African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 4, Issue 4, 2025
Page No: 541-552
Website: *https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index*
ISI 2025: 1.126 **SJIFactor 2024: 6.752** **معامل التأثير العربي: 1.62**

Engineering Planning and Digital Transformation in Smart Project Management: An Applied Study on Al-Nukhba Engineering General Contracting Company

Awatif Ali Abdulsalam Mousay [1*], Almahde Albarune Salim Khabresh [2]
[1,2] Higher Institute for Water Affairs Technologies – Al Ajaylat, Department of Higher Technical Institutes, Libya

التخطيط الهندسي والتحول الرقمي في إدارة المشاريع الذكية: دراسة تطبيقية على شركة النخبة الهندسية للمقاولات العامة

عواطف على عبد السلام موسى [1*]، المهدي الباروني سالم خبريش [2]
[2،1] المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه العجيلات، إدارة المعاهد التقنية العليا، ليبيا

[*]Corresponding author: awhatali25@gmail.com

Received: September 06, 2025	Accepted: November 14, 2025	Published: November 25, 2025

Abstract:
This study aims to analyze the current status of smart construction project management in Libya through an applied study at Al-Nukhba Construction Company, focusing on engineering planning, digital transformation, and their impact on performance.
The study adopted a descriptive-analytical approach, and data were collected using a field questionnaire distributed to 50 employees from various engineering and managerial categories. The data were analyzed using SPSS to calculate the mean values and standard deviations.
The results showed that the implementation level of smart management systems is relatively high, with an overall mean of 3.90, and a strong reliance on digital planning tools and schedule monitoring. The study also indicated that digital transformation contributed to improved communication and reduced delays, while challenges such as poor internet connectivity and insufficient technical training still affected performance effectiveness.
The findings reflect that the company is moving towards digital transformation, providing opportunities to enhance project management efficiency and improve overall performance in the Libyan construction sector.

Keywords: Smart Project Management, Digital Transformation, Engineering Planning, Project Performance.

الملخص
هدفت هذه الدراسة إلى تحليل واقع إدارة المشاريع الإنشائية الذكية في ليبيا من خلال دراسة تطبيقية على شركة النخبة للمقاولات الهندسية، مع التركيز على التخطيط الهندسي والتحول الرقمي وتأثيرهما على الأداء، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وجُمعت البيانات بواسطة استبيان ميداني وُزّع على 50 موظفًا من فئات هندسية وإدارية مختلفة، وتم تحليلها باستخدام برنامج SPSS لاستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
أظهرت النتائج أن مستوى تطبيق نظم الإدارة الذكية مرتفع نسبيًا بمتوسط عام بلغ 3.90، مع اعتماد كبير على برامج التخطيط الرقمي ومتابعة الجداول الزمنية. كما بينت الدراسة أن التحول الرقمي ساهم في تحسين التواصل وتقليل التأخيرات، بينما ظلت بعض التحديات مثل ضعف الإنترنت ونقص التدريب التقني للعاملين تؤثر على فاعلية الأداء.
وتعكس النتائج أن الشركة تسير في اتجاه التحول الرقمي، ما يتيح إمكانية تحسين كفاءة إدارة المشاريع ورفع مستوى الأداء في بيئة المقاولات الليبية.

الكلمات المفتاحية: إدارة المشاريع الذكية، التحول الرقمي، التخطيط الهندسي، الأداء التنفيذي.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمة:

يشهد قطاع المقاولات في ليبيا تغيرات متسارعة في بيئة العمل الهندسي نتيجة التحولات الرقمية المتنامية في مجالات التصميم، التنفيذ، وإدارة المشاريع ومع تزايد استخدام التقنيات الحديثة مثل نمذجة معلومات البناء(BIM) ، وأنظمة إدارة المشاريع الرقمية(PMIS) ، والذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر، أصبح من الضروري أن تتبنى شركات المقاولات الليبية هذه الأدوات لضمان كفاءة الأداء وتحسين جودة التنفيذ.

غير أنّ معظم الشركات المحلية لا تزال تعتمد على الأساليب التقليدية في التخطيط والمتابعة، مما يؤدي إلى تأخير المشاريع وتجاوز التكاليف وضعف السيطرة الإدارية .ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتسلّط الضوء على تجربة شركة النخبة الهندسية للمقاولات العامة كنموذج تطبيقي لتحليل العلاقة بين التخطيط الهندسي والتحول الرقمي في إدارة المشاريع الذكية داخل البيئة الليبية.

أولاً: مشكلة الدراسة

تعاني العديد من شركات المقاولات الليبية من غياب الأنظمة الرقمية المتكاملة لإدارة المشاريع وضعف الربط بين أقسام التصميم، التنفيذ، والمتابعة الفنية. كما يواجه المهندسون ومديرو المشاريع تحديات تقنية وتنظيمية تحدّ من فعالية التحول نحو الإدارة الذكية.

وعليه، **تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي الآتي:**

ما مدى تأثير التحول الرقمي في تحسين كفاءة التخطيط والإدارة في المشاريع الإنشائية داخل الشركة الهندسية للمقاولات العامة في ليبيا؟

ويتفرع عنه عدد من التساؤلات الفرعية:

1. ما مستوى تبنّي الشركة لتقنيات الإدارة الذكية للمشاريع؟
2. ما أثر التحول الرقمي على جودة التخطيط الهندسي والتنفيذ؟
3. ما أبرز المعوقات التي تواجه تطبيق الإدارة الذكية في الشركة؟

ثانيًا: أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. تحليل واقع إدارة المشاريع في الشركة الهندسية للمقاولات العامة في ليبيا ومدى تبنّيها لتقنيات التحول الرقمي.
2. تقييم أثر التحول الرقمي على كفاءة التخطيط الهندسي وجودة تنفيذ المشاريع.
3. تحديد التحديات التي تواجه تطبيق أنظمة الإدارة الذكية داخل الشركة.
4. اقتراح نموذج تطبيقي يربط بين التخطيط الهندسي والتحول الرقمي لتحسين إدارة المشاريع الإنشائية في ليبيا.

ثالثًا: تساؤلات الدراسة

استنادًا إلى الأهداف السابقة، تتمحور التساؤلات البحثية حول ما يلي:

1. إلى أي مدى تبنّت شركة النخبة الهندسية للمقاولات العامة مفهوم الإدارة الذكية للمشاريع في أنشطتها؟
2. ما أثر التحول الرقمي في تحسين كفاءة التخطيط الهندسي وجودة التنفيذ؟
3. ما أبرز العوامل أو المعوقات التي تحدّ من تطبيق التحول الرقمي في إدارة المشاريع؟
4. ما إمكانية تطوير نموذج إداري رقمي متكامل يمكن تطبيقه في شركات المقاولات الليبية؟

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

رابعاً: فرضيات الدراسة

بناءً على الأهداف والتساؤلات السابقة، تم صياغة الفرضيات الآتية لاختبارها ميدانيًا داخل الشركة:

1. **الفرضية الأولى :**يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين تطبيق تقنيات التحول الرقمي ومستوى كفاءة التخطيط الهندسي في مشاريع الشركة الهندسية.
2. **الفرضية الثانية** :يساهم استخدام أنظمة الإدارة الذكية في تحسين جودة التنفيذ وتقليل الانحراف الزمني والتكلفة.
3. **الفرضية الثالثة :**تشكّل ضعف البنية التحتية التقنية ونقص الكفاءات الرقمية عائقًا رئيسًا أمام تطبيق الإدارة الذكية للمشاريع.
4. **الفرضية الرابعة** :يمكن من خلال الربط بين التحول الرقمي والتخطيط الهندسي تطوير نموذج إداري فعّال يناسب بيئة شركات المقاولات الليبية.

خامساً: أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من الجوانب الآتية:

- **أهمية علمية :**إثراء المعرفة النظرية حول إدارة المشاريع الذكية في البيئة العربية عامة والليبية خاصة.
- **أهمية تطبيقية :**تقديم نموذج تحليلي يمكن تطبيقه لتطوير أداء شركات المقاولات من خلال التحول الرقمي.
- **أهمية اقتصادية :**الإسهام في تقليل الهدر في الموارد وتحسين الكفاءة الإنتاجية في المشاريع.
- **أهمية استراتيجية :**دعم التوجه الوطني في ليبيا نحو التحول الرقمي وتحديث قطاع البنية التحتية.

سادساً: مصطلحات الدراسة

- **إدارة المشاريع الذكية:(Smart Project Management)**
  استخدام الأدوات الرقمية والتقنيات الذكية في مراحل التخطيط والتنفيذ والمراقبة لاتخاذ قرارات دقيقة في الوقت الفعلي.
- **التحول الرقمي:(Digital Transformation)**
  دمج التكنولوجيا الرقمية في جميع العمليات التشغيلية للمؤسسة بما يعزز كفاءة الأداء.
- **التخطيط الهندسي:(Engineering Planning)**
  وضع الخطط الزمنية والفنية للمشاريع باستخدام برامج وأساليب تحليلية لضمان جودة التنفيذ.

(PMI, 2021; Kassem & Amor, 2022)

سابعاً: الإطار النظري والدراسات السابقة

إدارة المشاريع الذكية(Smart Project Management)

تشير إدارة المشاريع الذكية إلى استخدام الأدوات الرقمية والتقنيات الحديثة في جميع مراحل المشروع، من التخطيط إلى التنفيذ والمتابعة، بهدف تحسين الكفاءة التشغيلية واتخاذ القرارات الدقيقة في الوقت الفعلي(PMI, 2021)

تشمل إدارة المشاريع الذكية عدة عناصر رئيسية:

1. التخطيط الرقمي :استخدام برامج مثل Primaveraو MS Projectلوضع الجداول الزمنية وتحليل الموارد.
2. المراقبة الذكية :متابعة التقدم عبر نظم إدارة المشاريع الرقمية (PMIS) وإنشاء تقارير تلقائية لتقليل الأخطاء.
3. اتخاذ القرار المستند للبيانات :استخدام البيانات الرقمية والتحليلات التنبؤية للتعامل مع المخاطر وتحسين الأداء.(Kassem & Amor, 2022)

في السياق العربي، أبرزت دراسة الحطاب (2022) أهمية تبني الشركات العربية لإدارة المشاريع الذكية، مشيرة إلى أن قلة البنية التحتية الرقمية تعد أكبر عائق أمام التحول الرقمي في مشاريع البناء.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

التحول الرقمي في قطاع المقاولات:
يشمل التحول الرقمي دمج التكنولوجيا الرقمية في العمليات التشغيلية والهندسية. في قطاع المقاولات، يرتبط التحول الرقمي بعدة تقنيات:

- نموذجة معلومات البناء :(BIM) أداة رقمية لتصميم وتحليل المشاريع قبل التنفيذ الفعلي، تساعد على تقليل الهدر والتأخير.(Succar, 2020)
- الذكاء الاصطناعي والتحليل التنبؤي :لتقدير المخاطر والتكلفة، وتحسين جودة التنفيذ (Aboelazm & Abd El-Hameed, 2023)
- أنظمة ERP و :PMISلتكامل البيانات بين الأقسام الهندسية والإدارية والتشغيلية، وزيادة شفافية الأداء.(Elkhaldi, 2021)

دراسة عربية حديثة لـ صالح وعزمي (2021) أكدت أن الشركات المقاولات في الشرق الأوسط التي اعتمدت التحول الرقمي شهدت تحسنًا في الالتزام بالجدول الزمني بنسبة 20–30 %مقارنة بأساليب الإدارة التقليدية.

التخطيط الهندسي الحديث:
التخطيط الهندسي الحديث هو الركيزة الأساسية لإدارة المشاريع الذكية، ويشمل:

1. الجدولة الزمنية الرقمية :تحليل المراحل الزمنية بدقة وتقليل الانحرافات.
2. إدارة الموارد الذكية :توزيع العمالة والمواد باستخدام برامج متقدمة.
3. المحاكاة الرقمية للمشاريع :اختبار السيناريوهات قبل التنفيذ لتقليل المخاطر المالية والفنية.

وفق دراسة(2020) Boussabaine ، استخدام أدوات التخطيط الهندسي الذكي يقلل من التكاليف بنسبة تصل إلى 15% ويعزز جودة المشاريع.
وفي دراسة عربية السبري وحامد (2022)، تم تطبيق BIM في مشاريع بناء في الأردن، وأظهرت النتائج زيادة كفاءة التخطيط والتنفيذ بنسبة 25.%.

ثامناً: الدراسات السابقة
1/ الدراسات العربية:
دراسة: صالح وعزمي(2021) بعنوان: أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في شركات المقاولات السعودية.
تهدف الدراسة إلى :تحليل تأثير التحول الرقمي على كفاءة المشاريع التشغيلية في شركات المقاولات السعودية، اعتمدت المنهجية على :تحليل مقارن باستخدام استبيانات ومقابلات مع موظفي المشاريع لتقييم فعالية التحول الرقمي، وكان حجم العينة 8 :شركات مقاولات و60 موظفًا مشاركًا توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج:
بينت الدراسة أن تبني التحول الرقمي يحسن الكفاءة التشغيلية ويزيد رضا العملاء، مع التأكيد على ضرورة توفير التدريب والدعم الفني
دراسة: الحطاب(2022) بعنوان: أثر التحول الرقمي على إدارة المشاريع في شركات المقاولات الليبية
تهدف الدراسة إلى :تحليل أثر التحول الرقمي على إدارة المشاريع في شركات المقاولات الليبية، واعتمدت المنهجية على، دراسة ميدانية باستخدام استبيانات ومقابلات مع مدراء المشاريع والمهندسين، وتم تحديد حجم العينة (10) شركات مقاولات وعدد 45 موظفًا مشاركًا في الاستبيان، وتوصلت الدراسة لعدد من النتائج أهمها:
أظهرت الدراسة أن الاعتماد الجزئي على نظم إدارة المشاريع الرقمية يؤدي إلى تأخير في تسليم المشاريع بنسبة 18%، ما يدل على الحاجة إلى اعتماد أكثر شمولية للتحول الرقمي.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

دراسة: السبري وحامد(2022) بعنوان: تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) في تحسين التخطيط الهندسي بالأردن.

تهدف الدراسة إلى :تقييم أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على كفاءة التخطيط الهندسي في مشاريع الأردن، واعتمدت المنهجية على :تجربة تطبيقية على مشاريع بناء محددة مع مقارنة نتائج التخطيط قبل وبعد استخدام.BIM ، وحجم العينة 5 :مشاريع بناء و12 مهندسًا مشاركًا.

واسفرت النتائج :بأن ساعد تطبيق BIM على تحسين دقة التخطيط وتقليل الهدر المادي والزمني، مؤكدة أهمية الأدوات الرقمية المتقدمة في تحسين جودة المشاريع.

2/ الدراسات الأجنبية:

دراسة: Succar (2020) بعنوان: دراسة شاملة حول BIM والتحول الرقمي في قطاع البناء العالمي.

تهدف الدراسة إلى :دراسة أثر تطبيق BIM والتحول الرقمي على إدارة المشاريع في قطاع البناء العالمي، واعتمدت المنهجية على :مراجعة أدبية وتحليل حالات عملية لشركات دولية تعتمد.BIM حجم العينة : تحليل 15 شركة دولية في مشاريع بناء متنوعة، وأسفرت النتائج على أن :

الشركات التي تتبنى BIM تحقق وفورات مالية كبيرة وتحسين التواصل بين الفرق، ما يعزز دور التحول الرقمي في رفع كفاءة إدارة المشاريع.

دراسة: Elkhaldi (2021) : بعنوان: حسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر، مع الحاجة إلى تدريب الموظفين ودعم التحول الرقمي جزئيًا.

تهدف الدراسة إلى دراسة أثر تكامل نظم PMIS و ERPعلى إدارة المشاريع في قطاع البناء، واعتمدت على دراسة ميدانية وتحليل بيانات مشاريع مختلفة لتقييم فعالية اتخاذ القرار، وكان **حجم العينة** 10 مشاريع و25 موظفًا مشاركا وأسفرت النتائج على أن:

التحول الرقمي عبر تكامل الأنظمة يعزز فعالية اتخاذ القرار ويقلل الانحرافات الزمنية في المشاريع.

دراسة: Aboelazm & Abd El-Hameed (2023) بعنوان: دراسة شاملة حول BIM والتحول الرقمي في قطاع البناء العالمي

تهدف الدراسة إلى تقييم أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع الذكية في مصر، واعتمدت المنهجية على دراسة تطبيقية على مشاريع متعددة باستخدام التحليلات التنبؤية وأدوات الذكاء الاصطناعي، وكان حجم العينة 6 :مشاريع و18 مدير مشروع ومهندس، وجاءت النتائج كالآتي:

استخدام الذكاء الاصطناعي يقلل المخاطر بنسبة 30 %ويحسن متابعة تقدم المشاريع بدقة.

التعقيب على الدراسات السابقة:

- الدراسات العربية :ركزت على تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر المادي والزمني، مع الحاجة إلى تدريب الموظفين ودعم التحول الرقمي جزئيًا.
- الدراسات الأجنبية :قدمت حلول تقنية متقدمة باستخدام الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية ونظم تكاملPMIS/BIM ، مع التركيز على تحقيق وفورات مالية وتحسين التواصل بين الفرق.
- النتيجة :يمكن تبني أفضل الممارسات الأجنبية مع تكييفها للبيئة الليبية لتطوير نموذج إدارة المشاريع الذكية داخل شركة النخبة، مع الأخذ بعين الاعتبار الموارد البشرية والبنية التحتية الرقمية المتاحة.

خلاصة

- إدارة المشاريع الذكية تعتمد على تكامل التخطيط الهندسي والتحول الرقمي.
- التحول الرقمي يعزز الكفاءة، يقلل الهدر، ويحسن جودة التنفيذ.
- الدراسات السابقة أكدت أن الشركات التي تتبنى الأدوات الذكية تحقق نتائج أفضل في الوقت والتكلفة والجودة.
- هناك فجوة واضحة في التطبيقات الميدانية داخل ليبيا، مما يجعل الدراسة التحليلية على شركة النخبة ضرورية لتقديم نموذج عملي وملموس.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

تاسعاً: منهجية وإجراءات الدراسة

- **نوع الدراسة:** تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي بهدف دراسة الظاهرة كما هي في الواقع وتحليل العلاقات بين متغيراتها.

حدود الدراسة:

- **الحدود المكانية:** تقتصر الدراسة على شركة النخبة الهندسية للمقاولات العامة – طرابلس.
- **الحدود الزمانية** :تغطي الفترة من عام 2020 إلى 2025 لكونها تمثل مرحلة توسع رقمي عالمي في قطاع البناء.
- **الحدود الموضوعية** :تركز على العلاقة بين التحول الرقمي والتخطيط الهندسي وكفاءة الإدارة في المشاريع.

وصف الشركة محل الدراسة:

شركة النخبة الهندسية للمقاولات العامة – طرابلس تأسست عام 2009، وتعمل في مشاريع المقاولات العامة، البنية التحتية، والاستثمار العقاري. تشمل أقسام التخطيط الهندسي، التنفيذ والمتابعة، الجودة، والإدارة العليا لمتابعة المشاريع الكبرى.

تمثل الشركة نموذجًا مناسبًا لدراسة إدارة المشاريع الذكية والتحول الرقمي في بيئة المقاولات الليبية.

- **أداة جمع البيانات :**استبيان ميداني صُمم لقياس مستوى التحول الرقمي وكفاءة إدارة المشاريع، وتضمن الاستبيان 5 :أقسام، بنظام مقياس ليكرث من 1–5، يشمل:
  - البيانات العامة (المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة، المؤهل).
  - التخطيط الهندسي الرقمي.
  - التحول الرقمي وأدوات الإدارة الذكية.
  - الأداء والتحديات.
  - مقترحات الموظفين لتحسين الإدارة الذكية.
  - يتم توزيع الاستبيان على جميع الموظفين (50 شخصًا).
  - تعبئة ورقية أو إلكترونية، مع ضمان السرية والخصوصية.
- **أداة التحليل :**برنامج SPSSلتحليل المتوسطات والانحرافات المعيارية واختبار الفرضيات الإحصائية.
- **طريقة العرض :الجداول والرسوم البيانية مع التحليل الكمي والنوعي.**
- **مجتمع الدراسة :**جميع المهندسين ومديري المشاريع في شركة النخبة الهندسية، والذي بلغ عددهم 50موظفًا، بما في ذلك:
  - مهندسون مدنيون ومعماريون
  - مدراء مشاريع
  - مهندسو تخطيط ومتابعة
  - فنيون ومساعدون
  - السبب لاستخدام المسح الشامل :العدد الكلي محدود، لذا يمكن جمع البيانات من الجميع لضمان تمثيل كامل لكل الفئات وزيادة دقة النتائج.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

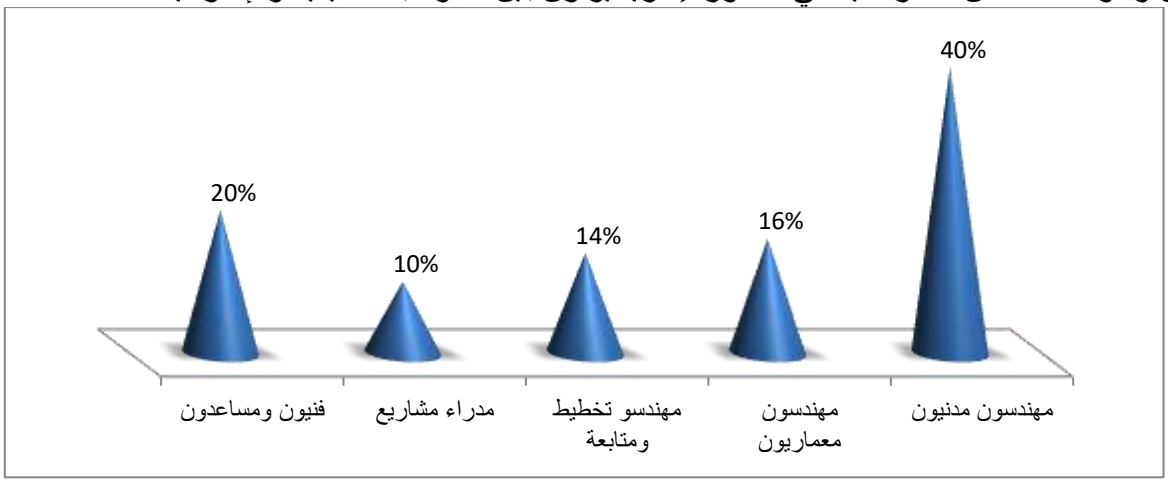
عاشراً: عرض نتائج الدراسة

سيتم في هذا الجزء من الدراسة عرض نتائج التحليل الاحصائي وهي على النحو الآتي :

جدول (1) يبين توزيع موظفي شركة النخبة حسب الفئة الوظيفية

الفئة	عدد الموظفين (التكرارات)	نسبة % من المجتمع
مهندسون مدنيون	**20**	**40%**
مهندسون معماريون	**8**	**16%**
مهندسو تخطيط ومتابعة	**7**	**14%**
مدراء مشاريع	**5**	**10%**
فنيون ومساعدون	**10**	**20%**
المجموع	**50**	**100%**

يوضح الجدول (1) أن الغالبية من المهندسين المدنيين بنسبة (40%)، يليهم الفنيون والمساعدون (20%)، ثم المهندسون المعماريون (16%)، ما يشير إلى أن العينة يغلب عليها الطابع الفني والهندسي المباشر. كما أن وجود 10% من المدراء يعطي منظورًا إداريًا يوازن بين الجوانب التنفيذية والإشراقية



شكل (1) يبين توزيع موظفي شركة النخبة حسب الفئة الوظيفية

التوزيع يعكس هيكلًا وظيفيًا متوازنًا بين التخطيط والتنفيذ والإدارة، مع هيمنة الفئات الفنية والهندسية، مما يسمح بتحليل أثر التحول الرقمي على مختلف المستويات الوظيفية داخل الشركة

2/ التحليل حسب التخطيط الهندسي الرقمي:

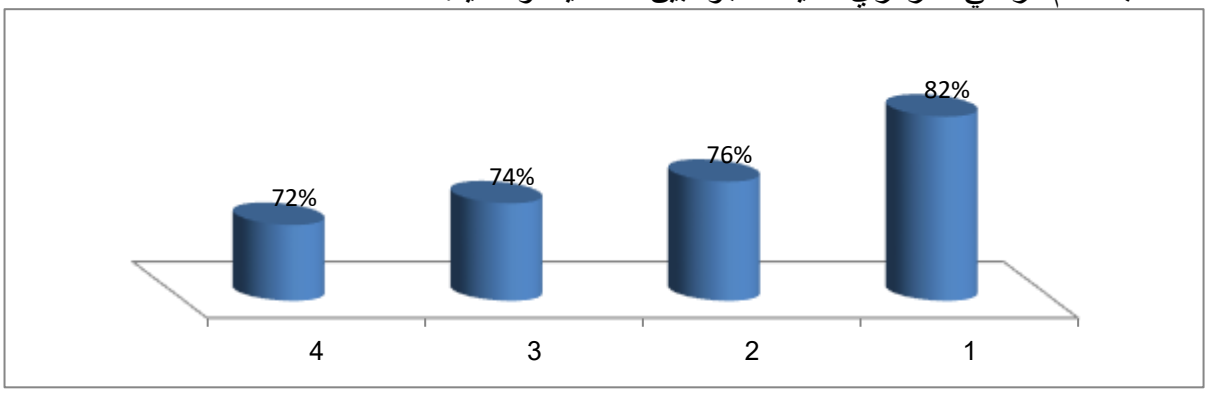
جدول (2) يبين نتائج التخطيط الهندسي الرقمي

	البند	المتوسط	الانحراف المعياري	النتيجة التقديرية	النسبة التقريبية للموافقة
1	**استخدام برامج التخطيط (Primavera/MS Project)**	4.10	0.70	مرتفع	82%
2	**يتم تحديث جداول التنفيذ بشكل دوري**	3.80	0.90	متوسط مرتفع	76%
3	**وجود إدارة مخصصة للتخطيط والمتابعة داخل الشركة**	3.70	0.80	متوسط	74%
4	**الاعتماد على بيانات دقيقة من المواقع**	3.60	0.80	متوسط	72%

تشير نتائج جدول (2) إلى أن الشركة تطبق برامج التخطيط الرقمية بمستوى عالٍ من الاعتماد (متوسط 4.10)، ما يعكس توجهًا واضحًا نحو الرقمية في إدارة الجداول الزمنية. كما أن تحديث الجداول التنفيذ بشكل دوري يتم بدرجة مقبولة (3.80) لكنه يحتاج مزيدًا من التنظيم والالتزام الدوري.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

أما الاعتماد على البيانات الميدانية من المواقع فجاء أقل نسبيًا (3.60)، ما يدل على ضرورة ربط مواقع العمل بالنظام الرقمي المركزي لتقليل الفجوة بين التخطيط والتنفيذ.



شكل (2) يبين توزيع التخطيط الهندسي الرقمي

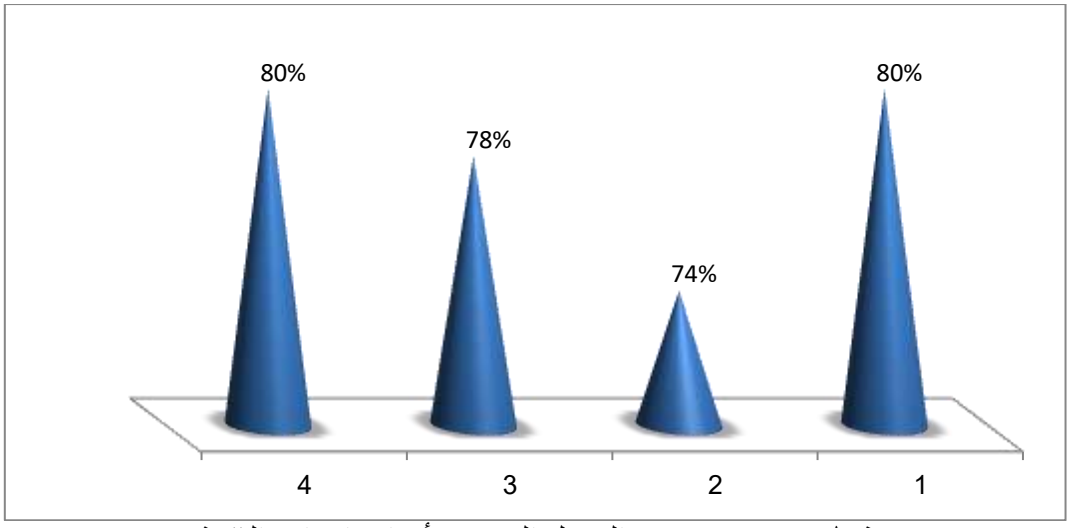
3/ التحليل حسب التحول الرقمي وأدوات الإدارة الذكية:

جدول (3) يبن متوسطات وأحجام الإجابة على أسئلة التحول الرقمي

	البند	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	النسبة التقريبية للموافقة
1	تعتمد الشركة على أنظمة رقمية في مراقبة المشاريع	4.00	0.85	مرتفع	80%
2	يوجد تكامل بين الأقسام باستخدام أنظمة رقمية (ERP، BIM)	3.70	0.90	متوسط	74%
3	يتم استخدام الأجهزة الذكية (الهواتف، الثابتة) في متابعة المواقع	3.90	0.80	متوسط مرتفع	78%
4	التحول الرقمي ساهم في تحسين التواصل بين الفرق	4.00	0.75	مرتفع	80%

يظهر الجدول (3) أن التحول الرقمي في الشركة متقدم نسبيًا، إذ بلغ متوسط الاعتماد على الأنظمة الرقمية في المراقبة 4.00، مما يعكس وعيًا إداريًا بأهمية التحول التقني.
في المقابل، التكامل بين الأقسام عبر أنظمة ERP أو BIM لا يزال محدودًا (3.70)، ما يشير إلى حاجة الشركة لتطوير بنية تكامل البيانات بين الإدارات.
كما أن استخدام الأجهزة الذكية في الميدان يُعد خطوة إيجابية نحو الإدارة الذكية، والتي بلغ متوسطها (3.90).
إجمالًا، الشركة تتجه بوضوح نحو التحول الرقمي لكنها بحاجة إلى توحيد الأنظمة وتحسين البنية التحتية التقنية.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



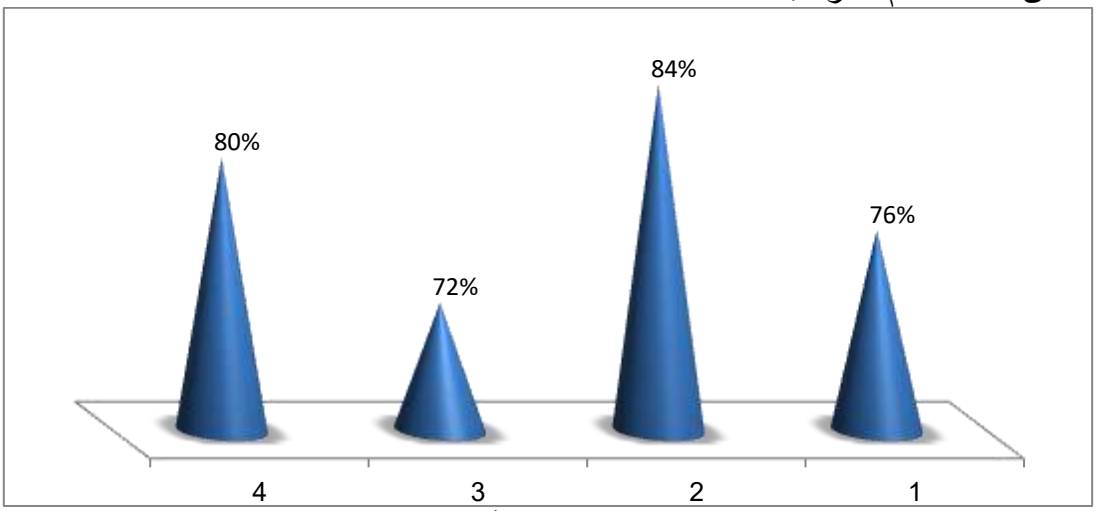
شكل (3) يبين توزيع التحول الرقمي وأدوات الإدارة الذكية

4/ التحليل حسب الأداء والتحديات:

جدول (4) يبين متوسطات وأحجام الإجابة على أسئلة الأداء والتحديات

	البند	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	النسبة التقريبية للموافقة
1	التحول الرقمي أدى إلى تقليل تأخير المشاريع	3.80	0.85	متوسط مرتفع	76%
2	ضعف الإنترنت يؤثر على تنفيذ الأنظمة الذكية	4.20	0.70	مرتفع جدًا	84%
3	العاملون مدربون على استخدام الأدوات الرقمية	3.60	0.90	متوسط	72%
4	الإدارة العليا تدعم مشاريع التحول الرقمي	4.00	0.75	مرتفع	80%

يبين نتائج الجدول (4) أن الدعم الإداري للتحول الرقمي جيد (4.00)، لكن ضعف البنية التحتية للإنترنت يمثل التحدي الأبرز بمتوسط(4.20) ، كما أن التدريب على الأدوات الرقمية لا يزال في مستوى متوسط (3.60)، مما يؤكد الحاجة إلى برامج تدريب متخصصة لرفع كفاءة العاملين. يُلاحظ كذلك أن التحول الرقمي ساهم فعليًا في تقليل التأخير الزمني للمشاريع (3.80)، وهو مؤشر إيجابي على تحسن الأداء العام للشركة.



شكل (4) يبين حسب الأداء والتحديات

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

5/ التحليل النوعي: مقترحات الموظفين:

- أبرز المقترحات التي أشار إليها المشاركون:
- ضرورة تحديث البنية التحتية الرقمية (الإنترنت والسيرفرات الداخلية)
- توسيع استخدام أنظمة BIM وERP لتكامل البيانات بين الإدارات.
- زيادة التدريب العملي على البرامج الذكية.
- تعيين وحدة دعم فني رقمية دائمة داخل الشركة.
- تحفيز العاملين الذين يحققون كفاءة عالية في تطبيق الأنظمة الذكية.

الاستنتاج العام للدراسة:

تشير نتائج التحليل الإحصائي لاستبيان شركة النخبة للمقاولات الهندسية إلى أن مستوى تطبيق مفاهيم الإدارة الذكية والتحول الرقمي في إدارة المشاريع بلغ درجة متوسطة إلى مرتفعة، بما يعكس توجهًا جادًا نحو تحديث بيئة العمل الهندسية وتبني أساليب رقمية في التخطيط والمتابعة والتنفيذ.

وقد أظهرت البيانات أن أقوى عناصر التميز داخل الشركة تتمثل في:

- الاعتماد على برامج التخطيط الرقمي مثل *Primavera* و*MS Project* بانتظام (متوسط 4.10).
- دعم الإدارة العليا للتحول الرقمي وتوفير بيئة مشجعة على استخدام الأنظمة الذكية (متوسط 4.00).
- تحسن ملحوظ في دقة التخطيط وتقليل التأخيرات الزمنية بفضل المتابعة الرقمية.

في المقابل، برزت بعض نقاط الضعف والتحديات التي تحتاج إلى معالجة فنية وإدارية، من أهمها:

- ضعف جودة الاتصال بالإنترنت داخل بعض مواقع المشاريع (متوسط 4.20 كأعلى تحدٍ سلبي).
- نقص التدريب العملي للعاملين على الأنظمة الذكية (متوسط 3.60).
- غياب التكامل الكامل بين الإدارات عبر أنظمة مثل *ERP* و*BIM* مما يحدّ من كفاءة المعلومات.

وتُظهر النتائج الكلية أن مستوى النضج الرقمي في الشركة ما يزال في مرحلة التطوير، حيث توجد بنية أساسية رقمية أولية وقبول عام من العاملين، إلا أن التحول الشامل يتطلب استراتيجية متكاملة تشمل التدريب، وتطوير الأنظمة، وتعزيز ربط البيانات الميدانية بمراكز القرار الإداري.

التفسير العام:

من خلال التحليل الكمي والنوعي، يمكن القول إن تجربة شركة النخبة تعكس المرحلة الانتقالية لقطاع المقاولات الليبي نحو الإدارة الذكية، فبينما لا تزال بعض الممارسات تعتمد على الطرق التقليدية، إلا أن مؤشرات التحول الرقمي في التخطيط، والرقابة، والتواصل الداخلي تسير في الاتجاه الصحيح.

إن تبني أنظمة متقدمة مثل BIM وERP وربطها بذكاء الأعمال (BI) سيشكل نقطة تحول جوهرية في أداء الشركة خلال السنوات القادمة، ويسهم في رفع الكفاءة الإنتاجية وخفض التكاليف وتحسين دقة القرارات.

خلاصة القول:

يمكن القول إن شركة النخبة تمثل نموذجًا واعدًا في بيئة المقاولات الليبية نحو التحول الرقمي، وأن الاستثمار في البنية التحتية التقنية وتدريب الكوادر سيجعلها في موقع ريادي بين الشركات التي تطبق مبادئ الإدارة الذكية للمشاريع الهندسية.

التوصيات العملية للدراسة:

استنادًا إلى نتائج التحليل الميداني والإحصائي، توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تسهم في تعزيز كفاءة الإدارة الذكية والتحول الرقمي في المشاريع الإنشائية، وهي كما يلي:

1. تطوير البنية التحتية التقنية للشركة:

ينبغي تحسين جودة الإنترنت الداخلية وتوفير خوادم (Servers) وأنظمة شبكات مستقرة لضمان عمل البرامج الرقمية دون انقطاع، خصوصًا في مواقع التنفيذ البعيدة.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

2. زيادة الاستثمار في التدريب والتأهيل التقني للكوادر:
عبر تنفيذ دورات متخصصة في برامج التخطيط الرقمي(*Primavera*) ، *BIM*، (*ERP*، وتشجيع التعلم التطبيقي لضمان قدرة العاملين على توظيف التقنيات الحديثة بكفاءة.
3. توسيع التكامل بين الإدارات باستخدام أنظمة رقمية موحدة:
من خلال ربط إدارة المشاريع، المالية، والمشتريات بنظام *ERP*موحد، ما يسهم في تقليل الازدواجية وتحسين اتخاذ القرار في الوقت الفعلي.
4. تفعيل وحدة دائمة للتحول الرقمي داخل الشركة:
تتولى مهام المتابعة التقنية، ودعم الأقسام في تطبيق الحلول الذكية، وتطوير سياسة رقمية شاملة تربط الأهداف الاستراتيجية بالإدارة الميدانية.
5. تشجيع الابتكار والتحفيز الداخلي:
عبر منح حوافز مادية أو معنوية للعاملين الذين يسهمون في تحسين الأداء الرقمي أو ابتكار حلول ذكية في مراحل التخطيط والتنفيذ والمتابعة.
6. إجراء تقييم سنوي للتحول الرقمي في المشاريع:
لقياس التقدم المحقق في مؤشرات الأداء (الكفاءة، الزمن، التكلفة، رضا العملاء)، وتحديد مجالات التحسين المستقبلية بشكل دوري ومنهجي.
7. التعاون مع الجامعات والمراكز البحثية الليبية:
لتبادل الخبرات وتبني مشاريع بحثية تطبيقية تسهم في تطوير نموذج وطني لإدارة المشاريع الذكية في بيئة المقاولات الليبية.

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

1. الحطاب، ع .(2022) .أثر التحول الرقمي في إدارة المشاريع في شركات المقاولات الليبية .*مجلة العلوم الهندسية، 11*(1)، ص ص 45_63.
2 .السبري، ف.، حامد، ر .(2022) .تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) في تحسين كفاءة المشاريع الإنشائية: دراسة حالة الأردن .*المجلة العربية للهندسة المدنية، 8*(2)،77 ص ص_94.
3 .صالح، أ.، عزمي، م .(2021) .تأثير التحول الرقمي على كفاءة المشاريع الإنشائية: دراسة تحليلية في شركات المقاولات السعودية .*مجلة إدارة المشاريع العربية، 5*(3)، ص ص 21_38.

المراجع الاجنبية:

1. Aboelazm, M., & Abd El-Hameed, S. (2023). *Artificial intelligence applications in construction project management: Enhancing risk prediction and project monitoring.* Alexandria Engineering Journal, 62(1), 45–60. https://doi.org/10.1016/j.aej.2023.01.005
2. Al-Sabri, F., & Hamed, R. (2022). *Digital transformation in Middle Eastern construction companies: Challenges and opportunities.* Journal of Engineering and Applied Sciences, 17(3), 112–125.
3. Boussabaine, A. (2020). *Modern construction project planning and management.* London: Routledge.
4. Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
5. Elkhaldi, A. (2021). *Integration of ERP and PMIS systems in construction project management: Impact on efficiency and decision making.* International Journal of Construction Management, 21(5), 432–445.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

6. Kassem, M., & Amor, R. (2022). *BIM adoption and digital project management in emerging economies: Case studies and best practices.* Automation in Construction, 137, 104–125. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104125
7. PMI – Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
8. Saleh, A., & Al-Azzawi, H. (2021). *Smart construction management in the Arab world: Trends and barriers.* Jordan Journal of Civil Engineering, 15(2), 55–70.
9. Succar, B. (2020). *Building information modeling maturity matrix: Guidelines for BIM implementation in construction projects.* Automation in Construction, 113, 103–125. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103125

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **AJAPAS** and/or the editor(s). **AJAPAS** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).