JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (109)
2025-8-4
https://jaspss.com

بحث بعنوان

تصميم مباني بلدية ذكية متعددة الوظائف لتحقيق الكفاءة المكانية

اعداد

غيداء حسن موسى الحلو

مهندسة معمارية

بلدية أم البساتين

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (109)
2025-8-4
https://jaspss.com

الملخص

يُعد تصميم مباني بلدية ذكية متعددة الوظائف خطوة محورية نحو تحسين الكفاءة المكانية وتقديم خدمات حضرية أكثر فعالية واستدامة. تعتمس هذه المباني على مفاهيم المدن الذكية من خلال دمج التكنولوجيا الرقمية، وأنظمة الإدارة الذكية للطاقة والمياه، وشبكات الاتصالات المتكاملة، لتقديم خدمات مدنية محسّنة تشمل التراخيص، الشكاوى، التخطيط الحضري، والخدمات الاجتماعية في مكان واحد. كما يُراعى في التصميم التكامل الوظيفي، حيث تُجمع الإدارات المختلفة ضمن بيئة موحدة تُقلل من تكرار الخدمات، وتُحسّن من تدفق العمل، وتُسهّل على المواطنين الوصول إلى ما يحتاجونه بسلاسة وسرعة.

إلى جانب البعد الوظيفي، يُركّز التصميم الذكي على الاستخدام الأمثل للمساحة من خلال تطبيق مبادئ الهندسة المستدامة، مثل التهوية الطبيعية، والاستفادة من الطاقة الشمسية، واستخدام مواد بناء صديقة للبيئة. كما تُصمم هذه المباني لتكون مرنة وقابلة للتكيف مع التغيرات المستقبلية في احتياجات المدينة أو التكنولوجيا. وبهذا الشكل، لا تصبح مباني البلدية مجرد مراكز إدارية، بل تتحول إلى مراكز حيوية تفاعلية تعزز من الشفافية، وتشجع على المشاركة المجتمعية، وتدعم بناء مدن أكثر كفاءة، شمولاً، واستدامة.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (109)
2025-8-4
https://jaspss.com

Abstract

Designing multifunctional smart municipal buildings is a pivotal step toward improving spatial efficiency and providing more effective and sustainable urban services. These buildings are based on smart city concepts by integrating digital technology, smart energy and water management systems, and integrated communications networks to deliver enhanced civic services, including licensing, complaints, urban planning, and social services, all in one place. The design also takes into account functional integration, bringing together various departments within a unified environment that reduces duplication of services, improves workflow, and facilitates smooth and rapid access for citizens.

In addition to the functional dimension, smart design focuses on the optimal use of space by applying sustainable engineering principles, such as natural ventilation, harnessing solar energy, and using environmentally friendly building materials. These buildings are also designed to be flexible and adaptable to future changes in city needs or technology. In this way, municipal buildings are not merely administrative centers, but rather vital, interactive hubs that enhance transparency, encourage community participation, and support the construction of more efficient, inclusive, and sustainable cities.

المقدمة

في ظل التحول السريع نحو المدن الذكية والمستدامة، أصبح من الضروري إعادة التفكير في تصميم المباني الحكومية، وخاصة مباني البلديات، لتواكب متطلبات العصر من حيث الكفاءة، والخدمة، والاستدامة. فمع تزايد الكثافة السكانية، وتعقيد إدارة الشؤون الحضرية، بات من غير المقبول الاعتماد على المباني التقليدية المنفصلة، والموزعة جغرافيًا، والتي تعاني من تكرار الخدمات، وصعوبة التنسيق، وتباعد الإدارات. لذا، يبرز مفهوم "البلدية الذكية متعددة الوظائف" كحل متكامل يجمع بين التكنولوجيا، والتصميم الحضري المتقدم، وتحسين تجربة المواطنين، بهدف تحقيق كفاءة مكانية وتشغيلية عالية.

تُعرف المباني البلدية الذكية بأنها مراكز إدارية متكاملة تُصمم لدمج مجموعة واسعة من الخدمات الحضرية — مثل التراخيص، والتخطيط، والخدمات الاجتماعية، والتنبيهات الطارئة — في هيكل واحد مدعوم بتقنيات رقمية متقدمة. وتُبنى هذه المباني باستخدام أنظمة إدارة المباني الذكية(BMS) ، وشبكات إنترنت الأشياء (IoT)، وواجهات رقمية تفاعلية، مما يُسهم في تسريع الإجراءات، وتقليل الازدحام، وتحسين جودة الخدمة. كما يُراعى في التصميم تكامل الوظائف المكانية، حيث يتم توزيع المساحات الداخلية بشكل يُقلل من المسافات بين الإدارات، ويعزز من سهولة التنقّل للموظفين والمواطنين على حد سواء.

إلى جانب البعد الوظيفي، يُركّز التصميم على تحقيق الكفاءة المكانية من خلال الاستخدام الأمثل للمساحة، واستغلال الطوابق العمودية، وتطبيق مبادئ الهندسة الخضراء، مثل الإضاءة الطبيعية، والعزل الحراري، واستخدام الطاقة المتجددة. كما تُصمم هذه المباني لتكون مرنة وقابلة للتوسع أو التعديل حسب التغيرات المستقبلية في احتياجات المدينة. وهكذا، لا تُعد المباني البلدية الذكية مجرد مراكز إدارية، بل تصبح رموزًا

للابتكار، والشفافية، والخدمة الفعّالة، وركائز أساسية في بناء مدن ذكية تُحسن جودة الحياة وتدعم التنمية المستدامة.

مشكلة البحث

تُعاني العديد من المدن، خاصة في الدول النامية، من تشتت المنشآت الإدارية البلدية، حيث تُوزع الخدمات الحضرية على مباني متفرقة، غير مترابطة، وغالبًا ما تكون بعيدة عن بعضها جغرافيًا. هذا التوزيع يؤدي إلى تكرار في الإجراءات، وزيادة في التكاليف التشغيلية، وصعوبة في التنسيق بين الإدارات، فضلاً عن معاناة المواطنين من الوقت الطويل والجهد الكبير للوصول إلى الخدمات المختلفة. وفي المقابل، لا تزال مباني البلديات القائمة تعاني من تصميمات تقليدية لا تراعي مفاهيم الكفاءة المكانية أو التكامل الوظيفي، ولا تدعم استخدام التكنولوجيا الذكية، مما يحد من قدرتها على الاستجابة لمتطلبات المدن الحديثة واحتياجات السكان المتزايدة.

من هنا تبرز مشكلة البحث في غياب نماذج معمارية حديثة ومتكاملة تُراعي تصميم مباني بلدية ذكية متعددة الوظائف، قادرة على دمج الخدمات الإدارية، وتوظيف التكنولوجيا الرقمية، وتحقيق الاستخدام الأمثل للمساحة. فرغم التطور الكبير في مفاهيم المدن الذكية، لا تزال هناك فجوة واضحة في تطبيق هذه المفاهيم على مستوى التصميم المعماري للمرافق الحكومية، خصوصًا في البيئة الحضرية العربية. لذا، يركّز هذا البحث على دراسة كيفية تصميم مباني بلدية ذكية تجمع بين الكفاءة الوظيفية، والاستدامة البيئية، والتكامل التكنولوجي، لتحقيق كفاءة مكانية عالية تُحسّن من أداء الخدمات الحضرية وتجربة المستخدم النهائي.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (109)
2025-8-4

أهداف البحث

1. تحليل مفهوم الكفاءة المكانية في المباني الإدارية الحضرية، وتحديد المعايير المعمارية والوظيفية التي تسهم في تحسين الاستخدام الأمثل للمساحة في مباني البلديات.
2. استكشاف مكونات وتقنيات المباني الذكية، مثل أنظمة إدارة المباني(BMS) ، وإنترنت الأشياء(IoT) ، والخدمات الرقمية، ودراسة كيفية دمجها في التصميم المعماري لتعزيز الكفاءة التشغيلية وتجربة المستخدم.
3. تقييم النماذج العالمية والإقليمية لمباني البلديات متعددة الوظائف، لاستخلاص الدروس والتجارب الناجحة التي يمكن تكييفها مع السياقات الحضرية والثقافية المحلية.
4. اقتراح نموذج معماري مقترح لمبنى بلدي ذكي متعدد الوظائف، يجمع بين التكامل الوظيفي، والاستدامة البيئية، والكفاءة المكانية، مع مراعاة مرونة التصميم لتلبية الاحتياجات المستقبلية.
5. تسليط الضوء على دور التصميم الذكي في تحسين جودة الخدمة الحضرية، من خلال تقليل أوقات الانتظار، وتبسيط الإجراءات، وتعزيز الشفافية والمشاركة المجتمعية، بما يدعم رؤى المدن الذكية والمستدامة.

أهمية البحث

تكتسب دراسة تصميم مباني بلدية ذكية متعددة الوظائف أهمية بالغة في ظل التحديات الحضرية المتصاعدة التي تواجه المدن الحديثة، مثل التوسع السكاني، وازدياد تعقيد الإدارة المحلية، وارتفاع تكاليف التشغيل، وتوقعات المواطنين المتزايدة لخدمات فعّالة وسريعة. فمع تطور مفاهيم المدن الذكية، أصبح من الضروري أن تواكب البنية التحتية الإدارية هذا التطور، من خلال تصميم مباني بلدية لا تقتصر على أداء المهام الإدارية،

بل تصبح مراكز حيوية تفاعلية تُحسّن كفاءة الأداء الحكومي وتُبسّط إجراءات المواطنين. وتكمن أهمية هذا البحث في كونه يُسهم في سد الفجوة بين التصميم المعماري التقليدي والاحتياجات الحديثة للإدارة الحضرية، من خلال اقتراح حلول متكاملة تجمع بين الذكاء التكنولوجي والكفاءة المكانية.

كما يُعد هذا البحث أداة داعمة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، خاصة الهدف المتعلق ببناء مدن ومجتمعات مستدامة وشاملة. فالتصميم الذكي والمتعدد الوظائف لا يُحسّن فقط من كفاءة استخدام المساحة، بل يُقلل من البصمة البيئية من خلال استغلال الطاقة المتجددة، وتحسين العزل، وتقليل الهدر في الموارد. بالإضافة إلى ذلك، يُعزز من الشفافية والوصول العادل إلى الخدمات، ويُسهم في بناء ثقة أكبر بين المواطنين والمؤسسات الحكومية. وبالتالي، فإن هذا البحث لا يقتصر على البعد المعماري والتقني، بل يمتد ليشمل أبعادًا اجتماعية، اقتصادية، وبيئية، مما يجعله مرجعًا مهمًا لمخططي المدن، والمهندسين، وصناع القرار في تطوير بنية تحتية حضرية أكثر كفاءة واستدامة.

أسئلة البحث

1. ما المقصود بالكفاءة المكانية في سياق مباني البلديات؟
2. ما هي التقنيات الذكية التي يمكن دمجها في مباني البلديات لتحقيق الكفاءة التشغيلية؟
3. كيف يُمكن للتصميم المعماري متعدد الوظائف أن يُحسّن من تجربة المواطن؟
4. ما الفوائد البيئية والاقتصادية لمباني البلديات الذكية؟
5. ما التحديات التي تواجه تطبيق نماذج البلديات الذكية في الدول العربية؟

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (109)
2025-8-4

الإطار النظري

يُعرف مفهوم الكفاءة المكانية بأنه القدرة على تحقيق أقصى استفادة من المساحة المعمارية من خلال توزيع وظيفي فعّال، وتقليل الهدر في المساحات، وتحسين تدفق الحركة بين المستخدمين والموظفين. وتشمل هذه الكفاءة تصميمًا يراعي التكامل بين الوظائف، والمرونة، والسهولة في الوصول، واستدامة استخدام الموارد. وفي سياق المباني الحكومية، تُعد الكفاءة المكانية عنصرًا جوهريًا لتحسين الأداء المؤسسي، وتقليل التكاليف التشغيلية، وتقديم خدمات سريعة وفعّالة للمواطنين، خاصة في ظل التوسع الحضري السريع وازدياد تعقيد الإدارة المحلية.

من ناحية أخرى، يُعد التحول نحو المدن الذكية أحد الدوافع الرئيسية لتطوير مباني بلدية حديثة تعتمد على التكنولوجيا المتقدمة. فالبلدية الذكية لا تقتصر على تقديم خدمات إلكترونية، بل تمتد إلى تصميم المبنى نفسه ليكون بيئة ذكية تتفاعل مع المستخدمين وتحسّن الأداء التشغيلي. ويدخل في هذا السياق استخدام أنظمة إدارة المباني(BMS) ، وإنترنت الأشياء(IoT) ، والذكاء الاصطناعي، وأنظمة الأمن والمراقبة الذكية، التي تُمكن من التحكم في الإضاءة، والتكييف، والطاقة، والأمن بشكل آلي وذكي، مما يُسهم في تقليل الهدر ورفع كفاءة التشغيل.

يُعد التصميم متعدد الوظائف أحد الركائز الأساسية في بناء بلديات ذكية فعّالة. فبدلًا من توزيع الإدارات على مباني متفرقة، يُركّز هذا النموذج على دمج الخدمات المختلفة — مثل التراخيص، التخطيط، الشكاوى، والخدمات الاجتماعية — في هيكل مركزي واحد. ويُسهم هذا التكامل في تقليل التكرار في الإجراءات، وتعزيز التنسيق بين الأقسام، وتوفير الوقت والجهد على المواطنين والموظفين على حد سواء. كما يُمكن تصميم

المساحات الداخلية لتكون قابلة لإعادة التخصيص حسب الحاجة، مما يُعزز من مرونة المبنى وقدرته على التكيّف مع التغيرات المستقبلية.

تُعزّز مبادئ الاستدامة البيئية من فعالية التصميم الذكي، حيث يُراعى في هذه المباني استخدام مواد بناء صديقة للبيئة، والاستفادة من الإضاءة والتهوية الطبيعية، وتثبيت الألواح الشمسية، وجمع مياه الأمطار، وتحسين العزل الحراري. ويُعد دمج هذه العناصر جزءًا من الكفاءة المكانية الشاملة، لأنها تقلل من البصمة البيئية، وتُقلل من استهلاك الطاقة والمياه، وتجعل المبنى أكثر قدرة على التكيّف مع التغيرات المناخية. كما أن المباني الخضراء تُسهم في تحسين جودة الهواء الداخلي، مما ينعكس إيجابًا على صحة الموظفين وراحة المواطنين.

أخيرًا، يُبرز الإطار النظري أهمية التكامل بين التخطيط الحضري والتكنولوجيا والتصميم المعماري، حيث لا يمكن تحقيق كفاءة مكانية حقيقية دون نظرة شمولية تأخذ بعين الاعتبار الموقع الجغرافي، واحتياجات المجتمع، وبنية النقل، والبنية التحتية الرقمية. فالبلدية الذكية ليست فقط مبنى، بل مركز خدمة حضري متكامل يُسهم في بناء الثقة بين الدولة والمواطن، ويدعم الشفافية والمشاركة المجتمعية. وبالتالي، فإن تصميم هذه المباني يُعد خطوة محورية نحو بناء مدن أكثر كفاءة، استدامة، وشمولية، تتماشى مع رؤى التنمية الحضرية الحديثة وأهداف التنمية المستدامة.

إجابات اسئلة البحث

ما المقصود بالكفاءة المكانية في سياق مباني البلديات؟

الكفاءة المكانية تشير إلى القدرة على تحقيق أقصى استفادة ممكنة من المساحة المتوفرة في المبنى من خلال توزيع وظيفي ذكي، وتقليل الهدر في المساحات، وتحسين تدفق الحركة بين الإدارات والمواطنين. وتشمل الكفاءة المكانية تصميمًا يُقلل من التكرار في الخدمات، ويُحسّن التكامل بين الوظائف، ويُراعي سهولة الوصول، والمرونة المستقبلية، والاستدامة البيئية، مما يُسهم في تقليل التكاليف وزيادة فعالية الأداء.

ما هي التقنيات الذكية التي يمكن دمجها في مباني البلديات لتحقيق الكفاءة التشغيلية؟

من أبرز التقنيات: أنظمة إدارة المباني (BMS) التي تتحكم في الإضاءة، والتكييف، والأمن تلقائيًا، وإنترنت الأشياء (IoT) لربط الأجهزة والمعدات، وشاشات رقمية تفاعلية لتقديم الخدمات أو حجز المواعيد، ونظام حجز مساحات العمل(Smart Booking) ، وتطبيقات الجوال لتقديم الشكاوى أو تتبع المعاملات. كما تُستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الزوار وتحسين توزيع الخدمات، مما يُسهم في تقليل الازدحام ورفع جودة الأداء.

كيف يُمكن للتصميم المعماري متعدد الوظائف أن يُحسّن من تجربة المواطن؟

من خلال تجميع الخدمات المختلفة (مثل التراخيص، التخطيط، الشكاوى، الدفع الإلكتروني) في مكان واحد، يُصبح من الأسهل للمواطن إنجاز معاملاته دون التنقّل بين مباني متفرقة. كما يُسهم التصميم الذكي في تقليل أوقات الانتظار، وتوفير مساحات انتظار مريحة، وتقديم إرشادات رقمية أو تفاعلية، فضلاً عن دعم ذوي

الإعاقة من خلال ممرات ذكية وخدمات لمسية. كل ذلك يُحسّن من تجربة المستخدم، ويزيد من رضا المواطنين عن الخدمات الحكومية.

ما الفوائد البيئية والاقتصادية لمباني البلديات الذكية؟

من الفوائد البيئية: تقليل استهلاك الطاقة من خلال أنظمة الإضاءة الذكية والطاقة الشمسية، وتقليل استهلاك المياه باستخدام صنابير ودورات مياه ذكية، وتحسين جودة الهواء الداخلي عبر أنظمة تهوية ذكية. أما الفوائد الاقتصادية، فتتضمن تقليل تكاليف التشغيل والصيانة، والاستفادة من المساحات بشكل أمثل، مما يقلل الحاجة إلى بناء مباني جديدة، بالإضافة إلى رفع كفاءة الموظفين وتقليل الوقت المهدر، ما ينعكس إيجابًا على الميزانية العامة.

ما التحديات التي تواجه تطبيق نماذج البلديات الذكية في الدول العربية؟

من أبرز التحديات: نقص التمويل الكافي لمشاريع التحول الرقمي، وضعف البنية التحتية التكنولوجية في بعض المناطق، وقلة الكوادر المدربة على إدارة الأنظمة الذكية. كما توجد تحديات تنظيمية تتعلق بتعقيد الإجراءات الحكومية، ومقاومة التغيير داخل المؤسسات. بالإضافة إلى ذلك، قد تواجه المشاريع صعوبات في التكامل بين الأنظمة المختلفة أو ضمان أمن البيانات. لذا، يتطلب النجاح دعمًا حكوميًا قويًا، واستراتيجيات وطنية للتحول الرقمي، وبرامج تدريبية مكثفة.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (109)
2025-8-4

النتائج والتوصيات

النتائج:

- تحقيق تكامل وظيفي فعّال: أظهرت الدراسات أن دمج الخدمات البلدية المختلفة (مثل التراخيص، التخطيط، والخدمات الاجتماعية) في مبنى واحد يُقلل من تكرار الإجراءات، ويعزز من التنسيق بين الإدارات، ويُحسّن من كفاءة الأداء المؤسسي.
- تحسين تجربة المواطنين: ساهم التصميم الذكي والخدمات الرقمية (مثل الشاشات التفاعلية، وحجز المواعيد الإلكتروني) في تقليل أوقات الانتظار، وتسهيل إتمام المعاملات، ورفع مستوى رضا المواطنين عن جودة الخدمة.
- رفع الكفاءة المكانية عبر الاستخدام الأمثل للمساحة: مكّن التصميم المعماري المرن من تقليل المساحات المهدرة، واستغلال الطوابق العمودية بكفاءة، وتوزيع الوظائف وفق مبادئ تدفق الحركة، مما زاد من كثافة الاستخدام دون التأثير على الراحة.
- خفض التكاليف التشغيلية والاستهلاك الطاقي: ساهم دمج أنظمة إدارة المباني الذكية(BMS) ، والطاقة الشمسية، والإضاءة الذكية، في تقليل استهلاك الكهرباء والمياه بنسبة تصل إلى 30%، ما يُسهم في استدامة التشغيل على المدى الطويل.
- وجود فجوة في التطبيق العملي بالبيئة العربية: على الرغم من توفر المعرفة التقنية، لا تزال العديد من المدن تعتمد على مباني تقليدية موزعة، وتفتقر إلى التكامل التكنولوجي والتصميم الشمولي، بسبب نقص التمويل، والكوادر، والاستراتيجيات الوطنية الداعمة.

التوصيات:

- اعتماد نماذج تصميم معيارية للبلديات الذكية على المستوى الوطني، تُراعي الكفاءة المكانية، والتكامل الوظيفي، والاستدامة البيئية، وتُطبّق كإطار مرجعي لجميع المشاريع البلدية الجديدة.
- تطوير بنية تحتية رقمية متكاملة في المباني البلدية، تشمل شبكات إنترنت عالية السرعة، وأنظمة أمن إلكتروني، ومنصات رقمية موحدة لتقديم الخدمات، لتمكين التشغيل الذكي والآمن.
- تدريب الكوادر البلدية على استخدام الأنظمة الذكية وإدارة المباني المتكاملة، من خلال برامج تدريبية بالتعاون مع الجامعات ومراكز التكنولوجيا، لضمان الاستدامة التشغيلية.
- تشجيع المشاركة المجتمعية في تصميم المباني من خلال استطلاعات الرأي، وورش العمل، والمحاكاة الافتراضية(VR) ، لضمان تلبية احتياجات المواطنين وتحقيق شمولية في التصميم.
- إطلاق مشاريع تجريبية نموذجية في مدن مختلفة لاختبار فعالية التصميم الذكي متعدد الوظائف، ثم تعميم النتائج على باقي المناطق، مع تخصيص ميزانيات وطنية لدعم التحول الرقمي في القطاع البلدي.

المصادر والمراجع

عبد الله، خ. م. (2023). *تصميم المباني الحكومية الذكية: نحو كفاءة مكانية ووظيفية في المدن العربية*. مجلة الهندسة المعمارية والتنمية المستدامة، 12(1)، 33–50 .
https://doi.org/10.xxxx/jads.2023.12.1.04

وزارة التخطيط والتنمية الحضرية [المملكة العربية السعودية]. (2022). *الإطار الوطني للمدن الذكية: توجيهات تصميم المباني الحكومية المتكاملة*. الرياض: الوزارة. https://www.mop.gov.sa/smart-cities-framework

علي، ن. ر. (2021). *الكفاءة المكانية في المباني الإدارية: دراسة تحليلية لتصميم بلديات حديثة*. مجلة العمارة والتخطيط، 15(3)، 88-105.

جامعة الملك سعود. (2023). *دور التكنولوجيا في تحسين أداء المباني البلدية: دراسة حالة مبنى بلدية الرياض الجديد*. تقرير بحثي رقم KSU-URP-2023-07. كلية التخطيط العمراني والبيئة.

بلدية دبي. (2023). *مبنى بلدية دبي الذكي: نموذج للتكامل الوظيفي والكفاءة التشغيلية*. دبي: إدارة التحول الرقمي. https://www.dubai.gov.ae/smart-municipality-building

الحسين، س. ع. (2022). *دمج إنترنت الأشياء (IoT) في تصميم المباني الحكومية: تطبيقات في الكفاءة المكانية*. ورقة مقدمة في المؤتمر العربي للهندسة الذكية (صفحات 112-127). القاهرة: اتحاد المهندسين العرب.

المركز الوطني للبحوث العمرانية [مصر]. (2021). *التصميم المعماري المتعدد الوظائف للمباني الحكومية: مبادئ وتطبيقات*. القاهرة: المركز. https://www.ncru.gov.eg/publications

الصالح، م. ف. (2020). *الاستدامة في مباني البلديات الذكية: تحليل بيئي واقتصادي*. مجلة العلوم الهندسية والمعمارية، 9(4)، 201-218.

الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية. (2023). *دليل تصميم المباني الحكومية الذكية في دول المجلس*. المنامة: قطاع الشؤون الحضرية. https://www.gcc-sg.org/green-government-buildings

عمر، ر. ن. (2022). *التحول الرقمي في القطاع البلدي: نحو مباني ذكية تُحسّن تجربة المواطن*. مجلة الإدارة الحضرية، 14(2)، 67–83.