AJSR
المجلة العربية للمسؤولية المجتمعية
The Arabic Journal of Social Responsibility
المجلة العربية للمسؤولية المجتمعية - المجلد الرابع - العدد الثاني - يوليو 2026 - الصفحة (82 - 96)

# عوامل النجاح الحاسمة لإدارة المشاريع المستدامة في مشاريع المباني الخضراء في اليمن: شواهد تجريبية باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية بالمربعات الصغرى الجزئية

عبدالمجيد جمعان ديان
د. محمد فيروز بن محمد شاه
كلية جيوماتيكا الجامعية، (ماليزيا)
agkd2020@gmail.com
muhamadfairos@geomatika.edu.my

الملخص:
تتطلب مشاريع المباني الخضراء في الاقتصادات المتأثرة بالنزاعات والمقيَّدة بالموارد أكثر من الحلول التصميمية التقنية؛ إذ تعتمد على قدرات إدارية قادرة على تحويل نوايا الاستدامة إلى نتائج موثوقة في ظل ضغوط سياقية شديدة. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد عوامل النجاح الحرجة لإدارة المشاريع المستدامة في مشاريع المباني الخضراء في اليمن وترتيب أولوياتها، واختبار علاقاتها بنجاح المشروع متعدد الأبعاد، وتقييم ما إذا كانت الظروف اليمنية الخاصة تُغيِّر قوة تلك العلاقات. واعتمدت الدراسة تصميماً كمياً مقطعياً، وجُمعت البيانات باستبانة مُنظَّمة ثنائية اللغة من 393 متخصصاً في قطاع التشييد، ثم حُلِّلت باستخدام الإحصاءات الوصفية، ومؤشر الأهمية النسبية (RII)، واختبارات الثبات والصدق، ونمذجة المعادلات الهيكلية بالمربعات الصغرى الجزئية (PLS-SEM). وقد استوفى نموذج القياس المعايير المقبولة؛ إذ تراوحت التشبعات الخارجية بين 0.706 و0.866، وألفا كرونباخ بين 0.884 و0.957، والثبات المركب بين 0.913 و0.961، ومتوسط التباين المستخرج بين 0.579 و0.702، وبلغت أعلى قيمة لنسبة HTMT مقدار 0.589، فيما بلغ SRMR مقدار 0.038. واحتلت العوامل المرتبطة بالعميل وأصحاب المصلحة المرتبة الأولى على مستوى الفئات (RII = 0.917)، بينما جاء وجود نظم قوية لضمان الجودة ومراقبتها في المرتبة الأولى بين العوامل الفردية (RII = 0.953)، وكانت التكلفة الأولية المرتفعة أبرز معوقات التنفيذ (RII = 0.951). وفسَّر النموذج الهيكلي 51.1% من التباين في نجاح المشروع، وكانت العوامل المرتبطة بإدارة المشروع أقوى المتنبئات الدالة (β = 0.326)، تلتها العوامل المرتبطة بالمشروع (β = 0.265)، ثم العوامل المرتبطة بالعميل وأصحاب المصلحة (β = 0.223)، فالعوامل المرتبطة بفريق المشروع (β = 0.144)، في حين لم يظهر للعوامل التنظيمية والمؤسسية ولا لعوامل البيئة الخارجية أثر مباشر فريد ودال. كما أضعفت الضغوط السياقية ثلاث علاقات بصورة دالة، بما يشير إلى تعديل جزئي. وتدعم النتائج نموذجاً يمنياً مرحلياً للتنفيذ يرتكز على التخطيط والرقابة المتكاملين، والتحديد المبكر لمتطلبات الاستدامة، والتزام أصحاب المصلحة، والقدرات المهنية، والمشتريات المراعية للتكلفة، والتوريد المحلي، والدعم المؤسسي التكيفي.

**الكلمات المفتاحية:** عوامل النجاح الحرجة؛ إدارة المشاريع المستدامة؛ المباني الخضراء؛ السياقات الهشة؛ اليمن؛ SEM-PLS.

Abdulmajeed Gumaan Dayan
Muhamad Fairos Bin Mohamad Shah
Geomatika University College,
Malaysia
agkd2020@gmail.com
muhamadfairos@geomatika.edu.my

# Critical Success Factors for Sustainable Project Management in Green Building Projects in Yemen: Evidence from PLS-SEM

**Abstract:**
Green building projects in conflict-affected and resource-constrained economies require more than technical design solutions; they depend on project-management capabilities that can translate sustainability intentions into reliable outcomes under severe contextual pressure. This study identifies and prioritises the critical success factors (CSFs) for sustainable project management in green building projects in Yemen, tests their relationships with multidimensional project success, and evaluates whether Yemen-specific conditions alter those relationships. A quantitative cross-sectional design was used. Data were collected through a structured bilingual questionnaire from 393 construction professionals and analysed using descriptive statistics, the Relative Importance Index (RII), reliability and validity assessment, and partial least squares structural equation modelling (PLS-SEM). The measurement model met accepted criteria: indicator loadings ranged from 0.706 to 0.866, Cronbach's alpha from 0.884 to 0.957, composite reliability from 0.913 to 0.961, average variance extracted from 0.579 to 0.702, the maximum HTMT ratio was 0.589, and SRMR was 0.038. Client- and stakeholder-related factors received the highest category ranking (RII = 0.917), while robust quality assurance and quality control was the highest-ranked individual factor (RII = 0.953). High initial cost was the leading implementation barrier (RII = 0.951). The structural model explained 51.1% of the variance in project success. Project-management-related factors were the strongest significant predictor (β = 0.326), followed by project-related factors (β = 0.265), client- and stakeholder-related factors (β = 0.223), and project-team-related factors (β = 0.144). Organisational/institutional and external-environment factors had no significant unique direct effects. Contextual pressure significantly weakened three relationships, indicating partial moderation. The findings support a staged, Yemen-specific implementation model centred on integrated planning and control, early sustainability definition, stakeholder commitment, professional capability, cost-sensitive procurement, local sourcing, and adaptive institutional support.

**Keywords:** critical success factors; sustainable project management; green building; fragile contexts; Yemen; PLS-SEM.

## 1. المقدمة

يمثل قطاع المباني والتشييد محوراً رئيساً في التحول العالمي نحو الاستدامة؛ لأنه يجمع بين بصمة كربونية مرتفعة وطلب كبير على الطاقة والمياه والمواد الخام. ويقدّر برنامج الأمم المتحدة للبيئة والتحالف العالمي للمباني والتشييد (2026) أن القطاع مسؤول عن نحو 37% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عالمياً، وعن قرابة نصف استخراج المواد على مستوى العالم. وعلى الرغم من التحسن في كثافة استخدام الطاقة وفي أنشطة الاعتماد البيئي خلال السنوات الأخيرة، فإن حجم التقدم ووتيرته ما يزالان غير كافيين لوضع العالم على مسار الحياد الكربوني والقدرة على الصمود المناخي. ومن ثمّ، لا تقتصر أهمية المباني الخضراء على كونها منتجات تقنية، بل تمتد إلى كونها استثمارات طويلة الأجل تُشكِّل مرونة المدن، وتكاليف التشغيل، والصحة، والأداء البيئي لعقود (المجلس العالمي للأبنية الخضراء، 2021).

ويُطبَّق المبنى الأخضر ممارسات كفؤة في استخدام الموارد ومسؤولة بيئياً عبر مراحل التصميم والتشييد والتشغيل والتجديد، وصولاً إلى القرارات المتعلقة بنهاية العمر التشغيلي. ويتطلب تحقيق هذه الأهداف عملياً خيارات منسَّقة بشأن التصميم السلبي، وأنظمة الطاقة والمياه، والمواد، والنفايات، وجودة البيئة الداخلية، وتكاليف دورة الحياة، والقيمة المتحققة لأصحاب المصلحة. ولذلك فإن مشكلة التنفيذ إدارية بقدر ما هي تقنية؛ إذ ينبغي تحديد متطلبات الاستدامة في موجز المشروع، وترجمتها إلى حزم عمل، وحمايتها في إجراءات المشتريات، ودمجها في ضبط الوقت والتكلفة، والتحقق منها من خلال ضمان الجودة، والمحافظة عليها عند التسليم والتشغيل. ومن هنا تتعامل الأدلة الإرشادية المعاصرة في إدارة المشاريع مع الاستدامة بوصفها جزءاً من حوكمة المشروع وتقديم القيمة، لا إضافة بيئية اختيارية (معهد إدارة المشاريع، 2026؛ سيلفيوس وشيبر، 2014).

وقد حدَّدت بحوث المباني الخضراء مجموعة متكررة من عوامل النجاح الحرجة، من بينها وضوح أهداف الاستدامة، والتزام المالكين، وكفاءة مديري المشاريع، والمشاركة المبكرة للتخصصات المتعددة، والاتصال الفعال، والتخطيط المتكامل، والتمويل الملائم، والسياسات الداعمة، وإتاحة المواد الخضراء بصورة موثوقة (تشن وآخرون، 2022؛ لي وآخرون، 2019؛ مافي وستاندنغ، 2018). غير أن الأهمية النسبية لهذه العوامل وطريقة عملها في الواقع تتوقفان على السياق. ففي الأسواق المستقرة قد تُعدّ اللوائح الرسمية، وخبرة الاعتماد، وسلاسل الإمداد الراسخة أموراً مفروغاً منها، بينما تبرز في الاقتصادات النامية التكلفة الأولية المرتفعة، وضعف الوعي، وقيود التمويل، وعدم نضج السوق (أكتشاي، 2023؛ ديبرا وآخرون، 2024؛ طاهرخاني، 2024؛ مؤسسة التمويل الدولية، 2023). أما في البيئات الهشة والمتأثرة بالنزاعات، فتُضاف مخاطر الأمن، وتقلب العملة، وتجزؤ الحوكمة، واضطراب الخدمات اللوجستية إلى مصادر عدم اليقين.

ويمثل اليمن حالة مهمة لم تحظَ ببحث كافٍ؛ فعلى قطاع التشييد أن يستجيب في الوقت نفسه لأضرار البنية التحتية، واحتياجات السكن والخدمات، والضغوط الاقتصادية الكلية، ومحدودية القدرة المؤسسية. وقد أشارت دراسات التشييد التقليدي في اليمن إلى أوجه ضعف في التخطيط، والتمويل، والتنظيم، والموارد البشرية، والتنسيق (اليماني وآخرون، 2023؛ جميل وعبدالرحمن، 2020). ويظل السياق العام شديد الصعوبة؛ إذ تفيد خطة الاحتياجات والاستجابة الإنسانية لعام 2026 بأن أكثر من 22 مليون شخص يحتاجون إلى المساعدة والحماية، في حين يصف تقرير البنك الدولي الاقتصادي لعام 2026 استمرار الانكماش والضغوط الاقتصادية الكلية (مكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية [أوتشا]، 2026؛ البنك الدولي، 2026). ويأتي ذلك في إطار إقليمي أوسع يشهد تفاوتاً في التقدم نحو أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، 2024). ويمكن لهذه الظروف مجتمعةً أن تحدّ من فاعلية الممارسات الإدارية السليمة، وأن تجعل تطبيق نماذج المباني الخضراء المستوردة أمراً صعباً من دون تكييف.

وفي المقابل، يمتلك اليمن أساساً محلياً قوياً للتشييد المستجيب للمناخ؛ فالمنازل البرجية والأنسجة العمرانية التاريخية في صنعاء وشبام وزبيد تجسّد استراتيجيات حرارية سلبية، وشكلاً عمرانياً متراصاً، واستخداماً للمواد المحلية، وحرفاً متجذرة ثقافياً. وتبيّن بحوث المباني التراثية اليمنية أن هذه الأصول قادرة على إرشاد تقييم الاستدامة والتصميم المعاصرين، شريطة الجمع بين المعرفة التقليدية والمتطلبات الحديثة للسلامة والمتانة والخدمات والتحقق من الأداء (السقاف وآخرون، 2022، 2023). ولذلك ينبغي ألا يُصاغ مفهوم البناء الأخضر في اليمن على أنه مجرد استيراد لتقنيات مرتفعة التكلفة أو علامات اعتماد دولية؛ بل يمكن تطويره أيضاً عبر ممارسات تصميم ومواد وإدارة ملائمة للبيئة المحلية.

### مشكلة الدراسة وأسئلتها

تتمثل الفجوة التجريبية في معرفة عوامل النجاح الحرجة ذات الأولوية المدركة الأعلى، والعوامل التي ترتبط إحصائياً بنجاح المشروع بعد ضبط بقية المتنبئات، وكيفية تغيير الضغوط السياقية لتلك العلاقات. فدراسات الترتيب وحدها لا تُميِّز بين عامل يراه المجيبون عاجلاً وعامل يفسّر تبايناً فريداً بعد إدخال المتنبئات الأخرى، كما أن النماذج الهيكلية من دون ترتيب سياقي قد تقدّم إرشاداً محدوداً لتخصيص الموارد. ولهذا تجمع الدراسة بين أسلوب ترتيب الأهمية النسبية ونمذجة المعادلات الهيكلية بالمربعات الصغرى الجزئية. وتسعى الدراسة إلى الإجابة عن ثلاثة أسئلة رئيسة، هي:

- ما عوامل النجاح الحرجة الأعلى أولويةً في تنفيذ مشاريع المباني الخضراء في اليمن، وما أبرز المعوقات التي تواجهها؟

- ما العلاقات المباشرة بين فئات عوامل النجاح الحرجة الست ونجاح المشروع متعدد الأبعاد؟
- هل تُعدِّل الظروف السياقية اليمنية قوة تلك العلاقات؟

### أهداف الدراسة وأهميتها

للدراسة ثلاثة أهداف: أولاً، تحديد العوامل المرتبطة بالمشروع، وبإدارته، وبفريقه، وبالعميل وأصحاب المصلحة، وبالتنظيم والمؤسسات، وبالبيئة الخارجية، وترتيبها وفق أهميتها في تنفيذ المباني الخضراء في اليمن، إلى جانب تحديد أبرز المعوقات. ثانياً، اختبار العلاقات المباشرة بين فئات عوامل النجاح الست ونجاح المشروع متعدد الأبعاد. ثالثاً، اختبار ما إذا كانت الظروف اليمنية الخاصة (الأمن، واستقرار العملة، والحوكمة، والقبول الثقافي، والمهارات، ودعم الجهات المانحة) تُعدِّل تلك العلاقات.

وتكمن أهمية الدراسة في أنها تقدّم إطاراً مميزاً تجريبياً يفصل بين محركات النجاح المدعومة إحصائياً على مستوى المشروع وبين الظروف التمكينية الأوسع والقيود السياقية، كما تقدّم إرشادات عملية للعملاء ومديري المشاريع والاستشاريين والمقاولين والهيئات المهنية وصنّاع السياسات وشركاء التنمية العاملين في مجالي إعادة الإعمار والتنمية المستدامة.

## 2. الإطار النظري ومراجعة الأدبيات

### إدارة المشاريع المستدامة والنجاح متعدد الأبعاد

اعتادت إدارة المشاريع التقليدية تقييم النجاح وفق الوقت والتكلفة والجودة. وتظل هذه المعايير أساسية، ولا سيما في التشييد المقيَّد بالموارد، لكنها لا تستوعب كامل القيمة أو الضرر المتولد عبر دورة حياة المبنى. وتوسّع إدارة المشاريع المستدامة إطار القرار ليشمل الرعاية البيئية، والمسؤولية المجتمعية، والأداء الاقتصادي طويل الأجل، والحوكمة الأخلاقية، وآثار منتج المشروع أثناء الاستخدام (بيتريلي وآخرون، 2024؛ معهد إدارة المشاريع، 2026)، امتداداً للتعريف التأسيسي للتنمية المستدامة بوصفها تلبيةً لاحتياجات الحاضر من دون الإضرار بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها (برونتلاند، 1987). وتوفّر المحصّلة الثلاثية (TBL) أساساً معيارياً مفيداً من خلال دمج القيمة البيئية والاجتماعية والاقتصادية (إلكينغتون، 1997). ويعني ذلك في مشاريع المباني الخضراء أن يشمل النجاح كفاءة الطاقة والمياه، وخفض النفايات والانبعاثات، وسلامة العاملين، وراحة المستخدمين، ومنفعة المجتمع، والقدرة على تحمل التكلفة، والقيمة طوال دورة الحياة، إلى جانب الالتزام بالجدول والميزانية والجودة التقنية.

ويُغيِّر هذا المفهوم الموسَّع للنجاح مهمة الإدارة؛ إذ يتعين على مديري المشاريع ربط أهداف الاستدامة بالنطاق، وتنسيق التصميم، والمشتريات، وسجلات المخاطر، والميزانيات، والجداول الزمنية، وخطط الجودة، والتشغيل التجريبي، والتسليم. وتشير الأدبيات إلى أن عمليات إدارة المشروع، وإشراك أصحاب المصلحة، والقدرات التنظيمية تمثّل شروطاً مترابطة لنجاح التشييد المستدام (مافي وستاندنغ، 2018؛ النمر وآخرون، 2024). كما يؤكد الدليل الحديث لمعهد إدارة المشاريع بشأن الاستدامة أهمية اتخاذ القرار وفق السياق، والقيمة القابلة للقياس، والحوكمة التكيفية (معهد إدارة المشاريع، 2026). وبناءً على ذلك، يتكوّن المتغير التابع في هذه الدراسة من 18 مؤشراً موزعة على الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي والزمني والتكلفة والجودة.

### فئات عوامل النجاح الحرجة

تتعلق العوامل المرتبطة بالمشروع (PRF) بتعريف المشروع الفردي وخصائصه، وتشمل وضوح أهداف الاستدامة، ومواءمة النطاق مع الأهداف الخضراء، وإدارة تعقيد التصميم، والتفكير في دورة الحياة، والتصميم المحلي المستجيب للمناخ، ووضوح نظام التقييم أو الاعتماد المقصود إن وُجد. ويكتسب التحديد المبكر أهمية خاصة؛ لأن الأداء المستدام يتشكّل إلى حد كبير قبل بدء التشييد، ولأن التغييرات المتأخرة أكثر تكلفة وإرباكاً. ويتكرر ورود التصميم المتكامل ووضوح الأهداف الخضراء في المراجعات المنهجية لتعزيز المباني الخضراء (تشن وآخرون، 2022؛ لي وآخرون، 2019).

وتشمل العوامل المرتبطة بإدارة المشروع (PMF) الممارسات التي تحوّل الأهداف إلى تنفيذ منضبط، وهي تضم التخطيط الواقعي، والمتابعة، وإدارة المخاطر، ودمج التكلفة والجدول الزمني مع مخرجات الاستدامة، وإدارة التصميم المتكامل، وإدارة إجراءات الموافقة أو الاعتماد. وتزداد أهمية هذه الممارسات في البيئات التي تتغير فيها الظروف الاقتصادية والأمنية بسرعة؛ لأنها توفّر روتيناً لإعادة ترتيب الأولويات، وتنفيذ خطط الطوارئ، واتخاذ قرارات شفافة. وتؤكد الأدلة الحديثة من التشييد السكني المستدام الدور المحوري لممارسات التخطيط والمتابعة التكيفية (كينيبر وآخرون، 2024).

وتعكس العوامل المرتبطة بفريق المشروع (PTF) الكفاءة التقنية، والخبرة ذات الصلة، والمشاركة المبكرة للتخصصات المتعددة، والتعاون، والتدريب، واستمرارية الفريق. وتتطلب المشاريع الخضراء تنسيقاً بين المعماريين والمهندسين الإنشائيين ومهندسي الخدمات ومسّاحي الكميات والمقاولين والموردين والمستخدمين ومديري المرافق. وقد تؤدي فجوات القدرات إلى أخطاء في تحديد المواصفات أو التسعير أو التركيب أو التشغيل التجريبي أو الصيانة للخصائص المستدامة. ويرتبط ذلك مباشرةً بنقص المهارات المتخصصة المُبلَّغ عنه في اليمن، وبالأدلة الأوسع التي تَعُدّ المعرفة المهنية وتكامل الفريق من الشروط الجوهرية لنجاح المباني الخضراء (تشن وآخرون، 2022).

وتشمل العوامل المرتبطة بالعميل وأصحاب المصلحة (CLSF) التزام المالك، ومشاركة العميل الفاعلة، والاتصال، ووعي المستخدم،

ومشاركة المجتمع، ومواءمة التوقعات. وترى نظرية أصحاب المصلحة أن قيمة المشروع تعتمد على المصالح المشروعة للأطراف التي تؤثر فيه أو تتأثر به (فريمان، 1984). ويكتسب التزام المالك أهمية خاصة في البناء الأخضر؛ لأن بعض المنافع تتحقق على مدى دورة الحياة لا خلال عقد التشييد وحده. كما يقلّل الاتصال والمشاركة من المقاومة، ويكشفان الاحتياجات المحلية، ويدعمان التغييرات السلوكية اللازمة لتحقيق الوفورات التشغيلية.

وتتعلق العوامل التنظيمية والمؤسسية (OIF) بثقافة الاستدامة في المنظمة، والمشتريات، وضمان الجودة ومراقبتها، والقدرة المؤسسية على التنفيذ، والأخلاقيات، والتعلم. أما عوامل البيئة الخارجية (EEF) فتشمل السياسات الحكومية، والتنظيم، والطلب، وإتاحة المواد والتقنيات، والتمويل، والدعم المهني. وتفسّر النظرية المؤسسية كيف يمكن للضغوط الإلزامية (الأكواد وقواعد المشتريات)، والضغوط المعيارية (المعايير المهنية)، والضغوط المحاكية (المشاريع التجريبية الناجحة) أن تُرسِّخ الممارسات الجديدة (ديماجيو وباول، 1983). وفي السوق الناشئة قد تعمل هذه العوامل بدرجة أقل بوصفها مدخلات مباشرة للمشروع، وبدرجة أكبر بوصفها ظروفاً تمكينية تُشكِّل فاعلية القدرات على مستوى المشروع.

فرضيات الدراسة والدور المعدِّل للسياق

استناداً إلى الأدبيات والإطار المقترح، يُتوقع وجود علاقات مباشرة موجبة بين كل فئة من فئات عوامل النجاح الحرجة ونجاح المشروع. ولذلك تختبر الدراسة الفرضيات الآتية:

H1: توجد علاقة موجبة ودالة بين العوامل المرتبطة بالمشروع ونجاح مشاريع المباني الخضراء في اليمن.

H2: توجد علاقة موجبة ودالة بين العوامل المرتبطة بإدارة المشروع ونجاح مشاريع المباني الخضراء في اليمن.

H3: توجد علاقة موجبة ودالة بين العوامل المرتبطة بفريق المشروع ونجاح مشاريع المباني الخضراء في اليمن.

H4: توجد علاقة موجبة ودالة بين العوامل المرتبطة بالعميل وأصحاب المصلحة ونجاح مشاريع المباني الخضراء في اليمن.

H5: توجد علاقة موجبة ودالة بين العوامل التنظيمية والمؤسسية ونجاح مشاريع المباني الخضراء في اليمن.

H6: توجد علاقة موجبة ودالة بين عوامل البيئة الخارجية ونجاح مشاريع المباني الخضراء في اليمن.

ولا يُرجَّح أن تكون الآثار المباشرة متساوية في جميع الظروف؛ فالضغوط السياقية الخاصة باليمن قد تزيد عدم اليقين، وترفع تكاليف المشتريات، وتعطّل الخدمات اللوجستية، وتُضعف الإنفاذ، وتحدّ من الوصول إلى المهارات والتمويل. وقد أبرزت دراسات سابقة تناولت فشل التشييد واعتماد نمذجة معلومات البناء (BIM) في اليمن أهمية القيود السياقية والمؤسسية (الصرافي وآخرون، 2022؛ اليماني وآخرون، 2023؛ جميل وعبدالرحمن، 2020). ومن ثمّ، قد يحقق نظام الإدارة الكفؤ مكاسب أصغر كلما ازدادت ظروف الأمن والعملة والحوكمة والإمداد سوءاً. وتتمثل الفرضية الأخيرة في الآتي:

H7: تُعدِّل الظروف السياقية اليمنية بصورة دالة العلاقات بين فئات عوامل النجاح الحرجة الست ونجاح مشاريع المباني الخضراء.

جدول (1): متغيرات الدراسة وتركيزها التشغيلي

| الرمز | المتغير | عدد الفقرات | التركيز التشغيلي |
|---|---|---|---|
| PRF | العوامل المرتبطة بالمشروع | 6 | أهداف الاستدامة، ومواءمة النطاق، وتعقيد التصميم، والتفكير في دورة الحياة، والملاءمة المناخية والمحلية، وهدف الاعتماد |
| PMF | العوامل المرتبطة بإدارة المشروع | 6 | التخطيط، والمتابعة، والمخاطر، ودمج التكلفة والجدول، والتصميم المتكامل، وإدارة الموافقات/الاعتماد |
| PTF | العوامل المرتبطة بفريق المشروع | 6 | الكفاءة التقنية، والخبرة، والمشاركة متعددة التخصصات، والتعاون، والتدريب، والاستمرارية |
| CLSF | العوامل المرتبطة بالعميل وأصحاب المصلحة | 6 | التزام المالك، ومشاركة العميل، والاتصال، ووعي المستخدم، ودعم المجتمع، ومواءمة التوقعات |
| OIF | العوامل التنظيمية والمؤسسية | 6 | ثقافة الاستدامة، والمشتريات، وضمان الجودة ومراقبتها، والقدرة المؤسسية، والأخلاقيات، والتعلم التنظيمي |
| EEF | عوامل البيئة الخارجية | 6 | السياسات، والتنظيم، والطلب، والمواد/التقنيات الخضراء، والتمويل، والدعم المهني/التنموي |
| PS | نجاح مشروع المبنى الأخضر | 18 | الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي والزمني والتكلفة والجودة |
| YCM | المتغير المعدِّل للسياق اليمني | 6 | الأمن، والعملة، والحوكمة، والقبول الثقافي، والمهارات، ودعم المانحين/المنظمات غير الحكومية |

ملاحظة: نُمذجت جميع المتغيرات الكامنة بوصفها بنيات انعكاسية. وتضمنت الاستبانة كذلك أربع فقرات للمعوقات استُخدمت في الترتيب الوصفي.

## 3. منهجية الدراسة

### تصميم البحث ومجتمع الدراسة وعينتها

اعتمدت الدراسة منظوراً وضعياً، ومنطقاً استنباطياً، وتصميماً كمياً مقطعياً، وفق التصنيفات المنهجية المتعارف عليها في بحوث الأعمال والإدارة (كريسويل وكريسويل، 2023؛ سوندرز وآخرون، 2023). واختير المسح المنظم؛ لأن البحث يتطلب قياساً معيارياً للمتغيرات الكامنة ومقارنةً بين متخصصين في التشييد موزعين جغرافياً. وشمل مجتمع الدراسة المستهدف مديري المشاريع، والمعماريين، والمهندسين، والاستشاريين، والمقاولين، وكبار متخذي القرار، ومتخصصي الاستدامة، والأكاديميين، والعاملين في القطاع العام في اليمن. واشتُرط في المشاركين امتلاك خبرة ذات صلة في التشييد ومعرفة عامة على الأقل بمبادئ الاستدامة أو المباني الخضراء.

وتعذّر الحصول على إطار معاينة وطني مكتمل بسبب تجزؤ السجلات المهنية وبيانات الصناعة؛ لذلك جُمعت المعاينة القصدية مع الاستقطاب بطريقة كرة الثلج من خلال الشبكات المهنية، والاتصالات الهندسية، وشبكات المقاولين والاستشاريين، ومجموعات خريجي الجامعات، والمنصات الإلكترونية. وتحدّ هذه الاستراتيجية من إمكانية التعميم الاحتمالي، لكنها ملائمة للفئات المهنية صعبة الوصول في البيئات الهشة. واستند تخطيط حجم العينة إلى معادلة كوكران للمجتمع الكبير، التي تعطي نحو 385 حالة عند مستوى ثقة 95% وهامش خطأ 5% في ظل أقصى تباين، إلى جانب جداول تحديد حجم العينة الشائعة واعتبارات القوة الإحصائية في SEM-PLS (كوكران، 1977؛ كريجسي ومورغان، 1970؛ هير وآخرون، 2022).

ووُزِّعت 450 استبانة، وعاد منها 407. واستُبعدت تسع استبانات بسبب عدم اكتمال أقسام المتغيرات، وخمس استبانات بسبب أنماط إجابة غير صالحة أو متكررة. وتكوّنت البيانات النهائية من 393 حالة مكتملة، بمعدل استجابة صالحة بلغ 87.3%. وتوزّع المشاركون على مراكز التشييد الرئيسة، ومنها صنعاء، وعدن، وتعز، والمكلا/حضرموت، والحديدة، وإب.

### أداة الدراسة ومقاييسها

تكوّنت الاستبانة ثنائية اللغة (العربية والإنجليزية) من أربعة أقسام. قاس القسم (أ) الخصائص الديموغرافية والمهنية. واشتمل القسم (ب) على 36 فقرة لعوامل النجاح الحرجة موزعة بالتساوي على PRF وPMF وPTF وCLSF وOIF وEEF. وتضمّن القسم (ج) 18 فقرة لنجاح المشروع غطّت النتائج البيئية والاجتماعية والاقتصادية والزمنية والتكلفة والجودة. أما القسم (د) فتضمّن أربع فقرات للمعوقات وست فقرات للظروف السياقية اليمنية. وقِيست أهمية عوامل النجاح ودلالة المعوقات بمقياسين خماسيين، بينما استُخدم لمؤشرات نجاح المشروع مقياس اتفاق خماسي.

واشتُقت الفقرات من أدبيات المباني الخضراء وإدارة المشاريع المستدامة والتشييد اليمني، ثم كُيِّفت مع البيئة المحلية. وتُرجمت الاستبانة إلى العربية، ثم أُعيدت ترجمتها مستقلة إلى الإنجليزية للتحقق من التكافؤ الدلالي. وقُيِّم صدق المحتوى والصدق الظاهري بمراجعة خبراء من الأكاديميين والممارسين يمثلون وجهات نظر العميل والاستشاري والمقاول والاستدامة. كما أُجريت دراسة استطلاعية على 35 متخصصاً لفحص الصياغة، ومدة الاستكمال، وارتباط الفقرات بالدرجة الكلية، والثبات الأولي، واستُبعد المشاركون في الدراسة الاستطلاعية من العينة الرئيسة. ويلخّص الجدول (1) المتغيرات وتركيزها التشغيلي.

### جمع البيانات وأخلاقيات البحث

جُمعت البيانات من خلال أسلوب هجين يجمع بين الاستبانة الإلكترونية والورقية. وتلقّى المشاركون المحتملون بياناً تعريفياً يوضح الغرض الأكاديمي للدراسة، وطوعية المشاركة، وسرية الهوية، والوقت التقريبي للإجابة. ولم تُطلب أسماء المشاركين أو جهات عملهم أو أي مُعرِّفات مباشرة. وعبّر المشاركون عن موافقتهم المستنيرة بالاستمرار في تعبئة الاستبانة. وحُفظت البيانات الإلكترونية في جهاز محمي بكلمة مرور، فيما حُفظت الاستبانات الورقية بأمان أثناء الإدخال والتحقق.

### أساليب التحليل

أُجري التحليل على مرحلتين. ففي المرحلة الأولى فُحصت القيم المفقودة، والتكرارات، وأنماط الإجابة، والقيم المتطرفة أحادية المتغير ومتعددة المتغيرات، والالتواء، والتفرطح. ثم حُسبت الإحصاءات الوصفية ومؤشر الأهمية النسبية وفق المعادلة: $RII = \Sigma W / (A \times N)$، حيث تمثل W وزن الاستجابة، وA أعلى وزن، وN عدد المجيبين. ويساعد مؤشر الأهمية النسبية في ترتيب الأولويات عملياً، لكنه فُسِّر بوصفه أولوية مدركة لا أهمية سببية.

وفي المرحلة الثانية استُخدمت SEM-PLS لتقييم نموذج القياس الانعكاسي والنموذج الهيكلي. وشمل التقييم التشبعات الخارجية، وألفا كرونباخ، والثبات المركب (CR)، ومتوسط التباين المستخرج (AVE)، ومعيار فورنل-لاركر، ونسبة HTMT، وفق الحدود الإرشادية المتعارف عليها (نونالي وبيرنشتاين، 1994؛ فورنل ولاركر، 1981؛ هنسلر وآخرون، 2015). كما تضمّن تقييم النموذج الهيكلي معاملات تضخم التباين الداخلية (VIF)، ومعاملات المسار المعيارية، و5,000 إعادة معاينة بطريقة إعادة التشكيل الذاتي (Bootstrapping)، و $R^2$، و $f^2$ وفق حدود كوهين (1988)، والملاءمة التنبؤية ($Q^2$)، والجذر المعياري لمتوسط مربع البواقي (SRMR)، وفق هير وآخرون (2022).

واختُبر التعديل من خلال حدود حاصل الضرب المعيارية ذات المرحلتين بين كل متغير من عوامل النجاح والمتغير المعدِّل للسياق اليمني. ونظراً إلى أن التصميم مقطعي والمعاينة غير احتمالية، فُسِّرت معاملات المسار بوصفها علاقات تنبؤية لا آثاراً سببية نهائية.

## 4. نتائج الدراسة

### جودة البيانات وخصائص المشاركين

لم تتضمن البيانات المحتفظ بها قيماً مفقودة أو سجلات مكررة. ولم تُكتشف قيم متطرفة أحادية المتغير حرجة، بينما أشارت مسافة ماهالانوبيس إلى أربع حالات متطرفة متعددة المتغيرات، لكنها أُبقيت بعد أن أظهرت اختبارات الحساسية عدم تأثيرها مادياً في النتائج. وتراوح الالتواء بين −1.794 و0.147، والتفرطح الزائد بين −0.465 و3.562، وهي قيم مقبولة لأسلوب SEM-PLS المستخدم. وأظهر اختبار العامل الواحد لهارمان أن العامل الأول فسّر 27.1% من التباين، وبلغ أعلى معامل تضخم تباين للارتباط الخطي الكامل 2.067. ولم تدلّ هذه الفحوص على مشكلة خطيرة لتحيز الطريقة المشتركة، مع الإقرار بأن اختباراً واحداً لا يمكنه استبعاد ذلك الاحتمال تماماً (كوك، 2015؛ بودساكوف وآخرون، 2003).

ووفّرت العينة تغطية واسعة لأدوار المشاريع والمنظمات والمناطق؛ إذ مثّل الذكور 70.2% والإناث 29.8%. وكانت الفئة العمرية 30–39 سنة هي الأكبر (41.7%)، وحمل 38.7% من المشاركين مؤهلات دراسات عليا. وشكّل مديرو/مهندسو المشاريع (25.7%) والمهندسون المدنيون/مهندسو المواقع (24.4%) أكبر المجموعات المهنية. ومثّلت شركات المقاولات 30.8% من المشاركين، تلتها المكاتب الاستشارية (21.4%) ثم جهات العملاء/الملاك (18.6%). وأفاد 60.3% بالتعرض المباشر لمشاريع تتضمن خصائص بناء أخضر أو مستدام. ويعرض الجدول (2) خصائص مختارة للعينة.

جدول (2): خصائص ديموغرافية ومهنية مختارة للعينة (العدد = 393)

| الخاصية | الفئة الأكثر تمثيلاً | العدد | النسبة ٪ |
|---|---|---|---|
| النوع | ذكر | 276 | 70.2 |
| الفئة العمرية | 30–39 سنة | 164 | 41.7 |
| المؤهل العلمي | بكالوريوس | 190 | 48.3 |
| الدور المهني | مدير/مهندس مشروع | 101 | 25.7 |
| الدور المهني | مهندس مدني/موقع | 96 | 24.4 |
| نوع المنظمة | شركة مقاولات | 121 | 30.8 |
| منطقة الممارسة الرئيسة | صنعاء | 91 | 23.2 |
| التعرض لمشروع أخضر/مستدام | نعم | 237 | 60.3 |

ملاحظة: يعرض الجدول الفئة الأكثر تمثيلاً في كل خاصية فقط؛ ولا تُجمع النسب رأسياً.

### الأهمية المدركة والمعوقات

على مستوى الفئات، جاءت العوامل المرتبطة بالعميل وأصحاب المصلحة أولاً (المتوسط = 4.587؛ RII = 0.917)، تلتها العوامل المرتبطة بالمشروع (RII = 0.905). وبلغ مؤشر الأهمية النسبية لكل من العوامل التنظيمية والمؤسسية وعوامل البيئة الخارجية 0.892، ثم عوامل فريق المشروع (0.888)، وأخيراً عوامل إدارة المشروع (0.872). ويشير تقارب القيم إلى أن المشاركين رأوا الفئات الست جميعها مهمة، لكنه يوضح أيضاً أن الترتيب وحده لا يوفّر تمييزاً كبيراً بينها.

وعلى مستوى الفقرات، احتلت نظم ضمان الجودة ومراقبتها القوية (OIF3) المرتبة الأولى (المتوسط = 4.763؛ RII = 0.953)، تلتها فاعلية الاتصال مع أصحاب المصلحة (CLSF3؛ RII = 0.943)، فالقدرة المؤسسية على تنفيذ المشاريع المستدامة (OIF4؛ RII = 0.937)، ثم الكفاءة التقنية في ممارسات المباني الخضراء (PTF1؛ RII = 0.935). وتعكس هذه النتائج بيئة يُنظر فيها إلى موثوقية التنفيذ، وتدفق المعلومات، والقدرة المؤسسية، والمعرفة المهنية بوصفها أولويات فورية.

وكانت التكلفة الأولية المرتفعة للمواد والتقنيات الخضراء أبرز المعوقات (BAR1؛ RII = 0.951)، تلتها محدودية الوعي المهني (BAR2؛ RII = 0.939). وكانت إتاحة العمالة الماهرة أعلى القضايا السياقية ترتيباً (CTX5؛ RII = 0.920)، تلاها دعم الجهات المانحة والمنظمات غير الحكومية (CTX6؛ RII = 0.908)، ثم تقلب العملة (CTX2؛ RII = 0.898). ويتفق هذا النمط مع الأدلة الواردة من الاقتصادات النامية التي تحدّ فيها التكلفة والوعي والتمويل ونضج السوق والقدرات من التبني (أكتشاي، 2023؛ ديبرا وآخرون، 2024؛ طاهرخاني، 2024). ويعرض الجدول (3) ترتيب الفئات وفقرات مختارة عالية الأولوية.

جدول (3): ترتيب الأهمية النسبية لفئات عوامل النجاح الحرجة وفقرات مختارة ذات أولوية

| النوع | الفئة/الفقرة | المتوسط | RII | الرتبة |
|---|---|---|---|---|
| فئة عوامل نجاح | CLSF: العوامل المرتبطة بالعميل وأصحاب المصلحة | 4.587 | 0.917 | 1 |
| فئة عوامل نجاح | PRF: العوامل المرتبطة بالمشروع | 4.526 | 0.905 | 2 |
| فئة عوامل نجاح | OIF: العوامل التنظيمية والمؤسسية | 4.461 | 0.892 | 3 |
| فئة عوامل نجاح | EEF: عوامل البيئة الخارجية | 4.458 | 0.892 | 4 |
| فئة عوامل نجاح | PTF: العوامل المرتبطة بفريق المشروع | 4.440 | 0.888 | 5 |
| فئة عوامل نجاح | PMF: العوامل المرتبطة بإدارة المشروع | 4.359 | 0.872 | 6 |
| عامل نجاح فردي | OIF3: نظم قوية لضمان الجودة ومراقبتها | 4.763 | 0.953 | 1 |
| عامل نجاح فردي | CLSF3: اتصال فعال مع أصحاب المصلحة | 4.715 | 0.943 | 2 |
| عامل نجاح فردي | OIF4: القدرة المؤسسية على التنفيذ | 4.684 | 0.937 | 3 |
| عامل نجاح فردي | PTF1: الكفاءة التقنية في البناء الأخضر | 4.674 | 0.935 | 4 |
| معوق/سياق | BAR1: التكلفة الأولية المرتفعة | 4.756 | 0.951 | 1 |
| معوق/سياق | BAR2: محدودية الوعي المهني | 4.697 | 0.939 | 2 |
| معوق/سياق | CTX5: إتاحة العمالة الماهرة | 4.598 | 0.920 | 3 |
| معوق/سياق | CTX6: دعم المانحين والمنظمات غير الحكومية | 4.539 | 0.908 | 4 |

ملاحظة: تُطبَّق رتب الفئات داخل فئات عوامل النجاح الست، بينما تُطبَّق رتب العوامل الفردية ورتب المعوقات/السياق داخل مجموعاتها الخاصة.

**تقييم نموذج القياس**

حمّلت جميع المؤشرات بصورة موجبة على متغيراتها المقصودة، وتراوحت التشبعات الخارجية بين 0.706 و0.866. وظل أدنى تشبع قريباً من الحد الإرشادي الشائع (0.708)، ولم يكن الحذف مبرراً؛ لأن الفقرة تقدّم محتوى سياقياً، ولأن المتغير استوفى جميع معايير الثبات والصدق. وتراوح ألفا كرونباخ بين 0.884 و0.957، والثبات المركب بين 0.913 و0.961، ومتوسط التباين المستخرج بين 0.579 و0.702. وتجاوز الجذر التربيعي لمتوسط التباين المستخرج لكل متغير ارتباطاته مع المتغيرات الأخرى، بما يحقق معيار فورنل–لاركر (فورنل ولاركر، 1981). وبلغت أعلى قيمة لنسبة HTMT مقدار 0.589، وهي أقل بكثير من الحد المحافظ (0.85). ويلخّص الجدول (4) أدلة القياس.

جدول (4): الثبات والصدق التقاربي لنموذج القياس

| المتغير | ألفا كرونباخ | CR | AVE | √AVE |
|---|---|---|---|---|
| PRF | 0.891 | 0.919 | 0.655 | 0.809 |
| PMF | 0.904 | 0.926 | 0.675 | 0.822 |
| PTF | 0.896 | 0.923 | 0.668 | 0.817 |
| CLSF | 0.913 | 0.934 | 0.702 | 0.838 |
| OIF | 0.884 | 0.916 | 0.646 | 0.804 |
| EEF | 0.913 | 0.933 | 0.699 | 0.836 |
| PS | 0.957 | 0.961 | 0.579 | 0.761 |
| YCM | 0.895 | 0.913 | 0.638 | 0.799 |

ملاحظة: تجاوزت جميع المتغيرات الحد 0.70 في مؤشرات الثبات والحد 0.50 في متوسط التباين المستخرج، وبلغت أعلى قيمة لنسبة HTMT مقدار 0.589. CR = الثبات المركب؛ AVE = متوسط التباين المستخرج.

النموذج الهيكلي وتحليل التعديل

تراوحت قيم معامل تضخم التباين الداخلية بين 1.013 و1.370، بما يدل على عدم وجود تداخل خطي إشكالي بين المتنبئات. ودُعمت أربع فرضيات مباشرة؛ إذ كانت PMF أقوى متنبئ بنجاح المشروع (β = 0.326، t = 7.629، p < 0.001)، تلتها PRF (β = 0.265، t = 7.483، p < 0.001)، ثم CLSF (β = 0.223، t = 5.265، p < 0.001)، فـPTF (β = 0.144، t = 3.739، p < 0.001). وظهرت لـOIF علاقة فريدة صغيرة غير دالة (β = 0.068، p = 0.092)، بينما لم تظهر لـEEF علاقة مباشرة فريدة تُذكر (β = 0.005، p = 0.899). وفسّر النموذج المباشر 51.1% من تباين نجاح المشروع ($R^2$ = 0.511؛ المعدَّل $R^2$ = 0.504). وكانت الملاءمة التنبؤية كبيرة نسبياً في سياق الدراسة ($Q^2$ = 0.492)، وبلغ SRMR مقدار 0.038. وحقق PMF حجم أثر متوسطاً ($f^2$ = 0.160)، بينما كانت آثار PRF وCLSF وPTF صغيرة، وآثار OIF وEEF الفريدة مهملة (كوهين، 1988). ويعرض الجدول (5) المسارات المباشرة.

جدول (5): المسارات الهيكلية المباشرة وقرارات الفرضيات

| الفرضية | المسار | β | t | p | $f^2$ | القرار |
|---|---|---|---|---|---|---|
| H1 | PRF → PS | 0.265 | 7.483 | < 0.001 | 0.114 | مدعومة |
| H2 | PMF → PS | 0.326 | 7.629 | < 0.001 | 0.160 | مدعومة |
| H3 | PTF → PS | 0.144 | 3.739 | < 0.001 | 0.031 | مدعومة |
| H4 | CLSF → PS | 0.223 | 5.265 | < 0.001 | 0.079 | مدعومة |
| H5 | OIF → PS | 0.068 | 1.683 | 0.092 | 0.007 | غيرمدعومة |
| H6 | EEF → PS | 0.005 | 0.127 | 0.899 | 0.000 | غيرمدعومة |

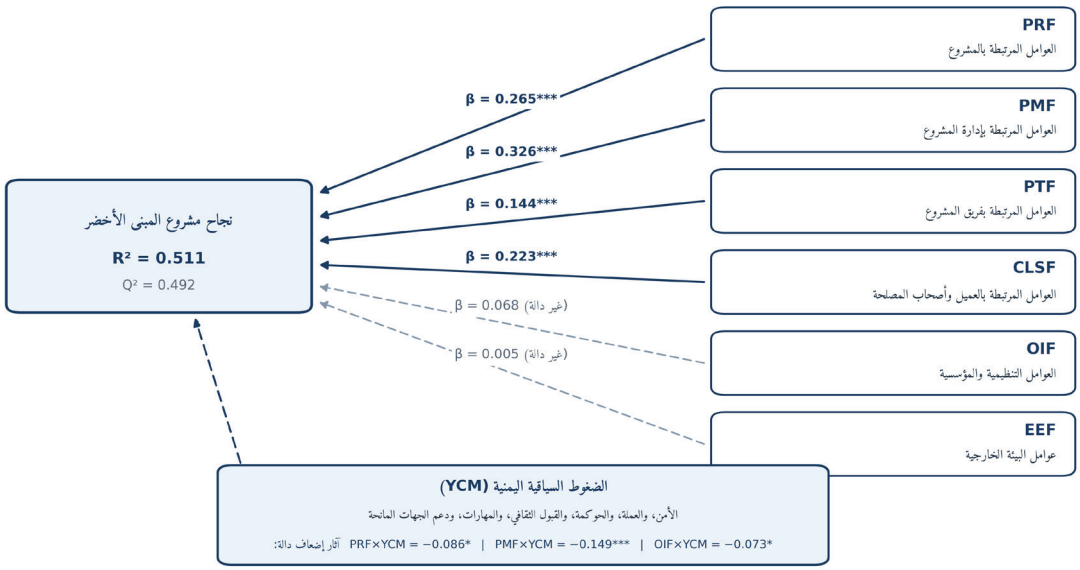
ملاحظة: قُيِّمت الدلالة ثنائية الطرف باستخدام 5,000 إعادة معاينة بطريقة إعادة التشكيل الذاتي. $R^2$ = 0.511؛ $R^2$ المعدَّل = 0.504؛ $Q^2$ = 0.492؛ SRMR = 0.038. PS = نجاح المشروع.

وأنتج تحليل التعديل ثلاثة تفاعلات سالبة ودالة؛ إذ أضعفت الضغوط السياقية الأعلى العلاقة بين PRF ونجاح المشروع (β = −0.086، p = 0.048)، والعلاقة بين PMF ونجاح المشروع (β = −0.149، p < 0.001)، والعلاقة بين OIF ونجاح المشروع (β = −0.073، p = 0.041). ولم تكن التفاعلات المتعلقة بـPTF وCLSF وEEF دالة. وأدت إضافة حدود التفاعل إلى رفع التباين المفسَّر من 0.511 إلى 0.570 ($\Delta R^2$ = 0.059). ولذلك دُعمت H7 جزئياً. ويعرض الجدول (6) نتائج التعديل، ويلخّص الشكل (1) النموذج التجريبي.

جدول (6): آثار التعديل للظروف السياقية اليمنية

| الفرضية | مسار التفاعل | β | t | p | فاصل الثقة ٩٥٪ | القرار |
|---|---|---|---|---|---|---|
| H7a | PRF × YCM → PS | -0.086 | -1.975 | 0.048 | [-0.173, -0.002] | مدعومة |
| H7b | PMF × YCM → PS | -0.149 | -3.558 | < 0.001 | [-0.231, -0.068] | مدعومة |
| H7c | PTF × YCM → PS | 0.040 | 1.021 | 0.307 | [-0.027, 0.127] | غيرمدعومة |
| H7d | CLSF × YCM → PS | -0.065 | -1.633 | 0.102 | [-0.151, 0.007] | غيرمدعومة |
| H7e | OIF × YCM → PS | -0.073 | -2.039 | 0.041 | [-0.145, -0.006] | مدعومة |
| H7f | EEF × YCM → PS | 0.064 | 1.830 | 0.067 | [-0.006, 0.134] | غيرمدعومة |

ملاحظة: رفع نموذج التعديل قيمة $R^2$ إلى 0.570 ($\Delta R^2$ = 0.059)، ودُعمت H7 جزئياً. YCM = المتغير المعدِّل للسياق اليمني.




شكل (1): النموذج الهيكلي التجريبي والتفاعلات السياقية الدالة

ملاحظة: تمثّل المسارات المتصلة العلاقات الدالة إحصائياً، وتمثّل المسارات المتقطعة العلاقات غير الدالة. وتشير النجمة الواحدة إلى مستوى دلالة أقل من 0.05، وتشير النجمات الثلاث إلى مستوى دلالة أقل من 0.001.

## 5. مناقشة النتائج

### الأولوية المدركة والتأثير التنبؤي ليسا متطابقين

يكشف الجمع بين مؤشر الأهمية النسبية وSEM-PLS تمييزاً مهماً للنظرية والممارسة؛ فقد حصلت العوامل المرتبطة بالعميل وأصحاب المصلحة على أعلى ترتيب مدرك على مستوى الفئات، وجاء ضمان الجودة في المرتبة الأولى بين الفقرات الفردية. ومع ذلك، أصبحت عوامل إدارة المشروع أقوى متنبئ هيكلي فريد عند إدخال الفئات الست معاً. أي أن المشاركين رأوا مواءمة أصحاب المصلحة ونظم الجودة الموثوقة أولويات عاجلة، بينما حدّد النموذج متعدد المتغيرات الإدارة المتكاملة بوصفها الآلية الأشد ارتباطاً بالنجاح. ولا يمثل ذلك تناقضاً؛ فالتزام أصحاب المصلحة يؤسس الشرعية والاتجاه، في حين يحوّل التخطيط وإدارة المخاطر ودمج التكلفة والجدول والمتابعة والرقابة هذا الاتجاه إلى مخرجات قابلة للتسليم. وتدعم هذه النتيجة بحوث إدارة المشاريع المستدامة التي تضع التكامل الإداري في مركز تقديم القيمة (مافي وستاندنغ، 2018؛ بيتريلي وآخرون، 2024؛ معهد إدارة المشاريع، 2026). كما تُحذِّر من تخصيص الموارد على أساس متوسطات الترتيب وحدها؛ فقد يكون العامل مرتفع الترتيب مشتركاً بين معظم المشاريع أو يعمل من خلال متغير آخر، بينما قد يفسّر عامل أقل ترتيباً تبايناً فريداً أكبر. ولهذا ينبغي لمتخذي القرار المحافظة على الاتصال مع أصحاب المصلحة، والتزام المالك، وضمان الجودة ومراقبتها، مع بناء نظام إدارة متماسك يربط هذه العناصر بالنطاق، والمخاطر، والمشتريات، والتكلفة، والجدول الزمني، والتسليم.

### محركات النجاح على مستوى المشروع

تؤكد العلاقة المدعومة لـPRF أهمية تحديد الاستدامة في وقت مبكر؛ فوضوح الأهداف، والتفكير في دورة الحياة، والتصميم المستجيب للمناخ تقلّل الغموض، وتوفّر أساساً لقرارات الميزانية والتصميم والأداء. وفي اليمن يمثل التحديد المبكر أيضاً استراتيجية لضبط التكلفة؛ إذ تزداد احتمالات بقاء التصميم السلبي والمواد المحلية والأنظمة القابلة للصيانة في حدود القدرة المالية عندما تُدرس قبل التصميم التفصيلي والمشتريات. وتتفق هذه النتيجة مع الأدلة المنهجية التي تَعُدّ وضوح الأهداف الخضراء والتصميم المتكامل من عوامل النجاح المتكررة (تشن وآخرون، 2022؛ لي وآخرون، 2019).

وتبيّن العلاقة الدالة لـPTF أن الخطط لا تكون أكثر فاعلية من الفرق التي تنفّذها؛ فالكفاءة التقنية، والمشاركة متعددة التخصصات، والتدريب، والاستمرارية تمكّن المشاركين من تقويم المفاضلات، وتمنع حذف متطلبات الاستدامة أثناء هندسة القيمة. ويعزز ارتفاع ترتيب العمالة الماهرة في القضايا السياقية هذه النتيجة. ولذلك ينبغي للجامعات والاتحادات المهنية والمقاولين وبرامج الجهات المانحة التعامل مع بناء القدرات العملية بوصفه تدخلاً في التنفيذ، لا نشاطاً عاماً لرفع الوعي فحسب.

وتتفق علاقة CLSF مع نظرية أصحاب المصلحة؛ فالمالكون يقررون ما إذا كانت أهداف دورة الحياة ستُحمى عندما تضيق الميزانيات، والمستخدمون يؤثرون في تحقق الوفورات التشغيلية. ويقلّل الاتصال من تجزؤ التوقعات، ويمكن أن يربط المتطلبات التقنية بأولويات المجتمع. ويشير عدم دلالة تفاعل CLSF إلى احتمال احتفاظ آليات أصحاب المصلحة بعلاقة مستقرة نسبياً مع النجاح عبر مستويات مختلفة من الضغط السياقي؛ وهو ما يجعل التزام المالك والاتصال ذَوَي قيمة خاصة في الظروف المتقلبة.

### الظروف التمكينية والضغوط السياقية

احتلت OIF وEEF مراتب مرتفعة في الأهمية المدركة، لكنهما لم تُظهرا آثاراً مباشرة فريدة ودالة. ولا يعني ذلك أن التنظيم أو التمويل أو الثقافة التنظيمية أو المشتريات أو إتاحة المواد غير مهمة؛ بل يبدو أن دورها الإحصائي تمكيني أو مشترك أو غير مباشر أو مشروط. فقد يحسّن الوصول إلى التمويل نجاح المشروع من خلال تمكين تخطيط ومشتريات وقدرات فريق أفضل، وقد تؤثر اللوائح في النتائج عبر متطلبات العميل، وقد لا تكون نظم الجودة التنظيمية فعالة إلا عندما تسمح الظروف السياقية بالتنفيذ المتسق. وتتنبأ النظرية المؤسسية بهذا النوع من التأثير الطبقي؛ إذ تُشكِّل القواعد والمعايير السلوك التنظيمي، لكن نتائجها على مستوى المشروع تتوقف على ترجمتها إلى إجراءات روتينية (ديماجيو وباول، 1983).

وتوفّر نتائج التعديل أوضح دليل على الاعتماد على السياق؛ فقد خفضت الظروف السلبية العائد المتحقق من تعريف المشروع، ومن قدرة إدارة المشروع، ومن الدعم التنظيمي والمؤسسي. وكان أكبر تفاعل مرتبطاً بـPMF. ويظل التخطيط والضبط القويان مفيدين، لكن أثرهما الهامشي يتناقص عندما تزداد حدة تقلب سعر الصرف، وانعدام الأمن، وضعف الحوكمة، واضطراب الإمداد، ونقص المهارات. ويعزز ذلك الحاجة إلى إدارة تكيفية بدلاً من عملية مستوردة جامدة؛ إذ ينبغي تصميم مخصصات المخاطر، والجداول السيناريوية، وحزم المشتريات المرنة، والتوريد من مصدرين، وخيارات المواد المحلية، وحدود اتخاذ القرار، وتنسيق الجهات المانحة ضمن نظام الإدارة منذ البداية.

ويساعد التفاعل السالب لـOIF كذلك في تفسير سبب عجز النظم التنظيمية الرسمية أحياناً عن تحقيق مكاسب مباشرة في البيئات الهشة؛ فقد توجد سياسة أو إجراء لضمان الجودة على الورق، لكن تعطّل التفتيش أو استبدال الموردين أو دوران العاملين أو ضعف الإنفاذ يقوّض تطبيقه. ولذلك ينبغي الحكم على الدعم المؤسسي وفق موثوقيته التشغيلية لا وفق مجرد وجود قواعد مكتوبة. وقد تكون المشاريع التجريبية، والمعايير المبسطة، ودورات التعلم المتكررة أكثر فاعلية في المراحل الأولى من متطلبات اعتماد معقدة تتجاوز قدرة السوق.

### الإسهام النظري

توسّع الدراسة بحوث عوامل النجاح الحرجة بأربع طرائق. أولاً، تقدّم أدلة كمية من سياق عربي متأثر بالنزاع، وهو سياق يكاد يغيب عن أدبيات المباني الخضراء. ثانياً، تدمج منظور المحصّلة الثلاثية ونظرية أصحاب المصلحة والنظرية المؤسسية في نموذج تنبؤي واحد؛ فالمحصّلة الثلاثية تحدد أبعاد النجاح، وتفسّر نظرية أصحاب المصلحة أهمية مواءمة المالك والمستخدم والمجتمع، وتفسّر النظرية المؤسسية سبب عمل العوامل التنظيمية والخارجية بوصفها ظروفاً تمكينية. ثالثاً، تفصل الدراسة بين الأهمية المدركة والتأثير الهيكلي الفريد من خلال الجمع بين RII وSEM–PLS. رابعاً، تُنمذج الضغط السياقي بوصفه متغيراً معدِّلاً فاعلاً بدلاً من التعامل مع اليمن بوصفه خلفية وصفية فقط.

وتقترح النتائج أيضاً تنقيحاً لأطر عوامل النجاح التقليدية؛ ففي البيئات الهشة لا ينبغي تمثيل العوامل في قائمة مسطحة، بل يفيد التمييز بين: (أ) محركات التنفيذ المباشر على مستوى المشروع، و(ب) الظروف التنظيمية والخارجية المكِّنة، و(ج) الضغوط السياقية التي قد تُضعف تحويل القدرات إلى نتائج. ويوفّر هذا النموذج الطبقي تفسيراً أوضح لعدم ظهور مسارات مستقلة قوية لبعض المتغيرات السياساتية أو المؤسسية على الرغم من أهميتها الظاهرة في نموذج مشروع مقطعي.

### الآثار الإدارية والسياساتية

ينبغي للعملاء بدء كل مشروع بموجز استدامة مختصر يتضمن أهدافاً قابلة للقياس في الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية والزمن والتكلفة والجودة. وينبغي أن يحدد الموجز صلاحيات اتخاذ القرار، وأولويات دورة الحياة، والحدود الدنيا للأداء، والمسؤوليات قبل بدء التصميم التفصيلي. كما ينبغي استكمال المشتريات المبنية على أقل سعر بمعايير القيمة طوال دورة الحياة، والقدرة التقنية، وقابلية الصيانة، والإتاحة المحلية. وعندما يكون الاعتماد الرسمي غير عملي، يمكن للمشروع اعتماد مجموعة محدودة من أهداف الأداء القابلة للتحقق بدلاً من التخلي عن الاستدامة بالكامل.

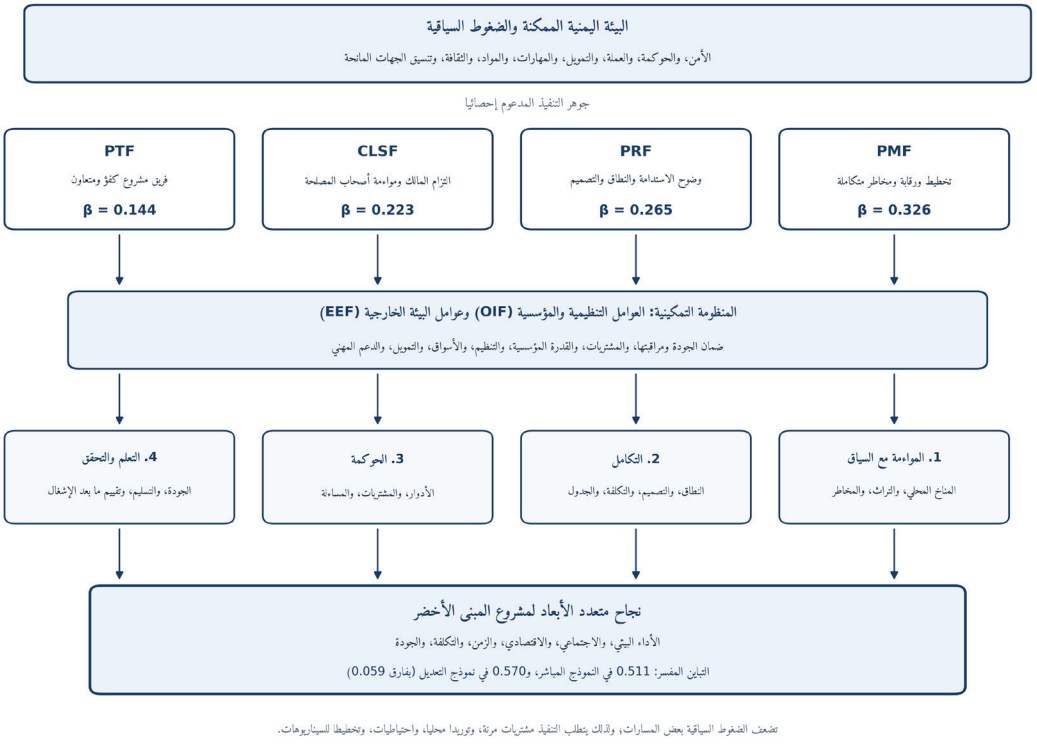
وينبغي لمديري المشاريع دمج الاستدامة في خطة إدارة المشروع، وهيكل تجزئة العمل، والجدول الزمني، وخط أساس التكلفة، وسجل المخاطر، وخطة المشتريات، وخطة أصحاب المصلحة، وخطة الجودة، ومعايير التسليم. وفي الأسواق المتقلبة يجب أن تحدد إجراءات الطوارئ كيفية التعامل مع تغيرات العملة، واستبدال المواد، والاضطراب اللوجستي من دون حذف المتطلبات الخضراء بصورة ضمنية. ويمكن للوحات متابعة بسيطة رصد عدد محدود من المؤشرات، مثل الطلب على الطاقة، وتجهيزات المياه، ونسبة المواد المحلية، وتحويل النفايات عن المكبات، والسلامة، وراحة المستخدم، وانحراف التكلفة، وحالة التشغيل التجريبي.

وينبغي للاستشاريين والمصممين استخدام ورش تكامل مبكرة لدراسة التبريد السلبي، والتوجيه، والإضاءة الطبيعية، والتهوية، وأداء الغلاف الخارجي، وكفاءة المياه، والمواد المحلية، والسلامة الزلزالية والحريقية، وقابلية الصيانة، وسلوك المستخدم. وينبغي التعامل مع العمارة المحلية اليمنية بوصفها مورداً تصميمياً، لا بديلاً عن التحقق الهندسي. وتدعم بحوث استدامة التراث الجمع بين المعرفة المحلية والتقييم المنهجي ومتطلبات الأداء الحديثة (السقاف وآخرون، 2022، 2023).

وينبغي للمقاولين والموردين تعزيز ضمان الجودة ومراقبتها في الموقع، وتوثيق المواد، والتخزين، وضبط النفايات، والتشغيل التجريبي. ويشير تصدُّر OIF3 للترتيب إلى أن المشاركين يرون نظم الجودة الموثوقة محوراً للتنفيذ الأخضر. كما أن إنشاء قاعدة بيانات للموردين والمواد والتقنيات المتاحة محلياً سيخفض تكاليف البحث ويحسّن شفافية الأسعار. وينبغي أن يركّز التدريب على مهارات التركيب والتفتيش والصيانة، لا على الوعي وحده.

وينبغي للجهات الحكومية وشركاء التنمية اعتماد مسار مرحلي؛ ففي المرحلة الأولى تُصدر إرشادات مبسطة للحد الأدنى في التصميم السلبي والطاقة والمياه والمواد والنفايات والصحة والسلامة، وتُدمج هذه المعايير في مشاريع عامة وممولة من الجهات المانحة، وتُنشأ برامج تدريب ومشاريع عرض. ويمكن للمرحلة الثانية إدخال المشتريات الخضراء، وسجلات الموردين، والتمويل الميسر، وتقييم ما بعد الإشغال. وفي مرحلة لاحقة يمكن تطوير مسار وطني للتقييم يستند إلى أداء مقاس. وتربط رؤية المساهمة المحددة وطنياً لليمن بين العمل المناخي والتعافي والمرونة والتنمية، بما يوفّر أساساً سياساتياً لهذا التكامل (الجمهورية اليمنية، 2025).

ويترجم الشكل (2) هذه الآثار إلى إطار خاص باليمن؛ إذ يعمل جوهر التنفيذ المدعوم — وهو PMF وPRF وCLSF وPTF — من خلال أربع آليات: المواءمة مع السياق، والتكامل، والحوكمة، والتعلم والتحقق. وتشكّل OIF وEEF المنظومة التمكينية، بينما تحيط الضغوط اليمنية بالنظام ويمكنها إضعاف بعض المسارات. وتتمثل النتيجة في نجاح مشروع متعدد الأبعاد، لا في الحصول على شهادة اعتماد فقط.




شكل (2): إطار يمني لإدارة المشاريع المستدامة في مشاريع المباني الخضراء

ملاحظة: يتكوّن جوهر التنفيذ المدعوم من PMF وPRF وCLSF وPTF. وتُوضع OIF وEEF بوصفها ظروفاً تمكينية، بينما يمكن للضغوط الخاصة باليمن أن تُضعف بعض المسارات.

## 6. الخاتمة

فحصت هذه الدراسة عوامل النجاح الحرجة لإدارة المشاريع المستدامة في مشاريع المباني الخضراء في اليمن بالاعتماد على 393 استجابة مهنية، وترتيب مؤشر الأهمية النسبية، ونمذجة المعادلات الهيكلية بالمربعات الصغرى الجزئية. وتبيّن الأدلة أن نجاح المشروع يرتبط بأقوى صورة بقدرة إدارة المشروع المتكاملة، يليها وضوح تعريف المشروع، والتزام العميل وأصحاب المصلحة، وقدرة فريق المشروع. ومع ذلك وضع المشاركون عوامل العميل وأصحاب المصلحة في المرتبة الأولى من حيث الأهمية المدركة، وحدّدوا ضمان الجودة بوصفه أعلى عامل فردي ترتيباً. ويمثل الفرق بين الترتيب والتأثير التنبؤي الفريد نتيجة مركزية؛ إذ ينبغي النظر إلى الاستعجال والأهمية المدركة والإسهام التفسيري معاً.

وتحدد التكلفة الأولية المرتفعة، ومحدودية الوعي، وإتاحة المهارات، ودعم الجهات المانحة، وتقلب العملة البيئةَ العملية للتبني. وتظل العوامل التنظيمية والمؤسسية والخارجية مهمة بوصفها ظروفاً تمكينية، لكنها لم تُظهر آثاراً مباشرة فريدة ودالة بعد ضبط العوامل على مستوى المشروع. كما أضعفت الضغوط السياقية آثار العوامل المرتبطة بالمشروع وبإدارته والعوامل التنظيمية والمؤسسية، بما يؤكد أن نماذج عوامل النجاح العامة تحتاج إلى تكييف في البيئات الهشة.

## 7. التوصيات

يوصي الإطار الناتج بانتقال مرحلي متجذّر محلياً، ويمكن إجمال التوصيات الإجرائية في الآتي:

- تعريف متطلبات البناء الأخضر مبكراً في موجز المشروع، ودمجها في نظم التكلفة والجدول والمخاطر والجودة.
- بناء نظام إدارة مشروع متكامل يربط أهداف الاستدامة بالنطاق والمشتريات والمتابعة والتسليم، مع إجراءات طوارئ تراعي تقلب العملة واضطراب الإمداد.
- تعزيز التزام المالك وأصحاب المصلحة والاتصال الفعال بوصفها آليات مستقرة نسبياً عبر مستويات الضغط السياقي المختلفة.
- الاستثمار في القدرات المهنية العملية (التركيب والتفتيش والصيانة والتشغيل التجريبي) لا في رفع الوعي وحده.
- اعتماد مشتريات مرنة وتوريد محلي وتخطيط للسيناريوهات، وإنشاء قاعدة بيانات وطنية للموردين والمواد والتقنيات الخضراء المتاحة محلياً.
- إصدار إرشادات وطنية مبسطة للحد الأدنى من الأداء الأخضر، ودمجها في المشاريع العامة والممولة من الجهات المانحة، ثم التدرج نحو المشتريات الخضراء والتمويل الميسر وتقييم ما بعد الإشغال ومسار وطني للتقييم.
- التعامل مع العمارة المحلية اليمنية بوصفها مورداً مشروعاً ثقافياً للحلول السلبية والمحلية، مع اقترانها بمتطلبات السلامة المعاصرة

والتحقق من الأداء.

## 8. حدود الدراسة وآفاق البحث المستقبلي

تنطوي الدراسة على عدد من الحدود، منها تصميمها المقطعي، ومعاينتها غير الاحتمالية، واعتمادها على تصورات المهنيين في سوق يضم عدداً قليلاً من المباني الخضراء المعتمدة رسمياً. ولذلك ينبغي للبحوث المستقبلية استخدام تصميمات طولية، ودراسات حالة لمشاريع فعلية، وبيانات موضوعية للطاقة والمياه، وتحليل تكلفة دورة الحياة والكربون، ومقارنات إقليمية، واختبارات للوساطة بين الدعم المؤسسي والقدرة الإدارية ونتائج المشروع. وعلى الرغم من هذه الحدود، تقدّم الدراسة مساراً إدارياً قائماً على الأدلة لدمج الاستدامة في إعادة الإعمار وتنفيذ المباني في ظل الظروف اليمنية المميزة.

**الإقرارات**

**الموافقة الأخلاقية وموافقة المشاركين**

راجعت كلية العلوم الإنسانية والتنمية في كلية جيوماتيكا الجامعية بروتوكول البحث والاستبانة ثنائية اللغة ووافقت عليهما قبل جمع البيانات. وكانت المشاركة طوعية ومجهولة الهوية، وحُصل على الموافقة المستنيرة إلكترونياً أو كتابياً قبل أن يبدأ المشاركون تعبئة الاستبانة.

**إتاحة البيانات**

تُتاح مجموعة البيانات منزوعة الهوية من المؤلف المراسل عند طلبها بصورة معقولة، مع مراعاة سرية المشاركين والمتطلبات المؤسسية المطبقة.

**التمويل**

لم تتلقَّ هذه الدراسة تمويلاً محدداً من أي جهة تمويل في القطاعات العامة أو التجارية أو غير الربحية.

**تضارب المصالح**

يقرّ المؤلفان بعدم وجود مصالح مالية متنافسة معروفة أو علاقات شخصية يمكن أن تكون قد أثّرت في العمل المعروض في هذه المقالة.

**مساهمات المؤلفين**

أسهم المؤلف الأول في تصميم الدراسة، وبناء الأداة، وجمع البيانات، وتنفيذ التحليل الإحصائي، وكتابة المسودة الأولى. وأسهم المؤلف الثاني في الإشراف العلمي، وتطوير الإطار المفاهيمي، ومراجعة المنهجية والنتائج، والتحرير النقدي للنص. واطّلع المؤلفان على النسخة النهائية ووافقا عليها.

**الشكر والتقدير**

يتقدّم المؤلفان بالشكر إلى الخبراء الأكاديميين والممارسين الذين راجعوا أداة الدراسة وأسهموا في التحقق من صدق محتواها، وإلى المتخصصين في قطاع التشييد في اليمن الذين قدّموا وقتهم وخبرتهم للمشاركة في الاستبانة.

المراجع

ملاحظة: وُثّقت المراجع وفق نظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA) في إصداره السابع. وجميع المصادر المعتمدة في هذه الدراسة منشورة باللغة الإنجليزية.

**المراجع باللغة الإنجليزية**

Akçay, E. C. (2023). Barriers to undertaking green building projects in developing countries: A Turkish perspective. Buildings, 13(4), Article 841. https://doi.org/10.3390/buildings13040841

Al-Nimer, M., Khattak, M. S., Wu, Q., & Ullah, R. (2024). Unlocking sustainable project management: The role of project managers' competencies in resource bricolage from a stakeholder engagement perspective. Business Strategy and Development, 7(3), Article e408. https://doi.org/10.1002/bsd2.408

Al-Sakkaf, A., Bagchi, A., Zayed, T., & Mahmoud, S. (2023). Sustainability assessment framework for heritage buildings: A case study of Yemen. Sustainability, 15(5), Article 4434. https://doi.org/10.3390/su15054434

Al-Sakkaf, A., Zayed, T., Bagchi, A., Mahmoud, S., & Pickup, D. (2022). Development of a sustainability rating tool for heritage buildings: Future implications. Smart and Sustainable Built Environment, 11(1), 93–109. https://doi.org/10.1108/SASBE-04-2020-0047

Al-Sarafi, A. H. M., Alias, A. H., Shafri, H. Z. M., & Jakarni, F. M. (2022). Factors affecting BIM adoption in the Yemeni construction industry: A structural equation modelling approach. Buildings, 12(12), Article

2066. https://doi.org/10.3390/buildings12122066
Alyamani, R., Long, S., & Nurunnabi, M. (2023). Exploring the failure factors influencing the Yemeni construction industry. International Journal of Construction Management, 23(12), 2065–2074. https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2050969
Brundtland, G. H. (1987). Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford University Press.
Chen, L., Chan, A. P. C., Owusu, E. K., Darko, A., & Gao, X. (2022). Critical success factors for green building promotion: A systematic review and meta-analysis. Building and Environment, 207, Article 108452. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108452
Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques (3rd ed.). John Wiley & Sons.
Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (6th ed.). SAGE Publications.
Debrah, C., Chan, A. P. C., Darko, A., Ries, R. J., Ohene, E., & Tetteh, M. O. (2024). Driving factors for the adoption of green finance in green building for sustainable development in developing countries: The case of Ghana. Sustainable Development, 32(6), 6286–6307. https://doi.org/10.1002/sd.3022
DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. American Sociological Review, 48(2), 147–160. https://doi.org/10.2307/2095101
Elkington, J. (1997). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. Capstone.
Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. Journal of Marketing Research, 18(1), 39–50. https://doi.org/10.1177/002224378101800104
Freeman, R. E. (1984). Strategic management: A stakeholder approach. Pitman.
Gamil, Y., & Abdul Rahman, I. (2020). Assessment of critical factors contributing to construction failure in Yemen. International Journal of Construction Management, 20(5), 429–436. https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1484866
Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (3rd ed.). SAGE Publications.
Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. Journal of the Academy of Marketing Science, 43(1), 115–135. https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8
International Finance Corporation. (2023). Building green: Sustainable construction in emerging markets. https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/building-green-in-emerging-markets
Kineber, A. F., Oke, A. E., Elshaboury, N., Abunada, Z., Elseknidy, M., Zamil, A., Alhusban, M., & Ilori, S. A. (2024). Agile project management for sustainable residential construction: A study of critical success factors. Frontiers in Built Environment, 10, Article 1442184. https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1442184
Kock, N. (2015). Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach. International Journal of e-Collaboration, 11(4), 1–10. https://doi.org/10.4018/ijec.2015100101
Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. Educational and Psychological Measurement, 30(3), 607–610. https://doi.org/10.1177/001316447003000308
Li, Y., Song, H., Sang, P., Chen, P.-H., & Liu, X. (2019). Review of critical success factors (CSFs) for green building projects. Building and Environment, 158, 182–191. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.05.020
Mavi, R. K., & Standing, C. (2018). Critical success factors of sustainable project management in construction: A fuzzy DEMATEL-ANP approach. Journal of Cleaner Production, 194, 751–765. https://doi.

org/10.1016/j.jclepro.2018.05.120
Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). Psychometric theory (3rd ed.). McGraw-Hill.
Petrelli, M. Z., Pacagnella, A. C., Ignacio, P. S. D. A., Rampasso, I. S., Anholon, R., & Bortoletto, W. W. (2024). Sustainable practices in construction project management: Impacts on triple bottom line. Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Engineering Sustainability, 177(3), 150–161. https://doi.org/10.1680/jensu.21.00109
Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. Journal of Applied Psychology, 88(5), 879–903. https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879
Project Management Institute. (2026). PMI GPM practice guide for sustainability in project management. https://www.pmi.org/standards/gpm-practice-guide-for-sustainability-in-project-management
Republic of Yemen. (2025). Yemen's NDC 3.0 vision. United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/sites/default/files/2025-11/Yemens%20NDC3.0%20Vision.pdf
Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2023). Research methods for business students (9th ed.). Pearson.
Silvius, A. J. G., & Schipper, R. P. J. (2014). Sustainability in project management: A literature review and impact analysis. Social Business, 4(1), 63–96. https://doi.org/10.1362/204440814X13948909253866
Taherkhani, R. (2024). Barriers to green building implementation in developing countries: The case of Iran. Environment, Development and Sustainability, 26(11), 28389–28421. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03816-7
United Nations Economic and Social Commission for Western Asia. (2024). Arab sustainable development report 2024. https://www.unescwa.org/publications/arab-sustainable-development-report-2024
United Nations Environment Programme & Global Alliance for Buildings and Construction. (2026). Global status report for buildings and construction 2025–2026: Building fast. Falling short. https://www.unep.org/resources/report/global-status-report-buildings-and-construction-2025-2026
United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2026). Yemen humanitarian needs and response plan 2026. https://www.unocha.org/publications/report/yemen/yemen-humanitarian-needs-and-response-plan-2026-march-2026
World Bank. (2026). Yemen economic monitor: Pushing against the tide. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099630405192627146
World Green Building Council. (2021). Beyond the business case: Why you can't afford not to invest in a sustainable built environment. https://worldgbc.org/beyond-the-business-case/

**مفتاح مقابلة أسماء المؤلفين المذكورة في المتن**

أكتشاي = Akçay؛ النمر وآخرون = Al-Nimer et al.؛ السقاف وآخرون = Al-Sakkaf et al. الصرافي وآخرون =Al-Sarafi et al.؛ اليماني وآخرون = Alyamani et al.؛ برونتلاند = Brundtland؛ تشن وآخرون = Chen et al.؛ كوكران = Cochran؛ كوهين = Cohen؛ كريسويل وكريسويل = Creswell & Creswell؛ ديبرا وآخرون = Debrah et al.؛ ديماجيو وباول = DiMaggio & Powell؛ إلكينغتون = Elkington؛ فورنل ولاركر = Fornell & Larcker؛ فريمان = Freeman؛ جميل وعبدالرحمن = Gamil & Abdul Rahman؛ هير وآخرون = Hair et al.؛ هنسلر وآخرون = Henseler et al.؛ مؤسسة التمويل الدولية = International Finance Corporation؛ كينبير وآخرون = Kineber et al.؛ كوك = Kock؛ كريجسي ومورغان = Krejcie & Morgan؛ لي وآخرون = Li et al.؛ مافي وستاندنغ = Mavi & Standing؛ نونالي وبيرنشتاين = Nunnally & Bernstein؛ بيتريلي وآخرون = Petrelli et al.؛ بودساكوف وآخرون = Podsakoff et al.؛ معهد إدارة المشاريع = Project Management Institute؛ الجمهورية اليمنية = Republic of Yemen؛ سوندرز وآخرون = Saunders et al.؛ سيلفيوس وشيبر = Silvius & Schipper؛ طاهرخاني = Taherkhani؛ اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا = UN-ESCWA؛ برنامج الأمم المتحدة للبيئة والتحالف العالمي للمباني والتشييد = UNEP & GlobalABC؛ مكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية (أوتشا) = UN-OCHA؛ البنك الدولي = World Bank؛ المجلس العالمي للأبنية الخضراء = World Green Building Council.