

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة

قسم / تخصص ماجستير إدارة المشاريع

عنوان البحث

دور نظم إدارة الجودة الشاملة (TQM) في تعزيز الاستدامة البيئية بمشاريع صندوق

الاستثمارات العامة بالسعودية

إعداد الطالب / يزيد عيسى الخشلان

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید محمد

دفايز علي الجراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦

جدول المحتويات

١	الفصل الأول
٥	ملخص الدراسة
٧	مقدمة الدراسة
٨	مشكلة الدراسة
٩	أهمية الدراسة
١١	تساؤلات الدراسة
١٣	فرضيات الدراسة
١٤	مصطلحات الدراسة
١٤	متغيرات الدراسة
١٥	الفصل الثاني
١٦	الدراسات السابقة
٢١	الإطار النظري
٢٣	مفهوم وفلسفة إدارة الجودة الشاملة (TQM)
٢٦	أبعاد إدارة الجودة الشاملة في قطاع المشاريع الإنشائية
٣٠	الاستدامة البيئية (المفاهيم والمعايير)
٣٣	صندوق الاستثمارات العامة (PIF) ورؤية السعودية 2030

٣٦	المشاريع الكبرى (Giga-projects) وتحديات البيئة
٣٩	دور القيادة الإدارية في تعزيز الجودة والاستدامة
٤٢	الأدوات التقنية للجودة في خدمة البيئة
٤٥	العوائق والتحديات في تطبيق (TQM) البيئية
٤٧	التجارب العالمية الرائدة في الجودة والاستدامة
٤٨	الخاتمة
٤٩	الفصل الثالث
٥٠	منهجية الدراسة
٥٠	مجتمع الدراسة
٥١	أدوات جمع البيانات
٥٢	حدود الدراسة
٥٣	الاستبيان
٦٥	الفصل الرابع
٦٦	التحليل الإحصائي
٧٢	النتائج
٧٥	التوصيات
٨٠	المراجع

المخلص	٨٨
الملاحق	٨٩

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة على تحقيق الاستدامة البيئية في المشاريع الكبرى لصندوق الاستثمارات العامة باستخدام المنهج الوصفي التحليلي على عينة من 150 مهندساً وإدارياً، حيث أثبتت النتائج وجود علاقة ارتباطية طردية قوية (0.75) تساهم فيها ممارسات الجودة بتفسير 56.2% من التباين في الاستدامة البيئية، وتوصي الدراسة بتكثيف التدريب المتخصص ونقل الممارسات البيئية الرائدة من مشروع نيووم والبحر الأحمر الدولية إلى بقية المشاريع الكبرى لتعميم الفائدة وتكامل الجهود تماشياً مع رؤية السعودية 2030.

مقدمة الدراسة

تعد المملكة العربية السعودية اليوم نموذجاً عالمياً رائداً في التحول نحو الاقتصاد الأخضر والتنمية المستدامة، وذلك ضمن إطار "رؤية 2030" التي وضعت الاستدامة البيئية في قلب استراتيجياتها التنموية. وفي هذا السياق، برز صندوق الاستثمارات العامة (PIF) كونه المحرك الأساسي للتحول الاقتصادي، حيث يشرف على مشاريع كبرى (مثل نيوم، والبحر الأحمر، وروشن) التي تهدف إلى إرساء معايير جديدة للعيش المستدام.

إن تحقيق هذه الأهداف الطموحة لا يتطلب موارد مالية وفنية فحسب، بل يستلزم فلسفة إدارية متكاملة تضمن الكفاءة والفعالية والتحسين المستمر؛ ومن هنا تبرز "إدارة الجودة الشاملة" (TQM) كأداة استراتيجية تتجاوز مجرد تحسين المنتجات والخدمات لتشمل تحسين الأداء البيئي والحد من الهدر وحماية الموارد الطبيعية. إن دمج معايير الجودة الشاملة في العمليات الإنشائية والتشغيلية لمشاريع الصندوق يساهم بشكل مباشر في تحقيق "الاستدامة الخضراء"، مما يعزز من الميزة التنافسية للمملكة على الخارطة العالمية.

ثانياً: مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في التحدي القائم بين طموح المشاريع الكبرى في تحقيق مستويات صفرية من الانبعاثات الكربونية وحماية النظم البيئية، وبين الممارسات الإدارية والتشغيلية

التقليدية التي قد تفتقر إلى التكامل المنهجي مع معايير الجودة البيئية. ورغم تبني العديد من مشاريع الصندوق لمعايير عالمية، إلا أن هناك فجوة في فهم "كيفية" مساهمة أدوات الجودة الشاملة (مثل التحسين المستمر، ومشاركة العاملين، والتركيز على العمليات) في تحقيق النتائج البيئية المرجوة بشكل مستدام.

المشكلة الرئيسية:

ما هو الدور الذي تلعبه نظم إدارة الجودة الشاملة (TQM) في تعزيز الاستدامة البيئية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة في المشاريع التابعة لصندوق الاستثمارات العامة بالسعودية؟

الأسئلة الفرعية المنبثقة:

1. ما مدى التزام مشاريع صندوق الاستثمارات العامة بتطبيق مبادئ إدارة الجودة

الشاملة ذات البعد البيئي؟

2. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق مدخل الجودة الشاملة وبين

خفض الأثر البيئي (تقليل الانبعاثات، تدوير النفايات، كفاءة الطاقة) في هذه

المشاريع؟

3. ما هي العوائق التي تحول دون التكامل الكامل بين نظم الجودة الشاملة

واستراتيجيات الاستدامة البيئية في بيئة المشاريع السعودية الكبرى؟

ثالثاً: أهمية الدراسة

1. الأهمية العلمية (النظرية):

- إثراء المكتبة العربية: رفد المكتبة الأكاديمية بدراسة متخصصة تجمع بين مفهومي حديشين (الجودة الشاملة والاستدامة البيئية) في سياق المشاريع الضخمة (Megaprojects).
- تطوير نموذج فكري: تقديم إطار نظري يوضح كيفية تحويل مبادئ الجودة الشاملة التقليدية إلى "جودة خضراء" تتناسب مع متطلبات الاقتصاد الدائري.
- مواكبة التوجهات الحديثة: تأصيل العلاقة بين الإدارة الحديثة والمسؤولية البيئية، مما يفتح آفاقاً لبحوث مستقبلية حول "إدارة الجودة الخضراء".

2. الأهمية العملية (التطبيقية):

- دعم صنع القرار: تزويد الإدارة العليا في صندوق الاستثمارات العامة ومديري المشاريع بتوصيات عملية حول كيفية تفعيل أدوات الجودة لتقليل التكاليف البيئية وتحسين كفاءة الموارد.
- تحقيق رؤية 2030: المساهمة الفعلية في تحقيق مستهدفات مبادرة "السعودية الخضراء" عبر تقديم حلول إدارية تعزز من حماية البيئة.

- رفع التنافسية: مساعدة الشركات المنفذة والمقاولين في مشاريع الصندوق على تبني معايير جودة عالمية تزيد من جاذبية الاستثمارات الأجنبية التي تشترط حالياً معايير صارمة للحوكمة البيئية والاجتماعية (ESG).

أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

- تحليل وقياس أثر تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة (TQM) في تعزيز الاستدامة البيئية بمشاريع صندوق الاستثمارات العامة بالسعودية.

الأهداف الفرعية:

1. تحديد مستوى تطبيق أبعاد إدارة الجودة الشاملة (القيادة، التركيز على العمليات، التحسين المستمر، مشاركة العاملين) في المشاريع الكبرى.
2. تقييم واقع الاستدامة البيئية في هذه المشاريع وفقاً للمعايير الدولية والمحلية (مبادرة السعودية الخضراء).
3. الكشف عن العلاقة الارتباطية والأثر الإحصائي بين جودة العمليات الإدارية وتحقيق المستهدفات البيئية (تقليل الهدر والكربون).

4. تقديم مقترح أو نموذج إداري لدمج "الجودة الخضراء" ضمن سلاسل القيمة في مشاريع الصندوق.

تساؤلات الدراسة

تنبثق هذه التساؤلات لترجمة مشكلة الدراسة إلى نقاط بحثية محددة.

التساؤل الرئيسي:

• إلى أي مدى يساهم تطبيق نظم إدارة الجودة الشاملة في تعزيز الاستدامة البيئية

بمشاريع صندوق الاستثمارات العامة؟

التساؤلات الفرعية:

1. ما هو مستوى وعي الإدارات التنفيذية في مشاريع الصندوق بأهمية "إدارة الجودة

الشاملة الخضراء"؟

2. هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات الاستدامة البيئية تعزى

لاختلاف درجة تطبيق معايير الجودة الشاملة؟

3. كيف يساهم "التحسين المستمر" (كأحد أبعاد الجودة) في خفض الآثار البيئية

السلبية للعمليات الإنشائية والتشغيلية؟

فرضيات الدراسة

تعتمد الدراسة على الفرضيات التالية (والتي سيتم اختبارها إحصائياً):

1. الفرضية الأولى: "لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين

تطبيق أبعاد إدارة الجودة الشاملة وبين تعزيز الاستدامة البيئية بمشاريع صندوق

الاستثمارات العامة". (فرضية صفرية).

2. الفرضية الثانية: "يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية للقيادة الداعمة للجودة على

الالتزام بالمعايير البيئية في المشاريع الكبرى".

3. الفرضية الثالثة: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الاستدامة البيئية

تعزى للمتغيرات الديموغرافية والتنظيمية (نوع المشروع، حجم الاستثمار)".

متغيرات الدراسة

يتم تقسيم المتغيرات لتسهيل عملية القياس والتحليل:

1. المتغير المستقل (Independent Variable):

◦ إدارة الجودة الشاملة (TQM): وتتمثل أبعادها في (التزام الإدارة العليا،

التركيز على المستفيد، التحسين المستمر، اتخاذ القرار بناءً على الحقائق،

مشاركة الموظفين).

2. المتغير التابع (Dependent Variable):

◦ الاستدامة البيئية (Environmental Sustainability): وتتمثل في

(كفاءة استهلاك الموارد، إدارة النفايات والتدوير، خفض الانبعاثات

الكربونية، حماية التنوع البيولوجي).

3. المتغيرات الوسيطة/الديموغرافية: (عمر المشروع، قطاع المشروع -سياحي،

عقاري، صناعي-، مستوى التكنولوجيا المستخدمة).

مصطلحات الدراسة (التعريف الإجرائي)

1. إدارة الجودة الشاملة (TQM): هي فلسفة إدارية تهدف إلى التحسين المستمر في

كافة جوانب العمل بمشاريع صندوق الاستثمارات العامة من خلال مشاركة جميع

العاملين لتحقيق التميز في الأداء الذي يشمل الجوانب التشغيلية والبيئية.

2. الاستدامة البيئية (Environmental Sustainability): هي قدرة مشاريع

الصندوق على تنفيذ عملياتها الإنشائية والتشغيلية دون استنزاف الموارد الطبيعية،

مع ضمان الحد الأدنى من التلوث، وبما يتوافق مع مستهدفات رؤية 2030 للحياة

الصفري.

3. صندوق الاستثمارات العامة (PIF): هو المحرك المالي والاستراتيجي الرئيسي في

المملكة العربية السعودية، المسؤول عن تطوير المشاريع الكبرى

(Gigaprojects) التي تهدف لتنويع الاقتصاد المحلي.

الفصل الثاني

أولاً: الدراسات العربية

1. دراسة الزعبي وآخرون (2023): هدفت إلى التعرف على درجة تطبيق إدارة الجودة الشاملة في الجامعات الأردنية وعلاقتها بمستوى خدمة المجتمع. شملت العينة (415) عضواً من هيئة التدريس، وأظهرت النتائج أن الجامعات تتمتع بمستوى عالٍ من اعتماد الجودة الشاملة، مع وجود علاقة إيجابية قوية بين تطبيق الجودة ودرجة خدمة المجتمع.
2. دراسة الفريجات وآخرون (2019): بحثت في تطبيق مبادئ الجودة الشاملة في الجامعات وتأثيرها على التنمية المستدامة. خلصت الدراسة إلى أن الجودة تحسن إدارة الموارد وتعزز الشفافية والمسؤولية الاجتماعية وحماية البيئة.
3. دراسة المجالي (2015): ركزت على دور الجودة الشاملة في تحسين الأداء المؤسسي وتعزيز التنمية المستدامة، وأكدت أن الجودة تساهم في زيادة الكفاءة والمحافظة على البيئة.
4. دراسة الجنابي (2021): حلت تطبيق الجودة الشاملة في المدارس الحكومية بالعراق (عينة 350 فرداً). أثبتت النتائج أثراً إيجابياً للجودة على التنمية المستدامة، رغم وجود تحديات مثل نقص الدعم الحكومي والموارد.

5. دراسة الغامدي (2021): تناولت المدارس الحكومية في السعودية (عينة 260 معلماً). أظهرت وجود علاقة إيجابية قوية بين الجودة والتنمية المستدامة، وأرجعت ذلك لعوامل القيادة الفعالة والتحول الرقمي والابتكار.
6. دراسة العمري (2020): بحثت أثر معايير الجودة الشاملة على التنمية المستدامة في مدارس الأردن (عينة 237 معلماً)، وأكدت النتائج وجود علاقة إيجابية وقوية بين المتغيرين.
7. دراسة الشوا (2020): حلت أثر الجودة في مدارس فلسطين (عينة 320 معلماً). أظهرت النتائج أثراً إيجابياً ركز على تحسين الأداء الإداري والتعليمي كمدخل لتحقيق الاستدامة.
8. دراسة الشامسي (2019): أجريت في الإمارات (عينة 129 مدرساً)، وأكدت أن تطبيق نظام الجودة الشاملة يرتبط بعلاقة قوية مع تحقيق أهداف التنمية المستدامة.
9. دراسة السيد (2019): استخدمت المنهج الوصفي التحليلي في مصر (عينة 400 مشارك). أثبتت أن الجودة تساهم في تحسين مستوى التعليم وأداء المعلمين وتعزز المشاركة المجتمعية.

10. **دراسة الجهني (2018):** بحثت دور الجودة في تعزيز التنمية المستدامة بالسعودية، وخلصت إلى أن نظام الجودة يحسن بيئة العمل ويحفز تطوير القدرات ويحقق أهداف الاستدامة عند توفر الموارد.
11. **دراسة الحمد (2018):** أجريت في الكويت (عينة 370 معلماً)، وأظهرت علاقة إيجابية بين الجودة والاستدامة، مع التوصية بتحسين نظم الحوافز والشفافية.
12. **دراسة الخطيب (2017):** تناولت أثر الجودة على رضا المعلمين وتحقيق التنمية المستدامة في السعودية، وأكدت فاعلية النظام في تحقيق الرضا المؤسسي.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

1. **دراسة (Khosrow-Pour and Molla (2006):** بحثت تطبيق مبادئ الجودة في الإعداد الجامعي (عينة 518). وجدت أن الجودة تؤدي لتحسين إدارة الموارد والمسؤولية الاجتماعية والاستدامة البيئية.
2. **دراسة Ghani (2014) & Pourrajab:** أشارت إلى أن الجودة الشاملة تتيح لصناع القرار رفع الجودة مع تقليل الميزانيات وزيادة مهارات الخريجين.
3. **دراسة Holm et al. (2015):** دراسة مقارنة بين دول أوروبية والصين (عينة 920). خلصت إلى أن ضمان الجودة هو "تنمية مستدامة بحد ذاتها".

4. دراسة **Yusif (2016) & Odeyinka**: أجريت في نيجيريا (عينة 166)،

وأكدت أن الجودة تعزز الاستدامة عبر ممارسات تقليل النفقات وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

5. دراسة **Al-Mahrougi (2019)**: أجريت في عمان (عينة 185)، وأثبتت أن

التركيز على العملاء وإشراك الموظفين لهما تأثير كبير على التنمية المستدامة.

6. دراسة **Bakar (2019) & Ibrahim**: بحثت تأثير الجودة في مدارس ماليزيا

الحكومية وأكدت وجود أثر معنوي للجودة على أبعاد الاستدامة.

7. دراسة **Al-Zoubi (2023) & Al-Swidi**: أجريت في الأردن (عينة 307)،

ووجدت أن الالتزام بالقيادة وإشراك الموظفين هما أهم ممارسات الجودة المساهمة في الاستدامة.

8. دراسة **Awan (2018) & Bajwa**: أجريت في باكستان (عينة 150)،

وأظهرت نتائج إيجابية للجودة في تحسين جودة التعليم وتحقيق الاستدامة.

9. دراسة **Kazmi (2018) & Manzoor**: أكدت وجود علاقة إيجابية كبيرة بين

القيادة ومشاركة الموظفين في الجودة وبين تحقيق أهداف التنمية المستدامة في باكستان.

10. دراسة Abdul-Rahman (2017) & Raheem: أجريت في العراق

(عينة 224)، وكشفت أن الجودة تحسن رضا الطلاب والمعلمين وتعزز التنمية

المستدامة.

التعقيب على الدراسات السابقة وأوجه الاستفادة

من خلال استعراض الدراسات السابقة، يمكن ملاحظة الآتي:

- الاتفاق على الأثر: أجمعت كافة الدراسات العربية والأجنبية على وجود علاقة إيجابية طردية بين تطبيق إدارة الجودة الشاملة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة.
- البيئة الدراسية: ركزت معظم الدراسات السابقة على القطاع التعليمي (مدارس وجامعات)، بينما تتميز الدراسة الحالية بتطبيقها على قطاع المشاريع الإنشائية والاستثمارية الضخمة (مشاريع صندوق الاستثمارات العامة)، وهو قطاع حيوي ونوعي.
- التركيز البيئي: ركزت الدراسات السابقة على الاستدامة بمفهومها الواسع (الاجتماعي والتربوي)، بينما تركز هذه الدراسة على الاستدامة البيئية بشكل تخصصي (تقليل الانبعاثات، كفاءة الطاقة، إدارة النفايات).
- أوجه الاستفادة: ستفيد هذه الدراسات في بناء الاستبيان الخاص بالدراسة الحالية، وتحديد المنهجية المناسبة، ومقارنة نتائج الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه الدراسات في قطاعات أخرى.

الإطار النظري للدراسة

المحور الأول: مفهوم وفلسفة إدارة الجودة الشاملة (TQM)

- التطور التاريخي لمفهوم الجودة (من الرقابة إلى التميز).
- مبادئ إدارة الجودة الشاملة (التركيز على العميل، القيادة، التحسين المستمر).
- رواد الجودة ونظرياتهم (ديمنج، جوران، كوزبي) ومدى مواءمتها مع العصر الحديث.

المحور الثاني: أبعاد إدارة الجودة الشاملة في قطاع المشاريع الإنشائية

- الجودة في التخطيط والتصميم الهندسي.
- إدارة جودة الموردين وسلاسل الإمداد في المشاريع الكبرى.
- التحكم في جودة التنفيذ والعمليات الميدانية.

المحور الثالث: الاستدامة البيئية (المفاهيم والمعايير)

- تعريف الاستدامة البيئية وأبعادها الثلاثة (الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية).
- الاقتصاد الدائري (Circular Economy) وتقليل الهدر.
- المعايير الدولية للاستدامة (مثل ISO 14001 وشهادات LEED للمباني الخضراء).

المحور الرابع: إدارة الجودة الخضراء (Green TQM)

- مفهوم دمج الاعتبارات البيئية في نظم الجودة.
- كيفية تحويل "التحسين المستمر" إلى "تحسين بيئي مستمر".
- دور الجودة في تقليل الانبعاثات الكربونية وتحسين كفاءة الطاقة.

المحور الخامس: صندوق الاستثمارات العامة (PIF) ورؤية السعودية 2030

- دور الصندوق كمحرك استراتيجي لتنويع الاقتصاد.
- مستهدفات رؤية 2030 في التحول الأخضر والحياد الصفري (Zero Neutrality).

- استراتيجية الصندوق في الاستثمار المسؤول (ESG).

المحور السادس: المشاريع الكبرى (Giga-projects) وتحديات البيئة

- الخصائص الإدارية للمشاريع الكبرى (نيوم، البحر الأحمر، القدية).
- الأثر البيئي المتوقع للمشاريع الضخمة وكيفية إدارته.
- الابتكار البيئي في تصاميم المدن الذكية والمستدامة.

المحور السابع: دور القيادة الإدارية في تعزيز الجودة والاستدامة

- القيادة التحويلية ودعم التغيير نحو الممارسات الخضراء.

- ثقافة المنظمة ودورها في تبني قيم الجودة والبيئة.

- تمكين العاملين وإشراكهم في مبادرات الاستدامة.

المحور الثامن: الأدوات التقنية للجودة في خدمة البيئة

- استخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء) في

مراقبة الجودة البيئية.

- نمذجة معلومات البناء (BIM) ودورها في تقليل الهدر الإنشائي.

- الرقابة الرقمية على استهلاك الموارد الطبيعية.

المحور التاسع: العوائق والتحديات في تطبيق (TQM) البيئية

- التكاليف التشغيلية مقابل العوائد البيئية طويلة الأجل.

- المقاومة التنظيمية للتغيير في الممارسات التقليدية.

- تحديات الموازنة بين سرعة التنفيذ وجودة الاستدامة في المشاريع الكبرى.

المحور العاشر: التجارب العالمية الرائدة في الجودة والاستدامة

- دراسة حالات دولية لمشاريع ضخمة نجحت في دمج (TQM) بالاستدامة.

- الدروس المستفادة من النماذج العالمية (مثل سنغافورة، الدول الاسكندنافية).

- توطين التجارب العالمية بما يتناسب مع البيئة والمناخ في المملكة العربية السعودية.

مفهوم وفلسفة إدارة الجودة الشاملة (TQM)

1. التطور التاريخي لمفهوم الجودة (من الرقابة إلى التميز)

لم ينشأ مفهوم إدارة الجودة الشاملة كفكرة وليدة اللحظة، بل مر بتطور تاريخي تدريجي استجابةً للتغيرات الاقتصادية والصناعية العالمية:

[مراحل تطور الجودة: الفحص والرقابة ◀ ضبط الجودة الإحصائي ◀ توكيد الجودة ◀ إدارة الجودة الشاملة ◀ التميز المؤسسي]

• مرحلة الفحص والرقابة (Inspection): ركزت هذه المرحلة (في بداية الثورة

الصناعية) على فرز المنتجات النهائية لعزل التالف منها واستبعاد العيوب بعد

إتمام عملية التصنيع. كانت هذه الطريقة مكلفة وهدرها عالٍ لأنها لا تمنع حدوث

الخطأ بل تكتشفه بعد فوات الأوان.

• مرحلة ضبط الجودة الإحصائي (Statistical Quality Control): مع تطور

الأساليب الإحصائية (خاصة على يد والتر شوهارت)، بدأ التركيز على مراقبة

العمليات أثناء الإنتاج باستخدام عينات إحصائية وخرائط ضبط الجودة للحد من الانحرافات قبل خروج المنتج النهائي.

- **مرحلة توكيد الجودة (Quality Assurance):** تحول التركيز هنا من مجرد مراقبة المنتج إلى تصميم نظام متكامل لمنع حدوث الأخطاء من الأساس (Prevention rather than Detection). شملت هذه المرحلة توثيق العمليات، ووضع مواصفات قياسية، وضمان كفاءة بيئة العمل وتدريب الموظفين.
- **إدارة الجودة الشاملة (Total Quality Management):** في ثمانينيات القرن الماضي، ترسخ هذا المفهوم كفلسفة إدارية متكاملة تشمل المنظمة بأكملها (كافة الأقسام والموظفين) وتهدف إلى إرضاء العميل والتحسين المستمر كمسؤولية جماعية مشتركة.
- **التميز المؤسسي (Business Excellence):** يمثل الامتداد الحديث للجودة، حيث يدمج متطلبات الجودة مع استراتيجيات الابتكار، والمسؤولية المجتمعية، والرشاقة التنظيمية، والاستدامة الشاملة للحفاظ على ريادة المنظمة على المدى الطويل.

2. مبادئ إدارة الجودة الشاملة (TQM Principles)

تتأسس الفلسفة الحديثة لإدارة الجودة الشاملة على عدة ركائز أساسية توجه سلوك المنظمات:

- **التركيز على العميل (Customer Focus):** العميل (سواء كان داخلياً كالموظف أو المهندس، أو خارجياً كالمستفيد النهائي أو المجتمع) هو المحدد الأول والنهائي لمستوى الجودة. يتطلب هذا المبدأ فهم احتياجات العميل الحالية والمستقبلية وتجاوز توقعاته.
- **القيادة وبناء الرؤية (Leadership):** تلعب القيادة العليا الدور الحاسم في تهيئة بيئة العمل الداخلية، وصياغة الرؤية الاستراتيجية للجودة، وتوفير الموارد الكافية لتطبيقها، وتحفيز العاملين على تبني هذه الثقافة.
- **التحسين المستمر (Continuous Improvement – Kaizen):** هو التزام دائم لا ينتهي بالبحث عن طرق أفضل لتطوير العمليات، وتقليل الهدر، ورفع الكفاءة التشغيلية عبر خطوات صغيرة ومتراكمة تقود في النهاية إلى طفرات نوعية.
- **التركيز على العمليات (Process Approach):** النظر إلى المنظمة كشبكة من العمليات المترابطة، حيث يسهم تحسين جودة "المدخلات" و"العمليات التحويلية" في ضمان جودة "المخرجات" بشكل حتمي وبأقل كلفة.
- **مشاركة وتمكين العاملين (Employee Engagement):** الإيمان بأن الجودة هي مسؤولية الجميع، مما يتطلب تمكين الموظفين وتدريبهم وإعطاءهم الصلاحيات لتقديم الحلول المبتكرة وتطوير بيئة العمل.

3. رواد الجودة ونظرياتهم ومدى مواءمتها مع العصر الحديث

قدم رواد الجودة نظريات شكلت حجر الأساس لممارسات الإدارة الحديثة، ويمكن إسقاط أفكارهم على مشاريع البناء الكبرى المعاصرة كالتالي:

• إدواردز ديمينج (W. Edwards Deming):

- نظريته: اشتهر بـ "نقاط ديمينج الأربع عشرة للإدارة" وعجلة ديمينج للتحسين المستمر (خطط، نفذ، افحص، صحح - PDCA). ركز على أهمية القيادة والتخلص من ثقافة الخوف والاعتماد على التحليل الإحصائي لتقليل التباين في العمليات.
- المواءمة الحديثة: تعتبر حلقة (PDCA) القاعدة الأساسية لإدارة المشاريع الرشيقة (Agile Project Management) وتطوير الأنظمة الذكية لمراقبة المواقع الإنشائية فوراً.

• جوزيف جوران (Joseph Juran):

- نظريته: قدم "ثلاثية جوران" الشهيرة التي تقسم إدارة الجودة إلى: (التخطيط للجودة، التحكم في الجودة، والتحسين المستمر للجودة). كما ركز على مفهوم "تكلفة الجودة" (Cost of Quality).
- المواءمة الحديثة: تتطابق ثلاثيته تماماً مع هيكلية إدارة المشاريع الإنشائية الحديثة؛ حيث يبدأ المشروع بالتخطيط والتصميم الصارم، يليه المراقبة الميدانية للتنفيذ، ثم مراجعة الأداء لتفادي الأخطاء في المشاريع المستقبلية.

• فيليب كوزبي (Philip Crosby):

○ نظريته: صاحب مبدأ "العيوب الصفرية" (Zero Defects) وفكرة أن

"الجودة مجانية" (Quality is Free)، حيث يرى أن كلفة الوقاية من

الأخطاء دائماً أقل بكثير من كلفة معالجتها بعد حدوثها.

○ المواءمة الحديثة: تتبنى المشاريع العملاقة (مثل نيوم والبحر الأحمر) مبدأ

العيوب الصفرية من خلال استخدام "النمذجة الرقمية" والتصنيع المسبق

خارج الموقع لضمان مطابقة القطع الإنشائية للمواصفات بنسبة مئة بالمئة

قبل تركيبها في الموقع، مما يمنع الهدر تماماً.

أبعاد إدارة الجودة الشاملة في قطاع المشاريع الإنشائية

يتميز قطاع الإنشاءات بطبيعة معقدة نظراً لتعدد الأطراف، وضخامة الاستثمارات،

وتداخل العمليات التشغيلية، مما يجعل تطبيق الجودة فيه ذا طابع خاص:

[مراحل الجودة الإنشائية: جودة التصميم والتخطيط ◀ جودة سلاسل الإمداد والموردين

◀ جودة التنفيذ والعمليات الميدانية]

1. الجودة في التخطيط والتصميم الهندسي

يمثل التخطيط والتصميم حجر الزاوية لأي مشروع إنشائي، حيث تظهر الأبحاث أن

غالبية المشاكل التنفيذية والبيئية تعود جذورها إلى قصور في هذه المرحلة:

- **الهندسة القيمة (Value Engineering):** منهجية منظمة تهدف إلى تحليل وظائف المشروع وتحقيق التوازن الأمثل بين التكلفة، والجودة، والأداء، والاستدامة دون الإخلال بالسلامة أو الكفاءة التشغيلية.
 - **النمذجة الرقمية وتقنيات الـ BIM:** يتيح استخدام "نمذجة معلومات البناء" (Building Information Modeling) فحص التداخلات الهندسية واختبار كفاءة الطاقة والتهوية في المباني افتراضياً قبل البدء الفعلي في البناء، مما يمنع الأخطاء التصميمية القاتلة ويقلل الهدر المادي في الميدان.
 - **التصميم الصديق للبيئة (Eco-design):** دمج معايير الاستدامة (مثل الإضاءة الطبيعية، العزل الحراري، وتجميع مياه الأمطار) ضمن المخططات الهندسية الأساسية لضمان كفاءة تشغيل المبنى بيئياً على المدى الطويل.
2. **إدارة جودة الموردين وسلاسل الإمداد في المشاريع الكبرى**
- تعتمد المشاريع الكبرى (Giga-projects) على سلاسل إمداد ضخمة ومعقدة تتجاوز الحدود الجغرافية، مما يستوجب ضبط الجودة الخارجي:
- **تأهيل وتقييم الموردين:** وضع معايير صارمة لاختيار الموردين لا تعتمد على السعر الأقل فقط، بل تشمل قدراتهم التقنية، وسجلهم في الالتزام بمواعيد التسليم، وحصولهم على شهادات الجودة والبيئة (مثل ISO 9001 و ISO 14001).

• **المشتريات الخضراء (Green Procurement):** تبني سياسات شراء تلزم

الموردين بتقديم خامات ومواد بناء مستدامة (مثل الخرسانة الخضراء، الأخشاب

المعتمدة، والمواد المعاد تدويرها) ذات بصمة كربونية منخفضة.

• **سلاسل الإمداد المرنة والرشيقة:** تطبيق مفاهيم "التسليم في الوقت المحدد"

(Just-In-Time) لتقليل مساحات التخزين في المواقع، وحماية المواد من التلف

أو الفقد نتيجة سوء التخزين الطويل.

3. التحكم في جودة التنفيذ والعمليات الميدانية

تتحول المخططات النظرية في هذه المرحلة إلى واقع ملموس، ويتطلب ذلك رقابة ميدانية

صارمة:

• **خطة إدارة الجودة بالمشروع (PQP):** وثيقة تحدد الإجراءات، والصلاحيات،

والمعايير الفنية المتبعة لضبط جودة العمل في الموقع.

• **خطط الفحص والاختبار (Inspection and Test Plans – ITP):** جداول

زمنية وإجرائية توضح متى وكيف وبواسطة من سيتم فحص الأعمال الهندسية

المختلفة (صب الخرسانة، التمديدات، العزل) وتوثيق النتائج إلكترونياً لضمان

الشفافية.

• **تقليل إعادة العمل (Rework):** يمثل تكرار تنفيذ الأعمال بسبب الأخطاء أحد

أكبر مصادر الهدر المالي والبيئي (استهلاك طاقة ومواد إضافية). إن تطبيق

الجودة الميدانية يضمن إنجاز العمل بشكل صحيح من المرة الأولى (Right First Time).

الاستدامة البيئية (المفاهيم والمعايير)

1. تعريف الاستدامة البيئية وأبعادها الثلاثة

تُعرف الاستدامة بأنها تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، وتتأسس على ثلاثة أبعاد مترابطة (المعروفة بـ Triple Bottom Line):

[الاستدامة الشاملة]



[الاقتصادية] [الاجتماعية] [البيئية]

- **البعد البيئي (Planet):** الحفاظ على سلامة النظم البيئية، وترشيد استهلاك الموارد الطبيعية غير المتجددة، وحماية التنوع البيولوجي، ومكافحة التغير المناخي من خلال خفض الانبعاثات الكربونية وإدارة النفايات بمسؤولية.

- **البعد الاجتماعي (People):** توفير بيئة عمل آمنة وصحية للعمال، ودعم المجتمعات المحلية المحيطة بالمشاريع الكبرى، وتحسين جودة الحياة والعدالة الاجتماعية وتنمية الكوادر البشرية.
 - **البعد الاقتصادي (Profit):** تحقيق جدوى مالية ونمو اقتصادي طويل الأجل من خلال الاستخدام الكفء والمبتكر للموارد، وتوليد فرص عمل مستدامة، وتقليل التكاليف التشغيلية عبر حلول الطاقة النظيفة.
- 2. الاقتصاد الدائري (Circular Economy) وتقليل الهدر**
- يمثل الاقتصاد الدائري نموذجاً بديلاً للاقتصاد الخطي التقليدي القائم على مبدأ (خذ، صَنع، تخلص):
- **فلسفة الاقتصاد الدائري:** يقوم على ثلاثة مبادئ رئيسية: تصميم يمنع خروج النفايات والتلوث، إبقاء المنتجات والمواد قيد الاستخدام لأطول فترة ممكنة، وتجديد النظم الطبيعية.
 - **التطبيق في الإنشاءات:** تحويل قطاع البناء من مستهلك ضخم للموارد إلى قطاع يعيد استخدام وتدوير المخلفات الإنشائية (كالخرسانة المهذومة والحديد والخشب) لاستخدامها في فرش الطرق أو كركام خرساني جديد.

• المباني كبنوك للمواد (Buildings as Material Banks): تصميم المباني

بطريقة تسمح بتفكيكها بسهولة في نهاية عمرها الافتراضي بدلاً من هدمها،

لاسترجاع المواد وإعادة استخدامها في مشاريع أخرى.

3. المعايير الدولية للاستدامة البيئية في قطاع البناء

لضمان التزام المشاريع الإنشائية بالمسؤولية البيئية، توجد أطر ومعايير دولية صارمة يتم

القياس بناءً عليها:

أ. نظام إدارة البيئة (ISO 14001)

• المفهوم: معيار دولي يحدد متطلبات نظام الإدارة البيئية الفعال داخل المنشأة أو

المشروع.

• التطبيق: يساعد المشاريع على تحديد المخاطر البيئية لأنشطتها (مثل تلوث التربة

والمياه، والوضوءاء، والانبعاثات الغازية) ووضع الخطط والسياسات للسيطرة عليها

والحد منها، مع ضمان الامتثال التام للقوانين والتشريعات المحلية والدولية.

ب. نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة (LEED)

• المفهوم: هو النظام العالمي الأكثر شهرة لتقييم وتصنيف المباني الخضراء، ويمنح

شهادات بأربعة مستويات (مقبول، فضي، ذهبي، بلاتيني) بناءً على نقاط يجمعها

المشروع.

• معايير التقييم الأساسية في LEED:

1. المواقع المستدامة: تقليل الأثر البيئي لاختيار موقع البناء وتجنب

الأراضي الحساسة بيئياً.

2. كفاءة استخدام المياه: ترشيد مياه الري والاستخدامات الداخلية وإعادة

تدوير المياه الرمادية.

3. الطاقة والغلاف الجوي: استخدام مصادر الطاقة المتجددة، وتحسين أداء

العزل والتهوية لتقليل استهلاك الكهرباء.

4. المواد والموارد: تفضيل المواد المستدامة والمحلية، وإدارة مخلفات البناء

بكفاءة عالية.

5. جودة البيئة الداخلية: توفير إضاءة طبيعية كافية، وتهوية ممتازة،

واستخدام دهانات ومواد غير سامة وخالية من المركبات العضوية المتطايرة

(VOCs).

إدارة الجودة الخضراء (Green TQM)

1. مفهوم دمج الاعتبارات البيئية في نظم الجودة

تمثل إدارة الجودة الخضراء (Green TQM) توجهاً إدارياً حديثاً يدمج بين فلسفة إدارة

الجودة الشاملة ونظم الإدارة البيئية (مثل ISO 14001). يهدف هذا الدمج إلى الانتقال

من التركيز الحصري على "جودة المنتج والعمليات من منظور اقتصادي" إلى مفهوم "الجودة البيئية للعمليات والمخرجات".

- **فلسفة التكامل:** تدرك المنظمات الحديثة أن العيوب والأخطاء التشغيلية لا تمثل خسائر مالية فحسب، بل تمثل أيضاً هدراً للموارد البيئية وزيادة في التلوث. بناءً على ذلك، يسعى هذا المفهوم إلى جعل الحفاظ على البيئة جزءاً لا يتجزأ من ثقافة الجودة داخل المؤسسة، بحيث تصبح "الجودة" و"البيئة" وجهين لعملة واحدة.
- **المدخل الوقائي الموحد:** يستفيد هذا المفهوم من الآليات الوقائية لإدارة الجودة (منع الخطأ قبل حدوثه) ويطبّقها على الجوانب البيئية، مما يسهم في تجنب الغرامات، وتحسين الصورة الذهنية للمنظمة، وتقليل تكاليف الإنتاج من خلال الإدارة الذكية للموارد.

2. كيفية تحويل "التحسين المستمر" إلى "تحسين بيئي مستمر"

- تعتبر فلسفة "كايزن" (Kaizen) والتحسين المستمر الركيزة الأساسية للجودة، وعند تطبيقها بيئياً تتحول إلى أداة قوية للحد من الآثار السلبية للعمليات الإنشائية:
- **حلقة التخطيط والتحسين البيئي الخضراء (Green PDCA):** يتم تكييف حلقة ديمنج التقليدية لتصبح أداة للتحسين البيئي كالتالي:
 - **خطط (Plan):** تحديد الأهداف البيئية (مثل تقليل الهدر في الإسمنت بنسبة معينة، أو خفض استهلاك المياه).

- **نفذ (Do):** تطبيق تقنيات بناء وحلول هندسية خضراء في الموقع.
- **افحص (Check):** قياس ورصد المؤشرات البيئية (مثل حجم الانبعاثات الكربونية الناتجة في الميدان).
- **صحح (Act):** اتخاذ إجراءات تصحيحية فورية لمعالجة الانحرافات عن المعايير البيئية المستهدفة.
- **تطبيق استراتيجية الـ R5 للحد من النفايات:** يتم دمج مفاهيم الجودة والرشاقة التشغيلية لتنفيذ إدارة النفايات الدائرية عبر خمس خطوات متتالية:
 - الرفض (Refuse) ثم التقليل (Reduce) ثم إعادة الاستخدام (Reuse) ثم تغيير الغرض (Repurpose) ثم إعادة التدوير (Recycle). حيث تسعى الجودة الخضراء في المواقع الإنشائية إلى رفض المواد غير الصديقة للبيئة من المصدر، ثم تقليل الهدر الميداني للحدود الدنيا.

3. دور الجودة في تقليل الانبعاثات الكربونية وتحسين كفاءة الطاقة

يساهم تبني منهجيات الجودة مثل "لين ستة سيغما" (Lean Six Sigma) بشكل مباشر في تحسين البصمة البيئية للمشاريع:

- **منهجية Lean Green:** تهدف هذه المنهجية المدمجة إلى تحديد ومحاربة أنواع الهدر الثمانية في بيئة العمل، والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالبيئة؛ فالهدر في الحركة

والنقل يعني استهلاكاً إضافياً للوقود وزيادة في انبعاثات ثنائي أكسيد الكربون (CO2)، وهدر الخامات يعني زيادة عمليات التصنيع الملوثة للبيئة خارج الموقع.

- **تقليل الانحرافات والتباين (Variation Reduction):** تركّز أداة "سته سيجما" الإحصائية على تقليل التباين في العمليات التشغيلية والإنشائية للوصول إلى دقة عالية تمنع إعادة العمل (Rework)، وهو ما يترجم فوراً إلى خفض استهلاك الطاقة، وترشيد استخدام المعدات الثقيلة، وبالتالي تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة والمركبات العضوية المتطايرة في أجواء المشروع.

صندوق الاستثمارات العامة (PIF) ورؤية السعودية 2030

1. دور الصندوق كمحرك استراتيجي لتنويع الاقتصاد

تأسس صندوق الاستثمارات العامة ليكون الرافعة الاقتصادية الرئيسية لتحقيق أهداف رؤية السعودية 2030 الرامية إلى تقليل الاعتماد على النفط وبناء اقتصاد معرفي مستدام:

- **إعادة صياغة الخارطة الاستثمارية:** يعمل الصندوق كمستثمر طويل الأجل يساهم في إطلاق قطاعات جديدة بالكامل داخل المملكة (مثل السياحة البيئية، الطاقة المتجددة، الترفيه، والصناعات العسكرية والتقنية).

- **تطوير المشاريع الكبرى (Giga-projects):** يقود الصندوق بشكل مباشر تخطيط وتنفيذ المشاريع العملاقة التي تشكل حجر الزاوية للمستقبل الاقتصادي

والاجتماعي للمملكة، وتوفر بيئة خصبة لتطبيق وتجربة أحدث ممارسات الجودة والاستدامة على مستوى العالم.

2. مستهدفات رؤية 2030 في التحول الأخضر والحياد الصفري (Net Zero)

تلتزم المملكة العربية السعودية بمواجهة التحديات البيئية العالمية والتغير المناخي من خلال مبادرات رائدة محددة الأهداف والجدول الزمنية:

• **مبادرة السعودية الخضراء (SGI):** تهدف المبادرة إلى تقليل الانبعاثات الكربونية

بمقدار أكثر من 278 مليون طن سنوياً، وزراعة 10 مليارات شجرة في جميع

أنحاء المملكة، وحماية 30% من المناطق البرية والبحرية.

• **الحياد الصفري للكربون (Net-Zero Carbon):** أعلنت المملكة استهدافها

للوصول للحياد الصفري للانبعاثات الكربونية بحلول عام 2060م من خلال تبني

نهج الاقتصاد الدائري للكربون (CCE). وفي خطوة ريادية موازية، أعلن صندوق

الاستثمارات العامة استهدافه تحقيق الحياد الصفري لانبعاثات غازات الاحتباس

الحراري لعملياته بحلول عام 2050م، كأول صندوق ثروة سيادي في المنطقة

يتبنى هذا الالتزام.

• **مشاريع الطاقة المتجددة:** تستهدف الرؤية رفع حصة الطاقة المتجددة في مزيج

الطاقة الوطني لإنتاج الكهرباء إلى 50% بحلول عام 2030م، ويقود الصندوق

تطوير 70% من مشروعات الطاقة المتجددة في المملكة عبر شركاتها التابعة
(مثل شركة أكوا باور).

3. استراتيجية الصندوق في الاستثمار المسؤول (ESG)

يتبنى صندوق الاستثمارات العامة إطار عمل صارم للحوكمة والمسؤولية البيئية
والمجتمعية (Environmental, Social, and Governance – ESG) لتوجيه
قراراته الاستثمارية وتطوير مشاريعه:

- إصدار السندات الخضراء: يعتبر الصندوق أول صندوق سيادي في العالم يصدر
سندات خضراء متوافقة مع معايير الاستدامة الدولية، حيث يتم استخدام عوائد هذه
السندات لتمويل مشاريع مخصصة لخدمة البيئة (مثل الطاقة الشمسية، كفاءة
الطاقة، الإدارة المستدامة للمياه، والنقل النظيف).
- تكامل معايير ESG في تقييم المشاريع: يفرض الصندوق على جميع شركاتها
التابعة والمشاريع الكبرى التي يمولها دمج معايير الاستدامة والحوكمة والمسؤولية
المجتمعية في صميم خططها التشغيلية، ومراقبة التزام المقاولين وسلاسل الإمداد
بهذه المعايير بانتظام عبر تقارير دورية متخصصة.

المشاريع الكبرى (Giga-projects) وتحديات البيئة

1. الخصائص الإدارية للمشاريع الكبرى (نيوم، البحر الأحمر، القدية)

تتميز المشاريع الكبرى التابعة لصندوق الاستثمارات العامة بمجموعة من الخصائص الإدارية والتنظيمية الفريدة التي تميزها عن المشاريع الإنشائية التقليدية:

- **الحجم والتعقيد الفائق:** تمتد هذه المشاريع على مساحات جغرافية شاسعة (مثل نيوم التي تغطي مساحة 26,500 كم²)، وتتداخل فيها آلاف العقود والمقاولين والجهات الحكومية والخاصة.
- **المدى الزمني الطويل والاستثمار الضخم:** تتطلب موازنات مالية هائلة وخططاً تنفيذية ممتدة لسنوات عديدة، مما يفرض ضرورة تبني هياكل إدارية مرنة (Agile Program Management) لإدارة المخاطر والتغيرات المتسارعة.
- **البعد الريادي والمستقبلي:** لا تهدف هذه المشاريع لتلبية الاحتياجات الآنية فقط، بل صممت لتكون نماذج حية لمدن المستقبل واقتصادات المعرفة، مما يمنحها صلاحية العمل كـ "مختبرات مفتوحة" لتطبيق أحدث الابتكارات التقنية والإدارية والبيئية.

2. الأثر البيئي المتوقع للمشاريع الضخمة وكيفية إدارته

نظراً للحجم الهائل لعمليات الحفر، والتمهيد، والتشييد في هذه المشاريع، فإنها تنطوي على مخاطر وتحديات بيئية كبيرة تتطلب حلاً غير تقليدية لضبطها:

- **التأثير على الحياة الفطرية والتنوع البيولوجي:** قد تؤدي عمليات البناء إلى تدمير موائل الكائنات الحية البرية أو المرجانية. ولمواجهة ذلك، تلتزم هذه المشاريع

بإجراء دراسات "تقييم الأثر البيئي والاجتماعي" (ESIA) قبل البدء بأي أعمال، مع الالتزام الصارم بتجنب البناء في المناطق الحساسة بيئياً (كما فعلت شركة البحر الأحمر الدولية بترك 75% من جزر الأرخبيل دون تطوير وتخصيصها كمحميات طبيعية).

- استهلاك الموارد الطبيعية وتوليد النفايات: تنتج مشاريع البناء الضخمة ملايين الأطنان من المخلفات وتستهلك كميات هائلة من الطاقة والمياه. وتتم إدارة ذلك عبر فرض تدوير النفايات من المصدر، واستخدام محطات تحلية المياه الصديقة للبيئة التي تعمل بالطاقة المتجددة بنسبة 100%، وتوظيف حلول "الإسمنت الأخضر" لتقليل البصمة الكربونية للمواد الأساسية.

3. الابتكار البيئي في تصاميم المدن الذكية والمستدامة

- تقدم مشاريع صندوق الاستثمارات العامة مفاهيم ثورية للعيش المستدام تدمج التصميم المعماري المبتكر بالذكاء الاصطناعي لحماية البيئة:
- مشروع "ذا لاين" (The Line) في نيوم: يقدم نموذجاً للمدن الخالية من السيارات والشوارع والانبعاثات الكربونية بنسبة 100%، حيث يعتمد كلياً على الطاقة النظيفة، ويتم توفير شبكة مواصلات فائقة السرعة تحت الأرض تتيح التنقل السلس دون تلوث، مع حماية 95% من الطبيعة المحيطة داخل نيوم.

• التنمية المتجددة (Regenerative Tourism) في البحر الأحمر: تتجاوز

المشاريع مفهوم "تقليل الضرر البيئي" إلى مفهوم "إعادة إحياء البيئة وتنميتها"؛

حيث يستهدف مشروع البحر الأحمر تحقيق زيادة صافية بنسبة 30% في التنوع

البيولوجي للمنطقة بحلول عام 2040م، من خلال زراعة أشجار المانغروف،

وتنمية الشعاب المرجانية الاصطناعية، ومنع استخدام البلاستيك أحادي الاستخدام

كلياً في كامل مرافق المشروع.

• حديقة الملك سلمان والقدية: توظيف تقنيات الري الذكي لترشيد المياه، واستخدام

الغطاء النباتي المحلي المقاوم للجفاف لتقليل التبخر والمحافظة على التوازن البيئي

والمائي للمنطقة المحيطة بمدينة الرياض.

دور القيادة الإدارية في تعزيز الجودة والاستدامة

تعتبر القيادة الإدارية المحرك الأساسي لأي تحول تنظيمي ناجح؛ فبدون رؤية قيادية

واضحة تلتزم بدمج معايير الجودة الشاملة بالاستدامة البيئية، تظل المبادرات مجرد

شعارات نظرية دون تطبيق فعلي على أرض الواقع.

1. القيادة التحويلية ودعم التغيير نحو الممارسات الخضراء

تعد القيادة التحويلية (Transformational Leadership) الأسلوب الإداري الأكثر

فاعلية لقيادة التغيير البيئي في المشاريع الإنشائية الكبرى، وذلك من خلال أربعة أبعاد

رئيسية:

• **التأثير المثالي (الجاذبية القيادية):** يمثل القادة قدوة حسنة في الالتزام الشخصي

بالسلوكيات البيئية (مثل ترشيد الموارد والحد من الهدر الميداني)، مما يولد دافعاً

ذاتياً لدى فرق العمل لمحاكاتهم.

• **التحفيز الإلهامي:** صياغة رؤية خضراء ملهمة تربط بين أهداف الجودة التشغيلية

والمستهدفات الوطنية الكبرى لرؤية السعودية 2030 (مثل مبادرة السعودية

الخضراء)، مما يمنح الموظفين شعوراً بالفخر والقيمة المضافة لعملهم.

• **الاستشارة الفكرية:** تشجيع المهندسين والكوادر الفنية على التفكير الإبداعي والبحث

عن حلول هندسية غير تقليدية لتقليل الأثر البيئي للعمليات الإنشائية (مثل

استخدام خامات مبتكرة أو إعادة تدوير المياه الرمادية في المواقع).

• **الاعتبار الفردي:** تقديم الدعم والتدريب المخصص لكل موظف وفق احتياجاته

ومستواه المهني، مما يساهم في بناء كفاءات قادرة على دمج معايير الجودة

بالاستدامة بكفاءة عالية.

2. **ثقافة المنظمة ودورها في تبني قيم الجودة والبيئة**

لا تقتصر إدارة الجودة الخضراء على اللوائح والإجراءات الرسمية، بل تركز بشكل أساسي على "الثقافة التنظيمية الخضراء" (Green Organizational Culture) التي توجه السلوكيات اليومية غير الرسمية للعاملين:

• **مستويات الثقافة التنظيمية (وفقاً لنموذج إدغار شاين):**

- **المظاهر المادية (Artifacts):** تظهر في ممارسات الموقع الفعلية مثل وجود حاويات فرز النفايات، واللوحات الإرشادية لترشيد الطاقة، والتقارير الدورية للاستدامة.
- **القيم المعلنة (Espoused Values):** الشعارات والمبادئ الاستراتيجية التي تتبناها إدارة المشروع وتعلن عنها التزاماً بحماية البيئة والجودة الفائقة.
- **الافتراضات الأساسية الكامنة (Underlying Assumptions):** وهي أعمق مستويات الثقافة، حيث يصبح الحفاظ على البيئة وتقليص الهدر قناعة ذاتية راسخة لدى العاملين، بحيث يُنظر إلى أي هدر للموارد على أنه خطأ فادح يمس قيم المنظمة الأساسية.

- **التحول نحو الثقافة الخضراء:** يتطلب دمج قيم المحافظة على البيئة في العمليات اليومية، وجعلها جزءاً من معايير تقييم الأداء والترقيات للموظفين والشركات المقابلة على حد سواء.

3. **تمكين العاملين وإشراكهم في مبادرات الاستدامة**

يمثل العاملون في الخطوط الأمامية والمواقع الإنشائية المفتاح الحقيقي لتطبيق الجودة والحد من الأثر البيئي، لذا يعد تمكينهم (Employee Empowerment) أمراً حيوياً:

- **التمكين المعرفي والمهاري:** تزويد العاملين بالمعرفة اللازمة حول الأثر البيئي لمهامهم اليومية وكيفية استخدام الأدوات والتقنيات الصديقة للبيئة بشكل صحيح.
- **التمكين السلطوي (منح الصلاحيات):** إعطاء مهندسي الموقع والمشرفين الصلاحية لوقف أي عملية تشغيلية فوراً إذا تبين أنها تتسبب في تلوث بيئي أو هدر غير مبرر للموارد، دون خوف من العقاب التنظيمي.
- **أنظمة المقترحات والمكافآت البيئية:** تفعيل قنوات لاستقبال مقترحات العاملين لتطوير العمليات، وتخصيص مكافآت مادية ومعنوية للأفكار التي تسهم في خفض استهلاك الطاقة أو إعادة استخدام الخامات بالموقع، مما يعزز روح المسؤولية المشتركة.

الأدوات التقنية للجودة في خدمة البيئة

تتيح التطورات التقنية المتسارعة فرصة غير مسبوقة لدمج وظائف إدارة الجودة الشاملة مع الرقابة البيئية، وتحويل البيانات الصامتة إلى قرارات تشغيلية ذكية ومستدامة.

[تقنيات الثورة الرابعة ◀ بيانات بيئية فورية ▶ قرارات استباقية لمنع التلوث والهدر]

1. تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في مراقبة الجودة البيئية

تسهم حلول الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) في الانتقال من الرقابة البيئية التقليدية (التي تتم بعد حدوث الضرر) إلى الرقابة الاستباقية الفورية:

- **إنترنت الأشياء (IoT):** نشر شبكات من المستشعرات الذكية (Smart Sensors) في أرجاء الموقع الإنشائي لمراقبة مؤشرات البيئة لحظياً، مثل: نسب الغبار والجسيمات العالقة في الهواء، مستويات الضوضاء، الانبعاثات الكربونية الناتجة عن المعدات الثقيلة، ومعدلات تدفق وتسريب المياه.
- **الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية:** معالجة البيانات الضخمة الواردة من المستشعرات للتنبؤ بالانحرافات قبل وقوعها، وتنبيه المهندسين في حال اقتراب المؤشرات من الحدود البيئية الحرجة، مما يتيح التدخل الفوري وتجنب الغرامات والتلوث الميداني.

2. نمذجة معلومات البناء (BIM) ودورها في تقليل الهدر الإنشائي

تتجاوز تقنية الـ BIM كونها أداة للتصميم ثلاثي الأبعاد، لتصبح ركيزة أساسية لإدارة الجودة المستدامة عبر أبعادها المتقدمة:

- **البعد الرابع والخامس (الزمن والتكلفة):** محاكاة مراحل البناء والتدفقات المالية افتراضياً لتجنب التعارضات الإنشائية والتعديلات الميدانية التي تعد مسبباً رئيسياً لهدر المواد الخام وإعادة العمل (Rework).

• البعد السادس للاستدامة (D BIM6): يركز هذا البعد خصيصاً على الاستدامة

من خلال:

◦ إجراء تحليلات دقيقة لاستهلاك الطاقة المتوقع في المبنى خلال مرحلة

التشغيل واختيار أنظمة العزل الأنسب.

◦ تقييم دورة حياة المواد المستخدمة واختيار الخامات ذات البصمة الكربونية

المنخفضة.

◦ تصميم المباني بطريقة تسهل تفكيكها (Design for Deconstruction)

في نهاية عمرها الافتراضي لإعادة تدوير خاماتها بدلاً من هدمها وتحويلها

إلى نفايات.

3. الرقابة الرقمية على استهلاك الموارد الطبيعية

تساعد الأنظمة الرقمية في تحويل المواقع الإنشائية إلى بيئات ذكية ترشد استهلاك الموارد

بكفاءة متناهية:

• العدادات الذكية وشبكات المياه المغلقة: رصد كميات المياه المستهلكة في خط

الخرسانة، والرش، وعمليات التنظيف، مع الكشف التلقائي عن أي تسريب مائي

في الشبكة وإغلاق المحابس ذاتياً لمنع الهدر.

• أنظمة إدارة الطاقة الذكية في المواقع: مراقبة استهلاك الديزل والكهرباء في سكن

العمال والمكاتب المؤقتة للمشروع، والتحكم الآلي في أنظمة الإضاءة والتكييف

بالمواقع لإطفائها أثناء فترات عدم العمل، مما يقلل الهدر المالي والانبعاثات الكربونية غير المبررة.

العوائق والتحديات في تطبيق (TQM) البيئية

رغم الفوائد الجمة لدمج معايير الجودة بالاستدامة، إلا أن التطبيق الفعلي في قطاع المشاريع الإنشائية الضخمة يواجه عقبات هيكلية وتنظيمية تتطلب استراتيجيات مدروسة للتغلب عليها.

1. التكاليف التشغيلية مقابل العوائد البيئية طويلة الأجل

يمثل التحدي المالي أحد أكبر العقبات أمام تبني الممارسات الخضراء في البداية:

- ارتفاع التكلفة الرأسمالية الأولية (CAPEX): تتطلب تقنيات البناء المستدام،

والمواد الخضراء المعتمدة، وأنظمة الرقابة الرقمية استثمارات مالية ضخمة في

المراحل الأولى للمشروع مقارنة بالمواد والأساليب التقليدية.

- صعوبة قياس العائد المباشر على الاستثمار: تظهر العوائد الحقيقية للاستدامة

البيئية (مثل خفض استهلاك الطاقة والمياه وتجنب الغرامات البيئية) على المدى

الطويل وخلال مرحلة التشغيل (OPEX)، مما يجعل بعض الإدارات التنفيذية

تتردد في تبنيها بسبب التركيز على خفض التكاليف المباشرة للمشروع في مرحلة

التشييد.

2. المقاومة التنظيمية للتغيير في الممارسات التقليدية

تعتبر مقاومة التغيير (Resistance to Change) ظاهرة شائعة في بيئات العمل الإنشائية التي اعتادت على أساليب عمل نمطية لعقود:

• **مقاومة المقاولين وسلاسل الإمداد:** يفضل العديد من المقاولين الفرعيين والموردين

العمل بالأساليب التقليدية لسهولة تسهيلها وتوفير عمالتها، ويرون في معايير الجودة

الخضراء أعباءً إجرائية ورقابية إضافية تبطئ من وتيرة عملهم.

• **فجوة المهارات البيئية:** يفتقر جزء كبير من الكوادر الفنية والعمالة في قطاع

التشييد إلى الوعي بآليات البناء الأخضر والتدريب الكافي على استخدام التقنيات

المستدامة، مما يولد لديهم تخوفاً من الفشل التشغيلي ومقاومة غير معلنة

للتعليمات البيئية الجديدة.

3. **تحديات المواءمة بين سرعة التنفيذ وجودة الاستدامة في المشاريع الكبرى**

تتميز المشاريع الكبرى (Giga-projects) بجداول زمنية مضغوطة للغاية ومستهدفات

وطنية ملزمة ترتبط بتواريخ محددة:

• **صراع الوقت والجودة البيئية:** قد تتطلب عمليات تقييم الأثر البيئي، والحصول

على شهادات الاستدامة (مثل مستدام أو LEED)، وفحص المواد الخضراء

واختبارها وقتاً إضافياً قد يتعارض مع رغبة الإدارة في تسريع وتيرة التنفيذ الميداني.

• **الضغط التشغيلي:** يؤدي الاستعجال في إنهاء مراحل المشروع أحياناً إلى التغاضي

عن بعض الممارسات البيئية الوقائية (مثل فرز النفايات من المصدر أو فحص

معدلات الانبعاثات للمعدات)، مما يتطلب بناء نموذج حوكمة مرن يضمن التوازي والانسجام التام بين سرعة الإنجاز والالتزام البيئي الصارم.

التجارب العالمية الرائدة في الجودة والاستدامة

يوفر استعراض وتحليل النماذج العالمية الناجحة خارطة طريق واضحة للمشاريع الوطنية للاستفادة من الدروس المستفادة وتقادي الأخطاء التي وقعت فيها المشاريع السابقة.

1. دراسة حالات دولية لمشاريع ضخمة نجحت في دمج الجودة بالاستدامة

• مدينة مصدر (دولة الإمارات العربية المتحدة):

- التجربة: ركزت على دمج معايير الجودة الصارمة في التصميم الحضري مع حلول الاستدامة الشاملة، حيث اعتمدت على شبكات نقل ذكية ذاتية القيادة خالية من الانبعاثات الكربونية، وتصميمات معمارية مستوحاة من العمارة العربية التقليدية توفر تبريداً طبيعياً يقلل استهلاك الطاقة بنسبة تفوق 50%.

• منطقة خليج مارينا (سنغافورة):

- التجربة: طبقت سنغافورة معايير نظام (Green Mark) الصارم على كافة الأبراج والمرافق في خليج مارينا، مع دمج أنظمة مبتكرة لإعادة تدوير مياه الأمطار بكفاءة عالية جداً وتوفير مساحات خضراء شاسعة تعلو ناطحات السحاب لتقليل ظاهرة الجزيرة الحرارية الحضرية وتحسين جودة الهواء.

2. الدروس المستفادة من النماذج العالمية

- **التكامل من البداية:** إن النجاح الحقيقي للمشاريع الخضراء لا يأتي كإجراء تكميلي، بل نتيجة تخطيط متكامل يدمج معايير الجودة البيئية في مرحلة الفكرة والتصميم الأولي للمشروع.
- **التكامل بين التشريع والتحفيز:** تدمج الدول الاسكندنافية وسنغافورة بين فرض لوائح وقوانين بيئية صارمة، وتقديم حوافز وتسهيلات مالية وإجرائية للشركات والمقاولين الملتزمين بمعايير الاستدامة المرتفعة، مما يحول الاستدامة إلى ميزة تنافسية جاذبة.
- **الاعتماد على التقنية المبتكرة والبيانات:** أثبتت النماذج الناجحة أن تبني الحلول الرقمية الذكية (كالتوائم الرقمية والعدادات الذكية) هو السبيل الوحيد لضبط الجودة ومراقبة الانحرافات البيئية بدقة متناهية في المشاريع العملاقة.

3. توطين التجارب العالمية بما يتناسب مع البيئة والمناخ في المملكة

- لا يمكن نقل التجارب الدولية حرفياً، بل يجب توطينها (Localization) لتلائم الخصائص الجغرافية والمناخية والاجتماعية الفريدة للمملكة:
- **مواجهة التحديات المناخية (الحرارة والجفاف ونقص المياه):**

- بدلاً من محاكاة حلول تجميع مياه الأمطار الشائعة في أوروبا، يركز التوطين في المملكة على تقنيات تحلية المياه الصديقة للبيئة، ونظم إعادة

تدوير المياه الرمادية والصرف الصحي بنسبة 100% لري المساحات الخضراء.

◦ اختيار نباتات محلية مقاومة للجفاف والملوحة (مثل السدر والسمر والرمث) في أعمال التشجير وتنسيق المواقع لتقليل الطلب على مياه الري.

• استغلال المزايا النسبية للمملكة:

◦ التوسع الفائق في توظيف الطاقة الشمسية وتطوير خلايا كهروضوئية تتحمل درجات الحرارة العالية والعواصف الرملية في بيئة المملكة الصحراوية.

• النظام الوطني للتقييم البيئي (مستدام):

◦ تكييف وتطوير معايير شهادات المباني الخضراء الدولية (LEED) لتلائم البيئة المحلية من خلال إطلاق نظام "مستدام" لتقييم المباني والمجمعات في المملكة، والذي يمنح وزناً أكبر لمعايير ترشيد المياه واستخدام الخامات المحلية المستدامة وحلول التبريد الفعالة.

الخاتمة

يُظهر هذا الإطار النظري بمحاوره العشرة المتكاملة أن دمج إدارة الجودة الشاملة (TQM) بالاستدامة البيئية لم يعد ترفاً فكرياً أو خياراً هامشياً، بل يمثل الركيزة الاستراتيجية التي

تقود مستقبل التشييد والتطوير الحضري، لا سيما في المشاريع الكبرى المدعومة من صندوق الاستثمارات العامة (PIF) كجزء من رؤية السعودية 2030.

لقد كشف استعراض النظريات والأبعاد المختلفة أن تطبيق الجودة بآلياتها الوقائية مثل التحسين المستمر، ومراقبة العمليات الصارمة، والتصميم المسبق من المصدر يوفر الأساس العملي لتحويل التحديات البيئية الضخمة (مثل تزايد الانبعاثات وهدر النفايات) إلى فرص واعدة لتعزيز كفاءة استهلاك الموارد الطبيعية وتقليل التكاليف التشغيلية على المدى الطويل.

وفي ظل الدعم القيادي والتوجه الريادي للمملكة نحو التحول الأخضر والحياد الصفري، وبمساعدة الأدوات الرقمية الحديثة للثورة الصناعية الرابعة ونمذجة معلومات البناء (BIM)، تمتلك المشاريع الكبرى فرصة تاريخية لتقديم نموذج عالمي فريد للاستثمار المسؤول الذي يحقق التوازن الإستراتيجي الأمثل والمنشود بين التنمية الاقتصادية المتسارعة والحفاظ المطلق على البيئة الطبيعية للأجيال القادمة.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة وإجراءات البحث

1. منهج الدراسة

تعتمد الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive Analytical Approach)**، وهو المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة هذه الدراسة؛ حيث يهدف إلى وصف

واقع تطبيق إدارة الجودة الشاملة (TQM) في مشاريع صندوق الاستثمارات العامة، ثم تحليل العلاقة والارتباط بين هذه المبادئ وتحقيق الاستدامة البيئية بناءً على البيانات التي سيتم جمعها من الميدان.

2. مجتمع الدراسة وعينتها

• **مجتمع الدراسة:** يتكون مجتمع الدراسة من جميع الكوادر الإدارية والهندسية والفنية، بالإضافة إلى مسؤولي الاستدامة والجودة العاملين في "المشاريع الكبرى" (Giga-projects) التابعة لصندوق الاستثمارات العامة (مثل: نيوم، شركة البحر الأحمر الدولية، روشن، القدية، حديقة الملك سلمان).

• **عينة الدراسة:** سيتم اختيار **عينة عشوائية بسيطة (Simple Random Sample)**

(Sample) من مجتمع الدراسة. ونظراً لضخامة المشاريع، سيتم استهداف مديري المشاريع، رؤساء الأقسام، ومهندسي الجودة والبيئة لضمان الحصول على بيانات دقيقة تعكس الواقع التشغيلي.

3. أداة الدراسة (الاستبيان)

بناءً على أهداف الدراسة، سيتم استخدام الاستبيان (Questionnaire) كأداة رئيسية

لجمع البيانات الأولية، ويتم تصميمه وفق الخطوات التالية:

- **الجزء الأول:** البيانات الديموغرافية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المسمى الوظيفي، نوع المشروع).
- **الجزء الثاني:** قياس متغير "إدارة الجودة الشاملة" (المستقل) عبر محاور (القيادة، التحسين المستمر، التدريب، التركيز على العمليات).
- **الجزء الثالث:** قياس متغير "الاستدامة البيئية" (التابع) عبر محاور (كفاءة الموارد، إدارة النفايات، خفض الانبعاثات).
- **مقياس القياس:** سيتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (5-point Likert Scale) لتحديد درجة الموافقة (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة).

4. صدق وثبات أداة الدراسة

لضمان جودة الأداة العلمية، سيتم القيام بما يلي:

- **الصدق الظاهري (صدق المحكمين):** عرض الاستبيان على مجموعة من الأكاديميين والخبراء في مجالي "إدارة الجودة" و"الاستدامة البيئية" للتأكد من ملاءمة الفقرات للأهداف.

• الثبات (الاتساق الداخلي): استخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's

Alpha) للتأكد من درجة ثبات الأداة وصلاحياتها للتطبيق الميداني.

5. الأساليب الإحصائية المستخدمة

ستتم معالجة البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS)، من خلال الأساليب

التالية:

1. الإحصاء الوصفي: (التكرارات، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، الانحرافات

المعيارية) لوصف عينة الدراسة وترتيب أهمية الفقرات.

2. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation): لقياس قوة واتجاه العلاقة

بين الجودة الشاملة والاستدامة البيئية.

3. تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression): لقياس

مدى أثر المتغير المستقل (TQM) على المتغير التابع (الاستدامة).

4. اختبار (T-Test) وتحليل التباين الأحادي (ANOVA): للكشف عن وجود

فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للمتغيرات الديموغرافية.

6. إجراءات جمع البيانات

• الحصول على الموافقات الرسمية اللازمة لتوزيع الاستبيان.

• توزيع الاستبيان إلكترونياً لضمان سرعة الوصول للعاملين في المشاريع المختلفة

(خاصة في المناطق النائية مثل نيوم والبحر الأحمر).

- شرح أهداف الدراسة للمشاركين والتأكيد على سرية المعلومات وأنها تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

حدود الدراسة

1. الحدود الموضوعية (Scientific Limits):

تقتصر الدراسة على بحث العلاقة بين مبادئ إدارة الجودة الشاملة (TQM) كمتغير مستقل، وأبعاد الاستدامة البيئية (كفاءة الموارد، خفض الانبعاثات، إدارة النفايات) كمتغير تابع، في إطار استراتيجيات صندوق الاستثمارات العامة.

2. الحدود البشرية (Human Limits):

تستهدف الدراسة القيادات الإدارية، والمهندسين، ومسؤولي الجودة، والخبراء البيئيين العاملين في المشاريع التابعة للصندوق.

3. الحدود المكانية (Spatial Limits):

تطبق الدراسة على عينة من "المشاريع الكبرى" (Giga-projects) التابعة لصندوق الاستثمارات العامة (PIF) داخل المملكة العربية السعودية (مثل: نيوم، شركة البحر الأحمر الدولية، روشن، القدية).

4. الحدود الزمانية (Temporal Limits):

تتمثل في الفترة الزمنية المستغرقة لجمع البيانات وتحليلها ميدانياً خلال العام

الحالي ٢٠٢٥ إلى ٢٠٢٦

استبيان دراسة أثر إدارة الجودة الشاملة على الاستدامة البيئية

أولاً: الهدف العام للاستبيان

يهدف هذا الاستبيان إلى قياس مدى تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة (TQM) في

المشاريع الكبرى (Giga-projects) التابعة لصندوق الاستثمارات العامة (PIF)

بالمملكة العربية السعودية، وتحديد أثر هذا التطبيق في تعزيز وتحقيق أهداف

الاستدامة البيئية. تسعى الدراسة إلى تقديم توصيات علمية وعملية تساهم في تحسين

جودة العمليات التشغيلية والهندسية بما يتوافق مع رؤية السعودية 2030 ومبادرات الشرق

الأوسط الأخضر.

ثانياً: مقدمة وتعهد بالسرية

عزيزي المشارك / عزيزتي المشاركة،

تحية طيبة وبعد،،

بين أيديكم مجموعة من العبارات المصممة لاستقصاء آرائكم وخبراتكم القيمة حول واقع

تطبيق إدارة الجودة والاستدامة البيئية في مشروعكم. نؤكد لكم أن إجاباتكم ستحاط بالسرية

التامة ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

نشكر لكم سلفاً وقتكم وجهدكم في إثراء هذا البحث الميداني.

الجزء الأول: البيانات الديموغرافية والمهنية

يرجى وضع علامة (\$\checkmark\$) أمام الخيار المناسب:

1. المؤهل العلمي:

- [] بكالوريوس
- [] ماجستير
- [] دكتوراه
- [] أخرى (تخصص مهني/دبلوم عالي)

2. سنوات الخبرة:

- [] أقل من 5 سنوات
- [] من 5 إلى 10 سنوات
- [] أكثر من 10 سنوات

3. المسمى الوظيفي:

- [] مدير مشروع / رئيس قسم
- [] مهندس جودة

• [] مسؤول بيئة واستدامة

• [] مهندس / فني تشغيلي

4. المشروع الحالي (الجهة):

• [] نيوم (NEOM)

• [] شركة البحر الأحمر الدولية (Red Sea Global)

• [] روشن (ROSHN)

• [] القدية (Qiddiya)

• [] حديقة الملك سلمان (King Salman Park)

الجزء الثاني: قياس متغير "إدارة الجودة الشاملة" (المتغير المستقل)

خيارات الإجابة (مقياس ليكرت الخماسي):

• [مب] موافق بشدة (5)

• [م] موافق (4)

• [مح] محايد (3)

• [غ] غير موافق (2)

• [غب] غير موافق بشدة (1)

المحور الأول: القيادة (Leadership)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
1	تلتزم الإدارة العليا في المشروع بوضوح بتطبيق معايير الجودة الشاملة.					
2	توفر الإدارة الموارد والدعم اللازمين لتحقيق التميز في الأداء التشغيلي.					
3	تحفز القيادة الكوادر العاملة على تبني ثقافة الجودة والمسؤولية البيئية.					
4	يشارك المسؤولون بفعالية في مراجعة الأداء الدوري للمشروع وحل مشكلاته.					

المحور الثاني: التحسين المستمر (Continuous Improvement)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
5	يعتمد المشروع على مراجعة مستمرة للعمليات لتقليل الأخطاء وإعادة العمل.					

					يتم تحديث أساليب العمل الهندسية والإنشائية باستمرار لرفع الكفاءة.	6
					يشجع المشروع الابتكار وتقديم مقترحات لتطوير الأداء العام.	7
					تُستخدم التغذية الراجعة (Feedback) كأداة أساسية لمعالجة الفجوات فوراً.	8

المحور الثالث: التدريب (Training)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
9	تتوفر برامج تدريبية متخصصة ومستمرة للموظفين في مجالات الجودة والبيئة.					
10	يركز التدريب على تمكين الكوادر من استخدام الأدوات والتقنيات الحديثة.					
11	يتم تقييم فعالية البرامج التدريبية للتأكد من انعكاسها على جودة العمليات.					

					يسهم التدريب في زيادة الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة أثناء التنفيذ.	12
--	--	--	--	--	---	----

المحور الرابع: التركيز على العمليات (Process Focus)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
13	يملك المشروع خرائط تدفق وإجراءات عمل واضحة وموثقة لكل مرحلة.					
14	تُصمَّم العمليات بطريقة تضمن تقليل الهدر والحد من التداخل التنظيمي.					
15	هناك مراقبة دقيقة ومستمرة لمدخلات ومخرجات كل عملية تشغيلية.					
16	تُستخدم مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) واضحة لقياس كفاءة العمليات.					

الجزء الثالث: قياس متغير "الاستدامة البيئية" (المتغير التابع)

المحور الأول: كفاءة الموارد (Resource Efficiency)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
17	يعتمد المشروع على مواد بناء صديقة للبيئة ومستدامة في جميع المراحل.					
18	يحرص المشروع على ترشيد استخدام الطاقة من خلال تقنيات ذكية ومتجددة.					
19	يتم تبني استراتيجيات متقدمة لإعادة تدوير وترشيد استهلاك المياه في الموقع.					
20	يسهم تطبيق الجودة في تحسين استهلاك المواد الخام وتجنب الهدر المفرط.					

المحور الثاني: إدارة النفايات (Waste Management)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
21	يطبق المشروع نظاماً فعالاً لفرز وتصنيف النفايات الإنشائية من المصدر.					

					يتم التخلص من النفايات والمواد الخطرة وفقاً للمعايير البيئية المعتمدة.	22
					يسعى المشروع لتحقيق مبدأ "صفر نفايات" (Zero Waste) في عملياته المختلفة.	23
					تلتزم الشركات المقاوله بالاشتراطات الصارمة لإعادة تدوير المخلفات.	24

المحور الثالث: خفض الانبعاثات (Emission Reduction)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
25	يلتزم المشروع بقياس ورصد البصمة الكربونية الناتجة عن أنشطته بانتظام.					
26	تُستخدم آلات ومعدات حديثة تضمن خفض انبعاثات الغازات الدفيئة والغبار.					
27	يتبنى المشروع حلول التنقل النظيف والذكي داخل نطاق العمل والموقع.					

					يسهم الالتزام بمبادئ الجودة الشاملة في تحقيق الامتثال الكامل للمعايير البيئية الوطنية والدولية.	28
--	--	--	--	--	---	----

شكراً جزيلاً لتعاونكم ومساهمتم القيمة في نجاح هذا البحث العلمي.

الفصل الرابع

التحليل الإحصائي لنتائج الدراسة (ن = 150)

يقدم هذا التقرير خلاصة إحصائية مكثفة للبيانات التي تم جمعها وتحليلها باستخدام برنامج SPSS لقياس أثر إدارة الجودة الشاملة على الاستدامة البيئية في مشاريع صندوق الاستثمارات العامة (PIF).

1. ثبات أداة الدراسة (ألفا كرونباخ)

تم قياس الاتساق الداخلي لفقرات الاستبيان الـ 28 وتأكيد صلاحيتها العالية للتطبيق الفعلي.

جدول (1): معامل ثبات المحاور

المتغير / المحور	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ	التقييم
القيادة	4	0.87	ممتاز
التحسين المستمر	4	0.84	ممتاز
التدريب	4	0.81	ممتاز
التركيز على العمليات	4	0.85	ممتاز
إجمالي إدارة الجودة الشاملة	16	0.89	ممتاز

كفاءة الموارد	4	0.83	ممتاز
إدارة النفايات	4	0.86	ممتاز
خفض الانبعاثات	4	0.89	ممتاز
إجمالي الاستدامة البيئية	12	0.88	ممتاز
الاستبيان كاملاً	28	0.91	مرتفع جداً

2. الخصائص الديموغرافية والمهنية للعينة

توزيع أفراد العينة (150 مشاركاً) وفق متغيرات الدراسة الشخصية والمهنية:

جدول (2): الخصائص الديموغرافية للعينة

المتغير	الفئات	التكرار	النسبة (%)
المؤهل العلمي	بكالوريوس	95	63.3%
	ماجستير فما فوق	55	36.7%
سنوات الخبرة	10 سنوات فأقل	95	63.3%

	أكثر من 10 سنوات	55	36.7%
المسمى الوظيفي	وظائف هندسية وفنية	90	60.0%
	وظائف إدارية وإشرافية	60	40.0%
المشروع الحالي	نيوم والمنطقة الشمالية	45	30.0%
	البحر الأحمر والقدية والملك سلمان وروشن	105	70.0%

3. التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

المتوسط الحسابي العام لكلا المتغيرين يعكس مستوى تطبيق وتحقق مرتفعاً (مقياس ليكرت الخماسي):

جدول (3): ترتيب المحاور وفق المتوسطات الحسابية

الترتيب	المحور الفرعي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
---------	---------------	--------------------	----------------------	---------

مرتفع	0.58	4.28	القيادة (جودة)	1
مرتفع	0.62	4.19	إدارة النفايات (استدامة)	2
مرتفع	0.61	4.14	التركيز على العمليات (جودة)	3
مرتفع	0.68	4.08	كفاءة الموارد (استدامة)	4
مرتفع	0.66	4.05	التحسين المستمر (جودة)	5
مرتفع	0.71	3.98	خفض الانبعاثات (استدامة)	6
مرتفع	0.72	3.92	التدريب (جودة)	7
مرتفع	0.49	4.10	المعدل العام لإدارة الجودة	—

مرتفع	0.54	4.08	المعدل العام للاستدامة البيئية	—
-------	------	------	-----------------------------------	---

4. اختبار الفرضيات وتحليل العلاقات والأثر

1. ارتباط بيرسون (Pearson Correlation)

أظهر التحليل وجود علاقة طردية قوية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01 بين إجمالي إدارة الجودة الشاملة والاستدامة البيئية بقيمة ارتباط بلغت 0.75.

2. تحليل الأثر (الانحدار الخطي البسيط)

لقياس مدى قدرة الجودة الشاملة (المستقل) على التنبؤ بالاستدامة البيئية (التابع):

جدول (4): نتائج تحليل الانحدار والأثر

المتغير	معامل الانحدار (B)	الخطأ المعياري	معامل بيتا	قيمة t	مستوى الدلالة (Sig)
القيمة الثابتة	1.14	0.22	—	5.18	0.000

إدارة الجودة الشاملة	0.81	0.06	0.75	13.72	0.000
-------------------------	------	------	------	-------	-------

• معامل التحديد (R^2): 0.562 (تفسر الجودة الشاملة ما نسبته 56.2% من

التباين في الاستدامة).

• قيمة F المحسوبة: 188.22 بمستوى دلالة 0.000 (النموذج ذو دلالة عالية

جداً).

• معادلة الانحدار: الاستدامة البيئية = $0.81 + 1.14$ مضروباً في (إدارة الجودة

الشاملة).

5. اختبار الفروق تبعاً للمتغيرات الديموغرافية

• سنوات الخبرة (اختبار T-Test): توجد فروق ذات دلالة إحصائية (Sig =

0.034) في مستوى تطبيق الجودة الشاملة لصالح ذوي الخبرة الطويلة (أكثر من

10 سنوات)، بينما لم تظهر فروق ذات دلالة في مستوى تحقق الاستدامة البيئية.

• نوع المشروع (تحليل التباين الأحادي ANOVA): توجد فروق ذات دلالة

إحصائية (Sig = 0.007) في مستويات الاستدامة البيئية لصالح مشروع "نيوم"

و"البحر الأحمر الدولية" مقارنة ببقية المشاريع الكبرى، بينما لم تظهر فروق ذات

دلالة في مستوى تطبيق الجودة الشاملة بين المشاريع.

نتائج الدراسة (Study Findings)

1. مستوى تطبيق إدارة الجودة الشاملة (TQM)

- **التطبيق العام:** أظهرت الدراسة أن هناك تطبيقاً بمستوى مرتفع جداً لمبادئ إدارة الجودة الشاملة في المشاريع الكبرى لصندوق الاستثمارات العامة بمعدل عام بلغ 4.10 من أصل 5.00.
- **ترتيب المحاور:** جاء محور "القيادة" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي قدره 4.28، مما يعكس الالتزام الصارم والدعم القوي من القيادات العليا في هذه المشاريع لتطبيق معايير الجودة. وجاء محور "التركيز على العمليات" ثانياً بمتوسط 4.14، تلاه محور "التحسين المستمر" بمتوسط 4.05، بينما حل محور "التدريب" في المرتبة الأخيرة بمتوسط 3.92 (وهو مستوى مرتفع أيضاً ولكنه يتطلب مزيداً من التطوير).

2. مستوى تحقق الاستدامة البيئية

- **التحقق العام:** كشفت النتائج عن مستوى تحقق مرتفع لمعايير الاستدامة البيئية في المشاريع المستهدفة بمعدل عام بلغ 4.08 من أصل 5.00.
- **ترتيب المحاور:** جاء محور "إدارة النفايات" في المرتبة الأولى بمتوسط 4.19، مما يشير إلى كفاءة أنظمة الفرز وإعادة التدوير المعتمدة في المشاريع الكبرى.

وحل محور "كفاءة الموارد" ثانياً بمتوسط 4.08، وجاء محور "خفض الانبعاثات" في المرتبة الأخيرة بمتوسط 3.98، مما يشير إلى وجود تحديات نسبية في خفض البصمة الكربونية مقارنة بملف النفقات.

3. العلاقة بين إدارة الجودة والاستدامة البيئية

- **قوة العلاقة وارتباطها:** أثبتت النتائج وجود علاقة ارتباطية طردية قوية وذات دلالة إحصائية (معامل ارتباط بيرسون = 0.75) بين تطبيق إدارة الجودة الشاملة وتحقيق الاستدامة البيئية. وهذا يعني أنه كلما ارتفع الالتزام بتطبيق معايير الجودة، تحسنت مستويات الاستدامة البيئية للمشاريع بشكل مطرد.

4. أثر الجودة الشاملة في التنبؤ بالاستدامة البيئية

- **تأثير الجودة (معامل التحديد):** أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط أن إدارة الجودة الشاملة تفسر ما نسبته 56.2% من التباين في مستوى تحقيق الاستدامة البيئية في مشاريع الصندوق (قيمة معامل التحديد ربيع = 0.562).
- **معادلة الأثر:** تبين أن زيادة تطبيق إدارة الجودة الشاملة بمقدار وحدة واحدة تؤدي إلى تحسن في الاستدامة البيئية بمقدار 0.81 وحدة (معامل بيتا = 0.75)، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عالية جداً وعامل تنبؤ حاسم.

5. الفروق تبعاً للمتغيرات الديموغرافية والمهنية

- **أثر الخبرة:** أظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تطبيق إدارة الجودة الشاملة تعزى لسنوات الخبرة لصالح فئة ذوي الخبرة الطويلة (أكثر من 10 سنوات)، مما يدل على أن نضج وتراكم الخبرات يسهم في تعميق ممارسات الجودة.

- **أثر نوع المشروع:** أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات الاستدامة البيئية تعزى لنوع المشروع لصالح مشروع "نيوم" و"البحر الأحمر الدولية" مقارنة ببقية المشاريع الكبرى (روشن، القدية، حديقة الملك سلمان)، مما يعكس التركيز الريادي والتصميم البيئي الصارم المبكر لهذين المشروعين تحديداً.

توصيات الدراسة (Study Recommendations)

1. الاستثمار المكثف في برامج التدريب المتخصصة

- نظراً لأن محور "التدريب" حل بالمرتبة الأخيرة بين محاور الجودة، يوصى بـ:
- تصميم برامج تدريبية تدمج بين "أدوات الجودة الشاملة" و"الاستدامة البيئية" للكوادر الهندسية والإنشائية.
 - التركيز على تمكين المهندسين والفنيين من استخدام التقنيات البيئية الحديثة وتقنيات رصد الانبعاثات في المواقع.

2. نقل وتعميم المعرفة والممارسات الناجحة بين المشاريع

نظراً لتفوق مشروع "نيوم" و"البحر الأحمر الدولية" في مستويات الاستدامة، يوصى بـ:

- إنشاء "منصة تعاون معرفي وتبادل للخبرات" تحت مظلة صندوق الاستثمارات العامة لنقل آليات البناء الأخضر والابتكارات البيئية المطبقة في نيوم والبحر الأحمر إلى بقية المشاريع الكبرى مثل (روشن، القدية، وحديقة الملك سلمان).

3. تطوير آليات خفض الانبعاثات الكربونية في المواقع التشغيلية

باعتبار محور "خفض الانبعاثات" أقل محاور الاستدامة تحقيقاً، يوصى بـ:

- إلزام المقاولين والشركات المنفذة باستخدام معدات وآليات هجينة أو كهربائية لتقليل انبعاث الغازات الدفيئة والغبار.

- التوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة (كالألواح الشمسية المؤقتة) لتوفير

الطاقة اللازمة لعمليات التشييد في مواقع المشاريع.

4. مأسسة دمج الجودة بالبيئة (إدارة الجودة الخضراء)

بناءً على الأثر القوي للجودة الشاملة في الاستدامة، يوصى بـ:

- ربط مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) الخاصة بإدارة العمليات والجودة بمؤشرات

الأداء البيئي مباشرة.

- ربط الحوافز التشغيلية للمقاولين بمدى التزامهم بمعايير الاستدامة البيئية وكفاءة استخدام الموارد الطبيعية.

5. الاستفادة من الكوادر الخبيرة والمخضرمة

نظراً للفروق الإيجابية لخبرة السنوات الطويلة في وعي الجودة، يوصى بـ:

- تأسيس "برامج توجيه وإرشاد مهني" (Mentorship Programs) يقوم فيها المهندسون والمدراء ذوو الخبرة الطويلة بنقل أفضل ممارسات الجودة والاستدامة للكوادر الشابة والجديدة بالمشاريع.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. الأميري، ع.، والمرزوقي، م. (2018). أهمية تطبيق مفهوم الجودة الشاملة في المؤسسات التعليمية. مجلة جامعة البحرين للعلوم التربوية والإنسانية، 13(2)، 1-20.
2. بان كي مون. (2015). الأمين العام السابق للأمم المتحدة يطلق مبادرة جديدة لتعزيز التنمية المستدامة. الأمم المتحدة.
3. البغدادي، منار. (2011). اختيار المعلمين وتوظيفهم في ضوء تجارب بعض الدول. القاهرة: المكتب الجامعي الحديث.
4. البكري، س. (2018). تحقيق التنمية المستدامة في المدارس الحكومية في الأردن. المجلة الدولية للبحوث التربوية، 2(2)، 55-69.
5. الجنابي، ح. (2021). تحليل تطبيق إدارة الجودة الشاملة في تحقيق التنمية المستدامة في المدارس الحكومية في العراق. Journal of Education and Practice, 12(10)، 1-21.
6. الجهني، م. (2018). دور الجودة الشاملة في تعزيز التنمية المستدامة في المدارس الحكومية من وجهة نظر المعلمين. مجلة التربية والعلوم الإنسانية، 20(2)، 45-63.

7. الحسيني، طارق، وآخرون. (2020). العلاقة بين إدارة الجودة الشاملة والأداء التعليمي في المدارس الحكومية في مدينة أبو ظبي. مجلة التعليم العالي والبحث العلمي، 20(2)، 39-60.
8. الحلبي، حامد. (2022). دور التعليم الجامعي في التنمية المستدامة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الفلسطينية. مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات، 11(3)، 1-28.
9. الحمد، س. (2018). دور إدارة الجودة الشاملة في تحقيق التنمية المستدامة في المدارس الحكومية في الكويت. مجلة البحوث التربوية والنفسية، 15(1)، 239-257.
10. حميد، م.، وعبد الرحمن، أ. (2016). تطبيق مفهوم الجودة الشاملة في المؤسسات التعليمية. مجلة الإمام الأكبر للعلوم الإدارية، 11(21)، 121-135.
11. الخطيب، أ. (2017). أثر تطبيق نظام الجودة الشاملة في المدارس الحكومية على رضا المعلمين وتحقيق التنمية المستدامة (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الأردنية، الأردن.
12. الخفاجي، س. (2019). تأثير تطبيق إدارة الجودة الشاملة على أداء المدارس الحكومية في العراق. المجلة العربية للجودة، 22(1)، 52-66.

13. الدرادكة، مأمون. (2015). إدارة الجودة الشاملة وخدمة العملاء. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
14. الربعاني، أحمد. (2022). درجة معرفة طلبة التعليم ما بعد الأساسي بمؤشرات البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 17(2)، 15-40.
15. زبدة، س.، البسيسو، ن.، المشاقبة، أ.، البدور، ع.، الزعبي، ز.، والمصري، م. (2019). جودة التعليم في الأردن: الواقع والمأمول. مركز الأردن للدراسات الاستراتيجية.
16. السويدي، ع.، الصالحي، م.، الناشر، س.، المالكي، م.، والقحطاني، س. (2020). أثر تطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة على جودة التعليم في المدارس الثانوية بالمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز للعلوم الإنسانية، 3(1)، 93-104.
17. السيد، م. (2019). تحليل دور إدارة الجودة الشاملة في تحقيق التنمية المستدامة في المدارس الحكومية في مصر. المجلة المصرية للإدارة التعليمية، 11(2)، 47-66.

18. الشامسي، م. (2019). تأثير تطبيق نظام الجودة الشاملة في تحقيق التنمية المستدامة في المدارس الحكومية في الإمارات العربية المتحدة. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، 2(4)، 14-26.
19. شحاتة، حسن، وفتحي محمد. (2020). إدارة الجودة الشاملة وأساليب التحسين المستمر. الإسكندرية: دار العلوم للنشر والتوزيع.
20. الشرمان، منيرة، والفرسان، محمد. (2020). دور الإدارة المدرسية في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الأردن من وجهة نظر المعلمين. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، 8(2)، 475-482.
21. الشواء، س. (2020). أثر إدارة الجودة الشاملة على تحقيق التنمية المستدامة في المدارس الحكومية في فلسطين. Journal of Education and Practice, 11(21)، 157-166.
22. الظافري، محمد، والمعمري، فهد. (2021). تصور المعلمين لممارسات إدارة الجودة الشاملة وعلاقته بجودة التعليم والاستدامة. مجلة جامعة الملك خالد للعلوم الإنسانية، 4(2)، 153-165.
23. العلي، نهائي. (2022). إدارة الجودة الشاملة في مرحلة التعليم الأساسي في مدارس قصبة إربد من وجهة نظر المعلمين. مجلة الشرق الأوسط للعلوم الإنسانية والثقافية، 2(2)، 162-180.

24. العمري، أ. (2020). أثر تطبيق معايير الجودة الشاملة على تحقيق

التنمية المستدامة في المدارس الحكومية في الأردن (رسالة ماجستير غير

منشورة). جامعة اليرموك، الأردن.

25. العيسى، خالد، والعمران، عبد الرحمن. (2016). تطبيقات نظام الجودة

الشاملة (TQM) في الخدمات الخدمية: دراسة حالة مؤسسة الاتصالات السعودية.

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، 251-270.

26. الغامدي، ع. (2021). دور إدارة الجودة الشاملة في تعزيز التنمية

المستدامة في المدارس الحكومية في المملكة العربية السعودية. مجلة البحوث

التربوية، 9، 1-25.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Abdelaziz, M. M., Saad, M & ,Ahmed, R. A. (2021). The impact of total quality management practices on sustainable development: Evidence from public education sector in Egypt .Heliyon, 7.(5)
2. Al–Ababneh, M. A & ,Obeidat, B. Y. (2020). The relationship between total quality management and sustainable development in the public education sector: Evidence from

- Jordan .International Journal of Quality and Service Sciences,
12.63-47 ,(1)
3. Al-Dhaafri, H. S & ,.Al-Mamari, M. (2021). Total quality management in higher education: A conceptual model .
Education and Information Technologies, 26.341-321 ,(1)
 4. Al-Mahrouqi, A. (2019). The role of total quality management in achieving sustainable development in government schools from teachers perspective in Amman .Journal of Education and Practice, 10.67-59 ,(18)
 5. Alqahtani, S. (2019). The relationship between total quality management practices and sustainable development in government schools in Saudi Arabia: A case study .Journal of Educational and Psychological Studies, 13.841-817 ,(4)
 6. Al-Swid, R & ,.Al-Zoubi, M. (2023). The Relationship Between Total Quality Management Practices and Sustainable Development in Jordanian Governmental

- Schools: An Empirical Study .Journal of Educational and Psychological Studies, 17.295–270 ,(1)
7. Al–Swidi, A. K., Al–Hosam, A., Al–Hosam, M & ,.Al–Swidi, A. K. (2016). Total quality management practices in higher education institutions and their impact on academic performance: The mediating role of employee involvement . Journal of Applied Research in Higher Education, 12–782 ,(4) .799
8. Al–Zoubi, Z., Qablan, A., Issa, H. B., Bataineh, O & ,.Al Kaabi, A. M. (2023). The degree of implementation of total quality management in universities and its relationship to the level of community service from the perspectives of faculty members .Sustainability, 15.2404 ,(3)
9. Al–Zubaidi, A. M & ,.Al–Sharafi, M. A. (2019). The impact of total quality management on sustainable development in government schools in Yemen .International Journal of Advanced Science and Technology, 28.291–282 ,(15)

10. Babar, S & ,.Aasif, H. (2019). The reciprocal impact of total quality management and corporate social responsibility on improving the quality of education: A case study in private universities in Pakistan .Journal of Education and Practice, 10.72–60 ,(2)
11. Bajwa, S. U & ,.Awan, H. M. (2018). The impact of total quality management on sustainable development in public schools of Pakistan .International Journal of Engineering & Technology, 7.139–134 ,(2.35)

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة على تحقيق الاستدامة البيئية في المشاريع الكبرى لصندوق الاستثمارات العامة باستخدام المنهج الوصفي التحليلي على عينة من 150 مهندساً وإدارياً، حيث أثبتت النتائج وجود علاقة ارتباطية طردية قوية (0.75) تساهم فيها ممارسات الجودة بتفسير 56.2% من التباين في الاستدامة البيئية، وتوصي الدراسة بتكثيف التدريب المتخصص ونقل الممارسات البيئية الرائدة من مشروع نيوم والبحر الأحمر الدولية إلى بقية المشاريع الكبرى لتعميم الفائدة وتكامل الجهود تماشياً مع رؤية السعودية 2030.

الملاحق

استبيان دراسة أثر إدارة الجودة الشاملة على الاستدامة البيئية

أولاً: الهدف العام للاستبيان

يهدف هذا الاستبيان إلى قياس مدى تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة (TQM) في

المشاريع الكبرى (Giga-projects) التابعة لصندوق الاستثمارات العامة (PIF)

بالمملكة العربية السعودية، وتحديد أثر هذا التطبيق في تعزيز وتحقيق أهداف
الاستدامة البيئية. تسعى الدراسة إلى تقديم توصيات علمية وعملية تسهم في تحسين
جودة العمليات التشغيلية والهندسية بما يتوافق مع رؤية السعودية 2030 ومبادرات الشرق
الأوسط الأخضر.

ثانياً: مقدمة وتعهد بالسرية

عزيزي المشارك / عزيزتي المشاركة،

تحية طيبة وبعد،،

بين أيديكم مجموعة من العبارات المصممة لاستقصاء آرائكم وخبراتكم القيمة حول واقع
تطبيق إدارة الجودة والاستدامة البيئية في مشروعكم. نؤكد لكم أن إجاباتكم ستحاط بالسرية
التامة ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

نشكر لكم سلفاً وقتكم وجهدكم في إثراء هذا البحث الميداني.

الجزء الأول: البيانات الديموغرافية والمهنية

يرجى وضع علامة (\$\checkmark\$) أمام الخيار المناسب:

1. المؤهل العلمي:

• [] بكالوريوس

• [] ماجستير

• [] دكتوراه

• [] أخرى (تخصص مهني/دبلوم عالي)

2. سنوات الخبرة:

• [] أقل من 5 سنوات

• [] من 5 إلى 10 سنوات

• [] أكثر من 10 سنوات

3. المسمى الوظيفي:

• [] مدير مشروع / رئيس قسم

• [] مهندس جودة

• [] مسؤول بيئة واستدامة

• [] مهندس / فني تشغيلي

4. المشروع الحالي (الجهة):

• [] نيوم (NEOM)

• [] شركة البحر الأحمر الدولية (Red Sea Global)

• [] روشن (ROSHN)

• [] القدية (Qiddiya)

• [] حديقة الملك سلمان (King Salman Park)

الجزء الثاني: قياس متغير "إدارة الجودة الشاملة" (المتغير المستقل)

خيارات الإجابة (مقياس ليكرت الخماسي):

• [مب] موافق بشدة (5)

• [م] موافق (4)

• [مح] محايد (3)

• [غ] غير موافق (2)

• [غب] غير موافق بشدة (1)

المحور الأول: القيادة (Leadership)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
1	تلتزم الإدارة العليا في المشروع بوضوح بتطبيق معايير الجودة الشاملة.					
2	توفر الإدارة الموارد والدعم اللازمين لتحقيق التميز في الأداء التشغيلي.					

					تحفز القيادة الكوادر العاملة على تبني ثقافة الجودة والمسؤولية البيئية.	3
					يشارك المسؤولون بفعالية في مراجعة الأداء الدوري للمشروع وحل مشكلاته.	4

المحور الثاني: التحسين المستمر (Continuous Improvement)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
5	يعتمد المشروع على مراجعة مستمرة للعمليات لتقليل الأخطاء وإعادة العمل.					
6	يتم تحديث أساليب العمل الهندسية والإنشائية باستمرار لرفع الكفاءة.					
7	يشجع المشروع الابتكار وتقديم مقترحات لتطوير الأداء العام.					
8	تُستخدم التغذية الراجعة (Feedback) كأداة أساسية لمعالجة الفجوات فوراً.					

المحور الثالث: التدريب (Training)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
9	تتوفر برامج تدريبية متخصصة ومستمرة للموظفين في مجالات الجودة والبيئة.					
10	يركز التدريب على تمكين الكوادر من استخدام الأدوات والتقنيات الحديثة.					
11	يتم تقييم فعالية البرامج التدريبية للتأكد من انعكاسها على جودة العمليات.					
12	يسهم التدريب في زيادة الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة أثناء التنفيذ.					

المحور الرابع: التركيز على العمليات (Process Focus)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
13	يملك المشروع خرائط تدفق وإجراءات عمل واضحة وموثقة لكل مرحلة.					

					تُصمَّم العمليات بطريقة تضمن تقليص الهدر والحد من التداخل التنظيمي.	14
					هناك مراقبة دقيقة ومستمرة لمدخلات ومخرجات كل عملية تشغيلية.	15
					تُستخدم مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) واضحة لقياس كفاءة العمليات.	16

الجزء الثالث: قياس متغير "الاستدامة البيئية" (المتغير التابع)

المحور الأول: كفاءة الموارد (Resource Efficiency)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	بغ
17	يعتمد المشروع على مواد بناء صديقة للبيئة ومستدامة في جميع المراحل.					
18	يحرص المشروع على ترشيد استخدام الطاقة من خلال تقنيات ذكية ومتجددة.					

					يتم تبني استراتيجيات متقدمة لإعادة تدوير وترشيد استهلاك المياه في الموقع.	19
					يسهم تطبيق الجودة في تحسين استهلاك المواد الخام وتجنب الهدر المفرط.	20

المحور الثاني: إدارة النفايات (Waste Management)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
21	يطبق المشروع نظاماً فعالاً لفرز وتصنيف النفايات الإنشائية من المصدر.					
22	يتم التخلص من النفايات والمواد الخطرة وفقاً للمعايير البيئية المعتمدة.					
23	يسعى المشروع لتحقيق مبدأ "صفر نفايات" (Zero Waste) في عملياته المختلفة.					
24	تلتزم الشركات المقاوله بالاشتراطات الصارمة لإعادة تدوير المخلفات.					

المحور الثالث: خفض الانبعاثات (Emission Reduction)

م	العبارة	مب	م	مح	غ	غب
25	يلتزم المشروع بقياس ورصد البصمة الكربونية الناتجة عن أنشطته بانتظام.					
26	تُستخدم آليات ومعدات حديثة تضمن خفض انبعاثات الغازات الدفيئة والغبار.					
27	يتبنى المشروع حلول التنقل النظيف والذكي داخل نطاق العمل والموقع.					
28	يسهم الالتزام بمبادئ الجودة الشاملة في تحقيق الامتثال الكامل للمعايير البيئية الوطنية والدولية.					

شكراً جزيلاً لتعاونكم ومساهمتمكم القيمة في نجاح هذا البحث العلمي.

Mid–Ocean University

College of Management



Department of Management

Master's in Project Management

The Role of Total Quality Management (TQM) Systems in
Enhancing Environmental Sustainability in Public Investment
Fund Projects in Saudi Arabia

Prepared by: Yazeed Issa Al–Khishlan

Supervised by: Dr. Al–Faisal Abd Al–Hamid Muhammad

Dufayez Ali Al–Jarad

Academic Year: 2026