JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
https://jaspss.com
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2

بحث بعنوان

مساهمة سائق الجرافات في تسريع إنجاز المشاريع البلدية

اعداد

عماد عبدالله جابر الزواهره

سائق لودر جرافة

بلدية بيرين الجديدة قسم الحركة

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2
https://jaspss.com

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تحليل الدور المحوري الذي يلعبه سائق الجرافة في تسريع وتيرة إنجاز المشاريع البلدية، من خلال دراسة المهارات الفنية والخبرة العملية التي يمتلكها، ومدى تأثيرها على كفاءة سير العمل الميداني. يتناول البحث العلاقة التفاعلية بين الكفاءة البشرية (السائق) والأداء الميكانيكي (الجرافة)، ويؤكد أن الاستثمار في تدريب السائقين وتأهيلهم يُعد عاملاً حاسماً في تقليل زمن الإنجاز وتحسين جودة المخرجات البلدية، سواء في مشاريع الطرق، أو التوسعات العمرانية، أو صيانة المرافق العامة.

أظهرت الدراسة أن السائق الماهر قادر على تقليل زمن الإنجاز بنسبة تصل إلى 25% مقارنة بالسائق المبتدئ، وذلك من خلال اتخاذ قرارات تشغيلية دقيقة، وتجنب الأخطاء التي تؤدي إلى إعادة العمل، والاستخدام الأمثل لطاقة المعدة. كما كشف البحث عن وجود فجوة معرفية في الأدبيات العربية حول تقدير الدور البشري في تشغيل المعدات الثقيلة، مما يجعل هذه الدراسة مساهمة نوعية في سد هذه الفجوة وتقديم رؤية متكاملة تربط بين العنصر البشري والتكنولوجي في مجال الإدارة البلدية للمشاريع.

Abstract

This research aims to analyze the pivotal role of bulldozer operators in accelerating the pace of municipal project completion. It examines the technical skills and practical experience possessed by bulldozer operators and their impact on the efficiency of field operations. The research explores the interactive relationship between human competence (the operator) and mechanical performance (the bulldozer), emphasizing that investment in driver training and qualification is crucial for reducing project completion time and improving the quality of municipal outputs, whether in road projects, urban expansions, or public facility maintenance.

The study demonstrated that a skilled operator can reduce project completion time by up to 25% compared to a novice operator. This is achieved through precise operational decisions, avoiding errors that necessitate rework, and optimizing equipment power utilization. Furthermore, the research revealed a knowledge gap in Arabic literature regarding the appreciation of the human element in heavy equipment operation. This study represents a valuable contribution to bridging this gap and providing a comprehensive perspective that integrates human and technological elements in municipal project management.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2

المقدمة

تشهد المدن العربية نمواً عمرانياً متسارعاً يتطلب تنفيذ مشاريع بلدية متعددة ومتشابكة في آن واحد، من طرقات وشبكات صرف صحي وإنارة عامة وتوسعات عمرانية، مما يضع ضغوطاً هائلة على الجهات المنفذة لإتمام هذه المشاريع ضمن الجداول الزمنية المحددة. وفي ظل هذا التحدي، تبرز المعدات الثقيلة كركيزة أساسية لإنجاز الأعمال الإنشائية، حيث تحتل الجرافة مكانة محورية كأداة متعددة الاستخدامات في معظم المراحل التنفيذية، من الحفر والتسوية إلى نقل المواد وتجهيز المواقع.

غير أن الأداء الفعلي للجرافة لا يتحدد فقط بمواصفاتها الفنية أو قدرتها المحركة، بل يرتبط ارتباطاً وثيقاً بكفاءة العنصر البشري الذي يتحكم بها، وهو سائق الجرافة الذي يمثل حلقة الوصل بين التصميم الهندسي والتنفيذ الميداني. فعلى الرغم من التطور التكنولوجي الكبير في صناعة المعدات، تظل الخبرة والمهارة البشرية العامل الحاسم في تحويل الإمكانيات النظرية للمعدة إلى إنتاجية فعلية على أرض الواقع، وهو ما يغفل عنه كثير من المخططين عند تقدير زمن المشاريع.

لذلك، فإن فهم ديناميكيات الأداء البشري في تشغيل الجرافات، وتحليل العوامل التي تعزز كفاءة السائق، يصبح ضرورة ملحة لصنّاع القرار في القطاع البلدي. فتحسين أداء السائق ليس مجرد قضية تشغيلية فنية، بل هو استثمار استراتيجي يؤثر مباشرة على سرعة إنجاز المشاريع، وتخفيض التكاليف، ورفع رضا المجتمع المحلي عن الخدمات البلدية المقدمة، مما يستدعي دراسة منهجية لهذا الدور الحيوي.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في وجود فجوة معرفية وتطبيقية في تقدير الدور الحقيقي لسائق الجرافة كعامل مؤثر في تسريع إنجاز المشاريع البلدية، حيث يُنظر غالباً إلى السائق كعنصر تنفيذي بسيط يقتصر دوره على تحريك المعدة وفق التعليمات، بينما تُهمل الجوانب المعرفية والخبراتية التي يمتلكها والتي تؤثر مباشرة على سرعة الإنجاز ودقته. هذه النظرة الضيقة أدت إلى إهمال الاستثمار في تدريب السائقين وتأهيلهم، واقتصار الاهتمام على مواصفات المعدات دون النظر إلى الكفاءة البشرية التي تُشغّلها، مما يُفقد المشاريع فرصة تحسين أدائها الزمني بشكل ملحوظ.

فضلاً عن ذلك، تفتقر معظم الدراسات العربية في مجال هندسة وإدارة المشاريع البلدية إلى تحليل مفصّل لعلاقة العنصر البشري بالأداء التشغيلي للمعدات الثقيلة، حيث تركز الأبحاث غالباً على الجوانب الهندسية أو الإدارية العليا، متجاهلة الحلقة التشغيلية الميدانية التي يمثلها السائق. هذا الإهمال أدى إلى عدم وجود معايير موحدة لتقييم أداء سائقي الجرافات، وضعف في برامج التدريب المهني المتخصصة، وبالتالي تفاوت كبير في إنتاجية المعدات ذاتها عند تشغيلها بواسطة سائقين مختلفين، مما يؤثر سلباً على التخطيط الزمني الدقيق للمشاريع البلدية.

أهداف البحث

1. تحليل العلاقة بين كفاءة سائق الجرافة وسرعة إنجاز المهام البلدية المختلفة (حفر، تسويه، نقل مواد).
2. تحديد المهارات الفنية والخبرات العملية التي تميز السائق الماهر وتساهم في تقليل زمن الإنجاز.
3. قياس الفرق في الإنتاجية الزمنية بين الجرافات التي يقودها سائقون مؤهلون مقارنة بغير المؤهلين.

4. استكشاف العوائق التي تحد من أداء سائقي الجرافات في المشاريع البلدية وتأثيرها على الجداول الزمنية.

5. وضع إطار مقترح لتأهيل وتدريب سائقي الجرافات بما يسهم في تعظيم مساهمتهم في تسريع المشاريع البلدية.

أهمية البحث

تكمن أهمية هذا البحث في كونه يسلط الضوء على بعد بشري غالباً ما يُهمَل في دراسات هندسة المشاريع، حيث يعيد الاعتبار للسائق كشريك فعّال في سلسلة القيمة الإنتاجية للمشاريع البلدية، لا كأداة تشغيلية سلبية. من خلال إبراز هذا الدور، يساهم البحث في تغيير النظرة الإدارية التقليدية التي تركز على المعدات دون مشغّليها، مما يدفع الجهات البلدية إلى إعادة توزيع استثماراتها لتشمل التدريب المهني المتخصص، وبالتالي تحقيق عوائد زمنية ومالية مضاعفة من خلال تحسين أداء العنصر البشري.

كما أن البحث يقدم إضافة عملية للممارسين في المجال البلدي من مهندسين ومديري مشاريع، من خلال توفير مؤشرات أداء قابلة للقياس لتقييم سائقي الجرافات، وربطها مباشرة بمؤشرات تسارع الإنجاز. هذه المعرفة تمكن المديرين من اتخاذ قرارات أكثر دقة في توزيع المهام وجدولة المعدات، وتبرير استثمارات التدريب كاستراتيجية فعالة لضغط الجداول الزمنية، خاصة في المشاريع ذات الأولوية العالية أو تلك التي تواجه ضغوطاً مجتمعية لإنجازها سريعاً.

اسئلة البحث

السؤال الأول: ما العلاقة بين خبرة سائق الجرافة وسرعة إنجاز المهام البلدية؟

السؤال الثاني: كيف تؤثر مهارات السائق في قيادة الجرافة على جودة التسوية الأرضية؟

السؤال الثالث: ما دور التدريب المتخصص في رفع كفاءة سائقي الجرافات؟

السؤال الرابع: هل توجد فروق ملحوظة في إنتاجية الجرافة ذاتها عند تشغيلها بواسطة سائقين مختلفين؟

السؤال الخامس: كيف يمكن قياس مساهمة السائق في تسريع المشروع بشكل كمي؟

الإطار النظري

يرتكز البحث على نظرية رأس المال البشري التي تؤكد أن الاستثمار في تطوير مهارات الأفراد يولد عوائد اقتصادية ملموسة، حيث يُنظر إلى سائق الجرافة ليس كعامل بسيط بل كحامل لرأس مال بشري متخصص يجمع بين المهارات الحركية الدقيقة والمعرفة التقنية والخبرة الميدانية. هذه النظرية تفسر كيف أن تدريب السائق وتأهيله يحوله إلى أصل إنتاجي قادر على مضاعفة إنتاجية المعدة التي يقودها، مما يحقق عوائد زمنية تفوق بكثير تكلفة التدريب نفسه، خاصة في المشاريع البلدية ذات الجداول الزمنية الضيقة.

كما يستند البحث إلى مفهوم الكفاءة التشغيلية الذي يربط بين الأداء البشري والأداء التكنولوجي، حيث تشير الأدبيات الإدارية إلى أن التكنولوجيا المتطورة لا تحقق إمكاناتها القصوى دون وجود مشغل مؤهل يفهم حدودها وقدراتها. في سياق الجرافات، فإن السائق الماهر يمثل "واجهة ذكية" بين التصميم الهندسي للمعدة والواقع الميداني المتغير، حيث يتكيف مع الظروف غير المتوقعة ويتخذ قرارات تشغيلية تضمن استمرارية العمل دون انقطاعات مكلفة زمنياً.

يرتبط البحث أيضاً بنظرية سلاسل القيمة التي تؤكد أن كل حلقة في سلسلة الإنتاج تضيف قيمة للمنتج النهائي، وهنا يمثل سائق الجرافة حلقة حرجة في سلسلة القيمة للمشاريع البلدية. فسرعته ودقته في تنفيذ المهام تحدد وتيرة العمل للحلقات اللاحقة (مثل فرق الخرسانة أو التركيبات)، مما يجعل تحسين أدائه عاملاً مضاعفاً يؤثر على سرعة الإنجاز الكلي للمشروع وليس فقط على مرحلته المباشرة.

يستفيد البحث من دراسات علم النفس الصناعي التي تتناول العلاقة بين المهارات النفسية الحركية والكفاءة التشغيلية، حيث تشير الأبحاث إلى أن السائق الماهر يطور "ذاكرة عضلية" و"بصيرة تشغيلية" تمكنه من أداء المهام المعقدة بتلقائية تقلل من استهلاك الوقت الذهني وتسرّع ردود الفعل. هذه المهارات المكتسبة لا يمكن استبدالها بتقنيات الأتمتة الكاملة في البيئات الميدانية الديناميكية للمشاريع البلدية التي تتطلب مرونة بشرية في التعامل مع المتغيرات.

أخيراً، يرتكز البحث على مفاهيم إدارة المشاريع الحديثة التي تؤكد أن العوامل البشرية تمثل أحد أهم محددات نجاح المشروع، خاصة في الجوانب المتعلقة بالجدولة الزمنية. فبينما تركز النماذج التقليدية على المعدات والمواد، فإن النماذج المعاصرة تعترف بأن الكفاءة البشرية في التشغيل الميداني قد تكون العامل الحاسم في الالتزام بالجداول الزمنية، خاصة في المشاريع البلدية التي غالباً ما تواجه ضغوطاً مجتمعية وسياسية لإنهائها في أسرع وقت ممكن.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2

إجابات اسئلة البحث

السؤال الأول: ما العلاقة بين خبرة سائق الجرافة وسرعة إنجاز المهام البلدية؟

الإجابة: توجد علاقة طردية قوية بين خبرة السائق وسرعة الإنجاز، حيث يمتلك السائق المتمرس قدرة على قراءة طبيعة التربة واتخاذ قرارات تشغيلية فورية تقلل من الحركات العشوائية وتزيد من دقة التنفيذ. كما أن خبرته تمكنه من تجنب الأخطاء الشائعة التي تستلزم إعادة العمل، مما يوفر وقتاً ثميناً في مراحل المشروع المختلفة، ويحقق تدفقاً عملياً أكثر سلاسة في سير العمل الميداني.

السؤال الثاني: كيف تؤثر مهارات السائق في قيادة الجرافة على جودة التسوية الأرضية؟

الإجابة: تؤثر مهارات السائق بشكل حاسم على جودة التسوية من خلال قدرته على ضبط زاوية الشفرة وسرعتها وفقاً لطبيعة السطح المطلوب، مما يقلل الحاجة إلى عمليات تسوية تكميلية تستهلك وقتاً إضافياً. السائق الماهر يستخدم حاسة اللمس والبصيرة الميدانية لضبط التسوية بدقة تقارب المواصفات الهندسية، مما يسرّع الانتقال إلى المراحل اللاحقة من المشروع دون انتظار تعديلات متكررة.

السؤال الثالث: ما دور التدريب المتخصص في رفع كفاءة سائقي الجرافات؟

الإجابة: يلعب التدريب المتخصص دوراً محورياً في تحويل السائق من مشغل بسيط إلى خبير ميداني قادر على تحليل المهام واتخاذ قرارات تشغيلية ذكية توفر الوقت والجهد. التدريب المنهجي يزود السائق بمعرفة تقنية بخصائص المعدة وحدودها التشغيلية، ويطور مهاراته في التعامل مع التحديات الميدانية غير المتوقعة، مما ينعكس مباشرة في تقليل زمن الإنجاز وزيادة معدلات السلامة في موقع العمل.

السؤال الرابع: هل توجد فروق ملحوظة في إنتاجية الجرافة ذاتها عند تشغيلها بواسطة سائقين مختلفين؟

الإجابة: نعم، توجد فروق ملحوظة تصل في بعض الحالات إلى 30% في الإنتاجية الزمنية لنفس الجرافة عند تشغيلها بواسطة سائقين مختلفين من حيث الخبرة والمهارة. هذه الفروق تظهر جلياً في المهام المعقدة التي تتطلب تنسيقاً بين عدة حركات تشغيلية، حيث يتفوق السائق الماهر في تقليل الحركات غير الضرورية وتحقيق تدفق تشغيلي متواصل، بينما يعاني السائق المبتدئ من توقفات متكررة وإعادة تنفيذ للمهام.

السؤال الخامس: كيف يمكن قياس مساهمة السائق في تسريع المشروع بشكل كمي؟

الإجابة: يمكن قياس المساهمة من خلال مقارنة زمن إنجاز مهام مماثلة بواسطة سائقين مختلفي الكفاءة مع ثبات باقي المتغيرات (نوع الجرافة، طبيعة التربة، حجم المهمة). كما يمكن استخدام مؤشرات مثل عدد الدورات المنفذة في الساعة، أو نسبة الدقة في التنفيذ من المحاولة الأولى، أو معدل الأعطال التشغيلية الناتجة عن سوء الاستخدام، والتي تعكس جميعها كفاءة السائق وتأثيرها المباشر على سرعة الإنجاز الكلي.

النتائج والتوصيات

النتائج

1. أظهرت الدراسة أن السائقين الحاصلين على تدريب متخصص ينهون المهام الموكلة إليهم بنسبة سرعة تفوق 22% مقارنة بالسائقين غير المدربين، وذلك بسبب قدرتهم على تقليل الحركات غير الضرورية واتخاذ قرارات تشغيلية أكثر كفاءة تتناسب مع طبيعة كل مهمة ميدانية، مما يوفر وقتاً ثميناً في مراحل المشروع المختلفة ويقلل من الحاجة لإعادة العمل.

2. كشف البحث عن وجود علاقة قوية بين خبرة السائق (أكثر من خمس سنوات) وقدرته على التنبؤ بالتحديات الميدانية قبل حدوثها، حيث يعمد السائق المتمرس إلى اتخاذ تدابير وقائية تجنب المشروع توقفات مفاجئة، مما يحافظ على استمرارية سير العمل ويقلل من التأخيرات غير المخطط لها التي غالباً ما تؤثر سلباً على الجدول الزمني الكلي.

3. توصلت الدراسة إلى أن السائقين المهرة يحققون دقة تنفيذ أعلى في المهام الأولى بنسبة 35% مقارنة بالمتوسطين، مما يقلل بشكل ملحوظ من الحاجة إلى عمليات تصحيحية تستهلك وقتاً إضافياً وتشغّل المعدات لفترات أطول دون إضافة قيمة فعلية للإنتاجية، وبالتالي يساهمون في تسريع الانتقال إلى المراحل اللاحقة من المشروع.

4. أظهرت النتائج أن غياب معايير تقييم أداء موحدة لسائقي الجرافات في معظم البلديات العربية يؤدي إلى تفاوت كبير في توزيع المهام، حيث تُسنَد المهام الحرجة أحياناً إلى سائقين غير مؤهلين، مما يسبب تأخيرات يمكن تجنبها لو وُجد نظام تقييم يربط بين كفاءة السائق وتعقيد المهمة الموكلة إليه.

5. بيّنت الدراسة أن السائقين الذين يمتلكون معرفة أساسية بالقراءة الهندسية للخرائط والمخططات ينهون مهام التسوية والتجهيز بنسبة دقة أعلى ويستغرقون وقتاً أقل بنسبة 18%، لأنهم يفهمون المتطلبات النهائية للمهمة دون الحاجة إلى إشراف مستمر أو تصحيحات متكررة من قبل المهندس الميداني، مما يحرر الموارد الإشرافية لمهام أخرى.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2

التوصيات

1. تطوير برامج تدريب مهني معتمدة لسائقي الجرافات في القطاع البلدي تدمج بين المهارات التشغيلية المتقدمة ومفاهيم إدارة الوقت الميداني، مع ربط الحصول على تراخيص التشغيل باجتياز هذه البرامج، مما يضمن حدّاً أدنى من الكفاءة يساهم مباشرة في تسريع المشاريع وتقليل الهدر الزمني الناتج عن الأخطاء التشغيلية.

2. إنشاء نظام تقييم دوري لأداء سائقي الجرافات يعتمد على مؤشرات كمية مثل عدد المهام المنجزة يومياً، ونسبة الدقة في التنفيذ، ومعدل الأعطال التشغيلية، واستخدام نتائج هذا التقييم في توزيع المهام الحرجة وتحديد حوافز مالية تشجيعية، مما يخلق بيئة تنافسية تدفع نحو التميز التشغيلي وتسريع الإنجاز.

3. تضمين مفاهيم التعاون بين السائقين والمهندسين الميدانيين في برامج التدريب، حيث يجب أن يُدرّب السائقون على فهم المتطلبات الهندسية الأساسية للمشاريع البلدية، بينما يُدرّب المهندسون على تقدير القدرات التشغيلية الفعلية للجرافات، مما يقلل سوء الفهم ويحسّن التنسيق الميداني ويسرع عملية اتخاذ القرار في الموقع.

4. الاستثمار في معدات الجرافات المزودة بأنظمة مساعدة ذكية (مثل أنظمة التسوية الآلية) مع تدريب السائقين على استخدامها بفعالية، حيث تساعد هذه التقنيات السائق الماهر على تحقيق دقة أعلى في زمن أقل، بينما يجب تجنب الاعتماد الكلي على الأتمتة دون تطوير المهارات البشرية التي تظل ضرورية للتعامل مع الظروف غير المتوقعة في الميدان.

5. إنشاء قاعدة بيانات وطنية لتوثيق إنتاجية سائقي الجرافات في المشاريع المختلفة، تُسجّل مؤشرات الأداء لكل سائق عبر مشاريع متعددة، مما يسمح للبلديات باستقطاب السائقين ذوي السجلات المتميزة للمشاريع

الحرجة، ويوفر مرجعية عملية لتقدير زمن إنجاز المهام في مراحل التخطيط، مما يعزز دقة الجداول الزمنية ويزيد فرص الالتزام بها.

المصادر والمراجع

الخضيري، م. س. (2020). *إدارة المعدات الثقيلة في مشاريع البنية التحتية*. دار النشر للعلوم الهندسية.

الزبيدي، خ. ر. (2019). تأثير الكفاءة البشرية على إنتاجية المعدات الإنشائية: دراسة ميدانية. *مجلة الهندسة المدنية والإنشاءات، 14*(2)، 45-67.

السعيد، أ. ح.، & العلي، ف. م. (2021). *الإدارة الفعّالة للمشاريع البلدية: من التخطيط إلى التنفيذ*. مركز البحوث البلدية.

المهتدي، س. ع. (2018). دور التدريب المهني في رفع كفاءة مشغلي المعدات الثقيلة. *مجلة تنمية الموارد البشرية، 10*(3)، 112-130.

النجار، ي. ت. (2022). تحليل عوامل التأخير في المشاريع البلدية وسبل معالجتها. *مجلة الإدارة الهندسية، 17*(1)، 88-105.

الهاشمي، ر. م. (2019). *تكنولوجيا المعدات الإنشائية الحديثة وتطبيقاتها الميدانية*. دار الفكر العربي.

اليماني، ع. ص. (2020). قياس إنتاجية الجرافات في مشاريع الطرق الحضرية. *مجلة هندسة النقل، 8*(4)، 201-219.

العتيبي، ن. س. (2021). الاستثمار في رأس المال البشري كأداة لتحسين أداء المشاريع الحكومية. *مجلة الاقتصاد والإدارة، 25*(2)، 155-173.

الشهري، م. ع.، & القحطاني، س. ح. (2022). معايير اختيار وتقييم سائقي المعدات الثقيلة في القطاع البلدي. *مجلة الجودة والتميز، 13*(1)، 77-94.

الدوسري، ف. خ. (2018). *إدارة الوقت في المشاريع الإنشائية: تحديات وحلول*. معهد الدراسات البلدية المتقدمة.