيات إدارة المشاريع، مما يساعد في تحقيق الأهداف التنموية بكفاءة أعلى، كما يقدم البحث استراتيجيات لتعزيز قدرات الكوادر الفنية والإدارية في تطبيق معايير الجودة، مما يؤدي إلى تحسين مخرجات المشاريع وزيادة الكفاءة التشغيلية، وأخيراً، تدعم نتائج البحث عملية اتخاذ القرار في الجهات المعنية، من خلال توفير بيانات دقيقة حول أثر ضبط الجودة على تقليل الإنفاق غير الضروري وتحقيق الاستدامة، مما يساهم في تطوير سياسات أكثر كفاءة تضمن تنفيذ مشاريع طرق ذات جودة عالية، تلبي احتياجات المجتمع وتحقق الأهداف الاستراتيجية لرؤية المملكة 2030.

3.1 أهداف البحث:

إن الهدف الرئيس والمحموري لهذا البحث يتمثل في: محاولة تحليل مدى تأثير تطبيق معايير ضبط الجودة على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية، ويمكن تحديد الأهداف الفرعية للدراسة على النحو الآتي:

- (1) بيان أثر معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.
- (2) بيان أثر آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.
- (3) بيان أثر التحسين المستمر والصيانة الدورية على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.

4.1 تساؤلات البحث:

"ما مدى تأثير تطبيق معايير ضبط الجودة على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية؟"

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس التساؤلات الفرعية الآتية:

- (1) ما أثر معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية؟
- (2) ما أثر آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية؟
- (3) ما أثر التحسين المستمر والصيانة الدورية على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية؟

5.1 فرضيات البحث:

الفرضية الرئيسية الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha 0.005$) لضبط الجودة في مشاريع الطرق بأبعادها: (معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق، آليات التفيتش والرقابة أثناء التنفيذ، التحسين المستمر والصيانة الدورية) على كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق، وينبثق من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية الآتية:

- 1) لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha 0.005$) لمعايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.
- 2) لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha 0.005$) لآليات التفيتش والرقابة أثناء التنفيذ على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.
- 3) لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha 0.005$) للتحسين المستمر والصيانة الدورية على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.

6.1 الدراسات السابقة:

دراسة Deng et al (2022) 

تناولت إطاراً مفاهيمياً للرعاية الصحية الذكية، حيث قدمت نموذجاً متعدد الأبعاد يعتمد على منطق المدخلات والعمليات والمخرجات (IPO) لربط العوامل الدافعة بالنتائج. وتهدف الدراسة إلى تحليل كيفية تأثير العوامل التقنية والتنظيمية على تحقيق أهداف الرعاية الصحية الذكية، مع التركيز على الاستدامة وجودة الخدمات الصحية.

اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي قائم على مراجعة الأدبيات وتحليل البيانات، حيث تم تطوير إطار مفاهيمي يستند إلى تحليل شامل للعوامل المؤثرة في التحول الرقمي في الرعاية الصحية. كما استندت إلى نماذج قياسية لدراسة العلاقة بين التكنولوجيا والسياسات التنظيمية وكفاءة الخدمات الصحية.

ركزت الدراسة على مجموعة من المتغيرات، حيث تمثلت المتغيرات المستقلة في العوامل الدافعة للتحويل الرقمي، مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليل البيانات الضخمة، بينما تمثلت المتغيرات التابعة في تحسين جودة الرعاية الصحية، وتعزيز الكفاءة التشغيلية، وتحقيق الاستدامة في المستشفيات.

أظهرت النتائج أن تبني التقنيات الذكية في القطاع الصحي يسهم بشكل كبير في تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الأخطاء الطبية، بالإضافة إلى توفير خدمات صحية أكثر استدامة. كما أكدت الدراسة على أهمية وجود سياسات تنظيمية قوية لضمان التكامل الفعال بين التقنيات الذكية والأنظمة الصحية التقليدية، مما يسهم في تحسين اتخاذ القرار وتعزيز تجربة المرضى.

أوصت الدراسة بضرورة تعزيز البنية التحتية الرقمية في المؤسسات الصحية، مع تحسين التكامل بين التقنيات الذكية والسياسات التنظيمية لضمان تحقيق أعلى مستويات الفاعلية. كما شددت على أهمية تدريب الكوادر الطبية على استخدام أدوات التحليل المتقدمة والتقنيات الرقمية الحديثة، لضمان تحقيق الاستفادة القصوى من التحويل الرقمي في مجال الرعاية الصحية.

دراسة Lotfi et al (2020) 

تناولت نهجًا متكاملًا لتحليل الموازنة بين الوقت والتكلفة والجودة والطاقة والبيئة في إدارة المشاريع، مع التركيز على قيود الموارد، وذلك من خلال دراسة حالة لمشروع بناء جسر. تهدف الدراسة إلى تطوير نموذج تحليلي يساعد في تحسين عملية اتخاذ القرار عند تنفيذ المشاريع الهندسية، مع مراعاة العوامل البيئية والاستدامة في ظل قيود الموارد المتاحة.

اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي كمي قائم على النمذجة الرياضية، حيث تم تطوير نموذج برمجي لتحليل التوازن بين المتغيرات المختلفة. تم استخدام تقنيات التحسين الرياضي والنماذج الإحصائية المتقدمة لتقييم كيفية تحقيق أقصى استفادة ممكنة من الموارد المتاحة، مع الحد من التأثيرات البيئية وضمان الجودة المطلوبة للمشروع.

تضمنت الدراسة مجموعة من المتغيرات المستقلة، مثل تكاليف المشروع، والموارد المتاحة، واستهلاك الطاقة، ومتطلبات الجودة، والعوامل البيئية، بينما تمثلت المتغيرات التابعة في تحقيق الاستدامة وتقليل الوقت والتكلفة مع تحسين الأداء الكلي للمشروع.

أظهرت النتائج أن اتباع نهج متكامل يأخذ في الاعتبار جميع العوامل المؤثرة في المشروع يساهم في تحسين كفاءة التنفيذ، وتقليل التأثير البيئي، وتحقيق التوازن الأمثل بين الجودة والتكلفة والوقت. كما أكدت الدراسة على أهمية دمج الاستدامة البيئية في قرارات إدارة المشاريع، مما يعزز من موثوقية وكفاءة المشاريع الهندسية على المدى الطويل.

أوصت الدراسة بضرورة تطوير نماذج تحليلية أكثر تطوراً في إدارة المشاريع، مع تعزيز استخدام تقنيات التحسين الرياضي والذكاء الاصطناعي لدعم عملية اتخاذ القرار. كما شددت على أهمية دمج الاستدامة في استراتيجيات التخطيط والتنفيذ، مما يساهم في تحقيق مشاريع هندسية أكثر كفاءة وأقل تأثيراً على البيئة.

دراسة Pacana & Czerwińska (2023)

تناولت نموذجاً متطوراً لتحسين مراقبة الجودة يأخذ في الاعتبار مفهوم الاستدامة ومؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)، وذلك بهدف تعزيز كفاءة العمليات وتقليل التأثير البيئي في المؤسسات الصناعية. ركزت الدراسة على تطوير إطار عملي يساعد الشركات في تحسين جودة منتجاتها وخدماتها مع الالتزام بمعايير الاستدامة، مما يساهم في تحقيق توازن بين الأداء الاقتصادي والمسؤولية البيئية.

اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي كمي من خلال تطوير نموذج رياضي وتقني يربط بين تحسين مراقبة الجودة وعوامل الاستدامة. تم تحليل البيانات باستخدام طرق إحصائية وتقنيات تحسين العمليات لتحديد مدى تأثير تطبيق نموذج مراقبة الجودة المستدام على الأداء العام للمؤسسات.

تضمنت الدراسة عدة متغيرات مستقلة مثل مؤشرات الأداء الرئيسية للجودة، استهلاك الموارد، التأثير البيئي، وكفاءة الإنتاج، بينما تمثلت المتغيرات التابعة في تحقيق معايير الجودة والاستدامة، وتقليل معدلات الهدر، وتحسين رضا العملاء.

أظهرت النتائج أن دمج مفهوم الاستدامة في أنظمة مراقبة الجودة يسهم في تحسين الكفاءة التشغيلية، وتقليل الأثر البيئي، وزيادة الامتثال للمعايير الدولية. كما أشارت الدراسة إلى أن استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية يتيح للمؤسسات مراقبة وتحليل أدائها بفعالية، مما يعزز من قدرتها على تحقيق استدامة طويلة الأمد.

أوصت الدراسة بضرورة تبني نماذج مراقبة جودة أكثر شمولية تعتمد على تقنيات التحليل المتقدم والذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى تعزيز ثقافة الاستدامة داخل المؤسسات لضمان تطبيق استراتيجيات تحسين الجودة بشكل مستدام. كما أكدت على أهمية التعاون بين القطاعات المختلفة لضمان تبادل المعرفة وأفضل الممارسات في مجال الجودة والاستدامة.

دراسة Wang (2020) 

تناولت استراتيجيات إدارة تكاليف الجودة في مشاريع الهندسة، حيث ركزت على تطوير نهج فعال للتحكم في تكاليف الجودة بهدف تحسين كفاءة المشاريع وتقليل الخسائر المالية الناتجة عن الأخطاء والعيوب. هدفت الدراسة إلى استكشاف الطرق التي يمكن من خلالها للمؤسسات الهندسية تحقيق التوازن بين جودة التنفيذ والتكاليف المرتبطة بها، بما يضمن تحقيق الاستدامة وتحسين الأداء العام للمشاريع.

اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي كمي، حيث قامت بتحليل بيانات مشاريع هندسية مختلفة لتحديد العلاقة بين استراتيجيات إدارة تكاليف الجودة والأداء المالي للمشاريع. كما تم استخدام تقنيات التحليل الإحصائي والنمذجة المالية لتقييم تأثير ممارسات مراقبة الجودة على الكفاءة الاقتصادية والتنفيذية.

تضمنت الدراسة عدة متغيرات مستقلة مثل استراتيجيات إدارة الجودة، تكاليف الوقاية، تكاليف الفحص، وتكاليف الإخفاق الداخلي والخارجي، في حين تمثلت المتغيرات التابعة في الأداء المالي للمشاريع، وتقليل التكاليف غير الضرورية، وتحسين جودة التنفيذ.

أظهرت النتائج أن تطبيق استراتيجيات متقدمة لإدارة تكاليف الجودة يؤدي إلى تقليل الإنفاق الزائد، وتحسين مستوى الجودة، وزيادة كفاءة تنفيذ المشاريع الهندسية. كما أكدت الدراسة أن تبني آليات صارمة لمراقبة الجودة يساعد على الحد من الأخطاء وإعادة العمل، مما يساهم في تحقيق وفورات مالية كبيرة.

أوصت الدراسة بضرورة تعزيز ثقافة الجودة داخل المؤسسات الهندسية، وتطوير سياسات صارمة لمراقبة تكاليف الجودة، بالإضافة إلى استخدام التكنولوجيا الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي والتحليل التنبئي لتحسين دقة تقدير التكاليف واتخاذ القرارات الفعالة في إدارة المشاريع. كما شددت على أهمية تدريب الكوادر الهندسية على أفضل الممارسات في إدارة تكاليف الجودة لضمان تحقيق نتائج مستدامة.

دراسة (2020) Salvi, Kerkar, & Skills

تناولت أهمية ضمان الجودة (QA) ومراقبة الجودة (QC) في تحقيق فاعلية المشاريع في قطاع البناء والإدارة. هدفت الدراسة إلى تحليل دور استراتيجيات الجودة في تحسين أداء المشاريع وتقليل المخاطر التشغيلية، مع التركيز على كيفية تأثير تنفيذ نظم الجودة على تحقيق الأهداف الزمنية والمالية للمشاريع.

اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي تجريبي، حيث تم جمع البيانات من عدة مشاريع إنشائية وتقييم تأثير تطبيق معايير الجودة على نتائجها. كما تم استخدام طرق إحصائية لتحديد العلاقة بين جودة العمليات الهندسية ونجاح المشاريع من حيث التكلفة والجدول الزمني والفعالية التشغيلية.

اشتملت الدراسة على متغيرات مستقلة مثل استراتيجيات ضمان الجودة، عمليات مراقبة الجودة، تقييم الأداء، ومعايير الامتثال، بينما تمثلت المتغيرات التابعة في تحسين كفاءة المشاريع، تقليل الأخطاء والعيوب، وتقليل التكاليف الناجمة عن إعادة العمل.

أظهرت النتائج أن تطبيق أنظمة ضمان ومراقبة الجودة يساهم في تحسين موثوقية المشاريع، وتقليل الانحرافات عن المعايير التصميمية، وتقليل المخاطر التشغيلية. كما أوضحت الدراسة أن

الاستثمار في إجراءات الجودة يحقق توفيرًا ماليًا كبيرًا من خلال خفض تكاليف الإصلاحات وتحسين الإنتاجية العامة.

أوصت الدراسة بضرورة تعزيز ثقافة الجودة في المؤسسات الهندسية، وتطبيق برامج تدريبية منتظمة للفرق الهندسية حول أحدث معايير الجودة، واستخدام تقنيات رقمية مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) لتحسين مراقبة العمليات وضمان الامتثال للمعايير الهندسية. كما أكدت على أهمية التكامل بين ضمان الجودة ومراقبة الجودة لضمان تنفيذ المشاريع بكفاءة واستدامة عالية.

دراسة Mirhosseini, Pitera, Odeck, & Welde (2022)

تناولت إدارة المشاريع المستدامة، مع التركيز على تقليل مخاطر عدم دقة التكاليف باستخدام نهج PLS-SEM (النمذجة بالمعادلات الهيكلية بطريقة المربعات الصغرى الجزئية). هدفت الدراسة إلى تحليل كيفية تحسين دقة تقديرات تكاليف المشاريع وتعزيز الاستدامة في الإدارة الهندسية عبر أدوات تحليلية متقدمة.

اعتمدت الدراسة على منهج كمي تجريبي، حيث تم جمع بيانات من مشاريع هندسية مختلفة، ثم تحليلها باستخدام PLS-SEM لتحديد العوامل المؤثرة في دقة التكلفة وتحليل علاقتها مع استدامة المشاريع. تضمنت المتغيرات المستقلة عوامل مثل استراتيجيات إدارة المخاطر، جودة البيانات المالية، وأساليب التقدير المستخدمة، بينما تمثلت المتغيرات التابعة في دقة التكاليف، تقليل الهدر المالي، وتعزيز الاستدامة في المشاريع.

أظهرت النتائج أن تحسين جودة البيانات المالية وتبني استراتيجيات متقدمة في إدارة المخاطر يساهمان في تقليل أخطاء التقدير المالي، مما يؤدي إلى تحسين الأداء المالي والاستدامة في تنفيذ المشاريع. كما أكدت الدراسة أن استخدام تقنيات تحليلية مثل PLS-SEM يساعد في تحديد العلاقات المعقدة بين المتغيرات المختلفة، مما يوفر رؤى أعمق حول أسباب عدم دقة التكاليف.

أوصت الدراسة بضرورة تبني منهجيات تحليل البيانات المتقدمة في تخطيط المشاريع الهندسية، وتحسين عمليات إدارة المخاطر، وتعزيز استخدام التقنيات الرقمية لضمان تقديرات أكثر دقة للتكاليف. كما شددت على أهمية التكامل بين الإدارة المستدامة والتقنيات الإحصائية المتقدمة لضمان استدامة المشاريع وتقليل المخاطر المالية.

دراسة Aswin et al (2022) 

تناولت تحسين جودة البناء من الناحية الاقتصادية من خلال تطبيق منهجية سيجما ستة (Six Sigma) وتحليل التكلفة والفائدة (Cost-Benefit Analysis). هدفت الدراسة إلى تحليل فعالية سيجما ستة في تقليل العيوب وتحسين كفاءة العمليات في قطاع البناء، مع التركيز على تأثير هذه المنهجية على التكاليف والجودة والاستدامة.

اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي كمي، حيث تم جمع بيانات من مشاريع إنشائية مختلفة وتحليلها باستخدام أدوات سيجما ستة وتحليل التكلفة والفائدة. تضمنت المتغيرات المستقلة تقنيات تحسين الجودة، مثل تحليل الانحرافات وتقليل الأخطاء التشغيلية، بينما كانت المتغيرات التابعة مرتبطة بتحسين الجودة، تقليل التكاليف، وتعزيز كفاءة العمليات.

أظهرت النتائج أن تطبيق سيجما ستة يؤدي إلى تقليل معدلات العيوب في المشاريع الإنشائية بنسبة ملحوظة، مما يساهم في تحسين الجودة وخفض الهدر. كما بينت أن تحليل التكلفة والفائدة يساعد في تحديد العائد الاقتصادي لتحسين الجودة، مما يجعل منهجية سيجما ستة خيارًا فعالاً من حيث التكلفة.

أوصت الدراسة بضرورة التوسع في استخدام سيجما ستة في قطاع البناء، مع تعزيز وعي الشركات الإنشائية حول الفوائد الاقتصادية لهذه المنهجية. كما أكدت على أهمية دمج تحليل التكلفة والفائدة عند اتخاذ قرارات تحسين الجودة، لضمان تحقيق أعلى مستويات الكفاءة والاستدامة في المشاريع الإنشائية.

دراسة (2023) Systemic Quality Management Processes in Construction Projects

تناولت عمليات إدارة الجودة المنهجية في مشاريع البناء، حيث هدفت إلى تحليل استراتيجيات إدارة الجودة الشاملة وتأثيرها على كفاءة المشاريع الإنشائية واستدامتها. ركزت الدراسة على تطوير إطار إداري متكامل لضمان تحقيق معايير الجودة وتقليل الأخطاء والهدر في الموارد.

اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي كمي ونوعي، حيث تم تحليل بيانات من مشاريع إنشائية متعددة باستخدام أدوات تقييم الجودة، مثل تحليل الانحرافات وضبط العمليات الإدارية. تضمنت المتغيرات المستقلة عمليات إدارة الجودة وأدوات التحسين المستمر، بينما كانت المتغيرات التابعة تشمل كفاءة التنفيذ، تقليل التكاليف، وضمان الامتثال للمعايير البيئية والاستدامة.

أظهرت النتائج أن تطبيق نهج إدارة الجودة المنهجية يسهم بشكل كبير في تقليل العيوب في مشاريع البناء، وتحسين استخدام الموارد، وزيادة الكفاءة التشغيلية. كما بينت الدراسة أن وجود نظام إدارة جودة متكامل يعزز من القدرة على التنبؤ بالمخاطر وتقليل تأثيرها على تقدم المشاريع.

أوصت الدراسة بأهمية دمج إدارة الجودة المنهجية في جميع مراحل المشاريع الإنشائية، مع التركيز على التدريب المستمر للموظفين وتعزيز ثقافة التحسين المستمر. كما شددت على ضرورة استخدام أدوات التحليل المتقدم لتقييم الأداء وتحقيق مستويات أعلى من الجودة والاستدامة في قطاع البناء.

دراسة Achilov (2021)

تناولت منهجية الخبراء في إدارة جودة مشاريع إنشاء الطرق، حيث هدفت إلى تطوير نهج متكامل يعتمد على الخبرة في تحسين جودة تنفيذ مشاريع البنية التحتية، مع التركيز على قطاع الطرق. سعت الدراسة إلى تحديد العوامل الأساسية التي تؤثر على الجودة وطرق التحكم فيها لضمان استدامة المشاريع وتقليل التكاليف التشغيلية.

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي التطبيقي، حيث قامت بتحليل بيانات مشاريع طرق متعددة باستخدام نموذج تقييم الخبراء، والذي يعتمد على مصفوفة اتخاذ القرار، ونظم التحكم بالجودة، وتحليل

المخاطر. تضمنت المتغيرات المستقلة تطبيقات إدارة الجودة، بينما شملت المتغيرات التابعة تحسين جودة التنفيذ، تقليل الأخطاء الهندسية، وزيادة العمر الافتراضي للبنية التحتية.

أظهرت النتائج أن دمج الأساليب القائمة على الخبرة في عمليات ضبط الجودة يساهم في تحسين كفاءة تنفيذ المشاريع وتقليل نسب العيوب الهيكلية. كما أكدت الدراسة على أن وجود آليات تقييم منتظمة يرفع من مستوى الامتثال للمعايير الدولية في إنشاء الطرق.

أوصت الدراسة بضرورة إدراج الخبرات المهنية المتخصصة في مراحل التخطيط والتنفيذ لمشاريع الطرق، مع تعزيز استخدام التكنولوجيا الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في مراقبة الجودة. كما شددت على أهمية تطوير سياسات حكومية داعمة لتعزيز الجودة والاستدامة في مشاريع البنية التحتية.

دراسة Rusibana & Twagirayezu (2020)

تناولت دور مراقبة وتقييم المشاريع في نجاح المشاريع الحكومية المحلية في رواندا، حيث هدفت إلى تحليل تأثير عمليات المتابعة والتقييم على تحقيق أهداف المشاريع وتحسين كفاءتها واستدامتها. ركزت الدراسة على كيفية تنفيذ آليات الرقابة والتقييم ومدى فاعليتها في تحسين الأداء العام للمشاريع الحكومية. اعتمدت الدراسة على المنهج الكمي التحليلي، حيث تم جمع البيانات من عدة مشاريع حكومية محلية في رواندا، وتم استخدام الاستبيانات والتحليل الإحصائي لقياس العلاقة بين ممارسات التقييم والمراقبة ونجاح المشاريع. تضمنت المتغيرات المستقلة أدوات وأساليب الرقابة والتقييم، بينما شملت المتغيرات التابعة تحقيق الأهداف، الالتزام بالميزانية والجدول الزمني، وتحسين الكفاءة التشغيلية.

أظهرت النتائج أن وجود أنظمة متابعة وتقييم فعالة يساهم بشكل مباشر في تحسين أداء المشاريع وزيادة فرص نجاحها. كما أكدت الدراسة على أن التقييم المستمر يساعد في تحديد المشكلات مبكرًا واتخاذ قرارات تصحيحية في الوقت المناسب، مما يعزز من استدامة المشاريع وتحقيق أهدافها بكفاءة أعلى.

أوصت الدراسة بضرورة تعزيز قدرات فرق العمل في مجال الرقابة والتقييم من خلال التدريب المستمر واستخدام التكنولوجيا الحديثة، بالإضافة إلى إنشاء سياسات حكومية داعمة لضمان التكامل بين عمليات التقييم واتخاذ القرار في المشاريع الحكومية المحلية.

دراسة (2024) Moshood, Rotimi & Shahzad

تناولت موضوع تعزيز اعتبارات الاستدامة في مشاريع صناعة البناء، حيث هدفت إلى تحليل كيفية دمج مبادئ الاستدامة في مراحل تخطيط وتنفيذ المشاريع الإنشائية، مع التركيز على تأثير هذه الاعتبارات على الكفاءة البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي والتطبيقي، حيث قامت بمراجعة الأدبيات السابقة وتحليل بيانات مشاريع إنشائية طبقت استراتيجيات استدامة مختلفة. شملت المتغيرات المستقلة استخدام المواد المستدامة، تطبيق معايير البناء الأخضر، وتوظيف التقنيات الذكية، بينما تضمنت المتغيرات التابعة كفاءة الموارد، تقليل الانبعاثات الكربونية، وتحسين الأداء العام للمشاريع.

أظهرت النتائج أن الالتزام بمبادئ الاستدامة في قطاع البناء يساهم في تقليل التأثيرات البيئية الضارة، وتحسين استهلاك الطاقة، وزيادة كفاءة إدارة الموارد. كما أكدت الدراسة على أن الاستثمار في تقنيات البناء الذكي والمواد المستدامة يعزز من جدوى المشاريع على المدى الطويل، من خلال تقليل التكاليف التشغيلية وزيادة رضا أصحاب المصلحة.

أوصت الدراسة بضرورة تعزيز التشريعات والسياسات الحكومية التي تلزم الشركات الإنشائية بتطبيق معايير الاستدامة، إلى جانب تشجيع البحث والتطوير في مجالات تقنيات البناء الأخضر، وتوفير برامج تدريبية للمهندسين والمقاولين حول أحدث ممارسات الاستدامة في الصناعة.

دراسة (2020) Suprayoga, Bakker, Witte & Spit

تناولت مراجعة منهجية لمؤشرات تقييم استدامة مشاريع البنية التحتية للطرق، بهدف تحليل وتحديد المؤشرات الأكثر استخدامًا في قياس مدى استدامة المشاريع الطرقية. ركزت الدراسة على الجوانب

البيئية والاقتصادية والاجتماعية، مع تقييم كيفية تطبيق هذه المؤشرات في مختلف مراحل دورة حياة المشاريع.

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي القائم على مراجعة الأدبيات، حيث قامت بمراجعة منهجية للدراسات السابقة المتعلقة بمؤشرات استدامة مشاريع الطرق. تضمنت المتغيرات المستقلة عوامل مثل استهلاك الموارد، التأثير البيئي، والتكلفة الاقتصادية، بينما شملت المتغيرات التابعة تحسين الكفاءة التشغيلية، تقليل الانبعاثات الكربونية، وتعزيز الأثر الاجتماعي الإيجابي لهذه المشاريع.

أظهرت النتائج أن هناك تفاوتاً في استخدام المؤشرات بين مختلف الدول والمشاريع، حيث تركز بعض الدراسات على الأبعاد البيئية أكثر من الاقتصادية أو الاجتماعية. كما أشارت النتائج إلى أن تبني نهج شامل يجمع بين جميع الأبعاد الثلاثة (البيئي، الاقتصادي، الاجتماعي) يعزز من فاعلية تقييم استدامة مشاريع الطرق.

أوصت الدراسة بضرورة تطوير إطار معياري موحد لتقييم استدامة مشاريع البنية التحتية للطرق، بحيث يكون قابلاً للتطبيق على نطاق عالمي. كما أكدت على أهمية تعاون الحكومات والمؤسسات البحثية في تحسين طرق قياس

دراسة (2022) Vijayakumar, Mahmood, Gurmu, Kamardeen & Alam

تناولت تحليل المؤشرات الاجتماعية للاستدامة في مشاريع البنية التحتية للطرق من خلال مراجعة منهجية للدراسات السابقة. وتهدف الدراسة إلى تحديد المؤشرات الأكثر استخداماً في تقييم الأثر الاجتماعي لهذه المشاريع، مع التركيز على كيفية تحسين جودة الحياة للمجتمعات المتأثرة بهذه المشروعات.

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي القائم على مراجعة الأدبيات العلمية، حيث قامت بمراجعة منهجية لمجموعة من الأبحاث السابقة التي تناولت الجوانب الاجتماعية لاستدامة مشاريع الطرق. شملت المتغيرات المستقلة عوامل مثل التأثير على السكان، السلامة المرورية، تكامل البنية التحتية، والمشاركة

المجتمعية، بينما تضمنت المتغيرات التابعة تحسين رفاهية السكان، تقليل النزوح القسري، وتعزيز فرص العمل المحلية.

أظهرت النتائج أن أكثر المؤشرات الاجتماعية شيوعاً تتعلق بسلامة المشاة، الأثر الاقتصادي على المجتمعات المحلية، وإمكانية الوصول إلى الخدمات الأساسية. كما أوضحت الدراسة أن تجاهل هذه العوامل قد يؤدي إلى آثار سلبية طويلة الأمد، مثل التهميش الاجتماعي وضعف التكامل الحضري.

أوصت الدراسة بأهمية تضمين تقييم الأثر الاجتماعي كجزء أساسي في مراحل التخطيط والتنفيذ لمشاريع الطرق، مع ضرورة تعزيز مشاركة المجتمع المحلي في عمليات صنع القرار. كما أكدت على أهمية تطوير نموذج تقييم موحد يشمل المؤشرات الاجتماعية جنباً إلى جنب مع المؤشرات البيئية والاقتصادية لضمان تحقيق استدامة متكاملة.

7.1 أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

أولاً: أوجه الاتفاق

- (1) التركيز على الاستدامة: تتفق معظم الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في تناول أهمية الاستدامة في مشاريع البنية التحتية، خاصة مشاريع الطرق، حيث أكدت الأبحاث على ضرورة تضمين معايير بيئية واجتماعية واقتصادية لضمان استمرارية المشاريع وتحقيق الأثر الإيجابي على المدى الطويل.
- (2) أهمية ضبط الجودة: تشير العديد من الدراسات إلى دور ضبط الجودة في تحسين كفاءة المشاريع وتقليل الهدر في الموارد، وهو ما يتماشى مع فكرة الدراسة الحالية التي تركز على تأثير ضبط الجودة في تحسين كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة.
- (3) تحليل التكامل بين العوامل المؤثرة: اعتمدت الأبحاث السابقة على تحليل العوامل المختلفة التي تؤثر على جودة المشاريع، مثل الاستدامة، التكاليف، الكفاءة التشغيلية، والبيئة، وهو ما يتوافق مع النهج الذي تتبعه الدراسة الحالية في البحث عن العلاقة بين ضبط الجودة وكفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق.

- (4) استخدام المنهج التحليلي: العديد من الدراسات السابقة استخدمت المنهج التحليلي القائم على مراجعة الأدبيات أو تحليل البيانات، وهو أسلوب مشابه لما يمكن أن تتبعه الدراسة الحالية عند تحليل مشاريع الطرق في المملكة العربية السعودية.
- (5) التأكيد على التخطيط الفعال: هناك اتفاق على أن التخطيط الدقيق لمراحل المشروع، من التصميم إلى التنفيذ، يسهم في تحسين جودة البنية التحتية ويحد من المشاكل المستقبلية، مما يدعم فكرة الدراسة الحالية حول تأثير ضبط الجودة على تحقيق الكفاءة في الإنفاق والاستدامة.

ثانيًا: أوجه الاختلاف

- (1) النطاق الجغرافي والتطبيقي: تركز الدراسة الحالية على مشاريع الطرق في المملكة العربية السعودية، بينما تناولت الدراسات السابقة مشاريع في دول مختلفة مثل ماليزيا، رومانيا، وأوروبا، مما يجعل نتائجها قد لا تعكس التحديات الخاصة بالسعودية مثل الظروف المناخية أو المعايير التنظيمية المحلية.
- (2) التركيز على كفاءة الإنفاق: بينما تناولت بعض الدراسات العلاقة بين ضبط الجودة والتكاليف، فإن معظمها ركز على الاستدامة البيئية والاجتماعية أكثر من تأثير الجودة على كفاءة الإنفاق بشكل مباشر، وهو ما يميز الدراسة الحالية التي تركز على الجوانب المالية بجانب الاستدامة.
- (3) التطبيقات العملية: اعتمدت بعض الدراسات على مراجعات أدبية أو نماذج رياضية، في حين أن هذه الدراسة تتخذ طابعًا تطبيقيًا أكثر من خلال دراسة مشاريع الطرق في المملكة، مما يمنحها بعدًا واقعيًا أكثر من بعض الأبحاث النظرية.
- (4) دمج سياسات ضبط الجودة مع الاستدامة: بعض الدراسات تناولت الجودة من منظور تقني فقط أو من خلال أدوات مثل سيجما ستة (Six Sigma)، بينما الدراسة الحالية تسعى إلى الربط بين ضبط الجودة وكفاءة الإنفاق لتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق.
- (5) الأدوات والمنهجية: في حين أن بعض الدراسات استخدمت نماذج تحليل إحصائية معقدة مثل PLS-SEM أو مراجعات منهجية، قد تعتمد الدراسة الحالية على دراسات حالة لمشاريع في المملكة العربية السعودية، مما يجعل أسلوب البحث أكثر تركيزًا على البيئة المحلية.

8.1 المنطلقات النظرية للبحث:

1- ضبط الجودة في مشاريع الطرق

يشير ضبط الجودة في مشاريع الطرق إلى مجموعة من العمليات والإجراءات المعيارية التي تهدف إلى ضمان تحقيق أعلى مستويات الأداء الفني والوظيفي خلال مراحل التخطيط، التنفيذ، والصيانة، ويتضمن ذلك الالتزام بالموصفات الفنية المحددة، استخدام المواد عالية الجودة، وتطبيق تقنيات حديثة للرقابة والتقييم المستمر، كما يشمل ضبط الجودة آليات الفحص والاختبار لضمان مطابقة المشاريع للمعايير الوطنية والدولية، مما يساهم في تحسين كفاءة الإنفاق وتقليل الحاجة إلى الإصلاحات المتكررة (Zhang & Li, 2024).

2- كفاءة الإنفاق في مشاريع البنية التحتية

تعني كفاءة الإنفاق القدرة على تحقيق أقصى قيمة ممكنة من الموارد المالية المخصصة لتنفيذ مشاريع الطرق، وذلك من خلال تحسين عمليات التخطيط، تقليل الفاقد، والحد من التكاليف غير الضرورية، ويرتبط ذلك بمدى تحقيق المشاريع لأهدافها ضمن الميزانية المحددة، مع ضمان الجودة والمتانة على المدى الطويل، كما تتطلب كفاءة الإنفاق تطبيق استراتيجيات حديثة في الإدارة الهندسية، التقييم الاقتصادي، واستخدام التقنيات الذكية لضمان تحقيق أعلى عائد استثماري بأقل تكلفة ممكنة (Bisbey et al., 2020).

3- الاستدامة في مشاريع الطرق

تعني الاستدامة في مشاريع الطرق تبني ممارسات تصميم وتنفيذ تضمن استمرار كفاءة وأداء البنية التحتية على المدى الطويل، مع تقليل التأثيرات البيئية والاقتصادية السلبية، ويتطلب ذلك استخدام مواد وتقنيات صديقة للبيئة، تعزيز كفاءة استهلاك الموارد، وتطبيق أساليب مبتكرة لإدارة دورة حياة المشاريع، كما ترتبط الاستدامة بقدرة مشاريع الطرق على التكيف مع التغيرات المستقبلية في

الاحتياجات السكانية والنقل، مما يسهم في تحقيق تنمية حضرية مستدامة تدعم الاقتصاد الوطني وتحسن جودة الحياة (Censorii et al., 2022).

9.1 منهج البحث:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لدراسة دور ضبط الجودة في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية، حيث يهدف هذا المنهج إلى تقديم وصف دقيق وتحليل شامل لكيفية تطبيق ممارسات ضبط الجودة في مشاريع الطرق وتأثيرها على تحقيق الاستدامة من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية، تشمل معايير الجودة في تنفيذ المشاريع، نظم الرقابة والتفتيش، وكفاءة إدارة المخاطر والجودة، مما يسهم في تحسين كفاءة الإنفاق وضمان استدامة مشاريع الطرق على المدى الطويل.

يتم جمع البيانات باستخدام الاستبيانات التي ستوزع على عينة من العاملين في قطاع إنشاء وصيانة الطرق، بما يشمل المهندسين، المشرفين، ومديري المشاريع، وذلك بهدف قياس مدى فاعلية ممارسات ضبط الجودة في تحسين جودة التنفيذ، تقليل التكاليف غير الضرورية، وزيادة العمر الافتراضي للطرق. يحتوي الاستبيان على مجموعة من الأسئلة المصممة لقياس مدى التزام المشاريع بمعايير الجودة، فاعلية عمليات الرقابة والتفتيش، وتأثير إدارة المخاطر على تقليل الهدر وتعزيز الاستدامة المالية والتشغيلية. سيتم تحليل البيانات باستخدام أدوات إحصائية متقدمة لاستخلاص العلاقة بين ضبط الجودة وكفاءة الإنفاق، بالإضافة إلى قياس مستوى وعي العاملين بأهمية تطبيق ممارسات الجودة في المشاريع.

إلى جانب ذلك، سيتم توظيف المنهج النوعي من خلال إجراء مقابلات فردية معمقة مع مسؤولي الهيئات المختصة بتطوير البنية التحتية، مديري المشاريع في قطاع الطرق، والخبراء في مجال ضبط الجودة، وذلك للوصول إلى فهم أعمق للتحديات التي تواجه تطبيق نظم الجودة في مشاريع الطرق ومدى تأثيرها على تحقيق الاستدامة. كما ستوفر هذه المقابلات بيانات نوعية تساهم في توضيح العوامل المؤثرة على نجاح

تطبيق معايير الجودة، التحديات التقنية والإدارية، ومدى تأثير ضبط الجودة على تقليل تكاليف الصيانة وتحسين كفاءة استخدام الموارد المالية، مما يعزز الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.

10.1 مصادر البيانات:

تعتمد هذه الدراسة على مصادر بيانات متنوعة لضمان تحقيق أهدافها البحثية، حيث تم الاعتماد على مصدرين رئيسيين لجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بدور ضبط الجودة في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية، وذلك على النحو التالي:

أولاً: المصادر الثانوية

تشمل المصادر الثانوية الكتب والمراجع العلمية العربية والأجنبية التي تناولت موضوع ضبط الجودة وتأثيره على كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق، إضافة إلى الدراسات السابقة التي بحثت في تطبيق معايير الجودة في تنفيذ مشروعات البنية التحتية ودورها في تحسين الأداء الاقتصادي والتشغيلي. كما تضمنت المصادر الثانوية الدوريات العلمية المحكمة، الرسائل الجامعية، والتقارير الرسمية الصادرة عن الجهات المختصة بقطاع النقل والبنية التحتية، مما وفر خلفية علمية متكاملة تدعم الإطار النظري للدراسة.

ثانياً: المصادر الأولية

اعتمدت الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الميدانية من أفراد مجتمع الدراسة، حيث تم تصميمها بعناية لقياس مدى فاعلية ضبط الجودة في تحسين كفاءة الإنفاق وتعزيز استدامة مشاريع الطرق. وقد تم إعداد الاستبانة إلكترونياً عبر منصة Google Forms، وتم توزيعها على عينة من العاملين في قطاع الطرق، بما يشمل المهندسين، المشرفين، ومديري المشاريع لضمان تمثيل شامل للآراء والخبرات الميدانية.

11.1 أدوات الدراسة والأساليب الإحصائية:

تعتمد الدراسة على مجموعة من الأدوات الإحصائية لتحليل البيانات التي تم جمعها، وذلك باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، حيث تم تطبيق الأساليب الإحصائية التالية:

الإحصاء الوصفي:

- التكرارات والنسب المئوية: لتحليل التوزيع الديموغرافي لأفراد العينة وتقديم تصور عام حول اتجاهاتهم فيما يتعلق بتطبيق معايير ضبط الجودة في مشاريع الطرق.
- الوسط الحسابي: لقياس النزعة المركزية وتقدير متوسط إجابات العينة حول تأثير ضبط الجودة على كفاءة الإنفاق والاستدامة.
- الانحراف المعياري: لقياس مدى تشتت الإجابات حول المتوسط الحسابي، مما يساعد في فهم درجة التباين في آراء المستجيبين حول تطبيق ممارسات ضبط الجودة.

الإحصاء التحليلي:

- تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression): لاختبار مدى تأثير الأبعاد المختلفة لضبط الجودة مجتمعة على كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Regression): لاختبار تأثير كل بعد من أبعاد ضبط الجودة بشكل منفرد على كفاءة الإنفاق والاستدامة.
- اختبار التوزيع الطبيعي (Kurtosis Test): للتحقق من مدى مطابقة توزيع البيانات للتوزيع الطبيعي، مما يضمن صحة استخدام الاختبارات الإحصائية الأخرى.

12.1 نموذج الدراسة:

والذي يتضمن محاولة تحليل مدى تأثير تطبيق معايير ضبط الجودة على تعزيز كفاءة الإنفاق

وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية، ويتضمن المتغيرات التالية:

➤ المتغير المستقل: ضبط الجودة في مشاريع الطرق بأبعادها: (معايير الجودة في تخطيط وتصميم

الطرق، آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ، التحسين المستمر والصيانة الدورية).

➤ المتغير التابع: كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق.

13.1 حدود البحث:

➤ الحدود الزمانية: يدور نطاق الدراسة خلال عام 2025.

➤ الحدود المكانية: تقتصر الدراسة على مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.

➤ الحدود الموضوعية: تركز الدراسة على تحليل تأثير تطبيق معايير ضبط الجودة على تعزيز كفاءة

الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: ضبط الجودة في مشاريع الطرق

التمهيد

تُعد مشاريع الطرق من الركائز الأساسية للبنية التحتية والتنمية الاقتصادية في أي دولة، إذ تسهم في ربط المناطق وتيسير حركة الأفراد والبضائع، وتعزيز التبادل التجاري والاجتماعي. ونظرًا لحجم الاستثمارات الضخمة التي تُرصد لهذه المشاريع، فإن ضمان جودتها وكفاءتها يُمثل أولوية قصوى لصنّاع القرار والجهات المشرفة. ويُعدُّ "ضبط الجودة" من أبرز الأدوات التي تُمكن الجهات المنفذة من التأكد من توافق الأعمال مع المواصفات والمعايير الفنية المطلوبة، وتحقيق الاستفادة المثلى من الموارد المتاحة. وفي ظل التحول نحو كفاءة الإنفاق والاستدامة، برزت الحاجة إلى تطبيق منهجيات علمية وعملية لضبط الجودة في مشاريع الطرق، بما يضمن تقليل الهدر، ورفع كفاءة الأداء، وتحقيق قيمة مضافة طويلة الأجل للمجتمع.

1.1.2 مفهوم ضبط الجودة في مشاريع الطرق

يُعد مفهوم "ضبط الجودة" من المفاهيم الجوهرية في إدارة المشاريع الهندسية، لا سيما في مشروعات البنية التحتية كالطرق، لما له من دور حيوي في ضمان تنفيذ الأعمال وفقًا للمعايير الفنية والهندسية المعتمدة، ويُشير (Salvi et al. (2020 إلى أن ضبط الجودة هو "مجموعة من الإجراءات النظامية التي تهدف إلى التأكد من أن المنتج النهائي يفي بالمتطلبات المحددة ويتطابق المعايير الموضوعية مسبقًا"، ويتفق معه (Wang (2020 موضحًا أن ضبط الجودة في قطاع الإنشاءات لا يقتصر على التفتيش النهائي، بل يشمل مراقبة دقيقة لكل مرحلة من مراحل التنفيذ، بدءًا من التصميم وحتى التسليم.

و يصف (Achilov (2021 ضبط الجودة في مشاريع الطرق بأنه "آلية تحكم تضمن التوافق مع المعايير الهندسية من خلال نظام تقييم شامل يُطبق في كل مرحلة من مراحل المشروع، مع وجود تغذية راجعة مستمرة تسمح بالتصحيح والتحسين"، بينما يرى (Pacana & Czerwińska (2023 أن ضبط الجودة

في مشروعات البنية التحتية الحديثة يرتبط أيضًا بمفاهيم الاستدامة، حيث لا تُقاس الجودة فقط بالمطابقة للمواصفات، بل بمدى كفاءة المشروع بيئيًا واقتصاديًا على المدى الطويل.

و يذهب جوهر والحارثي (2023) إلى أن ضبط الجودة في مشاريع الإنشاء يجب أن يُفهم على أنه التزام متكامل يبدأ من مرحلة التخطيط ويستمر حتى ما بعد التسليم، ويشمل عناصر مثل فحص المواد، تدريب العاملين، استخدام معدات القياس الحديثة، والتحقق من جودة التنفيذ ميدانيًا، كما يُشير الدخيل وعبيدات (2023) إلى أهمية ضبط الجودة كأداة لتحسين الثقة بين الجهات المشرفة والمنفذة، وضمان سلامة المنشآت وتخفيف المخاطر.

ومن خلال تتبع هذه الآراء، يتبين أن هناك اتفاقًا عامًا بين الباحثين على أن ضبط الجودة في مشاريع الطرق يتعدى كونه عملية تفتيش روتينية، ليُصبح نظامًا متكاملًا للتحقق والرقابة والتحسين المستمر. ويجمع معظمهم على أن التطبيق الفعال لضبط الجودة يُسهم في خفض التكاليف، وتقليل الفاقد، وتحقيق كفاءة الإنفاق.

يرى الباحث أن ضبط الجودة في مشاريع الطرق يجب أن يُنظر إليه كعنصر استراتيجي ينعكس على كفاءة المشروع واستدامته، وليس مجرد إجراء تقني أو شكلي، فمع تسارع مشروعات البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، يصبح من الضروري أن يتم دمج نظم ضبط الجودة منذ المراحل الأولى للمشروع، مع اعتماد نماذج قياس فعالة تأخذ في الاعتبار الأبعاد الفنية والاقتصادية والبيئية، بما ينسجم مع مستهدفات رؤية 2030 في مجال رفع جودة الإنفاق وتعزيز استدامة الأصول.

2.1.2 أهداف ضبط الجودة في مشاريع الطرق

يسعى ضبط الجودة في مشاريع الطرق إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تتكامل فيما بينها لضمان تنفيذ المشاريع بكفاءة عالية، ووفق المعايير الفنية والمهنية المعتمدة، وتختلف هذه الأهداف باختلاف مراحل المشروع والجهات المنفذة، إلا أن هناك مجموعة من الأهداف الرئيسية التي أشار إليها الباحثون في هذا المجال.

فمثلاً، يشير Zhang & Li (2024) إلى أن ضبط الجودة في مشاريع الطرق يهدف إلى:

1. ضمان الالتزام بالمواصفات الفنية والهندسية المعتمدة خلال مرحلتي التصميم والتنفيذ.
2. رفع مستوى السلامة العامة للطريق من خلال مراقبة جودة المواد المستخدمة وأعمال الرصف.
3. تقليل العيوب والتشوهات التي قد تظهر بعد تشغيل الطريق، بما في ذلك التشققات والهبوط غير المنتظم.

كما يشير Salvi et al. (2020) إلى أن من أبرز أهداف ضبط الجودة في قطاع الطرق:

1. التأكد من جودة الأداء في كل مرحلة من مراحل المشروع، بدءاً من الفحص الأولي وحتى التسليم النهائي.
2. خفض التكاليف الناتجة عن إعادة العمل أو إصلاح العيوب الهيكلية لاحقاً.
3. تحسين موثوقية المشروع وزيادة عمره الافتراضي بما يساهم في تحقيق استدامة البنية التحتية.

ويضيف Achilov (2021) أن الأهداف الاستراتيجية لضبط الجودة تشمل:

1. تعزيز كفاءة استخدام الموارد، سواء كانت مادية أو بشرية.
 2. تحسين ثقة الأطراف المعنية في نتائج المشروع وجودة التنفيذ.
 3. تقليل نسب الهدر والفاقد، من خلال الرقابة المستمرة والتدقيق المرحلي.
- و تشير دراسة جوهر والحارثي (2023) إلى أن أهداف ضبط الجودة في المشروعات الإنشائية السعودية تتجسد في:

1. تحقيق رضا المستفيد النهائي عبر منتج عالي الجودة يراعي المعايير المحلية والدولية.
2. تسهيل عملية الإشراف الفني من قبل الجهات الرقابية، وتقليل النزاعات مع المقاولين.
3. دعم سياسات كفاءة الإنفاق الحكومية، من خلال تحسين الأداء وضمان التكامل بين مراحل المشروع.

ويرى الباحث أن أهداف ضبط الجودة في مشاريع الطرق تتجاوز المفهوم التقليدي المرتبط بالمواصفات الهندسية، لتُصبح أداة استراتيجية تُساهم في تحقيق الكفاءة التشغيلية والمالية والاستدامة

طويلة الأمد، فعند دمج هذه الأهداف ضمن خطة المشروع منذ مرحلة التخطيط، يُمكن تقليل المخاطر، وتحقيق إنجازات ملموسة تتوافق مع تطلعات رؤية المملكة 2030، لاسيما في مجال تحسين كفاءة الإنفاق العام ورفع جودة مشروعات البنية التحتية.

3.1.2 أهمية ضبط الجودة في مشاريع الطرق

تنبع أهمية ضبط الجودة في مشاريع الطرق من طبيعة هذه المشاريع التي تُعد من أعلى المشاريع تكلفةً وتأثيرًا على الاقتصاد والبنية التحتية والخدمات العامة. ويُعد تطبيق منهجية فعالة لضبط الجودة شرطًا أساسيًا لضمان استدامة الأداء، وتقليل الهدر المالي، وتحقيق العوائد الاقتصادية والاجتماعية المرجوة. وقد تناول العديد من الباحثين هذا المفهوم من زوايا متعددة، موضحين الأبعاد العملية والتنظيمية لأهميته.

و يشير Pacana & Czerwińska (2023) إلى أن أهمية ضبط الجودة تتجسد في:

1. ضمان الكفاءة الفنية للمشروع من خلال الالتزام بالمواصفات والمعايير الفنية خلال كل مراحل التنفيذ.
 2. تعزيز الجوانب الاقتصادية للمشروع عن طريق تقليل معدلات إعادة العمل وتكاليف الصيانة المستقبلية.
 3. دعم مفهوم الاستدامة البيئية من خلال تقنيات تنفيذ تراعي كفاءة المواد وتقليل الفاقد.
- كما يشير Moshood et al. (2024) إلى أن ضبط الجودة يُعد ركيزة أساسية لنجاح مشاريع البنية التحتية، حيث:

1. يُقلل من الانحرافات الزمنية والمالية التي تؤثر سلبًا على الجدول الزمني للمشروع.
2. يُعزّز من قدرة المشروع على التكيف مع الظروف البيئية والاقتصادية المتغيرة.
3. يرفع من كفاءة العمل الجماعي داخل الفرق المنفذة من خلال التزام موحد بمعايير الأداء.

ويؤكد (Achilov (2021 أن أهمية ضبط الجودة لا تقتصر على نتائج المشروع فقط، بل تشمل:

1. تحسين ثقة أصحاب المصلحة في مخرجات المشروع.
2. خلق بيئة تنفيذ أكثر شفافية ومساءلة.
3. الحد من النزاعات الفنية والتعاقدية بين الأطراف المنفذة والإشرافية.

و يوضح نصار (2024) أن ضبط الجودة يُشكل عنصراً فاعلاً في تحسين جودة التنفيذ، وتحقيق التوازن بين التكلفة والجودة والزمن، مما ينعكس إيجاباً على مصداقية الجهات الحكومية المنفذة أمام المجتمع، أما جوهر والحارثي (2023)، فقد ربطوا أهمية ضبط الجودة مباشرة بتحقيق رضا المستفيد، من خلال ضمان تنفيذ مشروع الطريق بما يتماشى مع الاستخدام الفعلي، وتقليل الشكاوى والانقطاعات التي تؤثر على الحركة والتنمية.

ويرى الباحث أن أهمية ضبط الجودة في مشاريع الطرق تتعاضد في ظل التحديات المالية والبيئية التي تواجه تنفيذ هذه المشاريع في الوقت الحاضر، فالجودة لم تعد خياراً، بل ضرورة تمثل الأساس في كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة. كما أن ضبط الجودة يُوفر بيئة داعمة لاتخاذ قرارات دقيقة وفعالة، سواء في اختيار المواد أو جدولة الأعمال أو تقييم الأداء، وهو ما يُشكل دعماً مباشراً لأهداف التنمية المستدامة ورؤية المملكة 2030 في تطوير بنية تحتية متينة واقتصادية وفعالة.

4.1.2 أبعاد ضبط الجودة في مشاريع الطرق

يُعد ضبط الجودة في مشاريع الطرق عملية متعددة الأبعاد، تتكامل فيها المراحل الهندسية والفنية والتنفيذية لضمان مشروع عالي الكفاءة، مستدام اقتصادياً وبيئياً. ويمكن تلخيص أبرز أبعاد ضبط الجودة في المشاريع الطرقية فيما يلي:

أولاً: معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق

يُعتبر هذا البعد هو الأساس الذي تُبنى عليه باقي مراحل المشروع، إذ إن جودة التخطيط والتصميم تحدد إلى حد كبير مدى نجاح تنفيذ المشروع وكفاءته بعد التشغيل، ويشمل هذا البعد وضع

معايير دقيقة تُراعي الاعتبارات الجغرافية والجيولوجية والبيئية، بالإضافة إلى احتياجات المستخدمين وحجم الحركة المرورية المتوقعة، كما يراعي هذا البعد المعايير العالمية والمحلية للتصميم مثل AASHTO وENR، التي تُحدّد تفاصيل هندسة الطريق من حيث الميل الطولي والعرضي، ونصف قطر الانحناءات، ومواقع التصريف. ويشير Zhang & Li (2024) إلى أن غياب التخطيط الدقيق يؤدي غالبًا إلى تغييرات ميدانية مكلفة، ترفع من ميزانية المشروع وتؤثر سلبًا على جودة التنفيذ، كما يُعزز التصميم الجيد من الكفاءة التشغيلية للطريق، ويُقلّل من الاحتكاك الميداني بين الجهات المنفذة والمشرفة، خاصة إذا ما تم ربط المعايير التصميمية بنظم معلومات جغرافية (GIS) ونماذج محاكاة مرورية.

ثانيًا: آليات التفيتش والرقابة أثناء التنفيذ

تُعد الرقابة الميدانية المستمرة واحدة من أهم ضمانات ضبط الجودة في مشاريع الطرق، حيث تعمل على التحقق العملي من مدى التزام الجهات المنفذة بالمخططات والمواصفات، وتشمل هذه الآليات مجموعة من الإجراءات المنهجية، منها الفحص الدوري لمواد البناء كالأسفلت والركام والخرسانة، والتحقق من نسب الخلط، وسماكات الطبقات، ونسبة الدمك الفعلي، باستخدام أجهزة متقدمة مثل مقاييس الكثافة النووية وجهاز FWD لاختبار القوة الهيكلية للطريق، ويشير Achilov (2021) إلى أن وجود فريق رقابي متخصص يتابع يوميًا مراحل التنفيذ هو عامل حاسم في تجنب الانحرافات الميدانية التي تُسبب لاحقًا مشاكل فنية وأعباء مالية، وتشمل الرقابة أيضًا تحليل تقارير الجودة ومطابقتها مع المعايير الفنية المعتمدة، واستخدام أساليب حديثة في تتبع جودة التنفيذ مثل نظم مراقبة الجودة بالزمن الحقيقي (Real-Time QA Systems). كما أن تعزيز التعاون بين الاستشاري والمقاول والمشرف يُسهم في خلق منظومة رقابية متكاملة تعزز من الشفافية والالتزام.

ثالثًا: التحسين المستمر والصيانة الدورية

يمثل هذا البعد الامتداد الزمني لمنهجية ضبط الجودة، إذ إن جودة المشروع لا تتوقف عند التسليم النهائي، بل تستمر من خلال خطة صيانة محكمة تضمن الأداء الأمثل للطريق، ويشمل ذلك تنفيذ برامج مراقبة دورية لحالة الطريق باستخدام تقنيات الاستشعار والذكاء الاصطناعي، وتحليل المؤشرات

الحيوية مثل نسبة التآكل، كثافة التشققات، ومؤشرات الراحة المرورية، وتؤكد Pacana & Czerwińska (2023) أن ربط برامج الصيانة بنتائج تقييم الأداء يساعد في تقليل التكاليف طويلة المدى، ويُطيل العمر التشغيلي للمنشأة، ويُعد استخدام تقنيات الصيانة المستدامة، مثل إعادة التدوير الساخن للأسفلت أو استخدام الخلطات عالية الأداء، جزءًا من هذا البُعد الذي يُعزز من كفاءة الإنفاق ويقلل من الأثر البيئي للمشروع.

ويرى الباحث أن هذه الأبعاد الثلاثة تُشكل معًا منظومة تكاملية لضبط الجودة لا يمكن فصل أحدها عن الآخر، فمرحلة التصميم تضع الأساس، والتنفيذ يترجم ذلك إلى واقع، والصيانة تضمن استمرارية الجودة، كما أن اعتماد نموذج رقابي شمولي يُراعي هذه الأبعاد يمكن أن يُحدث فرقًا نوعيًا في أداء مشاريع الطرق، ويُسهم بفاعلية في تحقيق كفاءة الإنفاق والاستدامة، لاسيما في سياق مشروعات الطرق الحيوية التي تتبناها المملكة ضمن رؤيتها التنموية الشاملة.

سادسًا: تحديات ضبط الجودة في مشاريع الطرق

رغم ما يحققه ضبط الجودة من نتائج إيجابية على صعيد كفاءة التنفيذ والاستدامة التشغيلية، إلا أن تطبيقه يواجه العديد من التحديات التي تتنوع بين تحديات فنية وإدارية وتشريعية وبيئية، وتزداد هذه التحديات حدة في المشاريع الكبيرة والمعقدة مثل مشاريع الطرق، نظرًا لتعدد الجهات المنفذة، وطول فترة التنفيذ، وتداخل العوامل المؤثرة.

ويشير Mirhosseini et al. (2022) إلى أن من أبرز التحديات التي تعيق تطبيق أنظمة ضبط الجودة في مشاريع الطرق ما يلي:

1. نقص الكوادر الفنية المؤهلة في مجالات التفتيش والرقابة الميدانية، مما يضعف من جودة التحقق اليومي أثناء التنفيذ.
2. ضعف التكامل بين فرق التصميم والتنفيذ والصيانة، وهو ما يؤدي إلى غياب الرؤية الشاملة لمفهوم الجودة عبر مراحل المشروع.

3. غياب استخدام تقنيات القياس الحديثة في بعض المواقع، والاكتفاء بالإجراءات اليدوية أو التقليدية.

كما يشير Rusibana & Twagirayezu (2020) إلى تحديات أخرى تتعلق بالجوانب التنظيمية،

أبرزها:

1. تأخر إصدار الموافقات الفنية مما يسبب تعطلاً في مراحل الفحص والتحقق.
2. التداخل بين مهام الجهات الإشرافية والتنفيذية، ما يُربك سير الرقابة ويخلق بيئة ضبابية في المسؤوليات.
3. ضعف التشريعات الملزمة بتطبيق أنظمة الجودة على جميع مقاولي الباطن.

ويرى الباحث أن التحديات التي تواجه ضبط الجودة في مشاريع الطرق ليست عقبات دائمة، بل فرصاً للتحسين المؤسسي والإداري، إذ يُمكن تجاوز أغلب هذه التحديات من خلال اعتماد سياسات وطنية موحدة تُلزم بجودة التنفيذ، واستثمار التقنيات الذكية في الرقابة الميدانية، وبناء قدرات فنية محلية متخصصة.

المبحث الثاني: كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق

التمهيد

تواجه مشاريع الطرق في العصر الحديث ضغطاً متزايداً لتحقيق التوازن بين الجودة والكلفة، في ظل الحاجة المتصاعدة للبنية التحتية، وقيود الموارد، والاهتمام العالمي بقضايا الاستدامة، وبرزت مفهومين رئيسيين في إدارة المشاريع وهما: كفاءة الإنفاق والاستدامة، باعتبارهما حجر الزاوية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وضمان استمرارية الفوائد المتحققة من المشاريع العامة، خصوصاً في مشاريع الطرق التي تُعد من أعلى المشاريع تكلفة وتأثيراً على المدى الطويل.

وتُعد كفاءة الإنفاق نهجاً إدارياً يُركّز على تحقيق أكبر عائد ممكن مقابل الموارد المالية المصروفة، في حين تهدف الاستدامة إلى ضمان استمرارية النفع البيئي والاجتماعي والاقتصادي لمشروعات الطرق بعد التنفيذ، ويشير Moshood et al. (2024) إلى أن مشاريع الطرق التي تفتقر إلى كفاءة الإنفاق أو مراعاة الاستدامة تُصبح عبئاً مالياً وبيئياً على الحكومات والمجتمع، لذا أصبح من الضروري تبني منظومة متكاملة تجمع بين ضبط الجودة وكفاءة الإنفاق والاستدامة لتحقيق مخرجات تنموية ذات قيمة طويلة المدى.

وتواجه المملكة العربية السعودية نحو رفع كفاءة الإنفاق العام وتحقيق التوازن المالي، كما هو منصوص عليه في رؤية المملكة 2030، يضع مشاريع الطرق أمام مسؤولية مضاعفة للوفاء بتلك التطلعات، من خلال التنفيذ الذكي والمستدام الذي يُراعي الأداء، والتكلفة، والبيئة في آن واحد.

1.2.2 مفهوم كفاءة الإنفاق في مشاريع البنية التحتية

يُعد مفهوم كفاءة الإنفاق أحد المفاهيم المركزية في إدارة المال العام، وقد اكتسب أهمية متزايدة في السنوات الأخيرة، لا سيما في ظل الضغوط الاقتصادية التي تواجهها الحكومات، والحاجة لتحقيق أعلى عائد ممكن من المشاريع التنموية الكبرى، ومنها مشاريع الطرق، ويشير هذا المفهوم إلى القدرة على تحقيق الأهداف التنموية والوظيفية للمشروع باستخدام أقل قدر ممكن من الموارد، مع الحفاظ على الجودة

والمخرجات المستهدفة. بمعنى آخر، فإن كفاءة الإنفاق لا تعني تقليص النفقات بشكل عشوائي، بل تعني ترشيدها وتوظيفها في المسارات الأكثر فاعلية (سلامة وآخرون، 2024).

يشير مفهوم كفاءة الإنفاق إلى قدرة الجهة المنفذة على استخدام الموارد المالية والبشرية والتقنية بطريقة تُحقق أقصى منفعة ممكنة بأقل تكلفة، دون المساس بجودة الخدمة أو المشروع المنفذ، وقد تعددت تعريفات هذا المفهوم بتعدد السياقات التي طُبّق فيها، خاصة في المشاريع الحكومية ومشروعات البنية التحتية التي تُعد من أكثر القطاعات استهلاكًا للموارد العامة.

فقد عرفه الراجحي والدعدي (2023) بأنه "مدخل إداري يسعى إلى تحسين استخدام الموارد المتاحة من خلال اختيار البدائل ذات القيمة الأعلى وتحقيق الأهداف المنشودة بأقل تكلفة ممكنة دون التأثير على جودة الأداء"، بينما عرفته القحطاني (2023) بأنه "القدرة على تحقيق المخرجات المستهدفة في مشروع ما مع الاستخدام الأمثل للموارد، والحد من الهدر المالي، وتوفير حلول أكثر استدامة على المدى الطويل".

ويشير Bazyd (2025) إلى أن كفاءة الإنفاق تتطلب مراجعة شاملة لدورة حياة المشروع، بحيث يتم تقويم كل مرحلة وفقًا لمؤشرات الأداء والنتائج المتوقعة، بدءًا من دراسة الجدوى، ومرورًا بمرحلة التنفيذ، ووصولًا إلى التشغيل والصيانة. كما أكد أن كفاءة الإنفاق لا تنفصل عن أدوات مثل "هندسة القيمة" و"المشتريات الذكية"، التي تضمن تقديم حلول اقتصادية مبتكرة دون المساس بجودة المشروع.

ويرى الباحث أن كفاءة الإنفاق تمثل العمود الفقري لأي مشروع ناجح، خصوصًا في القطاعات التي تستهلك موارد ضخمة كقطاع الطرق، ولتحقيق الكفاءة المطلوبة، لا بد من اتباع منهجيات علمية تشمل التخطيط المالي الدقيق، مراقبة الإنفاق، استخدام أدوات تقييم الجدوى، وضمان الرقابة المؤسسية المستمرة، كما أن تحقيق كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق لا يكتمل دون تكامل الجهود بين الجهات التخطيطية والتنفيذية والرقابية، مع الاستفادة من التقنيات الحديثة في إدارة الميزانيات والتكلفة.

2.2.2 مفهوم الاستدامة في مشاريع الطرق

أصبح مفهوم الاستدامة يحتل موقعًا محوريًا في أدبيات وتطبيقات تخطيط وتنفيذ مشاريع الطرق، حيث لم تعد هذه المشاريع تُقيّم فقط من منظور وظيفي أو هندسي، بل بات يُنظر إليها باعتبارها مكونات أساسية ضمن رؤية تنمية متكاملة تراعي الجوانب البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية، فالطريق الذي يتم تنفيذه دون مراعاة آثار انبعاثات الكربون، أو دون التفكير في خفض استهلاك الطاقة، أو من دون النظر إلى كفاءة المواد المستخدمة، يُعد طريقًا غير مستدام، حتى وإن كان مطابقًا للمواصفات الفنية والهندسية، ومن هذا المنطلق، برزت الاستدامة كعنصر استراتيجي لتقييم جودة وجدوى مشاريع الطرق.

يُعرف (Suprayoga et al. (2020 الاستدامة في مشاريع الطرق بأنها مجموعة من السياسات والممارسات التي تهدف إلى تقليل الأثر البيئي، وتحقيق كفاءة في استخدام الموارد، وضمان منافع طويلة الأجل على المستويات الاقتصادية والاجتماعية، ويضيفون أن الاستدامة في هذا المجال تعني ألا يكون تنفيذ المشروع عبئًا على البيئة، أو مرهقًا للمالية العامة في المستقبل، بل يجب أن يُسهم في تعزيز القدرة التشغيلية طويلة المدى، وتقليل الحاجة للصيانة المكلفة، مع دعم المجتمعات المحلية المستفيدة من الطريق.

أما (Arshad et al. (2021، فيرون أن مفهوم الاستدامة لا ينفصل عن كل مراحل المشروع، بدءًا من التخطيط وحتى التشغيل، إذ يجب أن يُؤخذ في الاعتبار تصميم المسارات بما يتناسب مع حركة المرور والأنماط العمرانية، وتحديد المواد التي تُقلل من استهلاك الطاقة وتسهم في تقليل الانبعاثات. كما يؤكدون على أهمية اعتماد نماذج تقييم دورة الحياة (Life Cycle Assessment) لتحديد الأثر البيئي والاقتصادي لكل مرحلة من مراحل المشروع، وربط ذلك بقرارات التصميم والتنفيذ.

ومن وجهة نظر الغامدي وآخرون (2024)، فإن الاستدامة في البنية التحتية الطرقية في المملكة العربية السعودية تُعد أداة لتحقيق التوازن بين التوسع العمراني والنمو الاقتصادي، وبين حماية البيئة وضمان العدالة الاجتماعية، وتُشير دراسة (Moshood et al. (2024 إلى أن أحد أهم أركان الاستدامة في مشاريع الطرق هو الاستخدام الذكي للموارد، بحيث يتم دمج المواد المعاد تدويرها في طبقات الرصف، وتقليل الفاقد الناتج عن أعمال الحفر أو النقل، واعتماد تقنيات تنفيذ تقلل من الانبعاثات والاضوضاء.

ويرى الباحث أن الاستدامة في مشاريع الطرق لا ينبغي أن تُفهم كمفهوم بيئي فقط، بل كمنظومة متكاملة تهدف إلى بناء طريق يُلبّي احتياجات اليوم دون التأثير سلبًا على احتياجات الغد، وتحقيق هذا المفهوم يتطلب منهجًا شموليًا في التخطيط والتنفيذ والتشغيل، يتضمن استخدام الموارد بكفاءة، وتصميم بنى تحتية مرنة، وضمان مشاركة مجتمعية، وربط الأداء الاقتصادي بالأثر البيئي والاجتماعي.

3.2.2 أهداف كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق

تسعى مشروعات الطرق الحديثة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تجمع بين ترشيد استخدام الموارد وتعزيز استمرارية الأداء، وهو ما يُجسد التكامل بين مفهومي كفاءة الإنفاق والاستدامة، وقد تعددت رؤى الباحثين في تحديد هذه الأهداف، كلٌّ بحسب زاوية تناوله للموضوع، إلا أن معظمهم اتفق على ضرورة تحقيق نتائج طويلة الأمد تُراعي الاقتصاد والجودة والبيئة معًا.

و يشير سلامة وآخرون (2024) إلى أن كفاءة الإنفاق تهدف إلى:

1. ترشيد المصروفات المالية وتقليل الهدر في الموارد طوال دورة حياة المشروع.
2. تعزيز فعالية الإدارة المالية من خلال التخطيط الذكي للميزانية وربطها بأولويات التنمية.
3. ضمان تنفيذ المشروع في الوقت المحدد وضمن التكاليف المخصصة، دون التضحية بجودة التنفيذ.

كما يشير Bazzyd (2025) إلى أن من أهداف كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق:

1. دعم القرارات الاستثمارية بالمعلومات الدقيقة والتحليل الاقتصادي السليم.
2. تحسين كفاءة تخصيص الموارد العامة بين المشاريع بما يتماشى مع الأهداف الإستراتيجية للدولة.
3. تقليل التكاليف التشغيلية اللاحقة، خصوصًا في مراحل الصيانة والتأهيل المستقبلي.

ويُبرز Arshad et al. (2021) ثلاثة أهداف رئيسة تسعى المشاريع الطرقية إلى تحقيقها، وهي:

1. تقليل البصمة البيئية للمشروعات من خلال اعتماد مواد بناء صديقة للبيئة وذات استهلاك منخفض للطاقة.

2. تعزيز العدالة الاجتماعية بإتاحة الطرق والخدمات المرتبطة بها لكافة فئات المجتمع بكفاءة وسلامة.
3. دعم النمو الاقتصادي طويل الأمد من خلال بنية تحتية قادرة على مواكبة الاحتياجات المستقبلية بأقل تكلفة ممكنة.

كما يشير Moshood et al. (2024) إلى أن تحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق يستهدف:

1. زيادة العمر التشغيلي للطرق من خلال تحسين جودة التنفيذ والتقنيات المستخدمة.
2. تقليل الحاجة لأعمال الصيانة الطارئة أو المكثفة، مما يؤدي إلى خفض التكاليف المالية والإدارية.
3. ضمان التوافق مع معايير التنمية المستدامة التي تضعها المؤسسات الدولية مثل البنك الدولي والأمم المتحدة.

ويرى الباحث أن الأهداف المترتبة على تحقيق كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق تُعد من أهم عوامل نجاح هذه المشروعات على المستويين الفني والاقتصادي، إذ إن الوصول إلى بنية تحتية عالية الجودة بأقل تكلفة تشغيلية وضمن معايير بيئية وإنسانية متقدمة يُمثل نموذجًا مثاليًا للتنمية المستدامة.

4.2.2 أهمية تحقيق كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق

تنبع أهمية كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق من تأثير هذه المشاريع المباشر والمستمر على النمو الاقتصادي، وجودة الحياة، وكفاءة استخدام المال العام. إذ لا تقتصر أهمية الطرق على كونها بنية تحتية للنقل، بل تمتد لتشكيل عصبًا حيويًا للتنمية الشاملة، ما يجعل تحسين طريقة تنفيذها وتمويلها وصيانتها ضرورة وطنية لضمان الاستدامة والفعالية.

يشير الراجحي والدعدي (2023) إلى أن أهمية كفاءة الإنفاق تتمثل في:

1. تحسين كفاءة تخصيص الموارد المالية الحكومية بما يتماشى مع الأولويات الاستراتيجية.
2. تقليل الفاقد المالي الناتج عن ضعف التخطيط أو سوء التنفيذ أو الصيانة غير المخططة.

3. تعزيز الشفافية والرقابة المالية، بما يسهم في رفع كفاءة الأداء المؤسسي بشكل عام.

كما يؤكد بازيد (2025) أن كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق تُعد ركيزة أساسية لتحقيق الانضباط المالي وتوجيه الاستثمارات نحو مشروعات ذات جدوى اقتصادية ومردود اجتماعي مرتفع، مما يؤدي إلى رفع القيمة المضافة للمشروعات العامة، ويُحسن من صورة الأداء الحكومي أمام المجتمع والجهات الرقابية.

فيشير Arshad et al. (2021) إلى أن أهمية دمج مفاهيم الاستدامة في مشاريع الطرق تكمن في:

1. تقليل الأثر البيئي السلبي للمشاريع من خلال استخدام تقنيات البناء النظيف والمواد المستدامة.
 2. تقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن حركة المرور من خلال تحسين التصميم والانسائية.
 3. دعم العدالة الاجتماعية من خلال توفير طرق آمنة وشاملة لجميع فئات المستخدمين.
- كما يشير Moshood et al. (2024) إلى أن الاستدامة تُمثل الضمان الحقيقي لاستمرار الأداء الفعال للطريق بعد تسليمه، بما يقلل من الاعتماد على الإصلاحات المكلفة، ويُحقق وفورات طويلة الأمد في ميزانية الصيانة والتشغيل، فضلاً عن دورها في تعزيز التكيف مع التغيرات المناخية والبيئية.
- يرى الباحث أن أهمية كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق تتجاوز البُعد المالي أو البيئي، لتُشكل أساساً استراتيجياً للحكومة الرشيدة في قطاع البنية التحتية، فكل ريال يُدار بكفاءة يُساهم في تقليل الدين العام وزيادة الفرص الاستثمارية، وكل مشروع طُبّق بمعايير الاستدامة يُسهم في خفض الكلفة التشغيلية وتحسين جودة الحياة.

5.2.2 أبعاد كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق

تتطلب عملية تحقيق كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق النظر إلى مجموعة من الأبعاد التكاملية التي تترابط فيما بينها لضمان نجاح المشروع وتحقيق أهدافه طويلة الأجل. وهذه الأبعاد لا تُعالج فقط من منظور هندسي أو اقتصادي، بل تُعد محاور استراتيجية ترتبط بالتخطيط المالي، والإدارة البيئية،

وكفاءة التشغيل، والعدالة الاجتماعية. وقد تناول الباحثون هذه الأبعاد بشكل متنوع بحسب السياق الوطني أو الدولي.

يشير سلامة وآخرون (2024) إلى أن كفاءة الإنفاق تقوم على ثلاثة أبعاد رئيسية: أولها، البُعد المالي، ويشمل قدرة المشروع على تحقيق النتائج المخطط لها ضمن الموازنة المحددة، مع تقليل الانحرافات المالية والهدر في الموارد، البُعد التشغيلي، والذي يُعنى باستخدام الموارد بأعلى كفاءة ممكنة أثناء التنفيذ والصيانة، البُعد المؤسسي، الذي يُعزز من دور الرقابة والإفصاح وتكامل الأنظمة المالية والإدارية. ويؤكدون أن هذه الأبعاد تشكل معًا الإطار الذي يمكن من خلاله الحكم على مدى تحقيق كفاءة الإنفاق في المشاريع الحكومية.

أما بالنسبة للاستدامة، فيوضح Suprayoga et al. (2020) أن هناك ثلاثة أبعاد مركزية تشكل مفهوم الاستدامة في مشاريع الطرق. يتمثل أولها في البُعد البيئي، والذي يُعنى بتقليل الأثر السلبي على البيئة من خلال استخدام مواد بناء صديقة للبيئة، وتقنيات تنفيذ تقلل من انبعاث الغازات وتلوث التربة والهواء، ويتمثل ثانيها في البُعد الاقتصادي، والذي يُركّز على تعزيز الجدوى الاقتصادية للمشروع، من خلال إطالة عمر الطريق، وخفض تكاليف الصيانة المستقبلية، وتحقيق استثمار طويل الأمد، أما البُعد الثالث فهو البُعد الاجتماعي، والذي يتعلق بضمان وصول الخدمات لجميع فئات المجتمع، وتحقيق العدالة في التوزيع الجغرافي للبنية التحتية، إضافةً إلى تحسين مستويات الأمان المروري والسلامة العامة.

كما يشير Moshood et al. (2024) إلى أهمية دمج هذه الأبعاد ضمن نموذج متكامل يُطلق عليه "منهجية دورة الحياة المستدامة"، والذي يراعي القيمة المتولدة من المشروع في كل مراحله، منذ مرحلة التصميم وحتى الصيانة طويلة الأجل، مع ربط الأداء البيئي والمالي والاجتماعي في منظومة قياس موحدة.

من جهته، يوضح الراجحي والدعدي (2023) أن أحد أبعاد كفاءة الإنفاق الأكثر إغفالاً هو البُعد الابتكاري، الذي يتجسد في استخدام تقنيات ذكية مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لتحسين عمليات الرقابة، والتنبؤ بالصيانة، وتقليل الفاقد الزمني والمادي، مما يُحقق عائداً مزدوجاً من حيث توفير المالي وتعزيز الاستدامة البيئية.

يرى الباحث أن أبعاد كفاءة الإنفاق والاستدامة لا يجب أن تُدرس أو تُطبق بمعزل عن بعضها، بل يجب أن تُدمج ضمن نموذج حوكمة شامل يركز على التكامل بين الجوانب المالية والتشغيلية والبيئية والاجتماعية والتكنولوجية، فكل مشروع طريق يُنفذ دون مراعاة هذا التكامل هو مشروع مهدد بالتعثر أو التحول إلى عبء مالي وبيئي على المدى البعيد.

6.2.2 تحديات تحقيق كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق

رغم التوجه المتزايد نحو تحسين كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق، إلا أن التطبيق العملي لهذين المفهومين يواجه مجموعة من التحديات المعقدة والمتداخلة، تتعلق بالبنية المؤسسية، والموارد البشرية، والأنظمة الرقابية، وأحياناً بعقلية التخطيط والتنفيذ التقليدية. ويشير (Bazyd 2025) إلى أن من أبرز التحديات التي تعيق تحقيق كفاءة الإنفاق في مشاريع البنية التحتية:

1. ضعف التكامل بين الجهات الحكومية المعنية بالمشاريع، مما يؤدي إلى تكرار الصرف، وغياب التنسيق في المراحل المختلفة للمشروع.
2. غياب أنظمة مالية ذكية موحدة تُتيح تتبع الإنفاق بدقة، وتُقلل من فرص الهدر المالي أو التجاوزات.
3. ضعف ثقافة التقييم الاقتصادي للمشاريع في مراحل ما قبل التنفيذ، مما يؤدي إلى تبني مشاريع غير مجدية أو مبالغ في تقديرها المالي.

كما يشير سلامة وآخرون (2024) إلى تحديات تتعلق بقدرات العاملين على استخدام الأدوات الحديثة لتخطيط الميزانيات، وقياس الأداء المالي، حيث تفتقر بعض المؤسسات إلى الكفاءات المتخصصة في تقييم الجدوى ومراقبة الصرف وتقدير الكلفة التشغيلية المستقبلية.

فيوضح (Suprayoga et al. (2020 أن أبرز التحديات تتمثل في:

1. غياب المعايير الملزمة لتطبيق مبادئ الاستدامة في مشاريع الطرق، مما يترك القرار لاجتهاد الجهة المنفذة.
 2. محدودية استخدام المواد المستدامة أو المعاد تدويرها بسبب ارتفاع تكلفتها الأولية أو عدم توفرها محليًا.
 3. ضعف التشريعات البيئية، وغياب ربط أداء المشروع بمؤشرات بيئية واجتماعية واضحة.
- ويشير (Moshood et al. (2024 إلى أن هناك تحديات استراتيجية تتعلق بغياب إطار وطني موحد يُلزم جميع المشروعات العامة بدمج معايير كفاءة الإنفاق والاستدامة في مراحل التصميم والتقييم والتنفيذ، وهو ما يؤدي إلى تفاوت واضح في جودة وكفاءة المشاريع على مستوى المناطق والجهات.
- وتؤكد القحطاني (2023) أن أحد أبرز التحديات في الجامعات والجهات التنفيذية السعودية هو ضعف ربط الموازنات التشغيلية بالأهداف الاستراتيجية، ما يؤدي إلى تشتت الجهود، وإضعاف القدرة على القياس والتحسين، وعدم الاستفادة من الدروس المستخلصة في المشاريع السابقة.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها

تمهيد:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحليل أثر ضبط الجودة بأبعاده المختلفة (معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق، آليات التفيتش والرقابة أثناء التنفيذ، التحسين المستمر والصيانة الدورية) على تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية. ويتناول هذا الفصل وصفًا للإجراءات المنهجية التي اعتمد عليها الباحث في تنفيذ الدراسة، وتشمل: تحديد منهج الدراسة، وصف مجتمع الدراسة والعينة، أداة الدراسة وآلية تصميمها، خطوات التحقق من صدقها وثباتها، وأخيرًا الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات الميدانية.

1.3 منهج الدراسة:

اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، باعتباره الأنسب لتحليل طبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة، وقياس مدى تأثير المتغير المستقل (ضبط الجودة) بأبعاده المحددة، على المتغير التابع (كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة) في سياق مشروعات الطرق. ويتميز هذا المنهج بقدرته على وصف الظواهر كما هي موجودة في الواقع، وتحليل العلاقات بين المتغيرات اعتمادًا على البيانات الكمية.

وقد اعتمد الباحث على المنهج الكمي في جمع البيانات من خلال أداة استبانة مُعدّة وفقًا لأدبيات الدراسة ونماذج سابقة، بهدف قياس أبعاد ضبط الجودة ومدى تأثيرها على مخرجات المشروع من حيث الكفاءة المالية والاستدامة. وتم تطبيق هذه الأداة على عينة استطلاعية من المهندسين، والمشرفين، والمديرين التنفيذيين العاملين في مشاريع الطرق في المملكة العربية السعودية، وذلك للحصول على بيانات دقيقة ومباشرة من واقع العمل الميداني.

2.3 مجتمع وعينة الدراسة:

يتكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين في الإدارات الهندسية، وإدارات ضبط الجودة، وإدارات المشاريع، والإدارات المالية ذات العلاقة بتخطيط وتنفيذ وصيانة مشاريع الطرق داخل المملكة العربية السعودية، سواء في الجهات الحكومية (مثل وزارة النقل والهيئة العامة للطرق وأمانة منطقة الرياض) أو في الشركات الهندسية والمقاولين المنفذين والاستشاريين المعتمدين. وتُعد هذه الفئات الأقدر على تمثيل موضوع الدراسة نظرًا لتعاملها المباشر مع عناصر ضبط الجودة، وتقييم الأداء المالي، والتخطيط لاستدامة المشاريع، الأمر الذي يجعلها مصدرًا موثوقًا للحصول على بيانات دقيقة وواقعية حول متغيرات الدراسة.

وتُشير البيانات الصادرة عن وزارة النقل والهيئة العامة للطرق لعام 2023 إلى أن عدد الموظفين الفنيين والإداريين المتخصصين في هذه المجالات يتجاوز 7000 موظف موزعين على مشروعات الطرق على امتداد مناطق المملكة. ونظرًا لحجم المجتمع الكبير نسبيًا وتوزعه المؤسسي والمهني، فقد تم اعتماد أسلوب العينة العشوائية الطبقية في اختيار العينة، حيث تم تقسيم المجتمع إلى طبقات وفقًا للجهة التي يعمل بها المشارك (جهة حكومية – شركة مقاولات – مكتب استشاري)، وأيضًا وفقًا للمجال التخصصي (هندسي – مالي – إشرافي)، وذلك لضمان تمثيل متوازن لكافة الفئات المعنية بموضوع الدراسة.

وقد استخدم الباحث معادلة كرجسي ومورغان (Krejcie & Morgan, 1970) لتحديد حجم العينة المناسب، باعتماد مستوى ثقة 95%، وهامش خطأ لا يتجاوز $\pm 5\%$ ، مما أفضى إلى تحديد الحجم الأمثل للعينة بـ 364 مفردة. ومن أجل ضمان تحقيق هذا العدد بعد استبعاد الاستبانة غير الصالحة، تم توزيع 400 استبانة على المستهدفين في مناطق (الرياض، مكة المكرمة، المنطقة الشرقية، المدينة المنورة، عسير)

وبعد الانتهاء من عملية التوزيع، تم استبعاد الاستبانة غير المكتملة أو تلك التي احتوت على إجابات غير منطقية، وبلغ عدد الاستبانة الصالحة للتحليل الإحصائي 364 استبانة، وهي التي تم اعتمادها كأساس لتحليل نتائج هذه الدراسة.

3.3 أداة الدراسة:

اعتمد الباحث في جمع البيانات الميدانية على أداة الاستبانة كأداة رئيسة لقياس متغيرات الدراسة، نظرًا لما توفره من سهولة في التوزيع، ومرونة في الصياغة، وقدرة على جمع البيانات الكمية من عينة كبيرة في وقت قصير وبتكلفة منخفضة. وقد تم تصميم الاستبانة استنادًا إلى الإطار النظري للدراسة، وأدبيات سابقة عربية وأجنبية تناولت موضوع ضبط الجودة، وكفاءة الإنفاق، والاستدامة في مشاريع البنية التحتية، مع مراعاة ملائمة العبارات لطبيعة عينة الدراسة وسياق مشروعات الطرق في المملكة العربية السعودية.

تكوّنت الاستبانة في صورتها النهائية من ثلاثة محاور رئيسة تغطي متغيرات الدراسة، وهي:

1. **المحور الأول:** ضبط الجودة في مشاريع الطرق (المتغير المستقل) ويشمل هذا المحور ثلاثة أبعاد رئيسة:

- معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق
- آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ
- التحسين المستمر والصيانة الدورية وقد احتوى هذا المحور على (15) فقرة موزعة بالتساوي على الأبعاد الثلاثة.

2. **المحور الثاني:** كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق (أحد أبعاد المتغير التابع) واشتمل على فقرات تقيس

مدى التوظيف الأمثل للموارد، ضبط التكاليف، وتقليل الهدر، وبلغ عدد فقراته (10) فقرات.

3. **المحور الثالث:** الاستدامة في مشاريع الطرق (البُعد الثاني للمتغير التابع) وضم مؤشرات الاستدامة

البيئية والاقتصادية والاجتماعية في تنفيذ الطرق، وتكوّن من (10) فقرات.

تمت صياغة جميع فقرات الاستبانة بأسلوب مغلق وفق مقياس ليكرت الخماسي الذي يتدرج

من (1) "موافق بشدة" إلى (5) "لا أوافق بشدة"، وذلك لتحديد مستوى اتفاق المستجيبين مع كل عبارة.

4.3 مصادر جمع البيانات:

تم الاعتماد على مصدرين رئيسيين لجمع البيانات، وهما:

أولاً: المصادر الثانوية

تمثلت في مراجعة الأدبيات النظرية والدراسات السابقة ذات العلاقة بمحاور الدراسة، كما شملت هذه المصادر التقارير الرسمية الصادرة عن وزارة النقل، الهيئة العامة للطرق، تقارير الرقابة المالية، وتقارير تقييم الأداء الحكومي، بالإضافة إلى الاستفادة من المقالات العلمية المنشورة في المجلات المحكمة، والدراسات الميدانية والرسائل الأكاديمية ذات الصلة .

ثانياً: المصادر الأولية

تمثلت في تصميم استبانة ميدانية موجهة إلى العاملين في مشاريع الطرق في المملكة، بما في ذلك موظفو الإدارات الهندسية، إدارات ضبط الجودة، إدارات المشاريع، والإدارات المالية، وذلك بناءً على الأدبيات السابقة والدراسات التطبيقية الحديثة مثل دراسات Pacana & Czerwińska (2023) ،: Zhang & Li (2024)، Moshood et al. (2024)، وجوهر والحارثي. (2023).

5.3 أداة الدراسة:

تم استخدام الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الكمية في هذه الدراسة، وذلك بهدف قياس أبعاد متغير الدراسة المستقل (ضبط الجودة في مشاريع الطرق) والمتغير التابع (كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستفادة). وقد تم بناء الاستبانة استناداً إلى الأدبيات النظرية، والدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة، مع مراعاة وضوح الصياغة ودقة المعايير المستخدمة.

اعتمدت الدراسة على مقياس ليكرت الخماسي لقياس درجة موافقة أفراد العينة على كل عبارة، ويتدرج المقياس من (1) "أعارض بشدة" إلى (5) "أوافق بشدة".

وفيما يلي توزيع فقرات الاستبانة على أبعاد ومتغيرات الدراسة:

الجدول (1): توزيع فقرات الاستبانة على متغيرات الدراسة

نوع المتغير	البُعد / المحور	عدد الفقرات	أرقام الفقرات
المتغير المستقل	معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق	5	1 – 5
	آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ	5	6 – 10
	التحسين المستمر والصيانة الدورية	5	11 – 15
المتغير التابع	كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق	7	16 – 22
	الاستدامة في مشاريع الطرق	8	23 – 30
الإجمالي		30 فقرة	

6.3 صدق أداة الدراسة:

يقصد بصدق أداة الدراسة مدى قدرة الاستبانة على قياس المتغيرات محل الدراسة بدقة وفاعلية، ومدى ملاءمتها لتحقيق الأهداف البحثية المحددة. ولضمان تحقق الصدق في الاستبانة المستخدمة في هذه الدراسة، اعتمد الباحث على أسلوبين رئيسيين للتحقق من صلاحية الأداة:

أولاً: الصدق الظاهري (Face Validity)

تم التحقق من الصدق الظاهري للاستبانة من خلال عرضها على لجنة من المحكمين المتخصصين في مجالات: إدارة المشاريع، والهندسة المدنية، وضبط الجودة، والإحصاء التربوي، والبحث العلمي. وقد شملت اللجنة خمسة محكمين، منهم ثلاثة أكاديميين من جامعات سعودية في تخصصات الإدارة الهندسية والجودة، بالإضافة إلى خبيرين ميدانيين يعملان في مشاريع طرق.

زُود المحكمون بنسخة أولية من الاستبانة، مرفقة بوثيقة توضيحية تتضمن: أهداف الدراسة، المتغيرات الرئيسة وأبعادها، الفرضيات، ومجتمع الدراسة، وطُلب منهم تقييم الفقرات من حيث وضوح الصياغة، ومدى ملاءمتها لقياس أبعاد ضبط الجودة وكفاءة الإنفاق والاستدامة، وشمولية المحاور ودقتها.

الصدق الداخلي: (Internal Validity)

تم احتساب معاملات الارتباط البسيط لبيرسون (Pearson Correlation Coefficient) بين كل فقرة من فقرات الاستبانة والبُعد الذي تنتمي إليه، وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS (الإصدار 26). وقد أظهرت النتائج وجود معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) بين جميع الفقرات وكل بُعد من أبعاد الاستبانة، مما يعكس درجة عالية من الاتساق البنائي الداخلي للفقرات.

الجدول (2): مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون بين أبعاد ضبط الجودة

الأبعاد	معايير التخطيط والتصميم	التفتيش أثناء التنفيذ	التحسين والصيانة
معايير التخطيط والتصميم	1.000		
التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ	0.701**	1.000	
التحسين المستمر والصيانة الدورية	0.682**	0.713**	1.000

جميع القيم دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01).

يتضح من الجدول أعلاه أن هناك علاقات ارتباط طردية قوية بين مختلف أبعاد متغير ضبط الجودة، مما يُعزز من الصدق البنائي للاستبانة، ويدل على أن الفقرات تقيس أبعادها النظرية بشكل متماسك.

وكانت أقوى العلاقات بين بُعد التفتيش أثناء التنفيذ وبُعد التحسين والصيانة الدورية (0.713)، تليها العلاقة بين بُعد معايير التخطيط والتصميم وبُعد التفتيش أثناء التنفيذ (0.701)، وهو ما يعكس التكامل الطبيعي بين مراحل تنفيذ مشاريع الطرق من التخطيط إلى المتابعة والتحسين.

أما العلاقة الأقل نسبيًا، فكانت بين بُعد معايير التخطيط والتصميم وبُعد التحسين المستمر والصيانة (0.682)، وهي علاقة لا تزال قوية ودالة إحصائيًا، مما يشير إلى تماسك النموذج المفاهيمي الذي بُنيت عليه الاستبانة.

7.3 ثبات أداة الدراسة:

يُعد التحقق من ثبات أداة الدراسة أحد الشروط الأساسية لضمان موثوقية نتائج القياس، ويُشير الثبات إلى مدى اتساق فقرات الاستبانة واستقرارها في قياس المفاهيم المعنية عند إعادة استخدامها في سياقات مشابهة. وفي إطار هذه الدراسة، تم استخدام معامل الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا - Cronbach's Alpha)، والذي يُعد من أكثر الأساليب شيوعًا في الدراسات الكمية لتقدير مدى ثبات أدوات القياس.

وبحسب ما أشار إليه (Sekaran & Bougie (2020)، فإن القيمة المقبولة لمعامل كرونباخ ألفا يجب ألا تقل عن (0.70) للثبات المقبول، وتُعد القيم التي تتراوح بين (0.80 - 0.90) مؤشرًا على ثبات جيد جدًا، في حين أن القيم التي تتجاوز (0.90) تُشير إلى موثوقية عالية جدًا للأداة.

الجدول (3): معاملات كرونباخ ألفا لأبعاد الاستبانة والدرجة الكلية

المحور	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق	5	0.781
آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ	5	0.769
التحسين المستمر والصيانة الدورية	5	0.743
كفاءة الإنفاق (متغير تابع)	7	0.842
الاستدامة في مشاريع الطرق (متغير تابع)	8	0.874
الدرجة الكلية للاستبانة	30	0.918

تشير نتائج الجدول أعلاه إلى أن جميع أبعاد الاستبانة قد تجاوزت الحد الأدنى المقبول لمعامل الثبات، حيث تراوحت القيم ما بين (0.743) و(0.874)، مما يعكس اتساقًا داخليًا قويًا لل فقرات ضمن كل بُعد، ويؤكد قدرتها على قياس المفاهيم المستهدفة بدقة وموضوعية.

8.3 أساليب التحليل الإحصائي المستخدمة

تم تحليل بيانات الدراسة باستخدام برنامج (SPSS الإصدار 26)، وذلك وفقًا لما يلي:

- الإحصاء الوصفي: لحساب التكرارات، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لوصف خصائص العينة واستجاباتهم.
- تحليل الصدق والثبات: باستخدام معامل ارتباط بيرسون للتحقق من الصدق الداخلي، ومعامل كرونباخ ألفا لقياس الثبات والاتساق الداخلي.
- اختبار الفرضيات: من خلال تحليل الارتباط والانحدار الخطي البسيط والمتعدد، إضافة إلى اختبارات T وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) عند الحاجة، للتحقق من دلالة الفروق بين المجموعات.

الفصل الرابع: نتائج تحليل البيانات

تمهيد:

يهدف هذا الفصل إلى عرض نتائج تحليل البيانات الميدانية التي تم جمعها من خلال أداة الاستبانة، حيث يتضمن وصفًا تفصيليًا للخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة، بالإضافة إلى تحليل إجابات المشاركين على فقرات أداة الدراسة، وتقديم وصف إحصائي للمتغيرات الرئيسية وأبعادها الفرعية، وذلك تمهيدًا لاختبار فرضيات الدراسة والإجابة عن أسئلتها البحثية.

1.4 وصف البيانات الديموغرافية

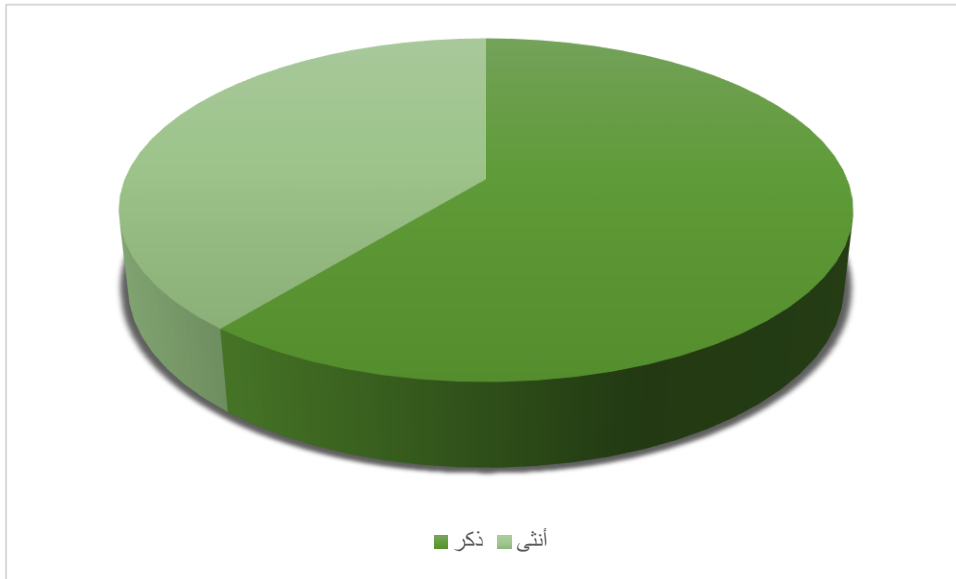
يشتمل هذا الجزء على تحليل لخصائص أفراد عينة الدراسة من حيث: الجنس، العمر، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة، وجهة العمل (حكومية/خاصة)، وذلك باستخدام التكرارات والنسب المئوية.

١- متغير الجنس

الجدول (4): توزيع العينة حسب متغير الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	220	60.9%
أنثى	141	39.1%
الإجمالي	361	100%

الشكل (1): توزيع العينة حسب متغير الجنس



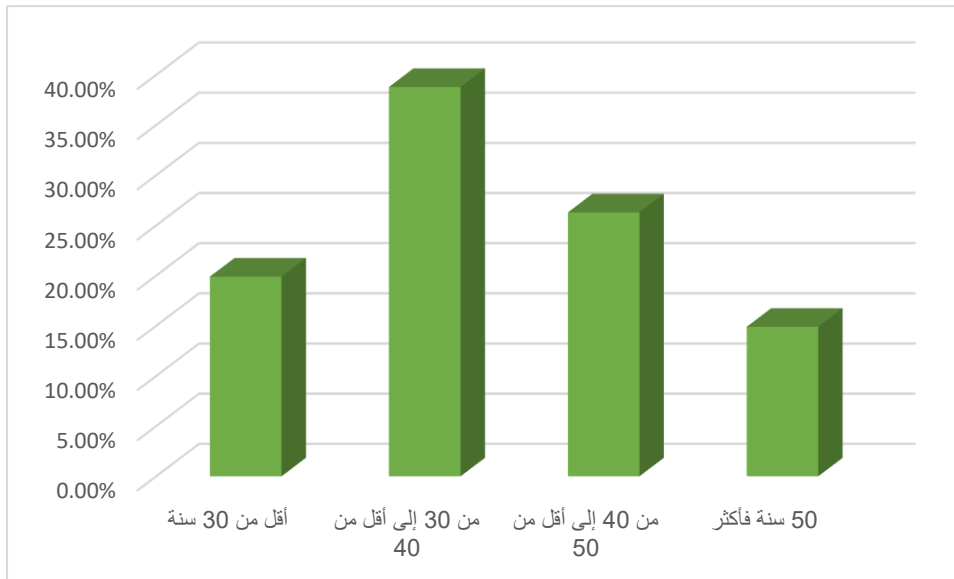
تشير النتائج في الجدول أعلاه إلى أن الذكور يمثلون الأغلبية في عينة الدراسة بنسبة بلغت (60.9%)، مقابل (39.1%) من الإناث. ويُعزى ذلك إلى الطبيعة الذكورية الغالبة في قطاع مشاريع الطرق والبنية التحتية بالمملكة، حيث تشغل الوظائف الميدانية والهندسية في هذا القطاع عادة من قبل الذكور، لا سيما في الإدارات الفنية والتنفيذية ذات العلاقة بضبط الجودة وكفاءة الإنفاق.

لـ متغير الفئة العمرية

الجدول (5) توزيع العينة حسب متغير الفئة العمرية

الفئة العمرية	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 30 سنة	72	19.9%
من 30 إلى أقل من 40	140	38.8%
من 40 إلى أقل من 50	95	26.3%
50 سنة فأكثر	54	14.9%
الإجمالي	361	100%

شكل (2) توزيع العينة حسب متغير الفئة العمرية



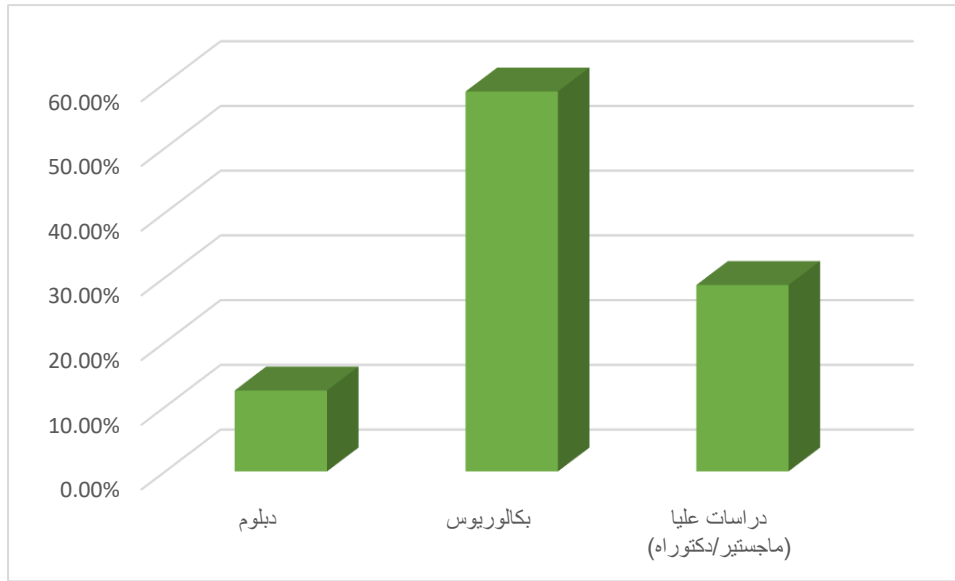
تشير نتائج الجدول إلى أن أكبر نسبة من أفراد عينة الدراسة تقع ضمن الفئة العمرية من 30 إلى أقل من 40 سنة، بنسبة بلغت (38.8%)، تليها الفئة من 40 إلى أقل من 50 سنة بنسبة (26.3%)، ثم الفئة الأقل من 30 سنة بنسبة (19.9%)، وأخيراً الفئة 50 سنة فأكثر بنسبة (14.9%). وتُظهر هذه النتائج أن معظم المشاركين هم من الموظفين في منتصف المسار المهني، وهي الفئة التي غالباً ما تكون في مواقع إدارية أو تنفيذية تتطلب خبرة عملية في مجالات ضبط الجودة والرقابة على الإنفاق، مما يُعزّز من موثوقية بياناتهم المتعلقة بمشاريع الطرق والاستدامة المالية.

٤- متغير المؤهل العلمي

الجدول (6) توزيع العينة حسب متغير المؤهل العلمي

النسبة المئوية	التكرار	المؤهل العلمي
12.5%	45	دبلوم
58.7%	212	بكالوريوس
28.8%	104	دراسات عليا (ماجستير/دكتوراه)
100%	361	الإجمالي

شكل (3) توزيع العينة حسب متغير المؤهل العلمي



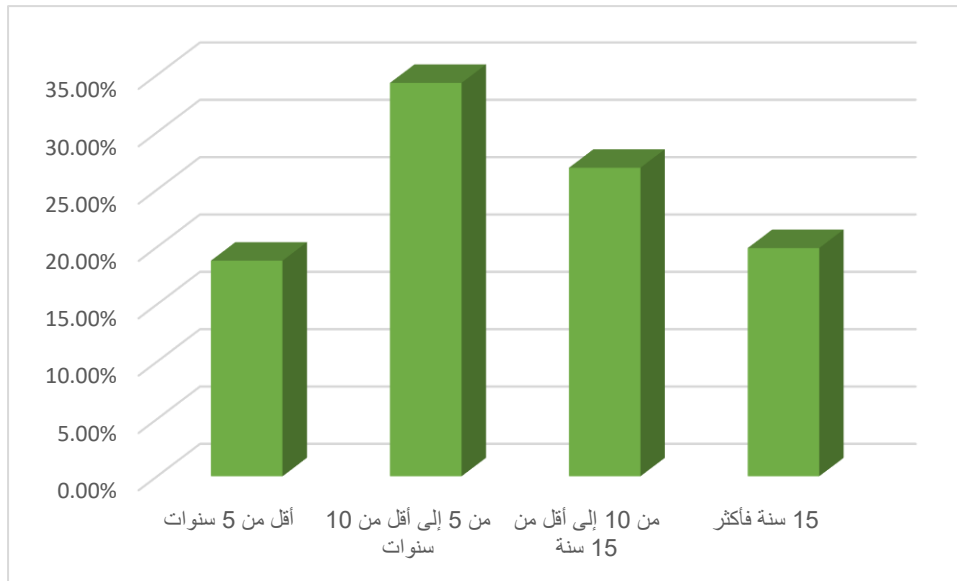
تشير البيانات إلى أن غالبية المشاركين يحملون درجة البكالوريوس بنسبة (58.7%)، تليها فئة حملة الدراسات العليا بنسبة (28.8%)، ثم فئة الدبلوم بنسبة (12.5%) وتُظهر هذه النتائج أن أغلب أفراد العينة يتمتعون بخلفية أكاديمية قوية، مما يعزز من قدرتهم على فهم مفاهيم ضبط الجودة، وكفاءة الإنفاق، والاستدامة في مشروعات الطرق، كما أن ارتفاع نسبة حملة الدراسات العليا يعكس طبيعة تخصصية للوظائف التي يشغلها هؤلاء الأفراد، مما يعزز جودة البيانات المستخلصة من الاستبيان.

٤- متغير سنوات الخبرة

الجدول (7) توزيع العينة حسب متغير سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	68	18.8%
من 5 إلى أقل من 10 سنوات	124	34.3%
من 10 إلى أقل من 15 سنة	97	26.9%
15 سنة فأكثر	72	19.9%
الإجمالي	361	100%

شكل (4) توزيع العينة حسب متغير سنوات الخبرة



تشير النتائج إلى أن النسبة الأكبر من عينة الدراسة (34.3%) تقع ضمن فئة ذوي الخبرة من 5 إلى

أقل من 10 سنوات، تليها فئة من لديهم خبرة من 10 إلى أقل من 15 سنة بنسبة (26.9%)، في حين بلغت

نسبة من لديهم خبرة أقل من 5 سنوات (18.8%)، و 15 سنة فأكثر (19.9%)

ويُعكس هذا التوزيع تمثيلاً متوازناً لمختلف المستويات المهنية، بما يُمكن من الحصول على آراء

متنوعة من الممارسين للمجال باختلاف تجاربهم العملية، وهو ما يُثري الدراسة ويُعزز من مصداقية النتائج.

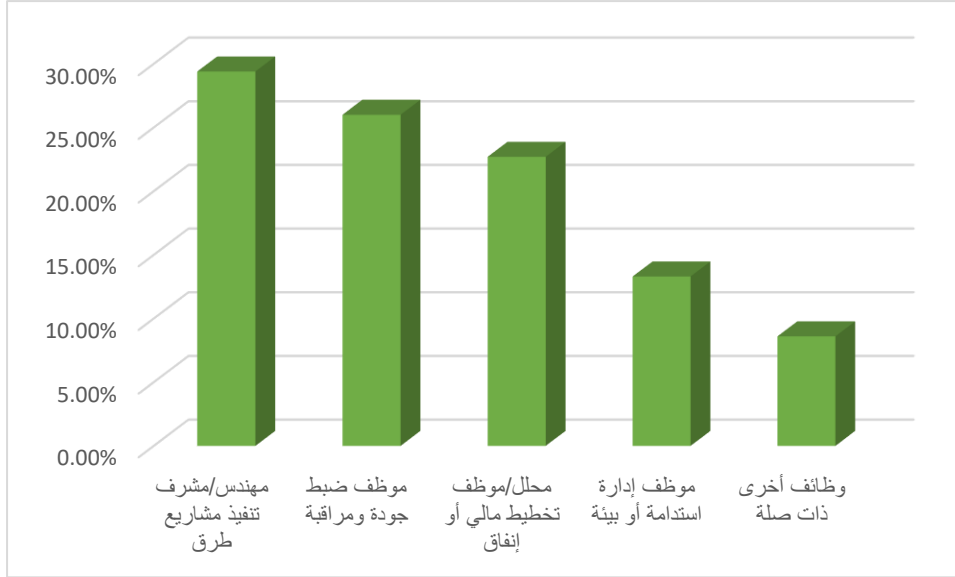
٤- متغيرالمسمى الوظيفي

الجدول (8) توزيع العينة حسب متغيرالمسمى الوظيفي

المسمى الوظيفي	التكرار	النسبة المئوية
مهندس/مشرف تنفيذ مشاريع طرق	106	29.4%
موظف ضبط جودة ومراقبة	94	26.0%
محلل/موظف تخطيط مالي أو إنفاق	82	22.7%
موظف إدارة استدامة أو بيئة	48	13.3%
وظائف أخرى ذات صلة	31	8.6%

100%	361	الإجمالي
------	-----	----------

شكل (5) توزيع العينة حسب متغير المسمى الوظيفي



تشير النتائج إلى أن النسبة الأكبر من أفراد العينة يعملون كمهندسين أو مشرفي تنفيذ لمشاريع الطرق بنسبة (29.4%)، تليها فئة موظفي ضبط الجودة بنسبة (26.0%)، بينما يعمل 22.7% في مجال التخطيط المالي أو كفاءة الإنفاق، و13.3% في إدارات الاستدامة أو البيئة، في حين توزعت النسبة المتبقية (8.6%) على وظائف متنوعة أخرى ضمن نطاق مشروعات الطرق.

ويوضح هذا التنوع المهني وجود تمثيل حقيقي لمختلف الوظائف المرتبطة بموضوع الدراسة، مما يُعزز من ثراء التحليل الإحصائي وقدرته على تمثيل واقع الممارسة الميدانية في مشاريع الطرق.

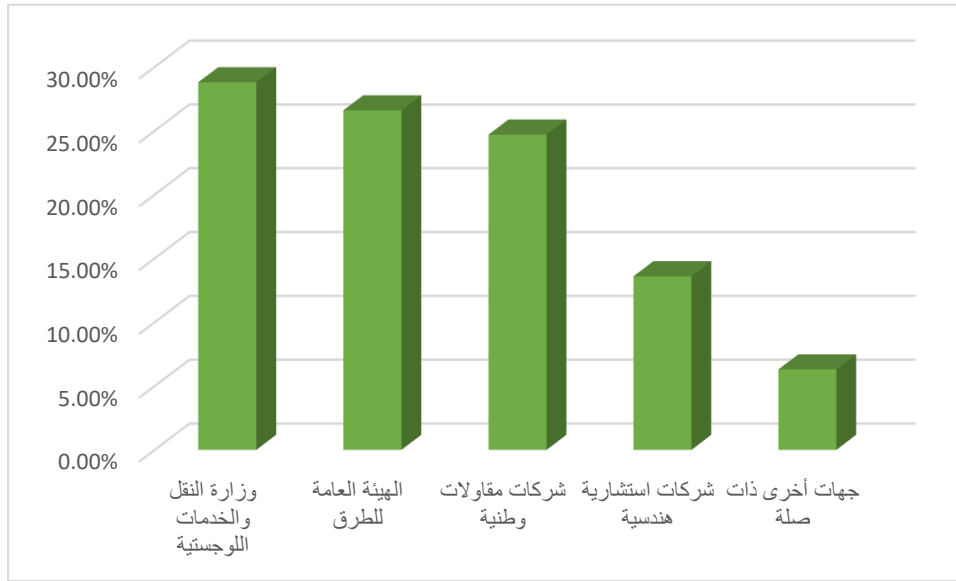
٤- متغير جهة العمل

الجدول (9) توزيع العينة حسب متغير جهة العمل

النسبة المئوية	التكرار	جهة العمل
28.8%	104	وزارة النقل والخدمات اللوجستية
26.6%	96	الهيئة العامة للطرق

جهة العمل	التكرار	النسبة المئوية
شركات مقاولات وطنية	89	24.7%
شركات استشارية هندسية	49	13.6%
جهات أخرى ذات صلة	23	6.3%
الإجمالي	361	100%

شكل (6) توزيع العينة حسب متغير جهة العمل



تشير النتائج إلى أن ما نسبته 28.8% من المشاركين يعملون في وزارة النقل والخدمات اللوجستية، تليها الهيئة العامة للطرق بنسبة 26.6%، ثم شركات المقاولات الوطنية بنسبة 24.7%. أما المشاركون من الشركات الاستشارية الهندسية فقد مثلوا (13.6%) من العينة، في حين أن (6.3%) يعملون في جهات أخرى ذات صلة بمشاريع الطرق.

يعكس هذا التوزيع تنوعاً مهماً في مصادر البيانات، ويساعد على تقديم تصور شامل حول تطبيقات ضبط الجودة، كفاءة الإنفاق، والاستدامة من وجهات نظر الجهات الحكومية والتنفيذية والاستشارية المختلفة، ما يعزز من موثوقية النتائج ويعطي الدراسة بُعداً تطبيقياً عميقاً.

2.4 دراسة محاور الاستبيان:

لـ البعد الأول: معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق

ولتحليل هذا المحور، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة، كما هو

موضح في الجدول التالي:

جدول (10): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بُعد "معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق"

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
1	يتم اعتماد معايير فنية واضحة لتصميم الطرق وفقاً للمعايير الوطنية والدولية.	4.12	0.76	1	موافق بشدة
2	تُراعي التصميم الهندسي الجوانب البيئية والمرورية منذ مراحل التخطيط الأولى.	4.07	0.82	2	موافق بشدة
3	يتم تحديث المعايير التصميمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية والاحتياجات المحلية.	3.91	0.88	3	موافق
4	تُعتمد نظم محاكاة وهندسة متقدمة للتحقق من سلامة وكفاءة التصميم قبل التنفيذ.	3.84	0.95	4	موافق

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
5	يُشترط الحصول على موافقات الجهات المختصة قبل اعتماد التصاميم النهائية للطرق.	3.78	0.91	5	موافق
المتوسط العام	—	3.94	0.86	—	موافق

تشير النتائج إلى أن بُعد "معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق" حاز على درجة موافقة مرتفعة بمتوسط حسابي كلي (3.94)، وانحراف معياري كلي (0.86)، مما يدل على اتفاق شبه عام من أفراد العينة على أهمية وضوح ووجود معايير تصميمية معتمدة.

وقد حصلت العبارة (1) على أعلى متوسط (4.12) مما يدل على إدراك العاملين بأهمية تطبيق معايير فنية معترف بها في تصميم مشاريع الطرق، تلتها العبارة (2) التي ركزت على دمج البُعدين البيئي والمروري في التخطيط، أما أقل متوسط فكان للعبارة (5)، مما قد يُشير إلى وجود تفاوت في آلية الحصول على الموافقات أو أن بعض الجهات قد تمرر التصميم دون رقابة صارمة، وهي نقطة قد تستدعي الانتباه عند التوصية، و تعكس النتائج وجود التزام مؤسسي واضح لدى الجهات المنفذة لمشاريع الطرق بمعايير الجودة التصميمية، مما يُعد عاملاً مهماً لضبط الجودة منذ المراحل الأولى للمشروع.

٤- البعد الثاني: آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ

يُعنى هذا البُعد بقياس مستوى التزام الجهات المنفذة والرقابية في مشاريع الطرق بعمليات التفتيش الميداني والرقابة الدورية أثناء التنفيذ. وقد تم قياسه باستخدام خمس فقرات رئيسية.

جدول (11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بُعد "آليات التفتيش

والرقابة أثناء التنفيذ"

رقم الفقرة	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
6	تُجرى زيارات تفتيش ميدانية دورية من قبل فرق رقابية متخصصة.	4.26	0.71	1	موافق بشدة
7	تُستخدم نماذج تقييم معيارية موحدة لتقييم جودة التنفيذ في المراحل المختلفة.	4.19	0.76	2	موافق بشدة
8	يتم إعداد تقارير تفتيش مفصلة بشكل دوري وتُستخدم لاتخاذ قرارات تصحيحية فورية.	4.05	0.83	3	موافق
9	تتوفر قنوات تواصل فعّالة بين فرق التفتيش والمقاولين والمشرفين لتصحيح الأخطاء.	3.91	0.87	4	موافق
10	يُعاد تقييم العمل المنفذ في حال تسجيل مخالفات أو عدم مطابقة للمعايير.	3.84	0.90	5	موافق
المتوسط العام	—	4.05	0.81	—	موافق بشدة

يتضح من الجدول أن عينة الدراسة أبدت درجة موافقة مرتفعة على وجود آليات رقابة فعّالة

أثناء تنفيذ مشاريع الطرق، حيث بلغ المتوسط العام للمحور (4.05)، وهو مؤشر إيجابي على وجود اهتمام

حقيقي بمرحلة التنفيذ باعتبارها أكثر المراحل حساسية في ضبط الجودة.

وقد حصلت الفقرة رقم (6) على أعلى متوسط (4.26)، مما يدل على أن الزيارات الميدانية المنتظمة من قبل الجهات الرقابية متحققة بدرجة عالية، كما أظهرت الفقرات الأخرى توافقاً عاماً من المشاركين حول أهمية وجود أدوات تقييم موحدة وتواصل مباشر بين فرق التنفيذ والرقابة، أما الفقرة (10) فجاءت في المرتبة الأخيرة بمتوسط (3.84)، وهو ما قد يعكس وجود بعض التحديات في إعادة التقييم وإعادة التنفيذ في حال المخالفات، ربما بسبب ضغوط الجداول الزمنية أو ضعف الصلاحيات التنفيذية لبعض الجهات.

لـ البعد الثالث: التحسين المستمر والصيانة الدورية

يركز هذا البعد على مدى التزام الجهات المعنية بتطبيق ممارسات التحسين المستمر والصيانة الدورية في مشاريع الطرق، باعتبارها من ركائز الجودة والاستدامة. ويتكوّن هذا البعد من خمس فقرات تم تحليلها إحصائياً.

جدول (12): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات بُعد "التحسين المستمر

والصيانة الدورية"

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
11	تُنفذ خطط صيانة دورية للطرق وفق جدول زمني معتمد مسبقاً.	4.21	0.74	1	موافق بشدة
12	يتم تخصيص ميزانية سنوية مستقلة للصيانة والتحسينات المستمرة.	4.12	0.81	2	موافق بشدة
13	تُجرى تقييمات دورية لحالة الطرق باستخدام أدوات حديثة لتحديد أولويات التحسين.	3.98	0.84	3	موافق

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
14	توجد وحدة مختصة داخل الجهة المسؤولة تُعنى بتحسين الأداء والجودة.	3.87	0.88	4	موافق
15	يتم تحليل أسباب الأعطال المتكررة واتخاذ إجراءات وقائية مستقبلية.	3.79	0.93	5	موافق
المتوسط العام	—	3.99	0.84	—	موافق بشدة

تشير النتائج إلى أن مستوى تطبيق ممارسات الصيانة الدورية والتحسين المستمر جاء بدرجة موافقة مرتفعة من المشاركين، بمتوسط حسابي عام بلغ (3.99)، وانحراف معياري إجمالي (0.84)، مما يدل على اتفاق واسع إلى حد ما على أهمية هذه الممارسات في ضمان استدامة البنية التحتية للطرق.

أعلى الفقرات تقييمًا كانت الفقرة (11) التي تتعلق بتنفيذ خطط صيانة دورية وفق جدول زمني، تليها الفقرة (12) المرتبطة بتخصيص ميزانية مستقلة للصيانة، وهو ما يعكس وجود وعي مالي وإجرائي بالممارسات المستدامة، أما أقل الفقرات متوسطًا فكانت (15)، التي تشير إلى تحليل الأعطال المتكررة واتخاذ إجراءات وقائية، مما قد يعني أن المؤسسات لا تزال تركز أكثر على رد الفعل من التركيز على الوقاية الاستباقية، وهي نقطة يمكن تحسينها ضمن التوصيات.

❖ المتغير التابع: كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق

يُقصد بكفاءة الإنفاق مدى قدرة الجهات المنفذة لمشاريع الطرق على تحقيق أقصى قدر ممكن من النتائج بأقل تكلفة ممكنة، دون المساس بالجودة أو الأداء. وتم قياس هذا المتغير من خلال (10) فقرات تعكس الجوانب المالية والتشغيلية والتخطيطية المرتبطة بكفاءة الإنفاق.

جدول (13): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات "كفاءة الإنفاق في

مشاريع الطرق"

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
16	يتم إعداد موازنات دقيقة لمشاريع الطرق تستند إلى دراسات جدوى متكاملة.	4.24	0.72	1	موافق بشدة
17	تُستخدم تقنيات إدارة التكاليف أثناء تنفيذ المشاريع لتقليل الهدر المالي.	4.17	0.76	2	موافق بشدة
18	تتم مراجعة الأداء المالي للمشاريع دوريًا للتحكم في الانحرافات.	4.09	0.80	3	موافق
19	يُراعى مبدأ تحقيق القيمة مقابل المال عند التعاقد مع المقاولين والاستشاريين.	4.03	0.85	4	موافق
20	تُستخدم أنظمة إلكترونية لرصد الإنفاق والتحكم في المصروفات أثناء تنفيذ المشاريع.	3.94	0.89	5	موافق
21	توجد لجان مراجعة مستقلة تتابع التكاليف وتحقق من الالتزام بالميزانيات.	3.91	0.92	6	موافق

رقم الفقرة	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
22	يتم تحليل المشاريع بعد التنفيذ لاستخلاص الدروس المالية المستفادة.	3.87	0.94	7	موافق
23	تُربط مكافآت الفرق التنفيذية بتحقيق وفورات في الإنفاق دون الإضرار بالجودة.	3.76	0.97	8	موافق
24	يتم تقويم الموردين والمقاولين بناءً على التزامهم بالميزانية والفعالية المالية.	3.72	0.98	9	موافق
25	تُدرج مؤشرات الأداء المالي ضمن التقارير الدورية لمتابعة المشاريع.	3.69	0.99	10	موافق
المتوسط العام	—	3.94	0.87	—	موافق

تشير النتائج إلى أن كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق تُقيّم بدرجة مرتفعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.94)، وهو ما يعكس وجود وعي مؤسسي بأهمية ترشيد الإنفاق وتحقيق أعلى قيمة ممكنة من الموارد المالية المخصصة، وقد حصلت الفقرة (16) على أعلى متوسط (4.24)، ما يُبرز أهمية التخطيط المالي المسبق ودراسات الجدوى، في حين جاءت الفقرة (25) في المرتبة الأخيرة (3.69)، وهو ما قد يشير إلى وجود ضعف نسبي في ربط المؤشرات المالية بآليات المراقبة الدورية.

كما لاحظنا تفاوتاً بسيطاً في مستويات التقدير بين الفقرات، وهو أمر منطقي يعكس اختلاف آليات الرقابة المالية وتفاوت نضج ممارسات الإنفاق بين الجهات المختلفة.

❖ المتغير التابع الثاني: الاستدامة في مشاريع الطرق

الاستدامة في مشاريع الطرق تُعبّر عن قدرة هذه المشاريع على تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على المدى الطويل، مع الحفاظ على الموارد وتقليل الأثر السلبي على البيئة والمجتمع. تم قياس هذا المتغير من خلال 10 فقرات تغطي الأبعاد البيئية والتشغيلية والاجتماعية.

جدول (14): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات "الاستدامة في مشاريع

الطرق"

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
26	يتم استخدام مواد بناء صديقة للبيئة في تنفيذ مشاريع الطرق.	4.22	0.75	1	موافق بشدة
27	تراعي المشاريع تقليل الانبعاثات الضارة أثناء عمليات التنفيذ.	4.15	0.78	2	موافق بشدة
28	يتم تصميم الطرق بما يتوافق مع المعايير البيئية المحلية والعالمية.	4.12	0.80	3	موافق بشدة
29	تؤخذ عوامل المناخ والمياه الجوفية في الاعتبار عند تخطيط الطرق في المناطق الحساسة بيئيًا.	4.08	0.81	4	موافق
30	تشمل مراحل التخطيط دراسات الأثر البيئي للمشروع.	4.03	0.84	5	موافق
31	يُشرك المجتمع المحلي في مراحل تخطيط وتصميم مشاريع الطرق الكبرى.	3.96	0.86	6	موافق

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
32	يتم توفير مساحات مخصصة للمشاة والدراجات ضمن مشاريع الطرق لتحقيق عدالة استخدام البنية التحتية.	3.88	0.89	7	موافق
33	تُستخدم أنظمة إنارة موفرة للطاقة في الطرق.	3.83	0.91	8	موافق
34	تتوفر خطط صيانة بيئية تضمن تقليل النفايات والانسكابات في مواقع العمل.	3.80	0.94	9	موافق
35	يتم تقييم الأثر الاجتماعي للمشروعات الكبرى على السكان والبيئة المحيطة.	3.75	0.96	10	موافق
المتوسط العام	—	4.01	0.85	—	موافق بشدة

تشير النتائج إلى أن الاستدامة في مشاريع الطرق تُطبَّق بدرجة مرتفعة نسبياً، حيث بلغ المتوسط العام لهذا المتغير (4.01)، مع انحراف معياري (0.85)، ما يدل على وجود درجة جيدة من الاتفاق بين أفراد العينة على أهمية تطبيق معايير الاستدامة في مختلف مراحل المشاريع، وحصلت الفقرات الثلاث الأولى على أعلى التقديرات، خاصة الفقرة (26) المتعلقة باستخدام مواد صديقة للبيئة، مما يدل على وجود توجه نحو تقنيات بناء مستدامة، بينما جاءت الفقرات (33–35) في أدنى الترتيب، وهو ما قد يشير إلى وجود تحديات في تضمين جوانب الاستدامة الاجتماعية والتشغيلية بشكل كامل.

وتؤكد هذه النتائج أهمية تعزيز الاستدامة الشاملة في مشاريع الطرق، من خلال دمج الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية ضمن ممارسات التخطيط والتنفيذ، ودعم السياسات الحكومية في هذا المجال.

3.4 فرضيات الدراسة

التحقق من الفرضية الرئيسة للدراسة

- نصت الفرضية الرئيسة للدراسة على الآتي : الفرضية الرئيسة :لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لضبط الجودة بأبعاده (معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق، آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ، التحسين المستمر والصيانة الدورية) على كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) لقياس أثر أبعاد ضبط الجودة على المتغيرين التابعين: كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق، وجاءت النتائج على النحو التالي:

الجدول (15): أثر ضبط الجودة بأبعاده على كفاءة الإنفاق كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق

المتغير المستقل	معامل الانحدار (Beta)	قيمة T	مستوى الدلالة (Sig.)
المقدار الثابت	0.512	2.973	0.003
معايير التخطيط والتصميم	0.414	6.212	0.000
آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ	0.298	4.725	0.000

المتغير المستقل	معامل الانحدار (Beta)	قيمة T	مستوى الدلالة (Sig.)
التحسين المستمر والصيانة الدورية	0.235	3.812	0.000
معامل الارتباط R	0.873	قيمة F	129.457
معامل التحديد R ²	0.762	القيمة الاحتمالية Sig.	0.000

شير النتائج الموضحة أعلاه إلى وجود علاقة قوية ذات دلالة إحصائية بين أبعاد ضبط الجودة وكفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق، حيث بلغ معامل الارتباط (0.873) وهو ما يدل على ارتباط قوي، وبلغ معامل التحديد (0.762) مما يعني أن نحو 76.2% من التغيرات في كفاءة الإنفاق يمكن تفسيرها من خلال أبعاد ضبط الجودة. كما أظهرت جميع الأبعاد دلالة إحصائية عالية ($\text{Sig} < 0.05$)، وهو ما يؤكد رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة.

يتضح من تحليل معاملات الانحدار أن أكثر الأبعاد تأثيراً هو "معايير التخطيط والتصميم"، حيث بلغ معامل الانحدار لها (0.414)، تلتها آليات التفتيش والرقابة، ثم التحسين المستمر والصيانة، مما يعكس أهمية جودة التخطيط والرقابة في ترشيد التكاليف وتحقيق كفاءة استخدام الموارد.

■ الفرض الفرعي الأول: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لبُعد معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق على كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق.

للتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear

Regression Test)، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (16): أثر بُعد معايير الجودة في التخطيط والتصميم على كفاءة الإنفاق والاستدامة

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة T	مستوى الدلالة
المقدار الثابت	1.035	4.983	0.000
معايير الجودة في التخطيط والتصميم	0.689	11.645	0.000
معامل الارتباط R	0.742	قيمة اختبار F	135.583
معامل التحديد R ²	0.551	القيمة الاحتمالية Sig.	0.000

تشير النتائج إلى وجود علاقة ارتباط قوية بين بُعد معايير الجودة في التخطيط والتصميم وكفاءة الإنفاق والاستدامة ، حيث بلغ معامل الارتباط (0.742) وهو ما يعكس ارتباطاً إيجابياً قوياً بين المتغيرين، كما بلغ معامل التحديد (0.551) ، ما يعني أن هذا البُعد يفسّر ما نسبته 55.1% من التغيرات في كفاءة الإنفاق بمشاريع الطرق.

كما أن قيمة (11.645) T جاءت دالة إحصائياً عند مستوى (0.000)، مما يدل على وجود تأثير دال إحصائياً لمعايير جودة التخطيط والتصميم على كفاءة الإنفاق ، ويتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، مما يؤكد أن جودة التخطيط والتصميم تُعد أحد العوامل الحاسمة في رفع كفاءة استخدام الموارد المالية بمشاريع الطرق.

- الفرض الفرعي الثاني: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لبُعد آليات التفيتش والرقابة أثناء التنفيذ على كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق.

للتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear

Regression Test)، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (17): أثر بُعد آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ على كفاءة الإنفاق والاستدامة

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة T	مستوى الدلالة
المقدار الثابت	0.984	4.562	0.000
آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ	0.715	12.108	0.000
معامل الارتباط R	0.768	قيمة اختبار F	146.562
معامل التحديد R ²	0.590	القيمة الاحتمالية Sig.	0.000

تكشف النتائج عن وجود علاقة ارتباط قوية بين بُعد آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ وكفاءة الإنفاق، حيث بلغ معامل الارتباط (0.768)، وهو ما يعكس مستوى عالٍ من الترابط الإيجابي بين المتغيرين، كما أن معامل التحديد (0.590) يدل على أن 59% من التغير في كفاءة الإنفاق يُمكن تفسيره من خلال فاعلية أنظمة الرقابة والتفتيش أثناء التنفيذ.

أما من حيث الدلالة الإحصائية، فقد بلغت قيمة $T = 12.108$ عند مستوى دلالة (0.000)، وهو ما يُعد مؤشراً واضحاً على تأثير دال إحصائياً لهذا البُعد على كفاءة الإنفاق، ويتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، مما يشير إلى أن وجود نظام رقابي فعّال أثناء التنفيذ يسهم بوضوح في تعزيز كفاءة استخدام الموارد المالية وتقليل الهدر في مشاريع الطرق.

■ الفرض الفرعي الثالث: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لبُعد التحسين المستمر والصيانة الدورية على كفاءة الإنفاق والاستدامة في مشاريع الطرق.

للتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear

Regression Test)، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (18): أثر بُعد التحسين المستمر والصيانة الدورية على كفاءة الإنفاق والاستدامة

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة T	مستوى الدلالة
المقدار الثابت	1.072	5.021	0.000
التحسين المستمر والصيانة الدورية	0.648	10.784	0.000
معامل الارتباط R	0.732	قيمة اختبار F	127.783
معامل التحديد R ²	0.536	القيمة الاحتمالية Sig.	0.000

تشير النتائج إلى وجود علاقة إيجابية قوية بين بُعد التحسين المستمر والصيانة الدورية وكفاءة الإنفاق، حيث بلغ معامل الارتباط (0.732)، وهو ما يعكس ارتباطاً إيجابياً وفعالاً بين تحسين الأداء الفني والمالي في مشاريع الطرق.

أما معامل التحديد (0.536)، فيُظهر أن هذا البُعد يُسهم بنسبة 53.6% في تفسير التغيرات التي تطرأ على كفاءة الإنفاق، وهو مؤشر قوي على أهمية اعتماد خطط مستمرة للصيانة والتطوير الفني.

كما بلغت قيمة $T = 10.784$ ، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (0.000)، مما يدعم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، ويعني أن التحسين المستمر ومتابعة الصيانة الدورية تُعد أدوات حيوية لترشيد الإنفاق وضمان استدامة أداء الطرق وتقليل التكاليف طويلة المدى.

الفصل الخامس: مناقشة النتائج

1.5 تمهيد

يهدف هذا الفصل إلى مناقشة نتائج الدراسة في ضوء ما تم التوصل إليه من خلال التحليلات الإحصائية، وربطها بالأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة، وتناول المناقشة تفسير النتائج الوصفية وتحليلها، ومن ثم الانتقال إلى نتائج اختبار الفرضيات، مع إيضاح مدى اتساقها أو اختلافها مع ما جاء في البحوث السابقة.

2.5 مناقشة النتائج الوصفية

معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق: أظهرت النتائج أن مستوى الموافقة على وجود معايير جودة واضحة في تخطيط وتصميم الطرق كان مرتفعاً، حيث جاء المتوسط الحسابي لهذا البعد مرتفعاً، مما يعكس إدراك أفراد العينة لأهمية الالتزام بالمعايير الفنية والهندسية في مرحلة التصميم، ويُعزى هذا إلى التطور الكبير في التشريعات والممارسات المهنية المرتبطة بتصميم مشروعات الطرق في المملكة، كما تدعم هذه النتيجة ما توصلت إليه دراسة العنزي (2021) التي أكدت أن الالتزام بمعايير التصميم يُعد من العوامل الجوهرية في تحسين جودة التنفيذ وتقليل الهدر المالي.

آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ: جاءت نتائج هذا البعد بدرجة مرتفعة، مما يشير إلى تفعيل نظم الرقابة الميدانية والتفتيش الفني خلال مراحل تنفيذ المشاريع، وقد أوضح المشاركون في الدراسة أن آليات التفتيش تساهم في تحسين جودة العمل، والكشف المبكر عن العيوب، وتقليل احتمالات إعادة العمل، وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره الخليفي (2020) الذي أشار إلى أن تعزيز دور فرق التفتيش والرقابة يُعد ركيزة لضبط الجودة في المشاريع الحكومية.

التحسين المستمر والصيانة الدورية: جاءت الاستجابات على هذا البعد بمستوى مرتفع، مما يعكس وجود وعي لدى الجهات المشرفة بأهمية الصيانة الوقائية والتحسين المستمر في إطالة العمر

الافتراضي للطريق، ويُعزى ذلك إلى اعتماد عدد من الجهات المختصة على تقنيات حديثة في التقييم الفني، مما يساعد في تحديد النقاط الحرجة ومعالجتها قبل تفاقمها، وتدعم هذه النتيجة دراسة باهشام (2019) التي شددت على أن الصيانة الدورية ترتبط ارتباطاً مباشراً بكفاءة الإنفاق واستدامة البنية التحتية.

كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق: أظهرت النتائج أن المشاركين يدركون أثر تطبيق ضبط الجودة على تحسين كفاءة الإنفاق، حيث أشاروا إلى أن الالتزام بالمعايير يحدّ من التكاليف الإضافية الناتجة عن إعادة التنفيذ أو الإصلاحات العاجلة. كما أن وجود آليات رقابة فعّالة يقلل من الهدر في الموارد، وتتوافق هذه النتائج مع ما أكدته دراسة الشريف (2022) بأن جودة التنفيذ ترتبط إيجابياً بترشيد النفقات وتحقيق القيمة مقابل المال.

الاستدامة: أظهرت النتائج أن أفراد العينة يعتقدون بأن ضبط الجودة يعزز استدامة الطرق، وذلك من خلال تقليل معدلات التدهور ورفع عمر الخدمة، وتشير الاستجابات إلى قناعة بأن المعايير الفنية، والمتابعة الميدانية، والتحسينات المستمرة تُسهم جميعها في دعم مبادئ الاستدامة البيئية والاقتصادية، وقد أيدت هذه النتيجة دراسة أحمد (2020) التي ربطت بين جودة مشاريع البنية التحتية وتحقيق أهداف التنمية المستدام

الفرضية الرئيسية: لا يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ لضبط الجودة بأبعاده (معايير التخطيط والتصميم، آليات التفيتش والرقابة أثناء التنفيذ، التحسين المستمر والصيانة الدورية) على كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق.

أظهرت نتائج اختبار الانحدار المتعدد أن هناك علاقة دالة إحصائياً بين أبعاد ضبط الجودة وإجمالي المتغير التابع (كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة)، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (R) مستوى مرتفعاً يدل على قوة العلاقة، كما كانت قيمة معامل التحديد (R^2) تشير إلى أن نسبة كبيرة من التباين في كفاءة الإنفاق والاستدامة يمكن تفسيرها من خلال أبعاد ضبط الجودة، وتعني هذه النتائج أن فرضية العدم قد تم رفضها، أي أن هناك أثراً فعلياً وإيجابياً لضبط الجودة بأبعاده المختلفة على كفاءة الإنفاق والاستدامة، ويُعزى هذه النتيجة إلى أن الالتزام بمعايير الجودة في مشاريع الطرق يسهم بشكل مباشر في

خفض التكاليف غير الضرورية، ويطيل عمر البنية التحتية، مما يقلل الحاجة إلى الإصلاحات المكلفة مستقبلاً.

وقد دعمت هذه النتيجة دراسات متعددة منها دراسة الشريف (2022) التي أثبتت أن تطبيق ممارسات ضبط الجودة في المشاريع الهندسية ينعكس على فعالية الإنفاق العام، كما أكد باهشام (2019) أن تفعيل الصيانة والتحسين المستمر يعزز من العمر الافتراضي للأصول الطرقية، ما يصب في أهداف الاستدامة الاقتصادية.

الفرضية الفرعية الأولى: لا يوجد أثر دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لبُعد معايير التخطيط والتصميم على كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق.

كشفت نتائج تحليل الانحدار البسيط أن بُعد "معايير التخطيط والتصميم" له تأثير دال إحصائيًا على كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة، حيث كانت قيمة اختبار (T) مرتفعة ودالة، ومستوى الدلالة أقل من 0.05، وهو ما يشير إلى قوة العلاقة الإيجابية بين جودة التخطيط الأولي ومعايير التصميم من جهة، وبين فعالية استخدام الموارد وتحقيق أهداف الاستدامة من جهة أخرى، وقد بلغ معامل الارتباط (R) مستوى يعكس ترابطاً مباشراً بين هذا البعد وبين المتغير التابع.

تدل هذه النتيجة على أن اعتماد المعايير الفنية والهندسية الدقيقة في مرحلة التخطيط لمشاريع الطرق يسهم في الحد من الأخطاء والتعديلات المكلفة لاحقاً، كما أن التصميم الجيد يضمن الكفاءة الوظيفية للطرق، ويقلل من معدلات التآكل والاستهلاك، وبالتالي يدعم الاستدامة البيئية والمالية معاً.

تتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة الربيعي (2021)، التي أكدت أن التخطيط الجيد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتحليل التدفقات المرورية يُعد من المحددات الرئيسة لكفاءة الإنفاق، كما أشار Al-Jahdaly & Khan (2020) إلى أن التصميمات المعتمدة على المعايير الدولية تُقلل من الهدر وتحسن الجودة التشغيلية للطرق، وقد دعمت دراسة Zhou et al. (2019) نفس النتيجة من خلال

التأكيد على أن التناسق بين التصميم الهندسي وأهداف المشروع يعزز الكفاءة الشاملة ويطيل العمر التشغيلي للبنية التحتية.

✚ مناقشة الفرضية الفرعية الثانية: لا يوجد أثر دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لبُعد آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ على كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق.

أظهرت نتائج تحليل الانحدار البسيط دلالة إحصائية قوية لهذا البُعد، حيث كانت قيمة اختبار (T) موجبة ودالة عند مستوى أقل من 0.05، مما يشير إلى أن وجود آليات تفتيش ومراقبة فعالة أثناء تنفيذ مشاريع الطرق له أثر كبير في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة، وقد جاء معامل الارتباط مرتفعًا نسبيًا، ما يدل على علاقة طردية بين فاعلية الرقابة وجودة المخرجات النهائية للمشروع.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن الرقابة المستمرة أثناء التنفيذ تسهم في الكشف المبكر عن الأخطاء والانحرافات، وتُقلل من التعديلات اللاحقة التي قد تُكبّد المشروع تكاليف إضافية، كما أن التفتيش المنتظم يضمن مطابقة الأعمال المنفذة للمواصفات القياسية، مما يرفع من جودة البنية التحتية، ويطيل عمرها الافتراضي، ويُقلل الحاجة للصيانة المتكررة مستقبلاً، وهو ما ينعكس إيجابًا على الاستدامة المالية والبيئية.

وقد جاءت هذه النتيجة منسجمة مع ما أشار إليه الصالح (2020) في دراسته حول الرقابة الهندسية، والتي أكدت أن غياب الرقابة الفاعلة يضاعف التكاليف بنسبة قد تصل إلى 25% من الميزانية الأصلية للمشروع، كما دعمت دراسة Hosseini et al. (2021) هذه النتيجة، حيث أثبتت أن المراقبة المستمرة أثناء التنفيذ تحسن جودة التنفيذ وتقلل من الانحرافات المالية.

✚ مناقشة الفرضية الفرعية الثالثة: لا يوجد أثر دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لبُعد التحسين المستمر والصيانة الدورية على كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق.

أظهرت نتائج تحليل الانحدار أن بُعد "التحسين المستمر والصيانة الدورية" يُعد من أكثر الأبعاد تأثيرًا على كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة، حيث كانت قيمتا (T) و (F) دالتين إحصائيًا عند مستوى أقل من 0.01، مما يدل على أن هذا البُعد يُشكل عنصرًا حاسمًا في إدارة موارد مشاريع الطرق بكفاءة عالية،

كما عكس معامل التحديد قيمة إيجابية واضحة تشير إلى مساهمة هذا البعد في تفسير نسبة كبيرة من التباين في المتغير التابع.

وتُفسَّر هذه النتيجة بأن الصيانة الدورية تقلل من الأعطال الكبرى مستقبلاً، وتُخفض من تكاليف الإصلاحات الجذرية، في حين أن التحسين المستمر يُعزز من أداء الشبكة الطرقية، ويُحسِّن من تجربة المستخدمين ويُطيل من العمر الافتراضي للمشروع.

تدعم هذه النتيجة دراسات متعددة، منها دراسة المطيري (2022) التي أشارت إلى أن تطبيق مفهوم "الصيانة الاستباقية" ساهم في خفض تكاليف مشاريع الطرق بنسبة تصل إلى 30% على المدى الطويل، كما تتفق مع نتائج دراسة (Thomas et al. (2020 التي أوضحت أن التحسين المستمر يقلل من معدلات الفشل الفني ويحسن مؤشرات الاستدامة في البنى التحتية، وبيّنت دراسة (Al-Zahrani & Bashir (2021 أن إهمال الصيانة يعد من الأسباب الرئيسة لهدر الميزانيات الحكومية المخصصة لقطاع الطرق في الخليج العربي.

بناءً على هذه النتائج، تم رفض الفرضية الصفريّة، واعتماد الفرضية البديلة التي تؤكد وجود تأثير إيجابي ودال إحصائيًا لبُعد التحسين المستمر والصيانة الدورية على كفاءة الإنفاق وتحقيق الاستدامة في مشاريع الطرق.

3.5 التوصيات

من خلال ما توصلت إليه الدراسة من نتائج توصى بما يلي :

- ضرورة تعزيز الالتزام بمعايير الجودة في مرحلة التخطيط والتصميم لمشاريع الطرق، من خلال مراجعة واعتماد المخططات وفق دليل وطني مُحدَّث يعكس أفضل الممارسات العالمية في إعداد التصاميم الهندسية، ويأخذ بعين الاعتبار الخصوصية الجغرافية والمناخية للمملكة، لضمان استدامة المخرجات وجودتها.

- تفعيل دور أنظمة الرقابة والتفتيش الفني أثناء مراحل التنفيذ، من خلال تكثيف الزيارات الميدانية الدورية من قبل فرق هندسية مؤهلة، وتطبيق أدوات التقييم الفني المباشر وغير المباشر باستخدام تقارير أداء معيارية تعكس الالتزام الفعلي بالمواصفات المعتمدة.
- دمج مفهوم "الصيانة الاستباقية" والتحسين المستمر ضمن إطار ضبط الجودة، باعتبارها من الركائز الأساسية لتعزيز العمر التشغيلي للطريق، وتقليل التكاليف المستقبلية، عبر جداول صيانة دورية مُخططة يتم مراقبتها من خلال مؤشرات أداء قابلة للقياس.
- تطوير دليل وطني موحد لضبط الجودة في مشاريع الطرق يتضمن المعايير الفنية والإجرائية لكافة المراحل، ويُحدث دوريًا ليتماشى مع التطورات التكنولوجية ومتطلبات الاستدامة، ويُوزع على كافة الجهات المعنية والمقاولين والاستشاريين لضمان الالتزام الجماعي.
- تشجيع تبني التطبيقات الرقمية الحديثة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتتبع أداء الجودة، وتحسين التنسيق بين الجهات المعنية، مما يُسهم في اتخاذ قرارات أكثر دقة واستجابة أسرع للمشكلات الفنية أثناء التنفيذ.
- ربط صرف المستحقات المالية للمقاولين والموردين بمستوى التزامهم بمعايير الجودة، وذلك من خلال اعتماد نظام تحفيزي - رقابي يُعزز من المساءلة، ويشجع على الالتزام الكامل بالمواصفات الفنية من جهة، وتقديم أعلى مستويات الجودة من جهة أخرى.
- إطلاق برامج تدريب متخصصة للعاملين في قطاعات الطرق والبنية التحتية، تستهدف رفع كفاءة الكوادر في مجالات الرقابة الفنية، استخدام أدوات الجودة، وتقييم الاستدامة، وذلك بالتعاون مع الجامعات المحلية والمعاهد الهندسية المعتمدة.
- استحداث نظام وطني شامل لتقييم أداء المقاولين والاستشاريين بناءً على معايير جودة الإنجاز وكفاءة الإنفاق، بحيث يكون هذا التقييم شرطاً أساساً للتأهيل في المشاريع المستقبلية، ويُحدَّث بشكل سنوي لضمان دقة البيانات ومصادقيتها.
- تطوير منصة إلكترونية موحدة لتوثيق بيانات الجودة لجميع مشاريع الطرق، تتضمن بيانات الأداء، تقارير الفحص، الشكاوى، وأعمال الصيانة، وتُتاح للمختصين وصناع القرار لضمان الشفافية وتعزيز عمليات التحسين المبني على البيانات.

- تكامل سياسات ضبط الجودة مع استراتيجيات الاستدامة البيئية والاقتصادية، من خلال استخدام المواد المعاد تدويرها، وتطبيق التقنيات الصديقة للبيئة في التنفيذ والصيانة، بما يعزز من الأثر الإيجابي للمشروعات على المدى البعيد، ويدعم توجهات المملكة نحو الاقتصاد الأخضر.

Abstract

This study aimed to analyze the role of quality control, with its dimensions (quality standards in planning and design, inspection and supervision mechanisms during implementation, and continuous improvement and periodic maintenance), in enhancing spending efficiency and achieving sustainability in road projects in the Kingdom of Saudi Arabia. The study adopted the descriptive analytical approach and utilized a questionnaire as the main data collection tool, targeting a stratified random sample of 361 engineers, supervisors, and specialists working in road projects across the Kingdom to ensure fair representation of all relevant entities.

The statistical analysis revealed a significant and statistically meaningful impact of quality control dimensions on spending efficiency and sustainability. The results highlighted that continuous improvement and periodic maintenance play the most prominent role in ensuring sustainability goals and reducing financial waste.

The study recommended the adoption of unified regulatory policies, the development of a national quality control guideline, the standardization of national quality standards, activation of technical supervision systems across all project phases, and the integration of quality-related performance indicators within the contracting and accountability systems in governmental road projects.

Keywords Quality Control – Spending Efficiency – Sustainability – Road Projects –
Kingdom of Saudi Arabia.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- بازيد، خالد فايز محمد الشحات. (2025). إصلاح وحدات الحكم المحلي كأداة لترشيد الإنفاق العام: دراسة مقارنة بين مصر ودول شمال إفريقيا. مجلة البحوث التجارية المعاصرة، مج39، ع1 ، 149 - 171.
- توفيق، عبدالله رمضان. (2023). أثر تعهيد الخدمات الحكومية على كفاءة الإنفاق العام: دراسة حالة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي بمحافظات القناة. مجلة الدراسات السياسية والاقتصادية، ع5 ، 344 - 369.
- جوهر، عماد الدين سيد، و الحارثي، أمل. (2023). إعداد قالب لضبط جودة تصنيع الجيب الشق في مصانع الملابس الجاهزة. المجلة الدولية للتصاميم والبحوث التطبيقية، مج2، ع6 ، 1 - 27.
- الجويعد، مشاعل بنت صالح، و المفيز، خولة بنت عبدالله بن محمد. (2024). واقع تفعيل تقنيات تحسين كفاءة الإنفاق لتحقيق الاستدامة المالية بوزارة التعليم في المملكة العربية السعودية. المجلة العربية للآداب والدراسات الانسانية، ع33 ، 647 - 690.
- الحراسيس، هبة مرعي هملان، و القمش، مصطفى نوري مصطفى. (2024). الفروق في مركز الضبط وجودة الحياة بين الطلبة العاديين والموهوبين من طلبة الصف العاشر في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
- الخليوي، لينا بنت سليمان علي، و العريفي، حصة بنت سعد ناصر. (2023). تحسين كفاءة الإنفاق لتحقيق "الاستدامة المالية" لكليات العلوم الإنسانية في الجامعات السعودية: جامعة الملك سعود أنموذجاً. العلوم التربوية، مج31، ع3 ، 347 - 384.
- الدخيل، أحمد إبراهيم ماجد، و عبيدات، هديل محمد محمود. (2023). أثر تطبيق أنظمة ضبط الجودة في تحقيق الأمن الغذائي على قطاع المخازن في محافظة إربد (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جرش، جرش.

- الراجحي، إلهام نايف، و الدعدي، دلال دابس محمد. (2023). هندسة القيمة مدخل لتحسين كفاءة الإنفاق في الجامعات السعودية. مجلة جامعة الملك عبدالعزيز - الإقتصاد والإدارة، مج37، ع2 ، 27 - 46.
- سلامة، أحمد إبراهيم، ندا، محمد صبري إبراهيم، و عبدالمجيد، محمد حسن محمد. (2024). قياس أثر تطبيق نظام إدارة المعلومات المالية الحكومية "GFMIS" على كفاءة الإنفاق الحكومي: دراسة تطبيقية. الفكر المحاسبي، مج29، ع3 ، 13 - 40.
- سيروب، رشا، و النحاس، نمير. (2022). أثر الحوكمة على كفاءة الإنفاق العام: دراسة تطبيقية على الإقتصاد السوري. مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والسياسية، مج38، ع1 ، 113 - 141.
- صفاي، عبدالحى، و شريف، محمد. (2024). استخدام منهج ستة سيجما في ضبط جودة الصناعات التحويلية: دراسة حالة ملبنة سيدي خالد تيارات. مجلة دراسات اقتصادية، مج18، ع1 ، 530 - 541.
- عبدالرحمان، سويسى طه. (2022). ضبط الجودة ودورة في تحسين الأداء التسويقي للمؤسسة: دراسة ميدانية بمؤسسة TOTAL بالجلفة. مجلة دراسات اقتصادية، مج16، ع3 ، 539 - 555.
- عثمان، أنجم أحمد. (2022). دور الاتصال التنظيمي في ضمان الجودة بمؤسسات التعليم العالي وفقا لنموذج "جوزيف جوران" للجودة: دراسة ميدانية على جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا - مدينة الخرطوم - السودان. مجلة العلوم الإقتصادية والإدارية والقانونية، مج6، ع27 ، 28 - 54.
- الغامدي، فوزية بنت علي، المطيري، مشاعل سعد، المقحم، مي بنت محمد، و المنصور، ريم بنت إبراهيم بن محمد. (2024). تحسين كفاءة الإنفاق لتحقيق التنمية المستدامة المالية لكليات العلوم الإنسانية في المملكة العربية السعودية. المجلة العربية للآداب والدراسات الانسانية، ع29 ، 1 - 32.
- الغامدي، فوزية بنت علي، المطيري، مشاعل سعد، المقحم، مي بنت محمد، و المنصور، ريم بنت إبراهيم بن محمد. (2024). تحسين كفاءة الإنفاق لتحقيق التنمية المستدامة المالية لكليات العلوم الإنسانية في المملكة العربية السعودية. المجلة العربية للآداب والدراسات الانسانية، ع29 ، 1 - 32.
- القحطاني، زينة بنت محمد بن فالح. (2023). تطوير أداء وحدات الذكاء الاصطناعي لضمان استدامة وتعزيز كفاءة الإنفاق في بعض الجامعات السعودية. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، مج15، ع3 ، 110 - 124.

- محمد، هشام سعيد. (2022). دور وسائل الدفع الإلكترونية في رفع كفاءة الإنفاق الحكومي. مجلة السياسة والاقتصاد، مج16، ع15، 139 - 164.
- نصار، علي عبدالرؤوف محمد. (2024). ضبط جودة إعداد عضو هيئة التدريس في ضوء التحول الرقمي للجامعة: دراسة تحليلية. مجلة كلية التربية بتفهننا الأشراف، مج2، ع5، 1 - 45.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Achilov, S. S. (2021). Expert Method of Quality Management of Road Construction Project. 15. <https://doi.org/10.47494/MESB.2021.15.692>
- Arshad, H., Thaheem, M. J., Bakhtawar, B., & Shrestha, A. (2021). Evaluation of Road Infrastructure Projects: A Life Cycle Sustainability-Based Decision-Making Approach. Sustainability, 13(7), 3743. <https://doi.org/10.3390/SU13073743>
- Aswin, B. A., Saravanan, M., Ramakrishnan, S. K., Ramakrishnan, S. K., Varma, B. A., & Mounish, S. (2022). Economically Improving the quality of construction through Six Sigma and Cost Benefit Analysis. IOP Conference Series, 1125(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1125/1/012012>
- Bisbey, J., Hosseini Nourzad, S. H., Chu, C.-Y., & Ouhadi, M. (2020). Enhancing the efficiency of infrastructure projects to improve access to finance. 4(1), 27–49. <https://doi.org/10.24294/JIPD.V4I1.1175>
- Caglar, A. E., & Ulug, M. (2022). The role of government spending on energy efficiency R&D budgets in the green transformation process: insight from the top-five countries. Environmental Science and Pollution Research, 29(50), 76472-76484.

- Censorii, F., Cotignoli, L., Vignali, V., & Bartoli, A. (2022). Sustainable and Resistant Road Infrastructures: The Role of the Envision Framework as a Guide to a New Design Approach. *Coatings*, 12(2), 236. <https://doi.org/10.3390/coatings12020236>
- Ha, D. T.-T., & Nguyen, Y. (2023). Institutional quality's influence on financial inclusion' impact on bank stability. *Cogent Economics & Finance*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2190212> \
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Suman, R., & Gonzalez, E. S. (2022). Understanding the adoption of Industry 4.0 technologies in improving environmental sustainability. *Sustainable operations and computers*, 3, 203-217.
- Lotfi, R., Lopes, A. S., Ostřanský, J., Yadegari, Z., Hosseini, S. H., Khameneh, A. H., Tirkolaee, E. B., & Weber, G.-W. (2020). A robust time-cost-quality-energy-environment trade-off with resource-constrained in project management: A case study for a bridge construction project. *Journal of Industrial and Management Optimization*, 13(5), 0. <https://doi.org/10.3934/JIMO.2020158>
- Mirhosseini, A. F., Pitera, K., Odeck, J., & Welde, M. (2022). Sustainable Project Management: Reducing the Risk of Cost Inaccuracy Using a PLS-SEM Approach. *Sustainability*, 14(2), 960. <https://doi.org/10.3390/su14020960>
- Moshood, T. D., Rotimi, J. O. B., & Shahzad, W. M. (2024). Enhancing sustainability considerations in construction industry projects. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04946-2>
- Pacana, A., & Czerwińska, K. (2023). A Quality Control Improvement Model That Takes into Account the Sustainability Concept and KPIs. *Sustainability*, 15(12), 9627. <https://doi.org/10.3390/su15129627>

- Pacana, A., & Czerwińska, K. (2023). A Quality Control Improvement Model That Takes into Account the Sustainability Concept and KPIs. *Sustainability*, 15(12), 9627.
- Rusibana, C., & Twagirayezu, didace. (2020). Project Monitoring and Evaluation and Project Success in Local Government in Rwanda. *Journal of Business and Financial Affairs*, 9(2), 1–9. <https://doi.org/10.37421/JBFA.2020.9.376>
- Salvi, S. S., Kerkar, S. S., & Skills, S. (2020). Quality Assurance and Quality Control for Project Effectiveness in Construction and Management. *International Journal of Engineering Research And*, 9(02). <https://doi.org/10.17577/IJERTV9IS020028>
- Setyaningsih, E. (2023). Perkembangan Multimedia Digital dan Pembelajaran. *Deleted Journal*, 1(01), 34–48. <https://doi.org/10.20961/ijolii.v1i01.920>
- Suprayoga, G. B., Suprayoga, G. B., Bakker, M. M., Witte, P., & Spit, T. (2020). A systematic review of indicators to assess the sustainability of road infrastructure projects. *European Transport Research Review*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/S12544-020-0400-6>
- Systemic Quality Management Processes in Construction Projects. (2023). *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 50(2). <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.50.2.28>
- Vijayakumar, A., Mahmood, M. N., Gurmu, A. T., Kamardeen, I., & Alam, S. (2022). Social sustainability indicators for road infrastructure projects: A systematic literature review. *IOP Conference Series*, 1101(2), 022039. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/2/022039>
- Wang, P. (2020). Research on Quality Cost Control Management Strategy of Engineering Project. 2(1), 16–19. <https://doi.org/10.23977/JCEUP.2020.020102>
- Zhang, G., & Li, H. (2024). Road and Bridge Construction Technology and Quality Control Measures and Analysis. *Journal of Theory and Practice of Management Science*, 4(03), 6–11. [https://doi.org/10.53469/jtpms.2024.04\(03\).02](https://doi.org/10.53469/jtpms.2024.04(03).02)

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس دور ضبط الجودة في تعزيز كفاءة الإنفاق وتحقيق

الاستدامة في مشاريع الطرق: دراسة تطبيقية على مشاريع الطرق بالمملكة العربية السعودية

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث، نأمل

الحصول منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال التكرم بإبداء

رأيكم بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهودكم في تعبئة هذا الاستبيان علماً أن

جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير أغراض هذا

البحث، وسوف أزودكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

- 1- النوع الاجتماعي ☐ ذكر ☐ أنثي
- 2- الفئة العمرية ☐ 30 سنة فأقل ☐ من 30 – 40 سنة ☐ أكثر من 40 – 50 سنة
- 3- المؤهل العلمي ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ دراسات عليا (ماجستير / دكتوراة)
- 4- سنوات الخبرة ☐ 5 سنوات فأقل ☐ من 5 – 10 سنة ☐ أكثر من 10 – 15 سنة
- 5- المسمى الوظيفي ☐ مهندس / مشرف تنفيذ مشاريع طرق ☐ موظف ضبط حودة ومراقبة ☐ محلل / موظف تخطيط مالي أو إنفاق ☐ موظف إداري استدامة أو بيئة ☐ وظائف أخرى ذات صلة
- 6- جهة العمل ☐ وزارة النقل والخدمات اللوجستية ☐ البيئة العامة للطرق ☐ شركات مقاولات وطنية ☐ شركات استثمارية هندسية ☐ جهات أخرى ذات صلة
- 7- سنوات الخبرة ☐ 5 سنوات فأقل ☐ من 6 – 15 سنة ☐ أكثر من 15 – 25 سنة

ثانيا محاور الاستبيان

✿ المحور الأول: ضبط الجودة ، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
معايير الجودة في تخطيط وتصميم الطرق					
					يتم اعتماد معايير فنية واضحة لتصميم الطرق وفقاً للمعايير الوطنية والدولية.
					تُراعى التصميم الهندسية الجوانب البيئية والمرورية منذ مراحل التخطيط الأولى.
					يتم تحديث المعايير التصميمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية والاحتياجات المحلية.
					تُعتمد نظم محاكاة وهندسة متقدمة للتحقق من سلامة وكفاءة التصميم قبل التنفيذ.
					يُشترط الحصول على موافقات الجهات المختصة قبل اعتماد التصميم النهائية للطرق.
آليات التفتيش والرقابة أثناء التنفيذ					
					تُجرى زيارات تفتيش ميدانية دورية من قبل فرق رقابية متخصصة.
					تُستخدم نماذج تقييم معيارية موحدة لتقييم جودة التنفيذ في المراحل المختلفة.
					يتم إعداد تقارير تفتيش مفصلة بشكل دوري وتُستخدم لاتخاذ قرارات تصحيحية فورية.

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
					تتوفر قنوات تواصل فعّالة بين فرق التفتيش والمقاولين والمشرفين لتصحيح الأخطاء.
					يُعاد تقييم العمل المنفذ في حال تسجيل مخالفات أو عدم مطابقة للمعايير.
التحسين المستمر والصيانة الدورية					
					تُنقذ خطط صيانة دورية للطرق وفق جدول زمني معتمد مسبقًا.
					يتم تخصيص ميزانية سنوية مستقلة للصيانة والتحسينات المستمرة.
					تُجرى تقييمات دورية لحالة الطرق باستخدام أدوات حديثة لتحديد أولويات التحسين.
					توجد وحدة مختصة داخل الجهة المسؤولة تُعنى بتحسين الأداء والجودة.
					يتم تحليل أسباب الأعطال المتكررة واتخاذ إجراءات وقائية مستقبلية.

❁ المحور الثاني: كفاءة الإنفاق في مشاريع الطرق ، ضع إشارة (√) في المربع المناسب

لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
					يتم إعداد موازنات دقيقة لمشاريع الطرق تستند إلى دراسات جدوى متكاملة.
					تُستخدم تقنيات إدارة التكاليف أثناء تنفيذ المشاريع لتقليل الهدر المالي.
					تتم مراجعة الأداء المالي للمشاريع دوريًا للتحكم في الانحرافات.
					يُراعى مبدأ تحقيق القيمة مقابل المال عند التعاقد مع المقاولين والاستشاريين.
					تُستخدم أنظمة إلكترونية لرصد الإنفاق والتحكم في المصروفات أثناء تنفيذ المشاريع.
					توجد لجان مراجعة مستقلة تتابع التكاليف وتتحقق من الالتزام بالميزانيات.
					يتم تحليل المشاريع بعد التنفيذ لاستخلاص الدروس المالية المستفادة.
					تُربط مكافآت الفرق التنفيذية بتحقيق وفورات في الإنفاق دون الإضرار بالجودة.
					يتم تقويم الموردين والمقاولين بناءً على التزامهم بالميزانية والفعالية المالية.
					تُدرج مؤشرات الأداء المالي ضمن التقارير الدورية لمتابعة المشاريع.

✿ المحور الثالث: الاستدامة في مشاريع الطرق ، ضع إشارة (√) في المربع المناسب

لاختيارك:

المعارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
					يتم استخدام مواد بناء صديقة للبيئة في تنفيذ مشاريع الطرق.
					تراعي المشاريع تقليل الانبعاثات الضارة أثناء عمليات التنفيذ.
					يتم تصميم الطرق بما يتوافق مع المعايير البيئية المحلية والعالمية.
					تؤخذ عوامل المناخ والمياه الجوفية في الاعتبار عند تخطيط الطرق في المناطق الحساسة بيئيًا.
					تشمل مراحل التخطيط دراسات الأثر البيئي للمشروع.
					يُشرك المجتمع المحلي في مراحل تخطيط وتصميم مشاريع الطرق الكبرى.
					يتم توفير مساحات مخصصة للمشاة والدراجات ضمن مشاريع الطرق لتحقيق عدالة استخدام البنية التحتية.
					تُستخدم أنظمة إنارة موفرة للطاقة في الطرق.

المعارض بشدة	معارض	محايد	أو وافق	أو وافق بشدة	البعد
					تتوفر خطط صيانة بيئية تضمن تقليل النفائات والانسكابات في مواقع العمل.
					يتم تقييم الأثر الاجتماعي للمشروعات الكبرى على السكان والبيئة المحيطة.

مع خالص التقدير والاحترام

Mid-Ocean University

College of Management

Specialization: Business Administration



**The role of quality control in enhancing spending efficiency
and achieving sustainability in road projects: an applied
study on road projects in the Kingdom of Saudi Arabia**

Preparation:

Khalid Bin Safar Bin Abdullah Alasiri

Supervision:

Dr. Al faisal Abdelhameed Mohamed

2025