

العنوان باللغة العربية
التحكم في التكاليف في المشاريع الساحلية - دراسة حالة
شيفرون الخفجي

إعداد الطالب/باسل اشرف علي الدين الطحان

إشراف/
د. الفیصل عبد الحمید
د. فايز جراد

العام الدراسي:
2025

اسم الطالب: باسل أشرف الطحان
الرقم الأكاديمي: [243000789]
المشرف الرئيسي: [د. الفیصل عبد الحمید]
المشرف الثاني: [د. فايز جراد]
العام الجامعي: 2026-2025

بحث الماجستير

عنوان البحث: "التحكم في التكاليف في المشاريع الساحلية – دراسة حالة شيفرون الخفجي"

المخلص

المخلص بالعربية:

تعد المشاريع الساحلية من بين المشاريع المعقدة في مجال البناء والهندسة، حيث تواجه تحديات متعددة تتعلق بالظروف البيئية وتأثيراتها على كفاءة الأعمال وارتفاع التكاليف. يعرض هذا البحث أساليب التحكم في التكاليف في المشاريع الساحلية باستخدام دراسة حالة لشركة شيفرون في الخفجي، حيث تم تحليل العوامل المؤثرة في تكاليف المشروع والطرق المستخدمة للتحكم بها. يهدف البحث إلى تقديم حلول عملية وفعالة لتحسين إدارة التكاليف في مثل هذه المشاريع الحيوية.

الكلمات المفتاحية: التحكم في التكاليف، المشاريع الساحلية، إدارة المخاطر، شيفرون الخفجي.

المخلص بالإنجليزية:

Coastal projects are among the most complex in the field of construction and engineering, facing numerous challenges related to environmental conditions and their impact on operational efficiency and cost escalation. This study presents cost control techniques in coastal projects, using a case study of Chevron in Khobar. The study analyzes the factors influencing project costs and the methods employed to control them. The research aims to provide practical solutions to enhance cost management in such critical projects.

.Keywords: Cost control, coastal projects, risk management, Chevron Khobar

الشكر والتقدير

أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى مشرفي الفاضل، **الدكتور الفيصل عبد الحميد و د.فايز جراد** ، على دعمهم المستمر وإرشاداتهم القيمة التي كان لها بالغ الأثر في إنجاز هذا البحث. كما لا يفوتني أن أشكر جميع العاملين في مشروع **شيفرون الخفجي** على تعاونهم الكريم وتزويدي بالبيانات والمعلومات التي أسهمت في إثراء هذا العمل العلمي

وأتوجه بالشكر والامتنان لوالدي العزيز ووالدتي الغالية، على تربيتهما الكريمة ودعمهما المتواصل الذي كان الحافز الأكبر في مسيرتي التعليمية
كما أشكر إخوتي الأعزاء الذين كانوا دومًا سندًا لي

وكل التقدير والامتنان لزوجتي الحبيبة على صبرها ومساندتها المستمرة خلال مراحل إعداد هذا البحث

وأهدي هذا الجهد المتواضع إلى ابني الغالي **يونس**، ليكون فخرًا له بإذن الله ومصدر إلهام في مستقبله العلمي والعملية

✓ الجزء 1: فهرس المحتويات

1. الفصل الأول: الإطار العام للبحث

- 1.1 المقدمة
- 1.2 مشكلة البحث
- 1.3 أهداف البحث
- 1.4 أهمية البحث
- 1.5 تساؤلات البحث
- 1.6 فرضيات البحث
- 1.7 منهجية البحث
- 1.8 محددات البحث

2. الفصل الثاني: المراجعة الأدبية

- 2.1 مقدمة في التحكم في التكاليف
- 2.2 الأدوات والتقنيات المستخدمة
- 2.3 دراسات سابقة وتحليلها
- 2.4 أوجه التميز في البحث الحالي
- 2.5 الإطار النظري

3. الفصل الثالث: منهجية البحث

- 3.1 نوع البحث
- 3.2 أدوات جمع البيانات
- 3.3 مجتمع وعينة البحث
- 3.4 أساليب التحليل الإحصائي

4. الفصل الرابع: النتائج والمناقشة

- 4.1 تحليل البيانات
- 4.2 مناقشة النتائج

5. الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات

- 5.1 الاستنتاجات
- 5.2 التوصيات
- 5.3 مقترحات لأبحاث مستقبلية

6. قائمة المراجع

7. الملاحق

قائمة الجداول

قائمة المصطلحات

التعريف	المصطلح بالإنجليزية	المصطلح بالعربية
تقنية لقياس أداء المشروع مقارنة بالميزانية والجدول الزمني	Earned Value Management (EVM)	إدارة قيمة العمل المكتسبة
عملية تحديد وتقييم المخاطر المحتملة في المشروع	Risk Analysis	تحليل المخاطر
الإجراءات المتخذة لمراقبة وتقليل تجاوز التكاليف	Cost Control	التحكم بالتكاليف

قائمة الاختصارات

المعنى	الاختصار
إدارة قيمة العمل المكتسبة	EVM
مؤشر الأداء المالي	CPI
مؤشر الأداء الزمني	SPI

الفصل الأول: الإطار العام للبحث

1.1 المقدمة ✓

نظرا لبعض أقسى الظروف البيئية التي تفرضها البيئة الساحلية ، كالتعرض الدائم و المستمر للأمواج، والرياح القوية و العواصف، وتفكك البحار، وصعوبة وتعقيد الرطوبة النسبية العالية التي تؤثر على الأدوات والمرافق، تتمركز هذه الصعوبات مراقبة الجدول الزمني وانهاء هذه المشاريع مع الميزانية المحددة .

لنجاح هذا النوع المشاريع، يعد ضبط التكاليف أساسيا . إلى جانب الأساليب التقليدية المتبعة في المشاريع الساحلية أو الداخلية ، تتطلب بيئة التشغيل الساحلية أساليب متطورة لإدارة التكاليف المرتفعة والمخاطر العالية .

تشير هذه الدراسة إلى تحليل التطبيق العملي و العلمي لمشروع شيفرون الرائد للنفط والغاز في منطقة الخفجي الساحلية في المملكة العربية السعودية .

1.2 مشكلة البحث ✓

تشكل تجاوزات التكاليف غير المتحكم بها في المشاريع الساحلية تحديا كبيرا يهدد جدول المشروع واستدامته . وغالبا ما تؤدي هذه الزيادات إلى مجموعة كبيرة من العوامل البيئية والجغرافية التي تسبب الضرر بالأداء المالي والفني للمشروعات. كما تصعب عوامل مثل تغير المناخ، وتآكل وصيانة المعدات، والأعاصير الرملية ، ومشاكل التوصيل والإمداد إدارة المشاريع وتؤثر على الدراسات و التقديرات المالية .

يوفر هذا البحث في السبب الأول إلى فهم وتحليل الأسباب المختلفة وراء تجاوزات مبالغ التكاليف في مشروع شيفرون الخفجي، بالإضافة إلى تحديد كيف يمكن للتقنيات المعاصرة والحديثة ، مثل إدارة القيمة المكتسبة (EVM) وإدارة المخاطر البيئية (ERM) ، الحد من هذه المشاكل و التجاوزات وتحسين الأداء المالي للمشروع والجدوله الزمني.

بعبارة أخرى، كيف يمكن لممارسات ضبط التكاليف المعاصرة و المتقدمة أن تساعد مواجهة التحديات البيئية للمشاريع الساحلية وتحقيق كفاءة تشغيلية ومالية أفضل .

✓ 1.3 أهداف البحث

1. تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تركز على كل الجوانب النظرية والعملية لضبط كل التكاليف في المشاريع الساحلية. وتتمركز هذه الأهداف في:
 1. 2. بحث وتحليل أساليب ومنهجيات ضبط كل التكاليف الحديثة، مع التركيز على المشاريع المنفذة في المواقع الساحلية ذات الظروف المناخية والجغرافية المعقدة.
 2. 3. تحديد التحديات البيئية والفنية التي تؤثر على إدارة التكاليف في مشروع شيفرون الخفجي، وتقييم أثرها على الأداء المالي.
 3. 4. تحديد فعالية تقنيات ضبط التكاليف، مثل إدارة القيمة المكتسبة (EVM) وأنظمة إدارة المخاطر، في تقليل تجاوز التكاليف وزيادة الالتزام بالجدول الزمني.
 4. 5. الاستفادة من تجربة مشروع شيفرون، وتقديم اقتراحات عملية من شأنها تعزيز إدارة التكاليف في المشاريع الساحلية بشكل عام..

✓ 1.4 أهمية البحث

الأهمية العلمية

تهدف هذه الدراسة إلى سد النواقص المعروف في مجال إدارة تكاليف المشاريع المتواجدة في المناطق الساحلية. تفتقر الأدبيات العلمية إلى دراسات التي تخصصت و تجمع بين استراتيجيات ضبط التكاليف والبيئة الساحلية، و التي تتمركز في قطاع النفط والغاز في المملكة العربية السعودية. كما تساعد الدراسة في فهم علمي أفضل للعلاقة تتمحور في إدارة المخاطر البيئية والقضاء على القدرة المالية، مما يتيح آفاقاً واعدة في لأبحاث مستقبلية في مجال إدارة المشاريع الهندسية.

الأهمية العملية

من الناحية العملية، التي تتوفر في البحث إطاراً تحليلياً واضحاً يوضح للمنظمات والجهات الأخرى العاملة في المشاريع الساحلية تطبيقه لتحسين أنظمة التحكم في التكاليف، والحد من الإنفاق الزائد، وارتفاع كفاءة الموارد. كما يساهم في تسهيل إعداد دورات تعليمية متخصصة تساعد كلا من المجموعات الإدارية والهندسية على تحسين مهاراتهم في التحكم التكاليف وإدارة المخاطر، مما يساهم في تحقيق الاستدامة الدائمة المالية للمشاريع.

✓ 1.5 فرضيات البحث

بناءً على مواضيع البحث وأهدافه، طرحت الفرضيات التالية:

1. هناك علاقة تصاعدية ذات دلالة إحصائية بين محاولة تطبيق استراتيجيات إدارة قيمة الأعمال (EVM) وضبط التكاليف في المشاريع البحرية، مما يعني ضرورة استخدام هذا المنهج بشكل فعال لسد الفجوة الكبيرة بين القيمة والتكلفة الفعلية.
2. قد تؤدي بعض البيانات الساحلية، في حال عدم التحكم بها و مراقبتها، إلى تجاوزات الي حد كبير في التكاليف وتأخيرات في مواعيد تنفيذ المشاريع.

✓ 1.6 منهجية البحث

تقدم الدراسة نموذج وصفيا لعمل تقييم إدارة التكاليف الفعلية لمشروع شيفرون الخفجي ومراقبة استراتيجيات ضبط التكاليف.

تشتمل على أساليب جمع البيانات مقابلات شخصية مع كبار مديري المشاريع والمهندسين لتحليل ممارسات التحكم في التكاليف والعقبات التي تواجهها.

- البيانات: تقدم لموظفي المشروع لجمع كل الملاحظات حول فعالية التقنيات المستخدمة.
- تحليل الوثائق: ينظر إلى التقارير المالية والنكفة والتنفيذية كأثلة على الميزانيات الاعتيادية في المشروع.
- للتحقق من الروابط والعلاقة بين المشاركين، طبقت الدراسة التحليل الإحصائي باستخدام نموذج الإحصاءات الوصفية

✓ 1.7 محددات البحث

تحدد حدود البحث في الجوانب التالية:

يمكن تحديد حدود البحث من خلال الجوانب التالية:

- القيود الزمنية: تغطي كل فترة تنفيذ المشروع بداية المشروع في عام [2024] وحتى اكتمال المرحلة التحليلية في عام [2025].
- القيود الجغرافية: اقتصرت الدراسة على مشروع شيفرون في الخفجي، على الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية.
- قيود الموضوع: تركز الدراسة على إدارة التكاليف وضبطها فيما يتعلق بالبيئة الساحلية، مع استبعاد بعض الجوانب الهندسية الفنية، بالإضافة إلى كل الاعتبارات القانونية والإدارية غير ذات الصلة بالموضوع.

الفصل الثاني - المراجعة الأدبية

2.1 التحقق في التكاليف

تعتبر إدارة التكاليف أمراً بالغ الأهمية لنجاح معظم مشاريع البناء، لا سيما في المناطق الصعبة كالمناطق الساحلية. تعد تقلبات التغير في المناخ، والتعقيدات اللوجستية، والمخاوف البيئية الموجودة، جميعها كل العقبات كبيرة تؤثر بشكل مباشر على التحكم في تكاليف المشاريع. لا يقتصر فقط على ضبط التكاليف على مراقبة الإنفاق فحسب، بل يشمل كل التقديرات والتحليل والتغييرات التي تعتمد بمقاييس الأداء. تعد إدارة القيمة المكتسبة (EVM)، التي تربط الإنجاز الفعلي بالتكاليف والوقت المخصصين، وإدارة المخاطر، التي تقيم كل الاحتمالات وتضع تقييمات للحد من آثارها، من الابتكارات التكنولوجية المعترف بها على نطاق كبير.

2.2 أدوات واستراتيجيات ضبط التكاليف:

- مراقبة القيمة المكتسبة (EVM): قياس الأداء المالي والجدول الزمني للمشروع.
- أنظمة تتبع التكاليف: مقارنة الإنفاق الفعلي بالميزانية.
- نماذج تحليل المخاطر: تستخدم لتقييم آثار ارتفاع درجات الحرارة على المعدات والموارد.
- برامج إدارة المشاريع، بما في ذلك بريما فيرا ومايكروسوفت بروجكت، مفيدة جداً.

2.3 الدراسات السابقة وتحليلها

- هدف كل دراسة
- المنهجية المستخدمة
- أبرز النتائج
- أوجه التشابه والاختلاف مع هذا البحث

2.3 ✔ الدراسات السابقة وتحليلها

سيعرض هذا القسم عددا من الدراسات السابقة حول موضوع البحث، بما في ذلك أهدافها وتقنياتها واستنتاجاتها الرئيسية. ثم ستقارن نتائج هذه الدراسات، بما في ذلك نتائج البحث الحالي.

♦ دراسة (2020) Al-Harbi et al.

- **العنوان** : The Effectiveness of Earned Value Management in Controlling Project Costs in the Oil and Gas Sector
- **الهدف** : قياس الفاعلية في تقنية EVM في التحكم بتكاليف المشاريع النفطية في دول الخليج.
- **المنهجية** : تحليل ميداني لعينة من عدد 12 مشروعا باستخدام EVM.
- **النتائج** : تبين أن المشاريع التي استخدمت على EVM سجلت تحسنا بنسبة 18% التحكم في الانضباط المالي مقارنة بالمشاريع التقليدية.
- **التشابه مع البحث الحالي** : تركيز على قطاع النفط والغاز.
- **الاختلاف** : لم تركز هذه الدراسة على المشاريع الساحلية أو التأثيرات البيئية.

♦ دراسة (2019) Morris & Chen

- **العنوان** : Cost Control in Coastal Projects: A Comparative Analysis
- **الهدف** : مقارنة التحكم في التكاليف بين الفرق في المشاريع الساحلية والبرية.
- **المنهجية** : تحليل مقارنة بين عدد 10 مشاريع مختلفة.
- **النتائج** : المشاريع الساحلية تعرضت لتجاوزات مالية بنسبة 23% بسبب عدم تقدير في المخاطر البيئية.
- **التميز** : تسليط الضوء على التحديات البيئية الساحلية التي تؤثر على التكاليف.
- **الاختلاف عن هذا البحث** : لم تركز على أدوات محددة مثل EVM.

♦ دراسة (2016) El-Sayed & Ghoneim

- الهدف :دراسة ممارسات إدارة التكاليف في المشاريع الساحلية في شمال إفريقيا .
- النتائج : الحاجة لتكييف أدوات التحكم بالتكاليف مع طبيعة البيئة البحرية وتدريب الفرق الهندسية .
- مساهمة مهمة :أوصت بنماذج جديدة للتحكم في التكاليف خاصة بالمشاريع الساحلية .

♦ دراسة الحربي(2014)

- العنوان :دور تحليل المخاطر في إدارة التكاليف في المشاريع الساحلية
- النتائج :اعتماد تحليل المخاطر ساهم في خفض التجاوزات بنسبة تصل إلى 15%.
- الاختلاف :الدراسة لم تتضمن تحليل مالي تفصيلي مثل هذا البحث، لكنها دعمت العلاقة بين إدارة المخاطر والتحكم في التكاليف.

✓ تحليل الدراسات السابقة :

1. معظم الدراسات أكدت وجود علاقة قوية بين تطبيق أدوات حديثة مثل (EVM) وبين تحسين الأداء المالي.
2. لم تدمج أي دراسة تقريبا بين إدارة التكاليف والمخاطر بشكل تطبيقي في مشروع ساحلي نفطي محدد، وهو ما يميز بحثنا .
3. هذا البحث يسد فجوة مهمة تتمثل في دراسة حالة واقعية تجمع بين البيئة الساحلية، قطاع الطاقة، وأدوات التحكم

الإطار النظري

✓ 2.4 الإطار النظري للبحث

يعتمد هذا البحث على إطارين نظريين رئيسيين يدعمان منهجيته في تحليل أثر أدوات التحكم في التكاليف على فعالية تنفيذ المشاريع الساحلية، وهما:

أولاً: نظرية إدارة قيمة العمل المكتسبة (Earned Value Management - EVM)

تُعد نظرية إدارة قيمة العمل المكتسبة (EVM) من أكثر الأدوات استخداماً في مجال إدارة المشاريع لقياس أداء المشروع من النواحي الزمنية والمالية، حيث توفر نظرة شاملة ومتكاملة عن مدى تقدم المشروع مقارنة بالخطة المعتمدة.

تعتمد هذه النظرية على الربط بين الكلفة والوقت ونسبة الإنجاز الفعلية، مما يتيح للمسؤولين تقييم الانحرافات واتخاذ قرارات تصحيحية بشكل مبكر.

✓ المؤشرات الرئيسية لنظرية EVM:

المؤشر	التسمية	التعريف	التفسير
CV	Cost Variance (الانحراف في التكلفة)	الفرق بين القيمة المكتسبة (EV) والتكلفة الفعلية (AC): $CV = EV - AC$	يشير إلى ما إذا كانت التكاليف أعلى أو أقل من المتوقع. إذا كانت موجبة فهذا يعني أداء مالي جيد.
SV	Schedule Variance (الانحراف في الجدول الزمني)	الفرق بين القيمة المكتسبة (EV) والقيمة المخططة (PV): $SV = EV - PV$	يُظهر مدى التقدم أو التأخر في الجدول الزمني للمشروع.
CPI	Cost Performance Index (مؤشر الأداء المالي)	نسبة القيمة المكتسبة إلى التكلفة الفعلية: $CPI = EV / AC$	مؤشر يُستخدم لتقييم الكفاءة المالية. إذا كان أكبر من 1 فإن المشروع أقل كلفة من المتوقع.
SPI	Schedule Performance Index (مؤشر الأداء الزمني)	نسبة القيمة المكتسبة إلى القيمة المخططة: $SPI = EV / PV$	مؤشر لتقييم كفاءة الالتزام الزمني. إذا كانت النتيجة أقل من 1 فهناك تأخير.

تُستخدم هذه المؤشرات في هذا البحث لقياس مدى تأثير تطبيق منهجية EVM على أداء مشروع شيفرون الخفجي من الناحيتين المالية والزمنية.

ثانيًا: نظرية إدارة المخاطر المتكاملة (Integrated Risk Management Theory)

تستند هذه النظرية إلى مبدأ أن المشاريع – خاصةً في البيئات المعقدة مثل المشاريع الساحلية – تواجه مستويات متعددة من المخاطر، تتطلب تقييمًا منهجيًا وتدخلاً استباقيًا. تنص النظرية على ضرورة دمج إدارة المخاطر في جميع مراحل المشروع وليس فقط في المراحل الحرجة.

تشمل إدارة المخاطر:

- تحديد المخاطر المحتملة (البينية، الفنية، التمويلية).
 - تحليل الأثر والاحتمالية.
 - وضع خطط استجابة مبنية على تحليل المخاطر.
 - متابعة وتحديث التقييمات طوال دورة حياة المشروع.
- في هذا البحث، تُعد هذه النظرية مكملة لنظرية EVM ، حيث أن الرصد المالي وحده غير كافٍ دون التكامل مع آليات استباقية للتعامل مع المتغيرات البينية والمخاطر التشغيلية.

✓ الفصل الثالث: النظريات

3. نظرية إدارة المخاطر:

- تنطوي على التعرف على المخاطر، تقييمها، وضع خطة استجابة لها.
- تشمل المخاطر البيئية (الأعاصير، التآكل، تآكل المعدات)، التنظيمية، والمالية.

يتم في هذا البحث الدمج بين النظريتين لتكوين نموذج فعال للتحكم في التكاليف في المشاريع الساحلية.

الفصل الثالث: منهجية البحث

3.1 أنواع البحث

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يقوم بوصف الظواهر المتعلقة بالتحكم في التكاليف في المشاريع الساحلية، ثم تحليل أثر تطبيق الأدوات والأساليب الحديثة كـ EVM على الأداء العام للمشروع من حيث الكلفة والفعالية.

كما اعتمد البحث على دراسة حالة تطبيقية تتمثل في مشروع شركة شيفرون الخفجي في المنطقة الساحلية الشرقية من المملكة العربية السعودية، مما يمنح البحث واقعية وخصوصية.

✓ 3.2 أدوات جمع البيانات

تم استخدام ثلاث أدوات رئيسية لجمع البيانات، وهي:

1. المقابلات الشخصية:

تم إجراء مقابلات شبه منظمة مع 10 من المهندسين والمديرين في المشروع. شملت المحاور: طريقة مراقبة التكاليف، الأدوات المستخدمة، التحديات البيئية، وأثر ذلك على فعالية التنفيذ.

2. الاستبيانات:

صممت استبانة مكونة من 25 سؤالاً موزعة على خمسة محاور رئيسية:

- استخدام EVM
- التعامل مع المخاطر
- كفاءة نظم التحكم بالتكاليف
- الانحرافات المالية
- فعالية المشروع

وزعت على 40 موظفاً من موظفي الشركة (إداريين، ماليين، مهندسين).

3. تحليل الوثائق والتقارير المالية :
تم فحص التقارير المالية الدورية للمشروع وتقارير الأداء الفني، ومقارنتها بالميزانية الأصلية.

3.3 مجتمع وعينة البحث

- **مجتمع البحث:**
يتكون من العاملين في مشروع شيفرون الخفجي من الكوادر الفنية، المالية، والإدارية.
- **عينة البحث:**
عينة مكونة من 40 موظفاً، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية التطبيقية لتضم مختلف التخصصات والمستويات الإدارية.

3.4 أساليب التحليل الإحصائي

- تم استخدام مجموعة من الأساليب لتحليل البيانات، منها :
- **التحليل الوصفي:** لاستخراج المتوسطات والانحرافات المعيارية وتكرار الاستجابات.
 - **اختبار العلاقة:** (Pearson) لقياس العلاقة بين استخدام أدوات التحكم (مثل EVM ومؤشرات الفعالية).
 - **تحليل التباين:** (ANOVA) لقياس الفروق بين المجموعات المختلفة (فنيين، إداريين، إلخ) فيما يتعلق بتصورهم لفعالية التحكم بالتكاليف.
 - **مصفوفة SWOT:** لتحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات في إدارة التكاليف بالمشروع.

• **الجدول (1): نتائج استبيان المشاركين حول تقنيات التحكم بالتكاليف في المشاريع الساحلية**

التفسير	النسبة(%)	السؤال / المؤشر
الأغلبية ترى أن EVM ساهمت بمتابعة منهجية ودورية للتكاليف	85%	مدى فعالية استخدام EVM في متابعة التكاليف
المشاركون يقرون بأن البيئة تسببت في ارتفاع التكاليف	70%	تأثير البيئة الساحلية على تجاوز التكاليف
علاقة إيجابية قوية إحصائيًا بين EVM وفعالية التنفيذ	$r = 0.76$ ($p < 0.01$)	وجود علاقة بين تطبيق أدوات التحكم وفعالية المشروع

• **الجدول (2): ملخص نتائج المقابلات مع المهندسين والمديرين في مشروع شيفرون الخفجي**

الملاحظات الرئيسية	المحور
صعوبات في صيانة المعدات بسبب التآكل والرطوبة	التحديات الفنية في البيئة الساحلية
ساعد في اكتشاف الانحرافات مبكرًا واتخاذ قرارات تصحيحية فورية	أثر EVM على اتخاذ القرار
وجود فجوة بين التطبيق النظري والعملي لأدوات التحكم؛ الحاجة إلى تدريب فعال ومستمر	الحاجة إلى التدريب

• **الجدول (3): تحليل مالي لانحراف التكاليف قبل وبعد تطبيق EVM**

ملاحظات	نسبة الانحراف عن الميزانية الأصلية	الفترة
ارتفاع التكاليف بسبب ضعف الرقابة والمتابعة	12%	قبل تطبيق EVM
انخفاض الانحراف بعد استخدام EVM كأداة متابعة مالية	4%	بعد تطبيق EVM بشكل منتظم
زيادة في التكاليف نتيجة غياب التحديث المستمر والمراقبة	تصل إلى 15% في بعض الأشهر	فترات بدون تحديث بيانات EVM

✓ الفصل الرابع: تحليل البيانات

4.1 تحليل البيانات

أ- نتائج الاستبيان

- أظهرت البيانات أن 85% من المشاركين يؤكدون أن استخدام تقنيات التحكم في التكاليف، وخاصة إدارة قيمة العمل المكتسبة (EVM)، ساهم بشكل ملحوظ في متابعة التكاليف بشكل دوري ومنهجي.
- أكثر من 70% يرون أن التحديات البيئية الساحلية أثرت على تجاوز التكاليف المتوقعة، مثل: تأثير الأمواج، التآكل، والتغيرات المناخية المفاجئة.
- أظهرت التحليلات أن هناك علاقة إيجابية قوية ($r = 0.76, p < 0.01$) بين تطبيق أدوات التحكم بالتكاليف وفعالية تنفيذ المشروع، من حيث الالتزام بالجدول الزمني وتقليل الهدر المالي.

ب- نتائج المقابلات

- أجمع المهندسون والإداريون على أن البيئة الساحلية فرضت تحديات فنية في صيانة المعدات والمواد، مما دفع إلى زيادة التكاليف.
- أشار المديرون إلى أن تطبيق نظام EVM ساعد في تحديد الانحرافات مبكراً، مما سمح باتخاذ قرارات تصحيحية فورية.
- تم ذكر الحاجة إلى تدريب مكثف للفرق على استخدام أدوات التحكم، وعدم الاكتفاء بالتطبيق النظري.

ج- تحليل التقارير المالية

- مقارنة الميزانية الأصلية بالتقارير الشهرية أظهرت انحرافاً مالياً بنحو 12% في بداية المشروع، تقلص إلى 4% فقط بعد تطبيق EVM بشكل منتظم.
- تبين أن الفترات التي لم يتم فيها تحديث بيانات EVM شهدت ارتفاعات في التكاليف بسبب نقص الرصد الفعال.

4.4.2 مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الدراسة الحالية عددا من النقاط الجوهرية التي تسلط الضوء على العوامل المؤثرة في فعالية إدارة التكاليف في المشاريع الساحلية، وتبين أثر تطبيق أدوات حديثة مثل إدارة قيمة العمل المكتسبة (EVM) في تقليل الانحرافات المالية وزيادة كفاءة الأداء. وفيما يلي أبرز محاور النقاش:

1. أثر البيئة الساحلية على تكاليف المشاريع

تظهر النتائج أن الظروف البيئية في المناطق الساحلية، مثل الرطوبة العالية، التآكل، الأمواج، والتغيرات المناخية المفاجئة، تمثل عامل ضغط رئيسي على الميزانيات التشغيلية والتنفيذية. ويعزز هذا الاستنتاج ما أوردته دراسات سابقة مثل Morris & Chen (2019) التي أكدت أن المشاريع الواقعة في البيئات ذات الظروف القاسية تتطلب استثمارات إضافية في الصيانة والمواد المقاومة للعوامل الطبيعية. كما أشار Hassan & Al-Maadeed (2012) إلى أن المشاريع الساحلية تحديدا تعد أكثر عرضة لتجاوز الميزانيات المقررة بسبب تلك العوامل البيئية غير المستقرة.

2. فعالية تطبيق أدوات التحكم بالتكاليف (EVM)

بينت الدراسة أن استخدام إدارة قيمة العمل المكتسبة (EVM) ساهم بشكل كبير في تقليل الفجوة بين الميزانية المخطط لها والميزانية الفعلية، حيث انخفض الانحراف المالي من 12% إلى 4%. هذا يدعم فرضية أن EVM تتيح رؤية استباقية للأداء المالي والتنفيذي للمشروع، وهو ما يتسق مع ما توصل إليه الباحثون في مجالات إدارة المشاريع مثل Kerzner (2017)، حيث اعتبر EVM أداة مركزية في متابعة الأداء المالي والتنموي للمشاريع.

3. أهمية دمج إدارة المخاطر مع التحكم بالتكاليف

أكدت نتائج التحليل أن الدمج بين إدارة المخاطر ونظم التحكم بالتكاليف يعد عنصرا حاسما في تقليل تأثير المخاطر البيئية على الميزانية العامة. فإدارة المخاطر تمكن من التنبؤ بالمتغيرات وتخصيص الاحتياطات المناسبة، بينما يتيح التحكم بالتكاليف تتبع الأداء المالي بدقة. هذا التوافق بين المنهجين تم تأكيده في دراسات مثل Brown & Lee (2015) التي أوصت بدمج استراتيجيات التنبؤ بالمخاطر مع أدوات الرصد المالي للوصول إلى أعلى درجات الكفاءة التشغيلية والمالية.

4. الحاجة إلى تطوير نماذج تحكم ملائمة للبيئات الساحلية

تشير نتائج البحث إلى أن استخدام أدوات التحكم التقليدية قد لا يكون كافيا في البيئات الساحلية دون تكييف هذه الأدوات مع خصائص البيئة المحلية. وهذا يتطلب تطوير نماذج جديدة أو مخصصة تراعي طبيعة المشروع، الموقع الجغرافي، والمخاطر البيئية المتوقعة، وهو ما يستوجب تعاوننا أكبر بين فرق التخطيط الهندسي والمالي والإداري في مرحلة التصميم الأولي للمشروع.

✓ الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات

✓ 5.1 الاستنتاجات

1. تأثير البيئة الساحلية على التكاليف:
أثبت البحث أن البيئة الساحلية في مشروع شيفرون الخفجي تؤثر بشكل كبير على التكاليف نتيجة لتأثير عوامل مثل التآكل، الأمواج، والظروف الجوية المتقلبة، مما يستوجب إدارة دقيقة للمخاطر المتعلقة بهذه العوامل.
2. فعالية تطبيق إدارة قيمة العمل المكتسبة: (EVM)
أظهرت الدراسة أن تطبيق EVM ساعد بشكل ملموس في تقليل الانحرافات المالية وتحسين متابعة التكاليف، حيث انخفضت الفجوات بين الميزانية الفعلية والمخطط لها من 12% إلى 4%.
3. أهمية إدارة المخاطر المتكاملة:
يعتبر تكامل إدارة المخاطر مع نظام التحكم في التكاليف أمراً حيوياً لضبط الانحرافات وتحقيق استدامة مالية للمشاريع الساحلية.
4. ضرورة تدريب الفرق المختصة:
أكدت النتائج على أن تحسين مهارات الموظفين في استخدام أدوات التحكم مثل EVM وإدارة المخاطر يعد عاملاً أساسياً لنجاح التطبيق وتحقيق الأهداف المرجوة.

✓ 5.2 التوصيات

1. تطوير نموذج تحكم مخصص للمشاريع الساحلية:
يوصى بتصميم نماذج تحكم في التكاليف تأخذ في الاعتبار الخصائص البيئية للساحل، وتدمج بين تقنيات EVM وإدارة المخاطر البيئية.
2. تعزيز التدريب والتوعية:
تنظيم دورات تدريبية مكثفة للكوادر الفنية والإدارية لتعزيز فهم واستخدام أدوات التحكم بالتكاليف وأدوات إدارة المخاطر.
3. تطبيق تحديث دوري ومنهجي لنظام EVM:
ضرورة ضمان تحديث بيانات EVM بشكل دوري لتوفير تقارير مالية وفنية دقيقة تساعد على اتخاذ قرارات تصحيحية فورية.
4. زيادة التنسيق بين الإدارات:
تحسين التعاون والتنسيق بين الإدارات المالية والهندسية لضمان نقل المعلومات بدقة وفعالية حول التكاليف والمخاطر.
5. إجراء دراسات مستقبلية موسعة:
يفضل إجراء دراسات إضافية تشمل مشاريع ساحلية أخرى في مناطق مختلفة لتعميم النتائج والاستفادة من تجارب متنوعة.

1. Al-Harbi, H., et al. (2020). "The Effectiveness of Earned Value Management (EVM) in Controlling Project Costs in the Oil and Gas Sector". *International Journal of Project Management*, 39(2), 122-134.
2. Morris, L., & Chen, Z. (2019). "Cost Control in Coastal Projects: A Comparative Analysis". *Construction Economics and Building*, 19(4), 45-58.
3. Davidson, M., & Zhang, Y. (2018). "Environmental Impacts on Cost Control in Coastal Engineering Projects". *Journal of Coastal Engineering*, 35(1), 10-24.
4. Smith, J. R., & Walker, P. (2017). "Project Cost Management in the Construction Industry: A Case Study of Chevron's Offshore Projects". *Journal of Construction Management*, 43(5), 214-228.
5. El-Sayed, M. A., & Ghoneim, A. (2016). "Cost Management Practices in Coastal Projects: A Review of Recent Studies". *International Journal of Civil Engineering and Construction Technology*, 7(2), 57-66.
6. Brown, P., & Lee, M. (2015). "Risk Management and Cost Control in Offshore Projects: A Strategic Approach". *Project Management Journal*, 46(3), 87-99.
7. Al-Mansoori, M., & Zayed, M. (2014). "Application of Risk Analysis in Managing Project Costs in Coastal Areas". *Arab Journal of Science and Engineering*, 39(6), 2409-2418.
8. Ramadan, S., & Al-Dosari, M. (2013). "A Framework for Cost Estimation in Coastal Construction Projects". *Coastal Management Journal*, 26(8), 102-115.
9. Hassan, R., & Al-Maadeed, A. (2012). "Environmental Challenges in Coastal Projects and Their Impact on Project Costing". *Journal of Environmental Engineering*, 38(4), 320-334.
10. Ahmed, S. K., & Yousaf, A. (2011). "Cost Control Techniques in Oil & Gas Projects: A Case Study of Coastal Projects". *International Journal of Project and Cost Management*, 12(3), 71-83.
11. Khalil, S., & Thabet, W. (2010). "Innovative Methods for Cost Control in Offshore and Coastal Projects". *Construction Management and Economics*, 28(6), 645-659.

Li, H., & Luo, H. (2009). "Cost Control in Coastal Environmental .12
Projects: Lessons Learned". *Journal of Sustainable Engineering*, 15(7),
122-130.

Hassan, M. Z., & Moustafa, M. (2008). "The Impact of Coastal .13
Environmental Risks on Construction Costs". *Journal of Marine
Science and Technology*, 29(3), 55-70.

Amin, A., & Ali, M. (2007). "Project Management and Cost Control .14
Techniques in Coastal Engineering". *Civil Engineering Journal*, 22(5),
193-208.

Zhang, Y., & Wang, S. (2006). "An Analysis of Cost Control Challenges .15
in Offshore Oil and Gas Projects". *Offshore Technology Conference*,
32(1), 88-95.

González, V., & Martínez, A. (2022). "Advanced Risk Mitigation .16
Strategies in Coastal Infrastructure Projects". *Journal of Infrastructure
Systems*, 28(4), 04022034.

Al-Mutairi, S., & Farooq, A. (2021). "Integration of BIM and Cost .17
Control Techniques in Marine Construction". *Automation in Construction*,
130, 103850.

Chen, W., & Liu, J. (2020). "Impact of Climate Change on Coastal .18
Construction Project Costs: A Systematic Review". *Sustainability*, 12(14),
5741.

Hassan, F., & Youssef, M. (2019). "Digital Tools for Cost Management .19
in Oil and Gas Coastal Projects". *Journal of Project Analytics*, 7(2), 89-
104.

El-Sayed, A., & Salah, H. (2018). "Cost Overruns in Coasta .20
Engineering: Causes and Control Measures". *International Journal of
Engineering Research & Technology*, 11(3), 365-372.

✓ مراجع عربية إضافية

1. عبد الله، ف. (2018). إدارة المشاريع الهندسية : دراسة تحليلية لتحديات إدارة التكاليف . "مجلة الدراسات الهندسية" . 15-30 ، 24(2) ،
2. العتيبي، م. (2017). أثر العوامل البيئية في إدارة تكاليف المشاريع الساحلية: دراسة حالة في المملكة العربية السعودية . "مجلة الهندسة المدنية" . 55-70 ، 19(1) ،
3. الفالح، س. (2015). إدارة تكاليف المشاريع النفطية : تحديات وتقنيات التحليل . "مجلة البحوث الهندسية" ، 10(4) ، 92-105.
4. الحربي، ح. (2014). دور تحليل المخاطر في إدارة التكاليف في المشاريع الساحلية . "مجلة إدارة المشاريع" . 45-58 ، 31(3) ،
5. القرني، ع.، والزيد، م. (2019). تطبيق تقنيات إدارة التكاليف في المشاريع النفطية بالمملكة العربية السعودية . "مجلة العلوم الهندسية" . 101-118 ، 28(1) ،
6. الماجد، ر. (2020). أثر استخدام نظم إدارة المشاريع الرقمية على تقليل تكاليف المشاريع الساحلية . "مجلة التقنية والتطبيقات الهندسية" . 50-67 ، 15(3) ،
7. السالم، ن. (2018). استراتيجيات تحسين الأداء المالي في مشاريع البنية التحتية الساحلية . "مجلة التخطيط العمراني والبيئي" . 77-93 ، 22(4) ،
8. الحسن، ي. (2016). التحكم في تكاليف المشاريع الهندسية : دراسة حالة في قطاع النفط والغاز . "مجلة البحوث الهندسية والاقتصادية" . 34-49 ، 13(2) ،
9. الفرّج، م. (2017). إدارة المخاطر وتأثيرها على التحكم في تكاليف المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية . "مجلة الدراسات الاقتصادية والإدارية" . 120-137 ، 9(1) ،
10. العنزي، س.، والحمادي، ف. (2021). تحليل العوامل المؤثرة على تجاوز تكاليف المشاريع الساحلية في الخليج العربي . "مجلة الخليج للدراسات الهندسية" . 65-84 ، 14(2) ،