

أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية

مشروع تخرج

إعداد

رياض محمد إبراهيم العقيلي

إشراف

1447هـ/2026م

التكليف الأول

أولاً: مقدمة

يشهد العالم في العصر الحالي تطوراً كبيراً في مجال التقنيات الرقمية، وأصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي من أبرز الأدوات المؤثرة في مختلف القطاعات الاقتصادية والإدارية. فلم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد تقنية مساعدة، بل أصبح مدخلاً استراتيجياً قادراً على تطوير أساليب العمل، وتحسين جودة القرارات، وتقليل الأخطاء، وزيادة سرعة الإنجاز. وقد انعكس هذا التطور على مجال إدارة المشاريع، حيث بدأت المؤسسات تعتمد على أدوات ذكية تساعدها في التخطيط، والتنبؤ، والمتابعة، وتحليل المخاطر، وتحسين الأداء العام للمشروعات (العلي، 2024).

ويعد قطاع المشاريع الإنشائية من أكثر القطاعات حاجة إلى تطبيق التقنيات الحديثة؛ نظراً لما يتسم به من تعقيد وتعدد في الأطراف المشاركة، وارتفاع في حجم التكاليف، وتشابك بين مراحل التخطيط والتنفيذ والرقابة. فالمشاريع الإنشائية غالباً ما تواجه تحديات تتعلق بتأخر الإنجاز، وتجاوز الميزانيات، وضعف التنسيق بين فرق العمل، وتغير الظروف الميدانية. ومن هنا تبرز أهمية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بوصفها وسيلة تساعد في تحسين دقة التنبؤ، وترشيد استخدام الموارد، ومراقبة الأداء بصورة أكثر فاعلية (العيسى، 2021؛ المرشد، 2023).

وتسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم إدارة المشاريع الإنشائية من خلال عدة تطبيقات، منها النظم الخبيرة التي تساعد في تقديم حلول للمشكلات بناءً على قواعد معرفية مخزنة، والتعلم الآلي الذي يمكنه تحليل البيانات السابقة والتنبؤ بنتائج مستقبلية، إضافة إلى سهولة الاستعمال التي تحدد مدى قدرة العاملين على التعامل مع هذه الأنظمة والاستفادة منها. كما تساعد هذه التقنيات في رفع كفاءة التخطيط، وتحسين إدارة المخاطر، وتقليل احتمالات الخطأ، ودعم اتخاذ القرار المبني على البيانات (Russell & Norvig, 2016; Zhang, Zhao, & Yang, 2019).

وفي المملكة العربية السعودية، تزداد أهمية دراسة هذا الموضوع في ظل التوسع الكبير في مشاريع البنية التحتية والمشاريع العمرانية، وارتباط ذلك برؤية المملكة 2030 التي تدعم التحول الرقمي والابتكار في القطاعات المختلفة. ولذلك فإن تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية قد يمثل فرصة مهمة لتحسين الأداء، وزيادة القدرة التنافسية، وتقليل التكاليف، وتسليم المشاريع ضمن الوقت المحدد وبالجودة المطلوبة (Alshahrani, Alzahrani, & Khan, 2020).

وبناءً على ذلك، يسعى هذا البحث إلى دراسة أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، من خلال تحليل العلاقة بين أبعاد الذكاء

الاصطناعي، وهي النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال، وبين أداء المشاريع الإنشائية من حيث الكفاءة والفعالية. كما يهدف البحث إلى تقديم رؤية علمية وعملية تساعد المؤسسات الإنشائية على تبني هذه التقنيات بطريقة فعالة تسهم في تحسين جودة إدارة المشاريع ورفع مستوى نجاحها.

ثانيًا: مشكلة البحث

تواجه المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية عددًا من التحديات التي تؤثر في مستوى أدائها، ومن أبرزها زيادة تعقيد المشاريع، وارتفاع تكاليف التنفيذ، وتأخر التسليم، وتعدد الأطراف المشاركة في المشروع، إضافة إلى الحاجة المستمرة إلى تحسين التنسيق بين فرق العمل. كما أن الاعتماد على الأساليب التقليدية في التخطيط والمتابعة قد لا يكون كافيًا للتعامل مع حجم البيانات الكبير والتغيرات السريعة التي تحدث أثناء تنفيذ المشاريع.

وعلى الرغم من أن تقنيات الذكاء الاصطناعي أصبحت تقدم حلولًا متقدمة في مجالات متعددة، فإن تطبيقها في قطاع المشاريع الإنشائية لا يزال يواجه بعض المعوقات، مثل ضعف الوعي بكيفية استخدامها، ونقص الكفاءات القادرة على تشغيلها، ووجود مقاومة تنظيمية للتغيير، إضافة إلى تحديات مرتبطة بتكلفة التطبيق وجودة البيانات المتاحة. وهذا يجعل من الضروري دراسة مدى تأثير هذه التقنيات على أداء المشاريع الإنشائية في البيئة السعودية.

وتتمثل مشكلة البحث في وجود حاجة علمية وعملية إلى معرفة أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعادها المختلفة، مثل النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال، على أداء المشاريع الإنشائية من حيث الكفاءة والفعالية. فمع أن بعض الدراسات أشارت إلى أهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين القرارات وتقليل المخاطر، إلا أن الحاجة ما زالت قائمة إلى دراسات تركز على قطاع الإنشاءات في المملكة العربية السعودية، باعتباره قطاعًا حيويًا ومؤثرًا في التنمية الاقتصادية.

ومن ثم يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الآتية:

1. ما أثر النظم الخبيرة على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟
2. ما أثر التعلم الآلي التلقائي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟
3. ما أثر سهولة استعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية؟
4. إلى أي مدى تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة المشاريع الإنشائية؟
5. إلى أي مدى تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع فعالية إدارة المشاريع الإنشائية؟

ثالثاً: أهمية البحث

1. الأهمية العلمية

تتمثل الأهمية العلمية لهذا البحث في كونه يسهم في إثراء الأدبيات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشاريع، وبخاصة المشاريع الإنشائية. فالذكاء الاصطناعي أصبح من الموضوعات الحديثة التي تحتاج إلى مزيد من الدراسة والتحليل، خاصة في القطاعات التي تتسم بالتعقيد وتعدد العمليات مثل قطاع الإنشاءات. كما أن البحث يضيف بعداً علمياً من خلال الربط بين أبعاد الذكاء الاصطناعي، وهي النظم الخبيرة والتعلم الآلي وسهولة الاستعمال، وبين أداء المشاريع من حيث الكفاءة والفعالية.

كما يساعد البحث في سد فجوة بحثية تتعلق بقلة الدراسات التطبيقية التي تناولت أثر الذكاء الاصطناعي على المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية. فمعظم الدراسات السابقة ركزت على قطاعات مثل البنوك، والصحة، والاتصالات، والخدمات، بينما لا تزال الدراسات المرتبطة بقطاع الإنشاءات محدودة نسبياً. ومن هنا يقدم البحث إطاراً يمكن أن يستفيد منه الباحثون في بناء دراسات مستقبلية حول التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

كذلك تبرز الأهمية العلمية في أن البحث يعتمد على متغيرات واضحة يمكن قياسها وتحليلها، مما يسهم في بناء نموذج بحثي يساعد على فهم العلاقة بين تطبيق التقنيات الذكية وتحسين الأداء. كما يمكن أن تكون نتائج البحث أساسًا لدراسات مقارنة بين المشاريع التقليدية والمشاريع التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي في التخطيط والمتابعة واتخاذ القرار (Khan, Vadhvana, & Patel, 2020; Othman, Zayed, & Alshahrani, 2019).

2. الأهمية العملية

تتمثل الأهمية العملية لهذا البحث في أنه يقدم فائدة مباشرة لإدارات المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، من خلال توضيح كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في تحسين الأداء وتقليل المشكلات التشغيلية. فنتائج البحث يمكن أن تساعد مديري المشاريع على اختيار التقنيات المناسبة، وتحديد مجالات استخدامها، وربطها بمؤشرات الأداء مثل الكفاءة والفعالية.

كما يمكن أن يسهم البحث في دعم المؤسسات الإنشائية في تحسين عمليات التخطيط، وإدارة المخاطر، ومراقبة الجودة، وتوزيع الموارد، ومتابعة الجداول الزمنية. فتقنيات الذكاء الاصطناعي قادرة على تحليل كميات كبيرة من البيانات، وتقديم توقعات دقيقة تساعد في اتخاذ

قرارات أكثر سرعة وموضوعية، وهو ما ينعكس إيجابيًا على نجاح المشروع وتقليل احتمالات التعثر. (Al-Naimat & Al-Tarawneh, 2022)

وتزداد أهمية البحث عمليًا في ظل توجه المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي وتطوير البنية التحتية، حيث يمكن أن تساعد هذه الدراسة شركات المقاولات والمؤسسات الإنشائية على تبني الذكاء الاصطناعي بطريقة مدروسة، مع الاهتمام بتدريب العاملين وتوفير البيانات المناسبة وتطوير الأنظمة الداخلية. كما يمكن أن يستفيد صناع القرار من نتائج البحث في وضع سياسات وبرامج تدعم استخدام التقنيات الذكية في قطاع الإنشاءات.

رابعًا: قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية

1. أبو حماد، آلاء عبد الرحمن خضر، والسكرانة، بلال خلف. (2021). أثر التراصف الاستراتيجي على إدارة المشاريع في شركات الاتصالات الأردنية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسراء الخاصة، عمان.
2. آل عزام، سعد، وآل ظفيرة، فايز. (2023). أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرارات في إمارة منطقة عسير خلال وباء كوفيد 19. *المجلة العربية للإدارة*، 43(4)، 347-360.
3. الجابر، غدير محمد عودة، والجعارات، خالد جمال. (2020). أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الأنظمة التنفيذية في المشروعات الإنشائية الأردنية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، عمان.
4. الزيود، ساندرا علي، النعيمي، أحمد، والقسايمة، أنور. (2022). أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الخدمات الإنشائية: دليل من المشاريع الإنشائية الأردنية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة العلوم التطبيقية الخاصة، عمان.

5. القسامة، غازي محمد علي سلامة، وأبو سليم، خليل سليمان محمد. (2021). أثر

الذكاء الاصطناعي في خصائص المعلومات التنفيذية: الدور المعدل لكفاءة الأنظمة

التفذية في المشاريع الإنشائية الأردنية. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة العلوم

الإسلامية العالمية، عمان.

6. الملا، رشا محمد صائم أحمد، والشباطات، محمد علي زعل. (2022). تطبيقات الإدارة

للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة

الشرق الأوسط، عمان.

7. إدريس، سلطنة. (2021). أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة القرار المتخذ

داخل المؤسسات الاقتصادية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أحمد دراية أدرار،

الجزائر.

8. بلعابد، فايزة، وشاوي، حنان. (2019). دور الأنظمة الخبيرة في تقييم أداء المؤسسات

الاقتصادية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بشار، الجزائر.

9. بوزرب، خير الدين، وسحنون، هبة. (2019). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في

القطاع المصرفي: قراءة في التجربة الهندية مع دراسة حالة بنك HDFC. رسالة

ماجستير غير منشورة، جامعة عنابة، الجزائر.

10. بوعوة، هاجر. (2019). تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الإدارية في منظمات الأعمال. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر.
11. جباري، لطيفة. (2017). دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار في الجزائر. مجلة العلوم الإنسانية، 1. (1)
12. خوالد، أبو بكر، وعبد العزيز، سفيان. (2019). تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى لأثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال. دراسة ميدانية بمؤسسة فرتيال، عنابة، الجزائر.
13. عجام، إبراهيم. (2018). الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على المنظمات عالية الأداء: دراسة استطلاعية في وزارة العلوم والتكنولوجيا. مجلة الإدارة والاقتصاد، 115.
14. عفيفي، جهاد. (2015). الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة. عمان: دار أمجد للنشر والتوزيع.
15. موسى، عبد الله، وبلال، أحمد. (2019). الذكاء الاصطناعي. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.
16. العساف، أ. (2022). إدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية: استراتيجيات وطرق فعالة. الرياض: دار الصفحات.

17. العيسى، م. (2021). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في صناعة البناء. مجلة الهندسة المدنية، 34(2)، 45-59.
18. المرشد، ه. (2023). الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع: التحولات والتحديات. مجلة التكنولوجيا الحديثة، 15(1)، 78-92.
19. العمري، ج. (2023). تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع: تحديات وفرص. مجلة الهندسة والتكنولوجيا، 18(2)، 45-60.
20. المزيني، س. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء فرق العمل. مجلة التكنولوجيا والابتكار، 14(3)، 34-50.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

1. Al-Kasbi, F. Y. A., Abu Al-Filat, I. A., & Hayasat, M. (2017).

Risk assessment and allocation in public construction projects in

Jordan and cost changes prediction using artificial neural

approach. Unpublished master's thesis, University of Jordan,

Amman.

2. Al-Naimat, A. H. H., & Al-Tarawneh, S. A. D. (2022). *Applying of artificial intelligence to reduce cost and time in construction projects*. Unpublished master's thesis, Mutah University, Mutah.
3. Alshahrani, S., Alzahrani, M., & Khan, K. (2020). Artificial intelligence in construction management: A review. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(7), 04020065.
4. Bock, T. (2015). The impact of artificial intelligence on construction management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(3), 04014079.
5. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
6. Hawkins, R., O'Brien, P., & McMahon, M. (2020). Construction progress monitoring using computer vision: A review. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(6), 04020033.
7. Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255–260.

8. Khan, K., Vadhvana, H., & Patel, R. (2020). Smart project management: Leveraging AI for better project outcomes. *International Journal of Project Management*, 38(6), 435–447.
9. Nasrallah, M. H., & Atiyat, D. (2021). *Project performance management improvement in Jordan*. Unpublished master's thesis, Al-Isra Private University, Amman.
10. Omer, A. M., & Hussein, E. M. (2020). *Risk assessment of construction project by using fuzzy logic*. Unpublished master's thesis, University of Nilein, Khartoum.
11. Othman, A. A., Zayed, T., & Alshahrani, H. (2019). Artificial intelligence applications in construction management: A review. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(5), 04019021.
12. Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Pearson Education.

13. Teguh, A. R., & Firdaus, A. (2021). The role of artificial intelligence in construction automation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1115(1), 012023.
14. Zhang, J., Zhao, Y., & Yang, H. (2019). Machine learning for construction management: A review. *Automation in Construction*, 104, 78–91.