

عنوان البحث

أثر التقنية في تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء: دراسة تحليلية على المشاريع التقنية
في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب/

أحمد صالح جاها

الرقم الجامعي/

252000440

إشراف/

د. فايز جراد

د. الفيصل حسن

العام الدراسي:

2025

مقدمة:

شهد العالم خلال العقدین الأخيرین تحولًا كبيرًا في أساليب إدارة المشاريع، مدفوعًا بالتطور السريع للتقنية وارتفاع الوعي البيئي على المستوى العالمي. ومع تزايد الاهتمام بالاستدامة وتقليل التأثيرات السلبية للمشاريع على البيئة، برز مفهوم **المشاريع الخضراء** بوصفه توجهًا حديثًا يهدف إلى تحسين استخدام الموارد، والحد من الانبعاثات، وتحقيق كفاءة أكبر في دورة حياة المشروع.

وفي المملكة العربية السعودية، تسير المؤسسات بخطى متسارعة نحو تبني التحول الرقمي، تماشيًا مع مستهدفات رؤية 2030 التي تدعم الابتكار والحلول التقنية الحديثة وتؤكد في الوقت نفسه على أهمية حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة. وقد أدى هذا التوجه إلى زيادة الاعتماد على تقنيات متقدمة مثل **الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الحوسبة السحابية، نظم تحليل البيانات، والتوأمة الرقمية**، وهي تقنيات قادرة على دعم عمليات التخطيط والتنفيذ والمتابعة في المشاريع بشكل أكثر دقة وكفاءة.

ومع ذلك، فإن تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء داخل **المشاريع التقنية** لا يزال يشهد تفاوتًا في النضج ومدى الوعي بأهميته. فبعض المؤسسات التقنية تركز على التطوير والابتكار، لكنها لا تزال تواجه تحديات في دمج مبادئ الاستدامة ضمن عملياتها التشغيلية. كما أن العلاقة بين تبني التقنية ومدى تعزيزها لتطبيق **المشاريع الخضراء** لم تُدرس بشكل معمق في السياق السعودي، رغم توفر بيئة خصبة وداعمة لهذا النوع من الدراسات.

ومن هنا تنطلق هذه الدراسة لتقديم تحليل علمي واضح لأثر التقنية في دعم وتطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء في المؤسسات التقنية بالمملكة، وإبراز مدى قدرة هذه التقنيات على تحسين الكفاءة التشغيلية، وتقليل الهدر، ورفع جودة أداء المشاريع، بما يحقق التكامل بين التحول الرقمي والاستدامة البيئية.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من التوسع الكبير في استخدام التقنيات الحديثة داخل المؤسسات التقنية في المملكة العربية السعودية، ورغم الجهود الوطنية الداعمة للاستدامة، إلا أن تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء في المشاريع التقنية ما زال غير واضح ومنخفضاً مقارنة بحجم التحول الرقمي الجاري.

إذ تشير الممارسات الحالية إلى وجود فجوة بين استخدام التقنية وتطبيق مبادئ المشاريع الخضراء، حيث تواجه المؤسسات عدداً من التحديات، مثل:

- ضعف التكامل بين الأدوات التقنية ومتطلبات الاستدامة،
- غياب مؤشرات واضحة لقياس الأثر البيئي للمشاريع التقنية،
- محدودية الوعي المؤسسي والمهني بمفهوم المشاريع الخضراء وآليات تطبيقها،
- ارتفاع التكلفة الأولية للحلول المستدامة،
- تفاوت نضج المؤسسات في دمج الاستدامة ضمن دورة حياة المشروع

رغم الاهتمام المتزايد بالمشاريع الخضراء وزيادة الدورات التدريبية و التوعوية بها و في ظل نمو المشاريع التقنية بالمنطقة, إلا أن تطبيقها في المؤسسات التقنية يواجه عدداً من التحديات كما ذكرت لكم سابقا وكما لا تزال العلاقة بين استخدام التقنية ومدى نجاح تطبيق منهجيات المشاريع الخضراء غير واضحة بشكل كافٍ مما يستدعي دراسة تحليلية لفهم أثر التقنية في تعزيز تطبيق هذه المنهجيات في بيئة المشاريع التقنية.

أهمية الدراسة:

أهمية البحث النظري:

- تساهم الدراسة في زيادة الوعي والمعرفة النظرية حول تطبيق مفهوم المشاريع الخضراء بالتزامن مع التكنولوجيا الحديثة
- تساهم البيانات المحلية على إعطاء صورة دقيقة لأثر المشاريع التقنية ومدى التزامها بتطبيق منهجية المشاريع الخضراء
- زيادة البحوث العلمية تؤدي إلى تعزيز إدارة المشاريع الخضراء بشكل أفضل

أهمية البحث التحليلي أو التطبيقي:

- يسلط الضوء على دور التقنية كعامل تمكين للاستدامة في إدارة المشاريع
- يقدم نموذجاً تطبيقياً للمؤسسات التقنية في المملكة لتبني منهجيات أكثر استدامة
- يدعم أهداف رؤية السعودية 2030 في محور الاستدامة البيئية والتحول الرقمي

أهداف الدراسة:

- تحديد مستوى تبني المؤسسات التقنية لمفهوم المشاريع الخضراء
- تحليل دور التقنيات الحديثة في دعم تطبيق المشاريع الخضراء
- تقييم أثر استخدام التقنية على كفاءة وفعالية تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء
- اقتراح إطار عمل يدمج مبادئ إدارة المشاريع الخضراء مع أدوات وتقنيات التحول الرقمي

تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي:

ما أثر التقنيات الحديثة على تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء في المؤسسات التقنية؟

الأسئلة الفرعية:

- ما مدى وعي المؤسسات التقنية بأهمية تطبيق المشاريع الخضراء؟
- ما أهم التقنيات التي تساهم في تحسين إدارة المشاريع الخضراء؟
- هل تؤدي التقنيات الحديثة إلى رفع كفاءة وفعالية تنفيذ المشاريع المستدامة؟
- ما التحديات التي تواجه دمج التقنية في تطبيق منهجيات المشاريع الخضراء؟
- كيف يمكن تصميم إطار متكامل لدمج التقنية مع إدارة المشاريع الخضراء؟

فرضيات البحث:

الفرضية الرئيسية:

- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام التقنيات الحديثة على كفاءة تطبيق المشاريع الخضراء

الفرضيات الفرعية:

- استخدام التقنيات الرقمية يعزز من جودة المخرجات في المشاريع الخضراء
- تختلف درجة تأثير التقنية باختلاف نوع المشروع أو حجم المؤسسة

الدراسات السابقة:

كما هو معتاد ببناء البحوث العلمية استناد الباحث على دراسات سابقة من اجل دعم البحث العلمي والاستفادة من المراجع السابقة، وهنا أقدم بحثي بناء على بعض من البحوث او الدراسات العالمية والمحلية بما يخص موضوع بحثي العلمي

الدراسات العالمية:

- دراسة (Woźniak 2021)

هدفت إلى تحليل كيفية دمج مبادئ الاستدامة في إدارة مشاريع تقنية المعلومات، وبيّنت أن تبني ممارسات Green IT Project Management يساهم في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الأثر البيئي للمشاريع التقنية، مع الإشارة لدور أدوات رقمية مثل الحوسبة السحابية في خفض الانبعاثات عند استخدامها وفق ممارسات مستدامة.

- مراجعة منهجية لـ Green IT و Green Software (2020–2024)

قدّمت مراجعة منهجية حديثة لصورة الحالة الراهنة لـ Green IT و Green Software، وبيّنت أن تبني معايير “البرمجيات الخضراء” (مثل كفاءة الطاقة، وتقليل استهلاك الموارد، وإطالة عمر الأجهزة) أصبح جزءاً أساسياً من استراتيجيات الاستدامة في المؤسسات الرقمية، كما أبرزت أهمية القياس باستخدام مؤشرات أداء خاصة بالأثر البيئي للأنظمة التقنية.

- مراجعة لمنهجيات Green IT في المنشآت الصغيرة والمتوسطة (2023)

أشارت مراجعات منهجية إلى أن تبني ممارسات Green IT (مثل إدارة دورة حياة الأجهزة، الافتراضية، مراكز البيانات الخضراء) يرتبط بتحسين الأداء البيئي والتشغيلي، لكن التحديات تشمل ضعف الوعي ونقص الكفاءات المتخصصة.

- فصل “التقنيات الرقمية والاستدامة في إدارة المشاريع (2025)”

استعرض هذا الفصل الاتجاهات الحديثة لاستخدام التقنيات الرقمية (مثل BIM، الحوسبة السحابية، البلوك تشين، وإنترنت الأشياء) في تعزيز أداء الاستدامة بالمشاريع. وخلص إلى أن دمج هذه التقنيات في دورة حياة المشروع يرفع كفاءة إدارة الموارد، ويحسن التعاون بين الأطراف، ويزيد من شفافية قياس الأثر البيئي

- مراجعة منهجية لدور الاستدامة في إدارة المشاريع (Friedrich, 2023)

تناولت هذه الدراسة التفسيرات المختلفة لدور الاستدامة في إدارة المشاريع، وقدمت نموذجاً لمراحل تطور دمج الاستدامة (من التركيز على الامتثال فقط إلى كونها قيمة جوهرية في المشروع)، وأكدت أن هناك انتقالاً نحو اعتبار البعد البيئي جزءاً أصيلاً من نجاح المشروع وليس مجرد عامل إضافي

- الدراسات حول التحول الرقمي والإنتاج الأخضر

بينت دراسات حديثة أن التحول الرقمي يساهم في رفع كفاءة الابتكار البيئي للشركات وتحسين جودة التحكم الداخلي وتقليل الهدر، من خلال استخدام التحليلات الضخمة، وإنترنت الأشياء، ومنصات السحابة في مراقبة استهلاك الطاقة والانبعاثات

الدراسات الإقليمية (في سياق المملكة العربية السعودية):

- التقنيات الخضراء ورؤية السعودية 2030

تقارير ومبادرات رسمية توضح أن المملكة تتبنى التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي لدعم الاستدامة، مثل مبادرات SDAIA (تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي)، والتحول إلى الطاقة المتجددة، والمشاريع العملاقة (NEOM)، مشروعات الطاقة الشمسية والرياح (التي تعتمد على أنظمة رقمية في تخطيط وإدارة الموارد، ما يعكس بيئة خصبة لدراسة تقاطع التقنية مع المشاريع الخضراء.

- دراسات رقمية عن "الاستدامة الرقمية" في السعودية

أظهرت أبحاث حديثة أن المملكة تتبنى مفهوم "الاستدامة الرقمية" الذي يدمج بين التحول الرقمي والأهداف البيئية، ويشجع على تصميم حلول رقمية تقلل الانبعاثات وتعزز كفاءة استخدام الطاقة، ما ينسجم مع موضوع هذه الدراسة حول أثر التقنية في منهجيات المشاريع الخضراء

خلاصة فجوة البحث:

من خلال مراجعة الدراسات السابقة يمكن ملاحظة ما يلي:

- تركّز كثير من الدراسات على القطاعات الإنشائية والصناعية أكثر من المشاريع التقنية/الرقمية بحد ذاتها .
- هناك توسّع في الأدبيات عن Green IT وGreen Software، لكن الدراسات التطبيقية التي تقيس أثر التقنيات الحديثة (كالذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الحوسبة السحابية) على تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء في المؤسسات التقنية بالمملكة ما زالت محدودة .

ومن هنا تتحدد مساهمة البحث :

سد هذه الفجوة عبر دراسة تحليلية تطبيقية على المشاريع التقنية في المملكة العربية السعودية.

المنطلقات النظرية للدراسة:

يمكن تقسيم المنطلقات النظرية الى محاور فرعية كالآتي:

1. إدارة المشاريع الخضراء (Green Project Management)

- تعريف إدارة المشاريع الخضراء بأنها نهج يدمج مبادئ التنمية المستدامة في دورة حياة المشروع بهدف تحقيق الأهداف التجارية مع تقليل الأثر البيئي وتعزيز القيمة للمجتمع.
- الإشارة إلى أطر متخصصة مثل:
 - Green Project Management (GPM) ومعياري P5 Standard الذي يركز على خمسة أبعاد: الأشخاص، الكوكب، الازدهار، العمليات، والمنتجات، كمرجعية لتخطيط وتنفيذ ومراقبة المشاريع المستدامة.

2. تقنيات المعلومات الخضراء (Green IT) والاستدامة الرقمية

- استعراض مفهوم Green IT الذي يشمل:
 - تصميم وتشغيل البنية التحتية التقنية (مراكز البيانات، الخوادم، الشبكات) بطريقة تقلل استهلاك الطاقة والانبعاثات.
 - تطوير البرمجيات الخضراء (Green Software) التي تُحسن كفاءة الخوارزميات وطرق التخزين والمعالجة.
- الإشارة إلى أن الأدبيات الحديثة تميز بين:
 - Green in IT: جعل أنظمة وتقنيات المعلومات نفسها أكثر استدامة.
 - Green by IT: استخدام التقنيات الرقمية لتمكين الاستدامة في القطاعات الأخرى (مثل الطاقة، النقل، المدن الذكية)

3. التحول الرقمي والاستدامة في إدارة المشاريع

- توضيح كيف تسهم تقنيات مثل:
 - الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الحوسبة السحابية، BIM، التوأمة الرقمية (Digital Twin)، البلوك تشين،في تحسين تخطيط المشاريع، مراقبة الاستهلاك، التنبؤ بالمخاطر البيئية، وتخفيض الهدر والفاقد.

- بيان أن هذه التقنيات تمثل عامل تمكين رئيسي لرفع كفاءة وفعالية تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء، لكنها في الوقت نفسه تستهلك طاقة وتتطلب إدارة متوازنة حتى لا تتحول إلى عبء بيئي جديد .

4. رؤية السعودية 2030 والتحول الأخضر الرقمي

- عرض موجز لمرتكزات رؤية 2030 في:
 - تنويع الاقتصاد.
 - التحول الرقمي.
 - الاستدامة البيئية (مثل مبادرة السعودية الخضراء، ومشاريع الطاقة المتجددة).
- ربط ذلك بالسياق البحثي من خلال:
 - اعتبار المؤسسات التقنية في المملكة جزءاً من هذا التحول، وعليها تبني منهجيات إدارة مشاريع خضراء مدعومة بالتقنيات الحديثة، بما يخلق بيئة مثالية لدراسة أثر التقنية في تطبيق هذه المنهجيات .

5. الأطر النظرية الداعمة

- نظرية أصحاب المصلحة: (Stakeholder Theory) التي تؤكد ضرورة مراعاة مصالح مختلف الأطراف (المجتمع، البيئة، العملاء، المساهمين) في قرارات المشروع .
- الاستدامة الثلاثية: (Triple Bottom Line) التي تقسم قيمة المشروع إلى أبعاد اقتصادية، بيئية، واجتماعية؛ وتربط نجاح المشروع بالقدرة على خلق توازن بينها .

المنهجية وطرق البحث:

نوع البحث:- تحليلي (تطبيقي)

منهج البحث: كمي (استبيان وتحليل إحصائي)، مع دعم نوعي من خلال مقابلات ان امكن

مجتمع البحث: مدراء المشاريع و مدراء تقنية المعلومات و المختصين في إدارات الاستدامة بالمؤسسات التقنية بالمملكة

أدوات الدراسة:

أداة البحث الرئيسة:

استبانة إلكترونية موجهة إلى مديري المشاريع، ومديري تقنية المعلومات، والمختصين في إدارة الاستدامة بالمؤسسات التقنية في المملكة، وتتكون من ثلاثة محاور رئيسة:

1. مستوى تبني مفهوم المشاريع الخضراء ومنهجياتها في المؤسسة.
 - المؤسسة لديها سياسة واضحة للاستدامة
 - يتم مراعاة المعايير البيئية عند التخطيط للمشاريع
 - يوجد اهتمام بإدارة الموارد بطريقة فعالة
 - تعتمد المؤسسة مؤشرات لمتابعة الأداء البيئي
2. مستوى استخدام التقنيات الحديثة (مثل: الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الحوسبة السحابية، أدوات إدارة المشاريع الرقمية).
 - تعتمد المؤسسة على تقنيات حديثة في إدارة مشاريعها
 - تستخدم المؤسسة الذكاء الاصطناعي لتحسين الأداء
 - تعتمد على إنترنت الأشياء في مراقبة الاستهلاك
 - تستخدم الحوسبة السحابية لدعم إدارة المشاريع
3. مؤشرات كفاءة وفعالية تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الخضراء (الوقت، الكلفة، الجودة، تقليل الأثر البيئي، رضا أصحاب المصلحة).
 - تساعد التقنية في تقليل الهدر في الموارد
 - تساهم التقنية في تحسين الكفاءة التشغيلية
 - تساعد حلول التقنية في تقليل التأثير البيئي
 - تساهم في تحسين جودة تنفيذ المشاريع

تُقاس الفقرات باستخدام مقياس نقاطي خماسي (من 1 = أعارض بشدة إلى 5 = أوافق بشدة).

أدوات التحليل الإحصائي:

- برنامج SPSS لإجراء الإحصاءات الوصفية، ومعاملات الثبات وتحليل الارتباط والانحدار.
- برنامج SmartPLS لاختبار نموذج المعادلات الهيكلية (SEM) وتحليل العلاقات بين المتغيرات الكامنة (استخدام التقنية ← كفاءة تطبيق المشاريع الخضراء)

حدود الدراسة:

المكان:

مؤسسات التقنية في المملكة العربية السعودية بشكل عام

الزمان:

مشاريع منفذة خلال سنوات 2021 – 2025 ميلادي

مراجع عالمية:

- Wóźniak, M. (2021). Sustainable approach in IT project management. *Sustainability*, 13(3), 1466. [MDPI](#)
- Friedrich, K. (2023). A systematic literature review concerning the different interpretations of the role of sustainability in project management. *Management Review Quarterly*. [ResearchGate](#)
- Li, Y., et al. (2025). Applications of digital technologies in promoting sustainable project management. *Sustainability*, 17(2), 487. [MDPI](#)
- Khan, M. I., et al. (2025). Digital sustainability as an emerging paradigm: Insights from Saudi Arabia. (KAUST Institutional Repository). [repository.kaust.edu.sa](#)
- Mory-Alvarado, A., et al. (2023). Green IT in small and medium-sized enterprises: A systematic literature review. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*. [ScienceDirect](#)
- The Shift Project. (2021). Environmental impacts of digital technology: 5-year trends and 5G governance. [The Shift Project](#)
- GPM Global. (n.d.). *The GPM P5™ Standard for Sustainability in Project Management*. Retrieved from GPM website. [gpm.org+2PwC+2](#)
- Walker, L. W. (2011). Enabling green project management by using information technology (and other stuff!). Paper presented at PMI Global Congress. [Project Management Institute](#)
- Vision 2030 Kingdom of Saudi Arabia. (2016–2025). National Transformation Program and related sustainability initiatives. [SDAIA+3Saudi Vision 2030+3My.gov.sa+3](#)
- Li, X., et al. (2024). Impact of digital transformation on green production. *Heliyon*. [ScienceDirect](#)

مراجع عربية:

- ^[1]أحمد، ع. (2022). «أثر تطبيق الإدارة الخضراء على تحقيق التنمية البيئية المستدامة: دراسة حالة أمانة محافظة جدة – وكالة المشاريع». مجلة العربية للبحوث في السياسات الاجتماعية والإدارة، 48، ص ajrsp.com. (...)-(...).
- ^[2]المالكي، م. (2021). تطبيق القيادة الخضراء في المشاريع المستدامة بدول الخليج: دراسة ميدانية في دول الخليج. مجلة مقاييس الإدارة والحوكمة، matsh.co. (...).
- ^[3]وزارة البيئة والمياه والزراعة. (2020). ورش عمل «مبادرة السعودية الخضراء» والخطة التنفيذية للتشجير: تقرير أولى ورش العمل. الرياض: الوزارة. [وزارة البيئة والمياه والزراعة](#)