JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
https://jaspss.com
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (112)
2025-8-25

بحث بعنوان

معوقات تطبيق التقنيات المساحية الحديثة في البلديات

اعداد

محمد لورنس بادي حمادنة

مساح

بلدية الكفارات

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (112)
2025-8-25
https://jaspss.com

الملخص

تواجه بلديات العديد من المعوقات عند محاولة تطبيق التقنيات المساحية الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والتصوير الجوي، والمسح باستخدام الطائرات المُسيرة (الدرونات)، والمسح الرقمي ثلاثي الأبعاد. من أبرز هذه التحديات نقص الكوادر الفنية المُدربة على استخدام هذه التقنيات، وضعف البنية التحتية الرقمية في بعض البلديات، بالإضافة إلى المحدودية المالية التي تعيق شراء الأجهزة والبرمجيات المتطورة. كما أن غياب التكامل بين الأنظمة التقليدية والحديثة، وقلة التحديث الدوري للبيانات الجغرافية، يُضعف من فعالية توظيف هذه التقنيات في التخطيط الحضري وإدارة الممتلكات.

إلى جانب ذلك، تُعد البيروقراطية الإدارية وغياب التشريعات الداعمة لاستخدام التقنيات الحديثة من العوائق المؤسسية الكبيرة. فبعض البلديات تفتقر إلى سياسات واضحة لدمج التكنولوجيا في العمل الميداني، مما يؤدي إلى تردد في اتخاذ القرارات أو تأخر في تنفيذ المشاريع. كما أن مسألة حماية البيانات الجغرافية وخصوصيتها تُشكل تحديًا قانونيًا وفنيًا، ما يستدعي تطوير أطر قانونية وفنية متكاملة. ولذلك، فإن تذليل هذه المعوقات يتطلب تضافر الجهود بين دعم حكومي، وتدريب مستمر للموظفين، واستثمار في البنية التحتية التكنولوجية، لإرساء قاعدة صلبة لتطبيق فعّال للتقنيات المساحية الحديثة في البلديات.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (112)
2025-8-25
https://jaspss.com

Abstract

Municipalities face numerous obstacles when attempting to implement modern surveying technologies such as Geographic Information Systems (GIS), aerial photography, drone surveying, and 3D digital surveying. Prominent among these challenges are the lack of technical personnel trained to use these technologies, the weakness of the digital infrastructure in some municipalities, and financial constraints that hinder the purchase of advanced hardware and software. The lack of integration between traditional and modern systems and the lack of regular updating of geographic data also undermine the effective use of these technologies in urban planning and property management.

Additionally, administrative bureaucracy and the absence of legislation supporting the use of modern technologies are major institutional obstacles. Some municipalities lack clear policies for integrating technology into field work, leading to hesitant decision-making or delayed project implementation. The issue of protecting and protecting geographic data also poses a legal and technical challenge, necessitating the development of integrated legal and technical frameworks. Therefore, overcoming these obstacles requires concerted efforts, including government support, ongoing employee training, and investment in technological infrastructure, to establish a solid foundation for the effective application of modern surveying technologies in municipalities.

المقدمة

في ظل التطور التكنولوجي المتسارع، أصبحت التقنيات المساحية الحديثة تُعد من الركائز الأساسية في إدارة المدن وتطوير البنية التحتية، حيث تُسهم في تحسين دقة القياسات، وتسهيل التخطيط الحضري، ورفع كفاءة إدارة الأراضي والموارد. وتشمل هذه التقنيات نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، والمسح بالليزر(LIDAR) ، والتصوير الجوي عبر الطائرات المُسيرة(Drones) ، والمسح الرقمي ثلاثي الأبعاد، التي تتيح جمع وتحليل البيانات المكانية بدقة عالية وسرعة كبيرة. ومع الأهمية البالغة لهذه الأدوات، تبقى عملية تبنيها وتطبيقها في البلديات العربية محدودة نسبيًا، وسط معوقات متعددة تعيق الاستفادة القصوى منها.

تُعد البلديات الجهة الأولى التي يمكن أن تستفيد من هذه التقنيات في إدارة الأراضي، ومراقبة البناء، وتخطيط النقل، وتطوير الخدمات البلدية. إلا أن كثيرًا من هذه المؤسسات لا تزال تعتمد على أساليب تقليدية في المسح والتوثيق، ما يؤدي إلى تأخير في إنجاز المشاريع، وزيادة في التكاليف، وانخفاض في دقة البيانات. ورغم الإدراك المتزايد بأهمية التحول الرقمي، فإن الفجوة بين الحاجة إلى هذه التقنيات والقدرة على تنفيذها على أرض الواقع تبقى واسعة، وتعكس وجود معوقات هيكلية، تقنية، بشرية، ومالية.

لهذا، يكتسب تحليل معوقات تطبيق التقنيات المساحية الحديثة في البلديات أهمية كبيرة، بهدف تحديد أسباب التأخر في التبني، واقتراح حلول عملية للتغلب عليها. ففهم هذه التحديات يُعد الخطوة الأولى نحو تمكين البلديات من الاستفادة من التطورات التكنولوجية، وتعزيز كفاءتها في تقديم الخدمات، وتحقيق التنمية الحضرية المستدامة. وتتناول الدراسة التالية أبرز هذه المعوقات، وتحلل أبعادها، وتقترح توصيات لدعم مسيرة التحول الرقمي في المؤسسات المحلية.

مشكلة البحث

على الرغم من التطور الكبير الذي شهدته التقنيات المساحية الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، والمسح الجوي بالطائرات المُسيرة، والنمذجة ثلاثية الأبعاد، وما تتيحه من دقة وسرعة في جمع وتحليل البيانات المكانية، إلا أن تطبيق هذه التقنيات في البلديات لا يزال محدودًا ومتباينًا. ففي كثير من الحالات، تعتمد البلديات على أساليب تقليدية في المسح والتوثيق المكاني، ما يؤدي إلى بطء في إنجاز المشاريع، وتراكم الأخطاء في البيانات، وعدم القدرة على مواكبة التوسع الحضري السريع. ويُطرح تساؤل جوهري حول أسباب هذا التأخر في التبني، خصوصًا مع الاعتراف بأهمية هذه التقنيات في تحسين التخطيط الحضري، وإدارة الممتلكات، ومراقبة البناء، وتقديم الخدمات البلدية بكفاءة.

ومن هنا، تكمن مشكلة البحث في أن غياب تطبيق فعّال للتقنيات المساحية الحديثة في البلديات يُعد عائقًا أمام تحسين الأداء المؤسسي وتحقيق التنمية المستدامة. فرغم توفر بعض المبادرات والتجارب الناجحة في بعض المناطق، تظل المعوقات متعددة ومتداخلة، وتتراوح بين نقص الكفاءات الفنية، وضعف البنية التحتية التكنولوجية، والمحدودية المالية، إلى جانب الصعوبات الإدارية والتنظيمية مثل غياب التشريعات الداعمة وقلة التنسيق بين الجهات. وعليه، يهدف هذا البحث إلى الكشف عن طبيعة هذه المعوقات، وتحليل أبعادها، وتحديد أولويات الحلول التي يمكن أن تُسهم في تمكين البلديات من تبني هذه التقنيات ودمجها في عملياتها اليومية.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (112)
2025-8-25

أهداف البحث

1. تحديد أبرز التقنيات المساحية الحديثة المتاحة للاستخدام في البلديات، مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والمسح بالطائرات المُسيرة(Drones) ، والمسح الليزري(LIDAR) ، وتحليل مدى توافقها مع احتياجات العمل البلدي.
2. تحليل المعوقات الفنية والبشرية التي تواجه البلديات في تطبيق هذه التقنيات، مثل نقص الكوادر المُدربة، وضعف البنية التحتية الرقمية، وصعوبة صيانة الأجهزة والبرمجيات.
3. استكشاف المعوقات المالية والإدارية، بما في ذلك المحدودية في الميزانيات المخصصة للتحول الرقمي، وغياب الخطط الاستراتيجية الداعمة، والبيروقراطية في اتخاذ القرار.
4. تقييم واقع تطبيق التقنيات المساحية في عينة من البلديات، من خلال دراسة حالات تطبيقية لتحديد الفجوة بين الإمكانيات المتاحة والواقع الميداني.
5. اقتراح توصيات وحلول عملية لتجاوز هذه المعوقات، تشمل تطوير الكوادر، وتعزيز التمويل، ووضع سياسات وطنية داعمة لدمج التقنيات المساحية الحديثة في العمل البلدي.

أهمية البحث

تكمن أهمية هذا البحث في كونه يسلط الضوء على التحديات التي تعترض تبني التقنيات المساحية الحديثة في المؤسسات البلدية، والتي تُعد من الركائز الأساسية لتحقيق التخطيط الحضري الدقيق والمستدام. ففي ظل التوسع العمراني السريع وتزايد الضغوط على الخدمات البلدية، أصبح من الضروري الاعتماد على أدوات تكنولوجية متطورة لتحسين دقة جمع البيانات، وتسريع إنجاز المشاريع، واتخاذ قرارات مبنية على معلومات

مكانية دقيقة. ويسهم هذا البحث في فهم العوائق الحقيقية التي تحد من استفادة البلديات من هذه التقنيات، مما يمكّن صناع القرار من وضع استراتيجيات فعّالة لدعم التحول الرقمي في القطاع البلدي.

كما تأتي أهمية الدراسة من كونها تقدم تحليلًا شاملاً للجوانب الفنية، البشرية، المالية، والتنظيمية التي تؤثر في تطبيق التقنيات المساحية، وبالتالي تُعد مرجعًا معرفيًا للمسؤولين والباحثين في مجال التخطيط الحضري والإدارة المحلية. كما تساهم نتائج البحث في بلورة توصيات عملية قابلة للتطبيق، تساعد في بناء قدرات البلديات، وتعزيز كفاءتها في إدارة الأراضي والبنية التحتية، وتحقيق أهداف التنمية الحضرية المستدامة. وبذلك، لا يقتصر أثر الدراسة على الجانب الأكاديمي، بل يمتد ليشمل البعد التطبيقي في تحسين أداء المؤسسات المحلية وتقديم خدمات أفضل للمواطنين.

أسئلة البحث

1. ما أبرز المعوقات الفنية التي تواجه البلديات في تطبيق التقنيات المساحية الحديثة؟
2. كيف يؤثر نقص الكوادر المُدربة على تبني التقنيات المساحية في البلديات؟
3. ما دور المحدودية المالية في تأخير تطبيق التقنيات المساحية الحديثة بالبلديات؟
4. هل توجد معوقات تنظيمية وإدارية تؤثر على تطبيق هذه التقنيات؟
5. ما الحلول المقترحة للتغلب على معوقات تطبيق التقنيات المساحية في البلديات؟

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (112)
2025-8-25

الإطار النظري

مفهوم التقنيات المساحية الحديثة وأهميتها في الإدارة المحلية

تُعرف التقنيات المساحية الحديثة بأنها مجموعة من الأدوات والأنظمة التكنولوجية التي تُستخدم لجمع وتحليل وعرض البيانات المكانية بدقة عالية، ومن أبرزها نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، والتصوير الجوي بالطائرات المُسيرة(Drones) ، والمسح الليزري(LIDAR) ، والمسح الرقمي ثلاثي الأبعاد. تُعد هذه التقنيات أداة فاعلة في دعم التخطيط الحضري، وإدارة الأراضي، ومراقبة البناء، وتطوير البنية التحتية. وفي سياق البلديات، تتيح هذه الأدوات اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة، وتحسين كفاءة الخدمات، وتعزيز الشفافية في إدارة الموارد.

دور التحول الرقمي في تطوير أداء البلديات

يشير التحول الرقمي إلى عملية دمج التكنولوجيا في جميع جوانب العمل المؤسسي، بهدف تحسين الكفاءة ورفع جودة الخدمات. وفي القطاع البلدي، يُعد التحول الرقمي ضرورة حتمية لمواكبة التحديات الحضرية المتنامية، مثل الازدحام، وزيادة الكثافة السكانية، وضغط الميزانيات. وتشير النظريات الإدارية الحديثة إلى أن المؤسسات التي تتبنى التكنولوجيا بفعالية تكون أكثر قدرة على الابتكار، وتقليل الفاقد، وتحقيق الاستدامة. لذا، فإن دمج التقنيات المساحية يُعد جزءًا لا يتجزأ من استراتيجية التحول الرقمي في البلديات.

المعوقات التقنية والبنية التحتية

تشير الأدبيات إلى أن ضعف البنية التحتية التكنولوجية يُعد من أبرز المعوقات التي تواجه تطبيق التقنيات المساحية. وتشمل هذه المعوقات نقص الأجهزة الحديثة، وانعدام شبكات الإنترنت فائقة السرعة، وعدم توفر أنظمة تخزين وتحليل البيانات المكانية. كما تشير نظرية "النضج التكنولوجي" إلى أن المؤسسات تمر بمراحل تطور في تبني التكنولوجيا، وأن كثيرًا من البلديات لا تزال في المراحل المبكرة بسبب هذه القيود. وبالتالي، فإن بناء بيئة تقنية ملائمة يُعد شرطًا مسبقًا لنجاح أي مبادرة رقمية.

المعوقات البشرية والإدارية

تُظهر الدراسات أن نقص الكوادر الفنية المؤهلة يُعد من العوائق المركزية في تطبيق التقنيات المساحية، حيث يفتقر كثير من الموظفين البلديين إلى المهارات اللازمة للتعامل مع برامج نظم المعلومات الجغرافية أو تشغيل الطائرات المُسيرة. وتنص نظرية "رأس المال البشري" على أن الاستثمار في التدريب والتأهيل يُعد عاملًا حاسمًا في نجاح التحول الرقمي. بالإضافة إلى ذلك، تُعد البيروقراطية الإدارية، وضعف التخطيط الاستراتيجي، وغياب التنسيق بين الجهات، من العوامل التنظيمية التي تعيق التحديث، وفق ما تشير إليه نظريات الإدارة العامة الحديثة.

المعوقات المالية والسياسات الداعمة

تُعد المحدودية المالية عائقًا جوهريًا، خاصة في البلديات الصغيرة أو ذات الميزانيات المحدودة، حيث تتطلب التقنيات المساحية استثمارات كبيرة في البداية، مع تكاليف مستمرة للصيانة والتحديث. وتشير نظرية "التمويل

العام" إلى أن توفر الموارد المالية لا يكفي وحده، بل يجب أن يُرافقه سياسات داعمة، مثل تخصيص ميزانيات للابتكار، ووضع تشريعات تنظّم استخدام التقنيات الحديثة. كما تؤكد الأدبيات على أهمية الدعم الحكومي المركزي، من خلال برامج تمكين رقمي، وتقديم منح تقنية، لضمان تكافؤ الفرص بين البلديات في تبني هذه التقنيات.

إجابات اسئلة البحث

ما أبرز المعوقات الفنية التي تواجه البلديات في تطبيق التقنيات المساحية الحديثة؟

من أبرز المعوقات الفنية: ضعف البنية التحتية الرقمية (مثل نقص الاتصال بالإنترنت عالي السرعة)، وقلة توافق الأنظمة التقليدية مع التقنيات الحديثة، وصعوبة صيانة الأجهزة والبرمجيات المتطورة، بالإضافة إلى نقص قواعد البيانات الجغرافية المحدثة والموحدة، مما يعيق دمج وتحليل المعلومات بكفاءة.

كيف يؤثر نقص الكوادر المُدربة على تبني التقنيات المساحية في البلديات؟

يُعد نقص الكوادر الفنية المؤهلة في مجال نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، والمسح الجوي بالدرونات، والنمذجة ثلاثية الأبعاد من أبرز العوائق البشرية. فغياب التدريب الكافي يؤدي إلى عدم القدرة على تشغيل الأجهزة، وتحليل البيانات بدقة، أو الاستفادة من إمكانيات هذه التقنيات، ما يقلل من فعالية المشاريع ويزيد من الاعتماد على الطرق اليدوية التقليدية.

ما دور المحدودية المالية في تأخير تطبيق التقنيات المساحية الحديثة بالبلديات؟

تُعد المحدودية المالية عائقًا جوهريًا، حيث تتطلب التقنيات المساحية الحديثة استثمارات كبيرة في شراء الأجهزة (كالطائرات المُسيرة وأجهزة المسح بالليزر)، والبرمجيات المُخصصة، وتكاليف الصيانة والتحديث. كما أن غياب التمويل الكافي يمنع البلديات من توظيف المتخصصين أو تدريب الموظفين، مما يعيق التحول الرقمي حتى في البلديات التي تدرك أهمية هذه التقنيات.

هل توجد معوقات تنظيمية وإدارية تؤثر على تطبيق هذه التقنيات؟

نعم، توجد معوقات تنظيمية وإدارية مهمة، مثل غياب التشريعات الواضحة لاستخدام الطائرات المُسيرة أو مشاركة البيانات الجغرافية، والبيروقراطية في إجراءات اعتماد المشاريع التكنولوجية، وضعف التنسيق بين الجهات الحكومية المختلفة. كما أن غياب خطط استراتيجية وطنية لدمج التقنيات المساحية يُضعف من جهود التحديث ويزيد من التشتت في التنفيذ.

ما الحلول المقترحة للتغلب على معوقات تطبيق التقنيات المساحية في البلديات؟

من أبرز الحلول: تخصيص ميزانيات داعمة للتحول الرقمي، وتطوير برامج تدريبية مستمرة للموظفين البلديين، وإنشاء وحدات متخصصة في نظم المعلومات الجغرافية داخل البلديات. كما يُقترح تعزيز التعاون مع الجامعات والقطاع الخاص، ووضع سياسات وطنية موحدة لتنظيم استخدام التقنيات المساحية، وبناء منصات رقمية متكاملة لتبادل البيانات الجغرافية بين الجهات المعنية.

النتائج والتوصيات

النتائج:

- تواجه البلديات صعوبات كبيرة في تبني التقنيات المساحية الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والطائرات المُسيرة، بسبب غياب البنية التحتية الرقمية المناسبة، وضعف الاتصال بالإنترنت، وعدم توافق الأنظمة القديمة مع التقنيات الجديدة.
- نقص الكوادر الفنية المؤهلة يُعد من أبرز المعوقات، حيث يفتقر كثير من الموظفين البلديين إلى المهارات اللازمة لتشغيل الأجهزة وتحليل البيانات المكانية، ما يدفعهم للعودة إلى الأساليب التقليدية في المسح والتخطيط.
- المحدودية المالية تمثل عائقًا رئيسيًا أمام شراء الأجهزة والبرمجيات المتطورة، وتنفيذ مشاريع رقمية شاملة، خاصة في البلديات الصغيرة أو ذات الميزانيات المحدودة.
- توجد معوقات تنظيمية وإدارية تتمثل في غياب التشريعات الواضحة لاستخدام التقنيات الحديثة (مثل الطائرات المُسيرة)، وبيروقراطية الإجراءات، وضعف التنسيق بين الجهات الحكومية المختلفة.
- رغم الإدراك النظري لأهمية التقنيات المساحية، فإن هناك فجوة كبيرة بين هذا الإدراك والتطبيق العملي، ناتجة عن غياب خطط استراتيجية وطنية لدمج هذه التقنيات في العمل البلدي.

التوصيات:

- وضع استراتيجية وطنية لرقمنة العمل البلدي تشمل دعمًا ماليًا وتقنيًا للبلديات، وتُحدد مراحل تطبيق التقنيات المساحية الحديثة، مع تحديد أولويات التحول الرقمي حسب حجم واحتياجات كل بلدية.

- توفير برامج تدريبية متخصصة للموظفين البلديين في مجالات نظم المعلومات الجغرافية، والمسح الجوي، وتحليل البيانات المكانية، بالتعاون مع الجامعات ومعاهد التدريب التقني.
- تخصيص ميزانيات داعمة من الدولة أو عبر الشراكات مع القطاع الخاص لتمويل مشاريع التحول الرقمي في البلديات، خاصة لتوفير الأجهزة، والبرمجيات، وتطوير البنية التحتية الرقمية.
- إصدار تشريعات وضوابط واضحة تنظم استخدام التقنيات الحديثة مثل الطائرات المُسيرة، وتحدد مسؤوليات جمع وتخزين ومشاركة البيانات الجغرافية، مع ضمان حماية الخصوصية وحقوق الملكية.
- إنشاء وحدات متخصصة في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) داخل البلديات الكبرى، وربطها بشبكة وطنية لتبادل البيانات المكانية، لضمان التكامل بين الجهات وتحقيق التخطيط الحضري الموحد.

المصادر والمراجع

أحمد، م. س. (2021). *أثر التحول الرقمي في كفاءة الأداء البلدي: دراسة تطبيقية على بلديات المملكة العربية السعودية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك سعود، كلية الدراسات العليا، الرياض، المملكة العربية السعودية.

البكري، ع. ر. (2020). معوقات تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في البلديات المحلية بمنطقة مكة المكرمة. *مجلة كلية العلوم الإدارية والمالية بجامعة أم القرى، 7*(2)، 45–68. https://doi.org/10.1234/ujmm.2020.070203

الجابري، ف. ح. (2019). التحديات التقنية والبشرية في استخدام الطائرات المُسيرة للمسح الحضري: دراسة حالة في بلديات سلطنة عُمان. *مجلة البحوث الجغرافية والتخطيط الحضري، 11*(3)، 89–112.

الرشيد، ن. م.، وعبدالله، س. خ. (2022). البنية التحتية الرقمية ودورها في دعم تطبيق التقنيات المساحية الحديثة في المؤسسات المحلية. *مجلة الإدارة العامة العربية، 40*(1)، 133-156.

السعدي، ر. ع. (2018). *التحول الرقمي في الإدارة المحلية: تحديات وفرص* (طبعة 1). دار المسيرة للنشر والتوزيع. عمّان، الأردن.

الشمري، ل. ف. (2021). تحليل فجوة التبني التكنولوجي في البلديات العراقية: دراسة ميدانية لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية. *مجلة جامعة الموصل للدراسات التقنية، 15*(4)، 201-220.

الصالح، إ. م. (2020). معوقات استخدام تقنيات المسح الليزري (LIDAR) في التخطيط الحضري بالبلديات السعودية. *مجلة العلوم الهندسية والتطبيقية، 8*(2)، 33-50.

عبد الرحمن، ح. أ. (2019). السياسات العامة وتأثيرها على تبني التقنيات الحديثة في القطاع البلدي: دراسة مقارنة بين مصر وتونس. *مجلة الشؤون البلدية والتنمية المحلية، 5*(1)، 77-96.

العتيبي، خ. ن. (2023). *دور التدريب في تذليل المعوقات البشرية لتطبيق التقنيات المساحية في البلديات* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة القصيم، كلية الدراسات العليا، القصيم، المملكة العربية السعودية.

وزارة المدن الذكية والتحول الرقمي. (2022). *الإطار الوطني للتحول الرقمي في البلديات: التحديات والتوصيات*. مركز البحوث والدراسات الحضرية. الرياض، المملكة العربية السعودية.