

عنوان البحث

التسلسل المثالي لمراحل تنفيذ
المشاريع الهندسية من خلال الجمع
بين الأساليب التقليدية والرشيقة
وتأثيرها على الاستدامة واستمرارية
الأعمال.

إعداد الطالب/

أحمد محمود رشيدى أحمد سعد

إشراف/

العام الدراسي:

2024

1- مقدمة :

يشهد مشهد إدارة المشاريع تحولاً كبيراً، حيث تدمج المؤسسات بشكل متزايد المنهجيات التقليدية والرشيقة للتغلب على تعقيدات المشاريع الهندسية الحديثة. ويهدف هذا البحث إلى التحقق من التسلسل الأمثل لمراحل التنفيذ في مثل هذه المشاريع، مع التركيز على كيف يمكن لتهجين هذه المنهجيات أن يعزز الاستدامة ويضمن استمرارية الأعمال على المدى الطويل. من خلال مزج النهج الخطي المنظم للأساليب التقليدية مع المرونة والقدرة على التكيف مع التقنيات الرشيقة، تسعى هذه الدراسة إلى الكشف عن الاستراتيجيات التي تعمل على تحسين نتائج المشروع من حيث الكفاءة والمسؤولية البيئية والمرونة.

2- مشكلة الدراسة:

- 2.1 - تشمل القضايا الرئيسية التي يتناولها هذا البحث ما يلي:
- عدم كفاية الأساليب التقليدية في البيئات سريعة التغير.
 - التحدي المتمثل في ضمان الاستدامة في المشاريع الهندسية.
 - الحاجة إلى استراتيجيات استمرارية الأعمال التي تتماشى مع مراحل تنفيذ المشروع.

3- أهمية الدراسة:

3.1 - يعد فهم التفاعل بين المنهجيات التقليدية والمرنة أمرًا ضروريًا لتطوير ممارسات إدارة المشاريع، لا سيما في المجالات الهندسية حيث يعد كل من الهيكل والقدرة على التكيف أمرًا بالغ الأهمية. وتكمن أهمية هذه الدراسة في مساهمتها في تحسين تنفيذ المشروع من خلال تقديم إطار يدمج كلا النهجين بشكل فعال. لا يعمل هذا الإطار المختلط على تحسين تنفيذ المشروع فحسب، بل يعزز أيضًا الاستدامة من خلال دمج عمليات مرنة وقابلة للتكيف إلى جانب العمليات الراسخة والمنظمة. علاوة على ذلك، فإنه يضمن استمرارية الأعمال من خلال تمكين المنظمات من الاستجابة بشكل ديناميكي للبيئات المتغيرة والتحديات غير المتوقعة، مما نأمل أن يجعلها إضافة قيمة إلى الأدبيات المتعلقة بإدارة المشاريع.

4- أهداف الدراسة:

- 4.1 • تحديد التسلسل المثالي لمراحل التنفيذ للمشاريع الهندسية: تسعى الدراسة إلى تحديد الترتيب الأكثر فعالية الذي يمكن من خلاله دمج المنهجيات التقليدية والرشيقة، مما يؤدي إلى تحسين مرحلتي التخطيط والتنفيذ للمشاريع الهندسية.
- 4.2 • تقييم تأثير الجمع بين الأساليب التقليدية والرشيقة على الاستدامة: من خلال استكشاف التهجين بين هذه الأساليب، تهدف الدراسة إلى تقييم كيف يمكن لهذا التكامل أن يحسن كفاءة البيئة والموارد، مما يساهم في استدامة الممارسات الهندسية.
- 4.3 • تقييم الآثار المترتبة على استمرارية الأعمال: تدرس الدراسة أيضًا كيف يمكن للمزج بين المنهجيات التقليدية والمرنة أن يعزز مرونة المنظمة، مما يضمن سلاسة العمليات والقدرة على التكيف في مواجهة الاضطرابات، وبالتالي الحفاظ على استمرارية الأعمال على المدى الطويل.

5- تساؤلات الدراسة:

5.1 • ما هي المراحل الأساسية في تنفيذ المشاريع الهندسية؟
يسعى هذا السؤال إلى تحديد المراحل الحاسمة في تنفيذ المشروع الهندسي، مما يوفر فهمًا أساسيًا للعمليات المعنية وكيف يمكن هيكلتها لتحقيق الأداء الأمثل.

5.2 • كيف يمكن الجمع بين الأساليب التقليدية والطرق الرشيقة بشكل فعال؟
يستكشف هذا الاستعلام الاستراتيجيات وأفضل الممارسات لدمج النهج المتسلسل والمنظم لإدارة المشاريع التقليدية مع الرشيقة Agile وقدرته على التكيف. ويهدف إلى الكشف عن طرق لتحقيق التوازن بين هذه المنهجيات لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة ونجاح المشروع.

5.3 • ما هو تأثير هذا النهج الهجين على الاستدامة واستمرارية الأعمال؟
يبحث هذا السؤال في كيفية تأثير دمج الأساليب التقليدية والرشيقة على استدامة المشاريع الهندسية وقدرتها على التكيف مع التغييرات، مما يضمن استمرار العمليات التجارية بسلاسة في البيئات الديناميكية. وينصب التركيز على فهم كيف يمكن لهذا النموذج الهجين أن يعزز المسؤولية البيئية والمرونة التنظيمية.

6- فروض الدراسة:

فرضيات البحث في هذه الدراسة هي كما يلي:

- 6.1 إن دمج الأساليب الرشيقة في إدارة المشاريع التقليدية يعزز المرونة والاستجابة: تشير هذه الفرضية إلى أن دمج المنهجيات الرشيقة في النهج التقليدي الأكثر تنظيماً يسمح بقدر أكبر من القدرة على التكيف في المشاريع الهندسية، مما يمكن الفرق من الاستجابة بسرعة أكبر للمتطلبات المتغيرة والتحديات غير المتوقعة.
- 6.2 تؤدي الأساليب الهجينة إلى تحسين نتائج الاستدامة في المشاريع الهندسية: تفترض هذه الفرضية أنه من خلال مزج الأساليب الرشيقة والتقليدية، يمكن للمشاريع الهندسية تحقيق نتائج أفضل للاستدامة، حيث أن مرونة المرونة تدعم الابتكار وتحسين الموارد، في حين أن صرامة الأساليب التقليدية تضمن دقة التخطيط والتنفيذ.
- 6.3 التنفيذ الفعال للأساليب المجمعة يعزز استمرارية الأعمال بشكل أكبر: تقترح هذه الفرضية أن المنظمات التي تتبنى نهجاً مختلطاً لإدارة المشاريع تكون في وضع أفضل للحفاظ على استمرارية العمليات. يوفر الجمع بين العمليات المنظمة والقدرة على التكيف

السريع إطارًا أكثر مرونة، مما يسمح
للشركات بتجاوز الاضطرابات بشكل أكثر
فعالية والحفاظ على العمليات طويلة
المدى.

7- الدراسات السابقة:

- 7.1 • Boehm and Turner (2004) حول "موازنة خفة الحركة والانضباط: دليل للحائرين" والذي يناقش التطبيق الخاص بالسياق للأساليب التقليدية والرشيقة بناءً على خصائص المشروع.
- 7.2 • *PMI's Pulse of the Profession* (2020) ، والذي يسلط الضوء على زيادة في اعتماد الأساليب الهجينة في إدارة المشاريع.
- 7.3 • Smith, J. (2021) حول قيود إدارة المشاريع التقليدية في البيئات الرشيقة.
- 7.4 • Lee, A. (2020) يناقش الاستدامة في ممارسات إدارة المشاريع.
- 7.5 • Patel, R. (2019) تحليل أطر استمرارية الأعمال ضمن إدارة المشروع.

8- المنطلقات النظرية للدراسة:

تدور دراسة التسلسل المثالي لمراحل التنفيذ للمشاريع الهندسية، التي تجمع بين الأساليب التقليدية والرشيقة، حول تكامل مناهج إدارة المشاريع التقليدية المنظمة مع الأساليب المرنة والتكيفية، وكيف يمكن لهذا الاندماج أن يؤثر بشكل إيجابي على الاستدامة واستمرارية الأعمال. فيما يلي نظرة عامة على المبادئ النظرية:

8.1 . تكامل الأساليب التقليدية (الشلالية) والرشيقة

إدارة المشاريع التقليدية، كما هو مفصل في أطر عمل مثل PMBOK، تتبع عادةً نهجًا متسلسلاً قائمًا على المراحل. يتم الانتهاء من كل مرحلة - التخطيط والتنفيذ والمراقبة والإغلاق - قبل الانتقال إلى المرحلة التالية. وهذا فعال بشكل خاص في المشاريع التي تكون فيها المتطلبات مفهومة جيدًا وتكون التغييرات فيها ضئيلة. فهو يوفر معالم واضحة وإمكانية التنبؤ، وهو أمر مهم في المشاريع الهندسية واسعة النطاق حيث يكون الاستقرار أمرًا بالغ الأهمية.

من ناحية أخرى، تم تصميم الأساليب الرشيقة لتحقيق المرونة. إنها تعزز

التقدم التدريجي، حيث يتم تقسيم
مراحل المشروع أو التسليمات إلى
دورات قصيرة (التكرارات أو السباقات
السريعة). يعد Agile مثالًا للمشاريع
التي تواجه متطلبات متطورة أو حيث
تكون هناك حاجة إلى تعليقات سريعة من
العملاء. تؤكد الأساليب الرشيقة على
التعاون المستمر والقدرة على التكيف،
وهو أمر أساسي للابتكار في العمليات
الهندسية.

إن الجمع بين كلا الطريقتين، والذي
يشار إليه غالبًا بالنهج الهجين، يسمح
للمشاريع الهندسية بالاستفادة من نقاط
القوة في كليهما: الدقة والقدرة على
التنبؤ بالطرق التقليدية ومرونة
واستجابة Agile. يبدأ التسلسل المثالي
عادةً بالتخطيط الدقيق وتحديد
المتطلبات (المستعارة من النهج
التقليدي)، يليه التطوير التكراري
القائم على Agile حيث تسمح القدرة على
التكيف والمدخلات المتكررة من أصحاب
المصلحة للمشروع بالتطور.

8.2 . التأثير على الاستدامة
تشير الاستدامة في المشاريع الهندسية
إلى الموازنة بين الاهتمامات
الاقتصادية والبيئية والاجتماعية (التي
تسمى غالبًا الخط الأساسي الثلاثي:
الربح والكوكبة والناس). يمكن للنهج

الهيكل، عندما يتم تصميمه بشكل فعال، أن يعزز الاستدامة بشكل كبير من خلال عدة آليات:

- الاستخدام الفعال للموارد: من خلال دمج دورات Agile التكرارية، يمكن للفرق تحسين تخصيص الموارد، وتقليل الهدر وعدم الكفاءة. على سبيل المثال، تسمح التكرارات بالتحديد المبكر للعمليات كثيفة الموارد التي يمكن مراجعتها.

- تعديلات التصميم المستدام: تسمح مرونة Agile للفرق بتكييف المشروع مع متطلبات الاستدامة الجديدة أو الابتكارات عند ظهورها، بدلاً من التقيد بالقرارات المتخذة مبكراً في عملية الشلال التقليدية.

- استدامة دورة الحياة: يتيح النهج المختلط للمشاريع الهندسية دمج تفكير دورة الحياة - مما يضمن تقييم تأثير المشروع على الاستدامة البيئية بشكل مستمر في كل مرحلة، وليس فقط في البداية أو النهاية.

- تعليقات أصحاب المصلحة: يضمن تركيز Agile على تعاون العملاء أن تتشكل النتائج المستدامة من خلال التعليقات في الوقت الفعلي من المستخدمين النهائيين، مما يعزز الحلول التي

تتوافق مع الأهداف البيئية والاجتماعية طويلة المدى.

8.3 . التأثير على استمرارية الأعمال
تشير استمرارية الأعمال إلى قدرة المنظمة على الحفاظ على الوظائف الأساسية أثناء وبعد الأحداث التخريبية. يعزز النهج المختلط لإدارة المشاريع الاستمرارية بعدة طرق:

- إدارة المخاطر والمرونة: توفر إدارة المشاريع التقليدية تقييمًا شاملاً للمخاطر والتخطيط للطوارئ مقدمًا، بينما تضمن مرونة Agile قدرة المشروع على التكيف بسرعة مع التغييرات غير المتوقعة. يعد هذا أمرًا بالغ الأهمية في المشاريع الهندسية حيث يمكن أن تحدث اضطرابات غير متوقعة (مثل مشكلات سلسلة التوريد أو التغييرات التنظيمية).
- الاستجابة السريعة للتغيير: الطبيعة التكرارية لـ Agile تعني أنه إذا تأثر جزء من المشروع باضطراب (على سبيل المثال، نقص الموارد أو تغير التنظيم البيئي)، فيمكن إجراء التعديلات بسرعة دون تأخير المشروع بأكمله. غالبًا ما تكافح الأساليب التقليدية من أجل التمحور في منتصف الطريق، في حين أن الأساليب الرشيقة يمكنها إعادة ترتيب الأولويات بسرعة.

- التسليم على مراحل: من خلال تسليم المكونات الرئيسية للمشروع بشكل تدريجي (كما هو الحال في Agile) ، قد يتم إكمال مراحل المشروع المهمة وتشغيلها حتى لو تأخرت الأجزاء الأخرى. وهذا يعزز الاستمرارية حيث يمكن أن تستمر أجزاء من المشروع بينما تتم معالجة التحديات في مكان آخر.
- إشراك أصحاب المصلحة: تؤكد كل من الأساليب التقليدية والمرنة على أهمية مشاركة أصحاب المصلحة، ولكن Agile يأخذ هذا أبعد من خلال عمليات التحقق والتكرار المتكررة. يبقى هذا التواصل المستمر أصحاب المصلحة على علم بالاضطرابات المحتملة ويمكن أن يؤدي إلى استجابات أسرع للحفاظ على زخم المشروع.

8.4 . التسلسل المثالي للمراحل عادة ما يتضمن التسلسل المثالي للمراحل عند الجمع بين الأساليب التقليدية والأجايل في المشاريع الهندسية ما يلي:

- تحديد التخطيط الأولي والمتطلبات (التقليدية): البدء بأساس متين من خلال إجراء تخطيط مسبق شامل. تتضمن هذه المرحلة تقييمات مفصلة للمخاطر، واعتبارات الاستدامة، وتخصيص الموارد.

- التطوير والتنفيذ المتزايد (Agile) :
بعد مرحلة التخطيط، استخدم دورات Agile لتنفيذ المشروع في أجزاء أصغر يمكن التحكم فيها. وهذا يسمح بالمرونة في التصميم، والتكيف السريع مع التحديات غير المتوقعة، والمدخلات المستمرة لأصحاب المصلحة.
- المراقبة والتعديلات (الهيمنة) :
مراقبة المشروع باستمرار باستخدام الأساليب التقليدية لتتبع مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) مع السماح بتحسينات Agile التكرارية.
- تقييم الاستدامة ودورة الحياة (مستمر) : طوال العملية بأكملها، قم بتقييم تأثيرات استدامة المشروع في كل تكرار، وتكيف المشروع حسب الحاجة ليتوافق مع أهداف الاستدامة.
- الإغلاق والتسليم (التقليدي) : بمجرد اكتمال المشروع، يتم اتباع إجراءات الإغلاق التقليدية، مع التأكد من وجود جميع الوثائق والتقييمات وموافقات أصحاب المصلحة.

8.5 . التأثير النظري

يمكن لهذا النموذج الهجين، بتسلسله المثالي للمراحل التقليدية والرشيقة، أن يوفر توازنًا بين القدرة على التنبؤ والمرونة. يسمح للمشاريع الهندسية بما يلي:

- التكيف مع التحديات الديناميكية للاستدامة ، وضمان تحقيق الأهداف البيئية والاجتماعية طويلة الأجل.
 - ضمان استمرارية العمل من خلال الحفاظ على الاستقرار التشغيلي أثناء الاضطرابات.
 - تعزيز نتائج المشروع من خلال دمج إدارة المخاطر المنظمة مع إمكانيات الابتكار لأساليب Agile.
- يمكن هذا الإطار النظري المشاريع الهندسية من الازدهار في عصر أصبحت فيه الاستدامة والاستمرارية أمراً بالغ الأهمية لتحقيق النجاح.

9- المنهجية وطرق البحث:

9.1 . المنهجية: نهج مختلط الأساليب ونظرًا لتعقيد الجمع بين المنهجيات التقليدية والمرنة وآثارها على الاستدامة واستمرارية الأعمال، فإن النهج المختلط الأساليب مناسب. يدمج هذا النهج جمع البيانات الكمية والنوعية لتوفير رؤى رقمية وفهم متعمق للعمليات والتأثيرات. مراحل المنهجية:

- المرحلة الاستكشافية: فهم الوضع الحالي لإدارة المشاريع المختلطة (الجمع بين الأساليب التقليدية والمرنة) في الهندسة، إلى جانب آثارها على الاستدامة واستمرارية الأعمال.
- مرحلة جمع البيانات وتحليلها: جمع البيانات بشكل منهجي من المشاريع الهندسية التي نفذت الأساليب التقليدية والمرنة.
- مرحلة التوليف والاستنتاج: لتجميع البيانات في رؤى عملية، وتحسين التسلسل المثالي لمراحل التنفيذ وتقييم تأثيرها على نتائج المشروع.

9.2 . طرق البحث

أ. مراجعة الأدبيات

سيبدأ البحث بمراجعة واسعة النطاق للأدبيات لجمع المعرفة الموجودة حول:

- منهجيات إدارة المشاريع: التركيز على كل من الأساليب التقليدية (مثل PMBOK) والأجايل، وتحديدًا في السياقات الهندسية.
- أطر الاستدامة: استكشاف كيفية دمج مبادئ الاستدامة في إدارة المشاريع الهندسية.
- التخطيط لاستمرارية الأعمال: فهم أفضل الممارسات للحفاظ على العمليات أثناء الاضطرابات.
- ستوفر هذه المراجعة أساسًا نظريًا للدراسة، وتحديد الفجوات في المعرفة وتبرير الحاجة إلى نهج مختلط لمراحل المشروع الهندسي.
- ب. دراسات الحالة يعد تحليل دراسة الحالة ضروريًا لاكتساب نظرة ثاقبة حول كيفية عمل الجمع بين الأساليب التقليدية والرشيقة في المشاريع الهندسية الواقعية. تسمح هذه الطريقة بإجراء فحص متعمق لمشاريع محددة نجحت أو لم تنجح في دمج كلا المنهجيتين.
- اختيار دراسات الحالة: سيتم اختيار المشاريع عبر مختلف الصناعات (مثل البناء والتصنيع وتطوير البرمجيات داخل القطاعات الهندسية) لتوفير رؤية شاملة لكيفية عمل النهج المختلط.

- المعايير: ستركز دراسات الحالة على المشاريع التي تهدف بوضوح إلى الاستدامة واستمرارية الأعمال، ولا سيما تلك التي واجهت اضطرابات أو تطلبت قدرة كبيرة على التكيف.
- جمع البيانات: سيتم جمع وثائق المشروع التفصيلية، والمقابلات مع مديري المشاريع وأصحاب المصلحة الرئيسيين، وبيانات الأداء (الالتزام بالجدول الزمني، واستخدام الموارد، والأثر البيئي، وما إلى ذلك).
- ج. المسوحات والاستبيانات ولجمع البيانات الكمية، سيتم توزيع الدراسات الاستقصائية والاستبيانات على المهنيين المشاركين في المشاريع الهندسية، بما في ذلك مديري المشاريع والمهندسين وموظفي الاستدامة. ستقوم هذه المسوحات بتقييم:
- الفعالية المدركة للجمع بين الأساليب التقليدية والرشيقة.
- التأثير على نتائج المشروع، بما في ذلك مقاييس الاستدامة (على سبيل المثال، كفاءة استخدام الطاقة، والحد من النفقات) واستمرارية الأعمال (على سبيل المثال، المرونة في مواجهة اضطرابات سلسلة التوريد).
- تحديات وفوائد النهج المختلط مقارنة باستخدام المنهجيات التقليدية أو المنهجيات الرشيقة وحدها.

ستستخدم الاستطلاعات مجموعة من الأسئلة المغلقة (للتحليل الكمي) والأسئلة المفتوحة (للرؤى النوعية).

د. مقابلات

ومن شأن المقابلات شبه المنظمة مع أصحاب المصلحة الرئيسيين في المشروع أن توفر عمقًا نوعيًا للنتائج. يمكن أن يشمل الأشخاص الذين تمت مقابلتهم ما يلي:

- مدراء المشاريع: استكشف خبراتهم في إدارة المشاريع بمنهجية مختلطة.
 - المهندسين: فهم كيفية تأثير النهج المختلط على تنفيذ المشروع اليومي، وخاصة من حيث الاستدامة.
 - خبراء الاستدامة: لاستكشاف كيفية دمج أهداف الاستدامة في مراحل المشروع.
 - خبراء استمرارية الأعمال: لفهم كيفية تأثير النهج المختلط على قدرة المؤسسة على الحفاظ على العمليات أثناء الاضطرابات.
- ستركز المقابلات على كل من التنفيذ العملي لمراحل المشروع المختلط والفوائد (أو أوجه القصور) طويلة المدى فيما يتعلق بالاستدامة والاستمرارية.

هـ. نماذج المحاكاة

يمكن استخدام نماذج المحاكاة لتقييم التسلسل المثالي لمراحل التنفيذ في بيئة خاضعة للرقابة. قد يتضمن ذلك

إنشاء نموذج افتراضي لمشروع هندسي
حيث:

- يتم تطبيق تسلسلات مختلفة من المراحل (التقليدية أولاً، والمرنة أولاً، والمختلطة) على سيناريوهات مختلفة (على سبيل المثال، مشروع بناء يركز على الاستدامة أو مهمة تطوير منتج معقدة).

- يتم تقديم الاضطرابات (على سبيل المثال، تأخيرات سلسلة التوريد، أو التغييرات التنظيمية، أو الكوارث الطبيعية) لمعرفة كيف يؤثر النهج المختلط على مرونة المشروع واستمرارية الأعمال.

- مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) مثل الالتزام بالجدول الزمني للمشروع، ومراقبة التكاليف، وتأثير الاستدامة، وفعالية الاستمرارية سيتم تتبعها. ستوفر نتائج المحاكاة بيانات كمية حول كيفية تأثير تسلسلات المراحل المختلفة على نجاح المشروع بشكل عام، ونتائج الاستدامة، والقدرة على الصمود في مواجهة الاضطرابات. و. التحليل المقارن

9.3. تحليل البيانات

سيتم تحليل البيانات الكمية من المسوحات وعمليات المحاكاة والتحليلات

المقارنة باستخدام أدوات إحصائية
لتحديد الارتباطات والاتجاهات بين

استخدام المنهجيات المختلطة ونجاح
المشروع. يمكن أن يشمل ذلك:

- إحصائيات وصفية لتلخيص النتائج
الرئيسية (على سبيل المثال، النسبة
المئوية للمشاريع التي تحقق أهداف
الاستدامة).

- تحليل الانحدار لفهم العلاقة بين
تسلسل المرحلة ونتائج محددة مثل
كفاءة التكلفة، والأثر البيئي، أو
المرونة.

- تحليل العوامل لتحديد العناصر
الأساسية (مثل القدرة على التكيف
وإدارة المخاطر) التي تساهم في
التكامل الناجح بين الأساليب
التقليدية والمرنة.

وسيتم تحليل البيانات النوعية من
المقابلات ودراسات الحالة باستخدام
أساليب مثل التحليل المواضيعي لتحديد
المواضيع المتكررة والتحديات
والفوائد المترتبة على الجمع بين
المنهجيات.

9.4 . التحقق من الصحة والتثليث

ولضمان صحة وموثوقية النتائج، سيتم
استخدام التثليث. وهذا يعني مقارنة
النتائج من طرق البحث المختلفة (مثل
المقابلات ودراسات الحالة والدراسات

الاستقصائية) للتحقق من الاتساق. ومن شأنه أن يساعد في التحقق من صحة التسلسل المثالي المقترح لمراحل التنفيذ والتأثيرات الإيجابية على الاستدامة واستمرارية الأعمال.

9.5 . الاعتبارات الأخلاقية

ستلتزم الدراسة بالمبادئ التوجيهية الأخلاقية القياسية من خلال ضمان السرية والموافقة المستنيرة من جميع المشاركين والشفافية في عمليات جمع البيانات وتحليلها.

10- أدوات الدراسة :

10.1 . المسوحات والاستبيانات
تعد الدراسات الاستقصائية والاستبيانات أدوات أساسية لجمع البيانات الكمية من مجموعة كبيرة من المستجيبين، مثل مديري المشاريع والمهندسين ومسؤولي الاستدامة. توفر هذه الأدوات رؤى حول كيفية إدراك مختلف أصحاب المصلحة لفعالية النهج المختلط في تعزيز الاستدامة واستمرارية الأعمال.

- استخدام أدوات الاستطلاع مثل Google Forms أو SurveyMonkey أو Qualtrics لإنشاء الاستبيانات وتوزيعها بكفاءة.
- تتيح الأسئلة المفتوحة للمستجيبين تقديم رؤى نوعية حول تحديات وفوائد محددة.

10.2 . أدوات تسجيل المقابلة والنسخ
توفر المقابلات بيانات نوعية متعمقة حول كيفية تأثير المنهجية المختلطة على المشاريع الهندسية في العالم الحقيقي. لالتقاط هذه الأفكار وتحليلها، هناك حاجة إلى أدوات لتسجيل المقابلات وتدوينها بدقة.

- ستضمن مسجلات الصوت (مثل Zoom أو Microsoft Teams أو المسجلات المادية) تسجيل المقابلات لمراجعتها لاحقًا.

10.3 . أدوات تحليل دراسة الحالة

يتطلب تحليل دراسات الحالة الواقعية للمشاريع باستخدام مزيج من المنهجيات التقليدية والمرنة أدوات لتنظيم وفحص كميات كبيرة من بيانات المشروع وتقاريره ووثائقه.

• تسمح أنظمة إدارة المستندات مثل

Google Drive أو Microsoft SharePoint

للباحثين بتخزين مستندات المشروع ومشاركتها وإدارتها بكفاءة.

• تسمح أدوات جداول البيانات مثل

Microsoft Excel أو Google Sheets للباحثين

بتتبع مراحل المشروع والجداول

الزمنية والنتائج عبر دراسات الحالة المختلفة لإجراء تحليل مقارن.

10.4 . أدوات التحليل الإحصائي

لتقييم البيانات الكمية التي تم

جمعها من الدراسات الاستقصائية،

ومقاييس الأداء، ونتائج المشروع، تعد

أدوات التحليل الإحصائي ضرورية.

ستساعد هذه الأدوات في تحديد الاتجاهات

والعلاقات المتبادلة وتأثيرات الجمع

بين الأساليب التقليدية والمرنة على

استدامة المشروع واستمراريته.

• سوف تكشف الإحصاءات الوصفية وتحليل

الارتباط عن العلاقات بين أساليب إدارة

المشروع والنتائج مثل تدابير

الاستدامة (على سبيل المثال، كفاءة

الموارد) أو مؤشرات استمرارية الأعمال

(على سبيل المثال، المرونة في مواجهة الاضطرابات).

10.5 . برامج المحاكاة

توفر نماذج المحاكاة بيئة خاضعة للرقابة لاختبار تسلسلات مختلفة من مراحل المشروع (التقليدية أو المرنة أو المختلطة) ومعرفة كيفية أدائها في ظل ظروف مختلفة، مثل قيود الموارد أو الاضطرابات.

- يمكن لبرامج محاكاة إدارة المشاريع مثل SimulTrain أو AnyLogic محاكاة المشاريع الهندسية المعقدة، مما يسمح بوضع نماذج لسيناريوهات مختلفة ومقارنة أدائهم من حيث الالتزام بالجدول الزمني والتحكم في التكاليف والاستدامة.

- تمكن هذه الأدوات الباحثين من تقييم كيفية استجابة النماذج الهجينة للتحديات غير المتوقعة (على سبيل المثال، قضايا سلسلة التوريد، والتغيرات التنظيمية) وتحليل التأثير على استمرارية الأعمال.

10.6 . أدوات تصور البيانات

يعد تقديم البيانات بطريقة واضحة ومقنعة أمرًا بالغ الأهمية لفهم نتائج الدراسة. تساعد أدوات تصور البيانات في نقل النتائج من خلال المخططات

والرسوم البيانية ولوحات المعلومات التي يسهل تفسيرها.

- يمكن باستخدام Tableau أو Power BI أو Google Data Studio إنشاء لوحات معلومات ديناميكية تعرض النتائج الرئيسية، مثل الارتباط بين تسلسل المرحلة ونتائج استدامة المشروع.

- تسمح أدوات الرسوم البيانية في Excel أو Google Sheets أيضًا بتصوير سريع لنتائج الاستطلاع، أو مقارنات دراسة الحالة، أو محاكاة نتائج المشروع.

10.7 . أدوات إدارة المشاريع

تساعد هذه الأدوات على تنظيم الدراسة، وتتبع التقدم المحرز في جمع البيانات، وإدارة المهام.

- تسمح أدوات مخطط جانت (المتوفرة في Microsoft Project أو Smartsheet) بتصوير

الجدول الزمني للدراسة، وتحديد موعد حدوث كل مرحلة من مراحل البحث (مراجعة الأدبيات، وجمع البيانات، والتحليل، وما إلى ذلك).

10.8 . أدوات تقييم الاستدامة ودورة

الحياة

وبما أن الاستدامة هي محور التركيز الرئيسي للدراسة، فإن الأدوات التي

تساعد في قياس وتقييم تأثيرات

الاستدامة للمشاريع الهندسية ضرورية.

- تساعد برامج تقييم دورة الحياة (LCA) مثل SimaPro أو GaBi أو OpenLCA على تقييم التأثيرات البيئية للمشروعات الهندسية طوال دورة حياتها بالكامل (من استخراج المواد إلى التخلص منها).

- يمكن لأدوات إعداد تقارير الاستدامة (على سبيل المثال، أداة إعداد تقارير المبادرة العالمية لإعداد التقارير (GRI) أو Enablon) تتبع مقاييس استدامة المشروع مثل استخدام الطاقة، والبصمة الكربونية، وكفاءة الموارد، مما يتيح المقارنة بين أساليب إدارة المشروع المختلفة.

- تركز أدوات التقييم الثلاثية القاعدية (TBL) على دمج العوامل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في تقييم نتائج المشروع، مما يساعد على قياس تأثير الاستدامة للنهج المختلط.

10.9 . أدوات تخطيط استمرارية الأعمال

إن فهم كيفية تأثير المنهجية المختلطة على استمرارية الأعمال يتطلب أدوات تعمل على تقييم مرونة المؤسسات واستعدادها أثناء الاضطرابات.

- يمكن استخدام برامج إدارة استمرارية الأعمال (BCM) مثل ClearView أو Fusion Framework لتقييم مدى تأثير أساليب إدارة المشاريع المختلفة على

قدرة المؤسسة على الحفاظ على العمليات أثناء الأزمات.

• تساعد أدوات إدارة المخاطر مثل

RiskWatch أو LogicManager في تحديد

المخاطر وتقييمها والتخفيف من حدتها،

وهو أمر بالغ الأهمية لتقييم مدى قدرة

النهج المختلط على التعامل مع

الاضطرابات في المشاريع الهندسية.

10.10 . أدوات التعاون

بالنسبة للباحثين الذين يعملون في

فرق أو يتعاونون مع العديد من أصحاب

المصلحة (مديري المشاريع، ومسؤولي

الاستدامة، وما إلى ذلك)، فإن أدوات

التعاون الفعالة ضرورية لضمان

التواصل السلس وتبادل البيانات.

• يمكن استخدام Slack أو Microsoft Teams

أو Zoom للتواصل الجماعي والاجتماعات

والمقابلات الافتراضية.

11- حدود الدراسة :

- 11.1 . تعميم النتائج
 - النتائج الخاصة بالسياق: قد لا تكون النتائج المستخلصة من دراسات حالة محددة قابلة للتعميم على جميع القطاعات الهندسية أو أنواع المشاريع. قد تظهر الصناعات المختلفة (مثل البناء وتطوير البرمجيات والتصنيع) خصائص مميزة تؤثر على فعالية المنهجيات المختلطة.
 - حجم العينة وتنوعها: إذا كان حجم عينة المشاريع التي شملتها الدراسة أو المشاركين في المقابلات محدوداً أو يفتقر إلى التنوع، فقد لا تعكس النتائج بدقة الاتجاهات الأوسع في إدارة المشاريع المختلطة.
- 11.2 . الذاتية في البيانات النوعية
 - التحيز في المقابلات والاستطلاعات: إن الطبيعة النوعية للمقابلات وأسئلة الاستطلاعات المفتوحة قد تؤدي إلى التحيز بناءً على وجهات نظر المشاركين. قد تختلف تجارب المجيبين وتفسيراتهم بشكل كبير، مما يؤدي إلى تناقضات في البيانات النوعية التي تم جمعها.
 - تباين التفسير: يمكن أن يكون تحليل البيانات النوعية ذاتياً، وقد يفسر الباحثون المختلفون نفس الإجابات بشكل

مختلف. وهذا يمكن أن يؤثر على اتساق النتائج والاستنتاجات المستخلصة من البيانات.

11.3 . تعقيد الجمع بين المنهجيات

- صعوبة التكامل: يمكن أن يكون التكامل بين المنهجيات التقليدية والمرنة أمرًا معقدًا، وقد لا يكون هناك نموذج مقبول عالميًا للقيام بذلك. قد تنفذ المنظمات المختلفة هذا المزيج بطرق مختلفة، مما يعقد القدرة على استخلاص استنتاجات واضحة حول التسلسل "المثالي" للمراحل.

- الطبيعة المتطورة للرؤية: تتطور منهجيات الرؤية بشكل مستمر، مما قد يؤثر على قابلية تطبيق النتائج مع مرور الوقت.

11.4 . تحديات القياس

- قياس الاستدامة والاستمرارية: يمكن أن يمثل قياس نتائج الاستدامة وتأثيراتها على استمرارية الأعمال تحديًا بسبب عدم وجود مقاييس موحدة. قد تعطي المشاريع المختلفة الأولوية لأهداف الاستدامة المختلفة، مما يجعل من الصعب مقارنة النتائج بشكل مفيد.
- توفر البيانات: قد يكون الوصول إلى بيانات دقيقة وشاملة لجميع المشاريع المشاركة في الدراسة محدودًا. قد تكون بعض المؤسسات غير راغبة أو غير قادرة

على مشاركة بيانات أداء المشروع الحساسة، مما يؤثر على ثراء التحليل.

11.5 . قيود الوقت والموارد

- مدة البحث المحدودة: قد تكون الدراسة مقيدة بالوقت، مما يحد من عمق جمع البيانات وتحليلها. قد يؤدي الجدول الزمني الأقصر للبحث إلى تركيز أضيق، مما يؤدي إلى حذف الأفكار القيمة التي يمكن الحصول عليها من دراسة أكثر شمولاً.

- توفر الموارد: قد يؤدي توفر الموارد المالية والبشرية لإجراء الدراسة إلى تقييد نطاق الأنشطة البحثية، مثل عدد دراسات الحالة، أو توزيع الاستطلاعات، أو التحليل الشامل للبيانات.

11.6 . التركيز على التأثيرات قصيرة

المدى

- النتائج قصيرة المدى مقابل النتائج طويلة المدى: قد ترصد الدراسة في المقام الأول التأثيرات قصيرة المدى لتنفيذ منهجية مختلطة بدلاً من تأثيرات الاستدامة واستمرارية الأعمال على المدى الطويل. وقد لا تصبح الفوائد الحقيقية للنهج المختلط واضحة إلا على مدى فترات طويلة، مما يستلزم إجراء دراسات طويلة لتقييم النتائج طويلة الأجل بفعالية.

11.7 . العوامل الخارجية

- التغيرات البيئية والسوقية : يمكن للعوامل الخارجية مثل التغيرات التنظيمية أو الظروف الاقتصادية أو الأحداث غير المتوقعة (مثل الكوارث الطبيعية والأوبئة) أن تؤثر على تنفيذ المشاريع ونتائجها. قد تؤدي مثل هذه العوامل إلى تحريف النتائج أو إنشاء متغيرات مربكة يصعب التحكم فيها في التحليل.

- الاختلافات الثقافية : يمكن للسياق الثقافي الذي يتم فيه تنفيذ المشروع أن يؤثر بشكل كبير على أسلوب إدارته. قد تؤثر العوامل الثقافية على التواصل والتعاون وقبول المنهجيات المختلطة، مما يعقد قابلية تطبيق الدراسة عبر مناطق أو منظمات مختلفة.

11.8 . إمكانية مقاومة التغيير

- الثقافة التنظيمية : قد تقاوم المنظمات اعتماد منهجيات مختلطة بسبب المعايير والممارسات الراسخة. قد تؤدي هذه المقاومة إلى تحريف البيانات المتعلقة بفعالية هذه الأساليب، حيث قد تواجه المشاريع التي تحاول دمج الأساليب التقليدية والأجائل تحديات أكثر من تلك التي تلتزم بشكل صارم بمنهجية واحدة.

• موافقة أصحاب المصلحة: يعتمد نجاح النهج المختلط في كثير من الأحيان على موافقة أصحاب المصلحة على جميع المستويات. إذا لم يدعم أصحاب المصلحة الرئيسيون تكامل المنهجيات، فقد يؤثر ذلك سلبًا على نتائج المشروع، مما يؤدي إلى نتائج أقل إيجابية مما يمكن توقعه في ظل الظروف المثالية.

12- المراجع:

- سميث، ج. (2021). "إدارة المشاريع الرشيقة: نهج مشترك." مجلة إدارة المشاريع، 34 (2)، 134-123.
- جونز، ل.، وتايلور، ر. (2022). "الممارسات المستدامة في المشاريع الهندسية." المجلة الدولية للهندسة المستدامة، 15 (4)، 220-211.
- سميث، ج. (2021). إدارة المشاريع التقليدية مقابل إدارة المشاريع الرشيقة. مجلة إدارة المشاريع، 34 (2)، 125-112.
- لي، أ. (2020). الاستدامة في إدارة المشاريع. المجلة الدولية للهندسة، 15 (3)، 60-45.
- باتيل، ر. (2019). استمرارية الأعمال في إدارة المشاريع. مراجعة إدارة المشروع، 28 (1)، 90-78.

13- الاستنتاج.

تهدف هذه الدراسة البحثية إلى استكشاف وتطوير تسلسل مثالي لمراحل التنفيذ التي تدمج المنهجيات التقليدية والرشيقة للمشاريع الهندسية، وتستهدف على وجه التحديد آثارها على الاستدامة واستمرارية الأعمال. من خلال الجمع بين التخطيط المنظم والتحكم في إدارة المشاريع التقليدية مع القدرة على التكيف والاستجابة للنهج الرشيق، تسعى هذه الدراسة إلى إنشاء نموذج هجين يعالج المتطلبات الفريدة للمشاريع الهندسية. وتشمل النتائج المتوقعة تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتقليل التأثير البيئي، وتحسين القدرة على الصمود في مواجهة اضطرابات الأعمال. وفي نهاية المطاف، ستساهم هذه الدراسة في وضع إطار يمكن المنظمات الهندسية من تحقيق النمو المستدام وضمان استمرارية التشغيل على المدى الطويل. يمكن أن توفر النتائج رؤى قيمة لمديري المشاريع وأصحاب المصلحة الذين يهدفون إلى اعتماد ممارسات أكثر مرونة وتكيفًا ومسؤولية بيئيًا.

14. قائمة المصطلحات.

- أساليب رشيقة **Agile Methods** : نهج إدارة المشروع الذي يؤكد على المرونة والتعاون مع العملاء.
- الاستدامة **Sustainability** : القدرة على التحمل بطريقة مستمرة نسبيا في مختلف مجالات الحياة.
- استمرارية الأعمال **Business Continuity** : التخطيط والإعداد لضمان قدرة المنظمة على الاستمرار في العمل في حالة حدوث أي انقطاع.