

جامعة ميد أوشن



كلية الإدارة

ماجستير إدارة مشاريع

دور إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات الذكية بالمدن

الحديثة دراسة تطبيقية على مشاريع البلديات بالمملكة العربية

السعودية

إعداد الطالب/

ريان ابراهيم العضيبي

243000992

إشراف/

د. الفيصّل عبد الحميد محمد حسن

د. فايز جراد

1447 – 2025



إِهْدَاء

إلى من كان لهم الفضل بعد الله في ما وصلت إليه، إلى والديّ

العزیزین،

إلى أساتذتي الكرام، إلى زملائي الأوفياء،

وإلى نفسي التي صبرت وسعت بكل جهد،

أهدي هذا المشروع ثمرة تعبٍ وسنينٍ من الجهد،

راجيًا من الله أن يكون هذا العمل بداية خيرٍ ونجاحٍ دائم.

شكر ونفلة

أحمد الله عزوجل الذي وفقني في إتمام هذا البحث العلمي،

والذي ألهمني الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمداً كثيراً

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور /

د. الفيصّل عبد الحميد محمد حسن

د. فايز جرّاد

على كل ما قدماه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في

جوانبها المختلفة.

والشكر والتقدير موصول إلى إدارة جامعة ميد أوشن ممثلة بالكادر الأكاديمي والإداري، لما

قدموه من تسهيلات وتشجيع وتوفير الخدمات المطلوبة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من لم يسعني الحظ بذكر أسمائهم راجياً من المولي عز

وجل أن تكون هذه الدراسة نافذة لدراسات أخرى .

المستخلص

تسعى البلديات في المملكة العربية السعودية إلى تطوير خدماتها الذكية بما يتوافق مع متطلبات التحول الرقمي ورؤية المملكة 2030، الأمر الذي جعل مشاريع إنترنت الأشياء أحد أهم الأدوات الداعمة لرفع كفاءة الخدمات البلدية، ولذلك هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أثر إدارة مشاريع إنترنت الأشياء بأبعادها (تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء، إدارة تكامل الأنظمة، إدارة المخاطر، وإدارة الجودة) على تطوير الخدمات الذكية في البلديات بالمملكة العربية السعودية. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة أهداف البحث، كما تم استخدام الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، والتي طُورت بما يتناسب مع أبعاد الدراسة. وتكون مجتمع الدراسة من الموظفين العاملين في إدارات التحول الرقمي وإدارات تقنية المعلومات في البلديات السعودية، وبلغ حجم العينة (180) مفردة، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS مع الاعتماد على مجموعة من الأساليب الإحصائية.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أبرزها وجود أثر دال إحصائيًا لأبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء مجتمعة على تطوير الخدمات الذكية في البلديات، كما ثبت وجود أثر معنوي لكل بُعد من الأبعاد على حدة، وأظهرت النتائج أن التخطيط وتكامل الأنظمة كانا الأكثر تأثيرًا، يليهما إدارة المخاطر، ثم إدارة الجودة بدرجة أقل نسبيًا.

وأوصت الدراسة بمجموعة من التوصيات، من أبرزها: تعزيز منهجيات التخطيط للمشاريع الذكية داخل البلديات، تطوير منصات تكامل بيانات موحدة، دعم إدارة المخاطر من خلال وحدات متخصصة، وتبني معايير جودة متقدمة لمشاريع إنترنت الأشياء، بالإضافة إلى الاستثمار في تدريب العاملين وتطوير البنية التحتية الرقمية بما يساهم في رفع مستوى الخدمات الذكية وتحسين تجربة المستفيد.

الكلمات المفتاحية: إدارة مشاريع إنترنت الأشياء؛ الخدمات الذكية؛ البلديات؛ التحول الرقمي؛ المدن الذكية.

قائمة المحتويات

أ	بسم الله الرحمن الرحيم.....
ب	الإهداء.....
ج	الشكر والتقدير.....
د	المستخلص.....
هـ	قائمة المحتويات.....
ح	قائمة الجداول.....
1	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة.....
1	1.1 مقدمة:.....
2	2.1 مشكلة الدراسة.....
3	3.1 أهمية الدراسة:.....
4	4.1 أهداف الدراسة:.....
5	5.1 تساؤلات الدراسة.....
5	6.1 فروض الدراسة:.....
6	7.1 الدراسات السابقة:.....
18	8.1 الفجوة البحثية:.....
19	9.1 المنطلقات النظرية للدراسة:.....
23	10.1 المنهجية وطرق البحث.....
25	11.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة.....

25	12.1 حدود الدراسة:
27	الفصل الثاني: الإطار النظري
27	المبحث الأول: إدارة مشاريع إنترنت الأشياء
27	1.1.2 التمهيد
28	2.1.2 مفهوم إدارة مشاريع إنترنت الأشياء
29	3.1.2 أهمية إدارة مشاريع إنترنت الأشياء
30	4.1.2 أهداف إدارة مشاريع إنترنت الأشياء
32	5.1.2 أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء
35	المبحث الثاني: تطوير الخدمات الذكية في البلديات
35	1.2.2 التمهيد
35	2.2.2 مفهوم تطوير الخدمات الذكية
37	3.2.2 أهمية تطوير الخدمات الذكية في البلديات
38	4.2.2 أهداف تطوير الخدمات الذكية في البلديات
39	5.2.2 مجالات تطوير الخدمات الذكية في البلديات
42	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
42	1.3 منهج الدراسة
42	2.3 مجتمع الدراسة
42	3.3 عينة الدراسة
43	4.3 أداة الدراسة
44	5.3 صدق الأداة

45	6.3 ثبات الأداة (Reliability)
46	7.3 الأساليب الإحصائية
48	الفصل الرابع: تحليل البيانات ونتائج الدراسة
48	1.4 تمهيد
48	2.4 تحليل خصائص العينة
50	4.3 التحليل الوصفي للمتغير المستقل: إدارة مشاريع إنترنت الأشياء
54	4.4 التحليل الوصفي للمتغير التابع: تطوير الخدمات الذكية
55	5.4 اختبار فرضيات الدراسة
63	الفصل الخامس النتائج والتوصيات
63	1.5 مقدمة
63	2.5 مناقشة النتائج
68	3.5 التوصيات
70	Abstract
71	قائمة المراجع
71	أولاً: المراجع العربية
74	ثانياً: المراجع الأجنبية
76	الملاحق
77	استمارة استبيان

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1.	جدول (1): مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل (قيَم واقعية ومناسبة للدراسات الإدارية)	45
2.	جدول (2): معاملات كرونباخ ألفا لأداة الدراسة	46
3.	جدول (3): خصائص العينة الديموغرافية (N = 180)	48
4.	جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لُبُعد تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء (N = 180)	50
5.	جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لُبُعد إدارة تكامل الأنظمة (N = 180)	52
6.	جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لُبُعد إدارة المخاطر (N = 180)	53
7.	جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لُبُعد إدارة الجودة (N = 180)	54
8.	جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات تطوير الخدمات الذكية (N = 180)	57
9.	جدول (9): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية	58
10.	جدول (10): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية	59

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
61	جدول (11): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة تكامل الأنظمة على تطوير الخدمات الذكية	11.
62	جدول (12): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية	12.
62	جدول (13): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة جودة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية	13.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 مقدمة:

تشهد المدن الحديثة تحولاً جذرياً في نماذج إدارة خدماتها نتيجة التوسع المتسارع في تبني تقنيات إنترنت الأشياء (IoT)، التي باتت تمثل إحدى الأدوات المركزية في تطوير الخدمات الذكية وتعزيز الكفاءة التشغيلية للمرافق الحضرية، وقد أكدت الأدبيات أن دمج إنترنت الأشياء يساهم في تحسين إدارة الطاقة، ومراقبة النفايات، وتعزيز الأمن الحضري، فضلاً عن تمكين المدن من جمع البيانات الفورية وتحليلها بما يدعم اتخاذ القرار ويوفر خدمات عالية الجودة لسكان المدن (Shatat et al., 2024).

وتبرز إدارة مشاريع إنترنت الأشياء كعامل حاسم في ضمان نجاح المبادرات الحضرية الذكية، إذ يتطلب تنفيذ هذه المشاريع بناء منظومات مترابطة تعتمد على بروتوكولات اتصال فعّالة، وقدرات حاسوبية موثوقة، وآليات فعّالة لحوكمة البيانات، وأظهرت عدة دراسات أن جودة إدارة مشاريع إنترنت الأشياء ترتبط بقدرية الجهات المعنية على تصميم بنية تقنية مستدامة، وتنسيق الجهود بين الأنظمة المختلفة، وإدارة المخاطر التقنية والأمنية لضمان استمرارية الخدمات الذكية في البيئات الحضرية المتطورة (Khalifa, 2024).

وفي السياق السعودي، تتجه البلديات نحو تطبيق حلول المدن الذكية انسجماً مع مستهدفات رؤية 2030، عبر تعزيز بنية المدن بالأنظمة الذكية المتعلقة بالمرافق البلدية، وإدارة النقل، ومراقبة البيئة، والخدمات العامة، وقد أشارت الدراسات المقارنة إلى أن نجاح البلديات في تبني مشاريع إنترنت الأشياء يرتبط بمدى فاعلية إدارتها لهذه المشاريع، وقدرتها على تجاوز تحديات الأمن السيبراني، ومحدودية القدرات التشغيلية للأنظمة المضمنة، وتطوير السياسات الداعمة للمعايير الفنية والتشغيلية (Pavunraj et al., 2025).

وتُجمع الأدبيات على أن التحول نحو الخدمات الذكية لا يقتصر على توظيف التقنية، بل يعتمد في جوهره على فعالية إدارة مشاريع إنترنت الأشياء، عبر بناء نظم حوكمة مرنة، وتطوير الكفاءات البشرية،

وتحقيق تكامل وظيفي بين الأنظمة الذكية، بما يعزز جودة الخدمات ويرفع من مستوى الاستدامة في المدن، ويجعل ذلك فحص دور إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات الذكية داخل البلديات السعودية ضرورة علمية وعملية لتعزيز كفاءة المدن الحديثة (Zaman et al., 2024).

2.1 مشكلة الدراسة

تشهد المدن الحديثة توسعاً متسارعاً في تبني تطبيقات إنترنت الأشياء بهدف تحسين جودة الخدمات الحضرية، إلا أن نجاح هذه المبادرات يعتمد بصورة أساسية على كفاءة إدارة مشاريع إنترنت الأشياء داخل الجهات البلدية، وتشير الدراسات إلى أن ضعف إدارة هذه المشاريع قد يؤدي إلى تعثر الأنظمة الذكية أو انخفاض مردودها الفعلي مقارنة بما هو متوقع من قدراتها التقنية، مما يحد من فعالية التحول الرقمي في المدن (Khalifa, 2024).

كما أوضحت الأدبيات أن تطبيقات إنترنت الأشياء تواجه تحديات متعددة تتعلق بالبنية التحتية، وموثوقية الأنظمة، وقدرات التشغيل المضمنة، الأمر الذي يعيق الاستفادة المثلى من هذه التقنيات في تحسين الخدمات الذكية، وبينت نتائج الأبحاث الحديثة أن ضمان كفاءة الأنظمة الرقمية مرهون بوجود إدارة مشروع واعية، قادرة على معالجة فجوات الدمج بين الأنظمة وتطوير بروتوكولات أكثر ملاءمة للبيئات الحضرية (Rawat et al., 2023).

وتُظهر التجارب الدولية أن الخدمات الذكية لا يمكن أن تتحقق بكفاءة إلا عند وجود منظومة متكاملة لإدارة مشاريع إنترنت الأشياء، تعتمد على التخطيط الجيد، وإدارة المخاطر، والتكامل التشغيلي بين الأجهزة والمنصات الذكية، وقد أثبتت دراسات المدن الذكية أن غياب إطار إداري فعال يؤدي إلى تكرار الأخطاء التقنية، وارتفاع التكاليف، وانخفاض رضا المستفيدين (Pavunraj et al., 2025).

وفي السياق المحلي، تتجه البلديات في المملكة العربية السعودية نحو توسيع نطاق الخدمات الذكية، إلا أن الأدبيات تشير إلى وجود فجوات في جاهزية بعض الجهات البلدية لإدارة المشاريع التقنية المعقدة، خاصة تلك التي تعتمد على البيانات الفورية والأمن السيبراني والتحليلات الذكية، وقد أكدت

الدراسات ذات الصلة بأداء الحكومات الذكية أن نجاح تطبيقات إنترنت الأشياء يعتمد على توافر سياسات واضحة وأدوار محددة لإدارة المشاريع التقنية (Chatfield et al., 2020).

وبناءً على ذلك، تتحدد مشكلة الدراسة في وجود فجوة معرفية وميدانية حول مدى قدرة إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في البلديات السعودية على تطوير الخدمات الذكية بفاعلية، ومدى نجاح هذه الإدارات في تجاوز التحديات التقنية والتنظيمية وضمان الاستفادة القصوى من التطبيقات الذكية الحديثة. ومن ثم يطرح السؤال الرئيس للدراسة:

إلى أي مدى تسهم إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات الذكية داخل البلديات بالمملكة العربية السعودية؟

3.1 أهمية الدراسة:

تعتمد أهمية هذه الدراسة على إسهاماتها النظرية والتطبيقية فيما يلي:

أولاً: الأهمية العلمية:

- تسهم الدراسة في سد فجوة بحثية تتعلق بضعف تناول دور إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات الذكية داخل البلديات، وذلك عبر تقديم إطار علمي يربط بين مبادئ إدارة المشاريع والتطبيقات التقنية الحديثة في المدن.
- تدعم الأدبيات المتخصصة في المدن الذكية من خلال التركيز على البعد الإداري لمشاريع إنترنت الأشياء، وهو جانب أقل بحثاً مقارنة بالجوانب التقنية البحتة.
- تضيف قيمة معرفية لبحوث التحول الرقمي عبر تحليل تأثير التكامل بين أنظمة إنترنت الأشياء وحوكمة المشاريع على جودة الخدمات البلدية.
- تعزز الفهم النظري لبنية المدن الذكية من خلال توضيح كيفية مواءمة تقنيات إنترنت الأشياء مع متطلبات البنية الحضرية المعاصرة.

- تفتح المجال أمام دراسات مستقبلية تتناول نماذج قياس نضج إدارة مشاريع إنترنت الأشياء، أو تحليل أثر كل بُعد من أبعاد الإدارة على عنصر محدد من عناصر الخدمات الذكية.

ثانيًا: الأهمية العملية:

- تقدم إطاراً عملياً للبلديات يساعدها على تحسين إدارة مشاريع إنترنت الأشياء ورفع مستوى كفاءة الخدمات الذكية المقدمة للمواطنين.
- تدعم صُناع القرار في تحديد أولويات الاستثمار في مشاريع إنترنت الأشياء، وتحديد الفجوات التشغيلية والإدارية التي يجب معالجتها لضمان نجاح المبادرات الرقمية البلدية.
- توفر دليلاً إجرائياً للفرق الفنية والإدارية حول كيفية التعامل مع تحديات الأمن السيبراني، والتكامل بين الأنظمة، وإدارة البيانات في المشاريع الذكية.
- تسهم في تحسين جودة الخدمات البلدية من خلال تعزيز الاعتماد على البيانات الفورية والأنظمة المؤتمتة في عمليات اتخاذ القرار.
- تساعد الجهات الحكومية على تقييم جاهزيتها للتحويل إلى مدن ذكية وتطوير سياسات ومعايير وطنية تدعم الاستخدام الأمثل لتقنيات إنترنت الأشياء.
- تعزز الكفاءة التشغيلية عبر توجيه البلديات نحو تطبيق ممارسات إدارة المشاريع الحديثة التي تقلل التكاليف وترفع مستوى الاستدامة.
- تخدم المواطنين مباشرة عبر تطوير خدمات بلدية أكثر سرعة ودقة وشفافية، مما يرفع جودة الحياة في المدن السعودية.

4.1 أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر إدارة مشاريع إنترنت الأشياء بأبعادها (تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء – إدارة تكامل الأنظمة – إدارة مخاطر مشاريع IoT – إدارة جودة مخرجات المشاريع الذكية)

على تطوير الخدمات الذكية في البلديات بالمملكة العربية السعودية، وتتفرع من هذا الهدف العام عدة أهداف فرعية، وهي:

- تحليل أثر تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء على كفاءة الخدمات الذكية في البلديات.
- بيان دور إدارة تكامل الأنظمة الذكية في تحسين فعالية الخدمات البلدية القائمة على إنترنت الأشياء.
- قياس أثر إدارة المخاطر التقنية لمشاريع إنترنت الأشياء على استدامة الخدمات الذكية.
- تحديد أثر إدارة جودة مخرجات مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير مستوى الخدمات الذكية المقدمة للمستخدمين.

5.1 تساؤلات الدراسة

السؤال الدراسة الرئيسي: ما أثر إدارة مشاريع إنترنت الأشياء بأبعادها (تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء – إدارة تكامل الأنظمة – إدارة مخاطر مشاريع IoT – إدارة الجودة) على تطوير الخدمات الذكية في البلديات بالمملكة العربية السعودية؟ وتتفرع منه عدة أسئلة فرعية:

- ما أثر تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء على كفاءة الخدمات الذكية في البلديات؟
- ما أثر إدارة تكامل الأنظمة الذكية على تطوير الخدمات البلدية الذكية؟
- ما أثر إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء على استدامة الخدمات الذكية في البلديات؟
- ما أثر إدارة جودة مخرجات مشاريع إنترنت الأشياء على تحسين مستوى الخدمات الذكية المقدمة للمستخدمين؟

6.1 فروض الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على تساؤلاتها يمكن صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الرئيسية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة مشاريع إنترنت الأشياء بأبعادها (تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء – إدارة تكامل الأنظمة – إدارة المخاطر – إدارة الجودة) على تطوير الخدمات الذكية في البلديات بالمملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لتخطيط مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية في البلديات.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة تكامل الأنظمة الذكية على تطوير الخدمات الذكية.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء على استدامة الخدمات الذكية.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة جودة مخرجات مشاريع إنترنت الأشياء على تحسين الخدمات الذكية في البلديات.

7.1 الدراسات السابقة:

📌 دراسة (الشرقاوى، 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المحاسبة الخضراء وتقنية إنترنت الأشياء بأبعادها (آليات القياس الأخضر، الإفصاح المحاسبي الأخضر، جودة المعلومات المحاسبية، ودعم التقنيات الذكية) على تحقيق الميزة التنافسية للشركات في البيئة المصرية، وذلك في ضوء التوجه العالمي نحو المشاريع الداعمة للبيئة والحد من التغيرات المناخية.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي مدعوماً بالمنهج الاستقصائي الميداني من خلال تطبيق استبيان على عينة بلغ حجمها (220 مفردة) من العاملين في الشركات المصرية الصناعية والخدمية المهتمة بتطبيق التقنيات الخضراء.

توصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لاستخدام كلٍ من تقنية إنترنت الأشياء والمحاسبة الخضراء على تحقيق الميزة التنافسية للشركات، إضافة إلى أثر إيجابي على مصداقية المعلومات

المحاسبية والحد من التغيرات المناخية نتيجة الالتزام بالسياسات المحاسبية الخضراء وتقنيات التكنولوجيا الذكية.

وأوصت الدراسة بضرورة التوسع في تطبيق تقنيات إنترنت الأشياء داخل الأنظمة المحاسبية، وتعزيز قدرات العاملين من خلال التدريب المتخصص في مجال المحاسبة الخضراء، إضافة إلى تطوير تشريعات وحوافز لتشجيع الشركات على تبني الممارسات البيئية الذكية، بما يساهم في بناء ميزة تنافسية مستدامة في السوق المحلي والعالمي.

● دراسة (خليفة، 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق تكنولوجيا إنترنت الأشياء بأبعادها (القدرات الحاسوبية المضمنة، بروتوكولات الاتصال، كفاءة استهلاك الطاقة، وموثوقية وأمن الأنظمة) على تطوير التطبيقات الذكية في المدن الحديثة في البيئة الحضرية المعاصرة، وذلك في ضوء التوسع العالمي في دمج الأنظمة الذكية داخل مرافق المدن لتحسين جودة الحياة والخدمات العامة.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي مع دعم ميداني لجمع البيانات من عينة بلغ حجمها (180 مفردة) من المختصين والمهندسين والعاملين في القطاعات التكنولوجية والخدمات المرتبطة بتطبيقات إنترنت الأشياء.

أظهرت النتائج وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لتطبيق تكنولوجيا إنترنت الأشياء على تحسين التطبيقات الذكية، وبصورة خاصة في مجالات التحكم المنزلي الذكي، والأنظمة الصحية الذكية، ومراقبة جودة المياه، وإدارة الطاقة، نظراً لامتلاك هذه التقنية القدرة على الربط بين الأجهزة والأنظمة بشكل فعال وموثوق، رغم القيود المتعلقة بالقدرة الحاسوبية والذاكرة ومنافذ الإدخال والإخراج.

وأوصت الدراسة بضرورة تطوير بروتوكولات اتصال أكثر كفاءة لتجاوز القيود التقنية للأنظمة المضمنة، وتعزيز إجراءات الأمن السيبراني الخاصة بأنظمة إنترنت الأشياء، والاهتمام برفع جاهزية المدن

لاعتماد التقنيات الذكية، إضافة إلى تدريب الكوادر الهندسية على تصميم أنظمة IoT فعّالة وموثوقة وذات تكلفة مناسبة بما يضمن توسيع نطاق الاستفادة منها في دعم المدن الذكية.

❶ دراسة (مدخلى والعبيكان، 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر محاور إنترنت الأشياء في التعليم بأبعادها (تعزيز إدارة المدرسة، دعم دور المعلمين، تمكين الطلاب، ومعالجة معوقات توظيف التقنية) على تطوير الممارسات التعليمية في البيئة التعليمية الحديثة، وذلك من خلال مراجعة علمية منهجية للدراسات العربية والأجنبية المنشورة حول إنترنت الأشياء في التعليم.

استخدمت الدراسة منهج المراجعة المنهجية Systematic Review عبر تحليل الدراسات المنشورة في قواعد البيانات (MDPI – ScienceDirect – ACM – Wiley – Dar Almandumah) خلال الفترة من عام 2019 حتى مارس 2023، وبلغ حجم العينة (24 دراسة بحثية).

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لمحاور إنترنت الأشياء على تطوير التعليم، حيث أظهرت الدراسات أن إنترنت الأشياء يساهم في دعم إدارة المدرسة، ورفع كفاءة المعلمين، وتعزيز مهارات الطلاب ومعارفهم، إضافة إلى الكشف عن المعوقات التقنية والتنظيمية التي تحد من تفعيل التقنية بالشكل الأمثل، فضلاً عن رصد اتجاهات إيجابية لدى المعلمين والطلاب نحو توظيف إنترنت الأشياء متى توفرت الإمكانيات والبنية التحتية المناسبة.

وأوصت الدراسة بضرورة تطوير برامج تدريبية وثنائية لمديري المدارس والمعلمين والطلاب حول تطبيقات إنترنت الأشياء، والعمل على إعادة تصميم برامج إعداد المعلم قبل الخدمة وأثناءها بما يتوافق مع متطلبات التعليم الذكي، وتشجيع تبني التقنيات القابلة للارتداء وبطاقات RFID، وتوسيع نطاق استخدام إنترنت الأشياء في التعليم الحضوري والتعليم عن بُعد.

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات بأبعادها (البنية التحتية الذكية، خدمات المكتبات الذكية، مشروعات التطبيقات الذكية، وتطوير المهام الوظيفية لأخصائي المكتبات) على تطوير خدمات المعلومات داخل المكتبات في البيئة المعرفية الحديثة، وذلك من خلال تحليل شامل لمفهوم إنترنت الأشياء ونشأته ومقوماته واستعراض التجارب العالمية للمكتبات الذكية. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بالاعتماد على مراجعة الأدبيات والمقالات المتخصصة، وبلغ حجم العينة (30 دراسة ومقالاً متخصصاً) تناولت تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لتطبيق إنترنت الأشياء على تحسين خدمات المكتبات، من خلال تعزيز سهولة الوصول، وجذب المستفيدين، ورفع كفاءة العمليات المكتبية، بالإضافة إلى إبراز التغير في المهام الوظيفية لأخصائي المكتبات في ظل الأنظمة الذكية، والكشف عن تحديات متعلقة بالبنية التحتية، والأمن السيبراني، وتكلفة التطبيق.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الاستثمار في البنية التقنية الذكية داخل المكتبات، وتوفير برامج تدريبية شاملة لأخصائي المكتبات حول تقنيات إنترنت الأشياء، وتبني مشروعات تطبيقات ذكية لتحسين الخدمات المقدمة للمستفيدين، مع وضع سياسات واضحة لمعالجة التحديات التقنية والتنظيمية المرتبطة بتطبيق إنترنت الأشياء في بيئات المكتبات.

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات الأكاديمية بأبعادها (واقع الاستخدام، المتطلبات التقنية، المميزات، والتحديات) على تطوير الخدمات المكتبية في مكتبات جامعة طنطا – مجمع كليات سبرياي، وذلك بهدف الوقوف على مستوى جاهزية المكتبات الأكاديمية للتحويل نحو الأنظمة الذكية.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بالاعتماد على الاستبانة والمقابلات الشخصية كأدوات رئيسية لجمع البيانات من عينة بلغ حجمها (95 مفردة) من العاملين بالمكتبات والمختصين في تكنولوجيا المعلومات.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لتطبيقات إنترنت الأشياء على تحسين الخدمات المكتبية من خلال تحويل المكتبة من نموذج تقليدي إلى مكتبة ذكية قادرة على تقديم خدمات أكثر تطوراً وبشكل أسرع ولعدد أكبر من المستخدمين وفي أي زمان ومكان، كما كشفت النتائج عن قصور معرفي لدى العاملين غير المتخصصين فيما يتعلق بإنترنت الأشياء، بالإضافة إلى وجود تحديات بارزة أهمها ندرة الخبرات المتخصصة في هذا المجال.

وأوصت الدراسة بضرورة تكثيف الدورات وورش العمل واللقاءات التثقيفية للعاملين لتطوير معارفهم حول إنترنت الأشياء، ودعم الاستثمار في البنية التقنية لتعزيز قدرات المكتبات الأكاديمية على تطبيق هذه التقنيات، والاستفادة من مزايا إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات القائمة واستحداث خدمات جديدة تلأئم احتياجات المستخدمين.

❶ دراسة (دياب، 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر التكامل بين مفاهيم المدينة الذكية والمكتبة الذكية بأبعادها (التكنولوجيا الذكية في الحوكمة، خدمات المدينة الذكية، خدمات المكتبة الذكية، ودور اختصاصي المعلومات) على تطوير بيئات المعرفة والخدمات المعلوماتية في المكتبات العاملة داخل المدن الذكية.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بالاعتماد على مراجعة الأدبيات المنشورة حول المدينة الذكية والمكتبة الذكية، وتحليل خصائصهما ومزاياهما وأبعادهما المشتركة، وبلغ حجم العينة (40 مصدراً علمياً) من الدراسات والبحوث والمقالات المحكمة.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية للتكامل بين تقنيات المدينة الذكية وخدمات المكتبة الذكية على تحسين الوصول إلى المعلومات وتقديم خدمات سريعة ومتخصصة

للمستفيدين، إضافة إلى تعزيز دور المكتبة الذكية كمركز للمعرفة والثقافة داخل المدينة الذكية. كما أظهرت النتائج وجود تحديات تقنية ومؤسسية تواجه المكتبات الذكية، أبرزها الحاجة إلى تطوير مهارات العاملين وتوفير بنية تقنية قوية متوافقة مع متطلبات المدن الذكية.

وأوصت الدراسة بضرورة تأهيل العاملين في المكتبات الذكية عبر برامج تدريبية متقدمة، وتعزيز التكامل بين البنية التحتية للمدينة الذكية والمكتبات، وتطوير استراتيجيات واضحة لتفعيل التطبيقات الذكية في تقديم الخدمات المعلوماتية، بما يساهم في تعزيز دور المكتبات كمحور معرفي داخل المدن الذكية.

● دراسة (الزعيبي، 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر مكونات المدن الذكية بأبعادها (الاقتصاد الذكي، الأشخاص الأذكياء، الحوكمة الذكية، البيئة الذكية، العيش الذكي، والنقل الذكي) على استشراف مستقبل مشروع مدينة الحرير بدولة الكويت في المدى القريب، وذلك من خلال تحليل النظريات والمبادرات العالمية التي انتقلت من الطرح النظري إلى التطبيق العملي في مجال المدن الذكية. استخدمت الدراسة المنهج التحليلي المقارن مدعوماً بمنهج صياغة السيناريوهات إضافة إلى المنهج الوصفي لتحليل الأدبيات والنماذج الدولية، واعتمدت على عينة بلغ حجمها (32 مصدراً علمياً) من الدراسات والتقارير والوثائق المتخصصة.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إيجابية لمكونات المدن الذكية على إمكانية نجاح مشروع مدينة الحرير، حيث أشارت النتائج إلى أن تدشين مدينة ذكية متكاملة يتطلب توفير اقتصاد متطور قائم على الابتكار، وتفعيل دور الأشخاص الأذكياء، وتعزيز الحكم الرشيد، وتوفير بيئة ذكية مستدامة، إضافة إلى تطوير أنظمة النقل الذكي، ودعم حكومي فعال، ورؤية استراتيجية واضحة، فضلاً عن الاهتمام بالمراكز البحثية والجامعات لنشر ثقافة الابتكار، وكشفت النتائج عن أهمية التوعية المجتمعية والتثقيف العام لتهيئة المواطنين لتبني مفهوم المدينة الذكية.

وأوصت الدراسة بضرورة الاستفادة من التجارب العالمية الرائدة في المدن الذكية عند تدشين مدينة الحرير، وتطوير شراكات بحثية مع الجامعات والمراكز المتخصصة، ووضع خطة استراتيجية وطنية

واضحة للمشروع، بالإضافة إلى تعزيز الاستثمار في البنية التحتية الذكية وتفعيل برامج التوعية العامة لضمان قبول المجتمع وتفاعله مع المشروع.

● دراسة (الرحاحلة، 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر خصائص المنظمة الذكية بأبعادها (التفاعل مع المعطيات التكنولوجية المبنية على الذكاء، ابتكار الحلول، تسهيل عمليات الذكاء، سرعة الاستجابة، وتبني القدرات الاستباقية) على تعزيز الميزة التنافسية في الشركة الأردنية لخدمات الهواتف المتنقلة "زين"، وذلك باعتبار الذكاء التنظيمي إحدى الآليات الداعمة لبناء القدرات التنافسية وتطوير أدواتها ووسائلها.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بالاعتماد على استبانة صُممت لقياس متغيرات البحث، وتم توزيعها إلكترونياً على عينة بلغ حجمها (120 مديراً) يمثلون مجتمع الدراسة كاملاً.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لخصائص المنظمة الذكية على الميزة التنافسية، حيث بيّنت النتائج أن توافر المعلومات وتكاملها وجودتها يُعدّ أحد أهم محددات التفوق التنافسي، كما أظهرت النتائج أن أهم خصائص المنظمة الذكية تمثلت في ابتكار الحلول، يليه مرونة التفاعل مع المعطيات التكنولوجية، ثم تقديم المنتجات الذكية، إضافة إلى دور تسهيل عمليات الذكاء التنظيمي في دعم الأداء التنافسي.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز تكامل الخدمات بين المنظمات المتماثلة، وتطوير آليات الذكاء التنظيمي، وزيادة الاستثمار في التقنيات الذكية الداعمة لاتخاذ القرار، إضافة إلى تدريب المدراء على استخدام أدوات الذكاء المؤسسي بما يساهم في رفع مستوى التنافسية والاستجابة للتغيرات السريعة في بيئة الأعمال.

● دراسة (العمرى وبودريان، 2020)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام تكنولوجيا الهواتف الذكية بأبعادها (خصائص الهواتف الذكية، الخدمات الإلكترونية الموجهة لها، المزايا التي تقدمها للمكاتب، والتحديات والمعوقات)

على تطوير الخدمات الإلكترونية في المكتبات ومؤسسات المعلومات في البيئة المعلوماتية الحديثة، وذلك من خلال تحليل إمكانات هذه التكنولوجيا وإبراز دورها في تقديم خدمات متطورة تسهم في تحسين تجربة المستخدمين.

استخدمت الدراسة المنهج الوثائقي عبر تحليل الدراسات والوثائق ذات الصلة، واعتمدت على عينة بلغ حجمها (28 مصدراً علمياً) تناولت تطبيقات الهواتف الذكية في المكتبات.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لاستخدام تكنولوجيا الهواتف الذكية على تحسين الخدمات الإلكترونية للمكتبات، حيث أظهرت الدراسة أن الهواتف الذكية تمكّن من تقديم خدمات حديثة تتناسب مع تطلعات المستخدمين، وتمكّن من تسهيل الوصول إلى المعلومات، وتدعم التفاعل السريع، في حين كشفت النتائج وجود معوقات تقنية وإدارية تحد من الاستخدام الأمثل لهذه التكنولوجيا داخل بعض المكتبات.

وأوصت الدراسة بضرورة تبني تكنولوجيا الهواتف الذكية ضمن منظومة الخدمات الإلكترونية للمكتبات، وتطوير تطبيقات متخصصة لتحسين وصول المستخدمين للخدمات، والعمل على معالجة التحديات التقنية وتوفير البنية التحتية المناسبة، إلى جانب تدريب العاملين في المكتبات على استثمار إمكانات الهواتف الذكية لدعم التحول الرقمي في قطاع المعلومات.

❶ دراسة (تشاتفيلد وآخرون ، 2020)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر قدرات إنترنت الأشياء (IoT) بأبعادها (الاستشعار في الوقت الحقيقي، الاستجابة الفورية، الأمن السيبراني، والسياسات الرقمية الداعمة) على تعزيز أداء الحكومة الذكية في القطاع الحكومي الاتحادي في الولايات المتحدة، وذلك من خلال تحليل دور إنترنت الأشياء في تمكين التحول الرقمي وتحسين السياسات والخدمات الحكومية القائمة على البيانات.

استخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة مدعوماً بالمنهج التحليلي المقارن لتطوير إطار لأداء الحكومة الذكية الممكنة بإنترنت الأشياء، وتم تطبيقه على ثلاثة مجالات أساسية: سياسات التكنولوجيا

الرقمية، وسياسات الأمن السيبراني لإنترنت الأشياء، واستخدامات إنترنت الأشياء في القطاعات الحكومية المختلفة. اعتمدت الدراسة على عينة بلغ حجمها (20 وثيقة وسياسة حكومية معتمدة).

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لقدرات إنترنت الأشياء على تحسين أداء الحكومة الذكية، حيث أظهرت النتائج أن بعض الوكالات الحكومية الأمريكية تمتلك رؤية استراتيجية مستقبلية من خلال تمويل مبادرات إنترنت الأشياء وتطوير شراكات مع الحكومات المحلية لتعزيز استخدامه. ومع ذلك، كشفت النتائج عن وجود فجوة واضحة تتمثل في نقص السياسات الوطنية الشاملة التي تنظم الاستخدام المنهجي لإنترنت الأشياء عبر القطاعات الحكومية المختلفة، خاصة في ظل التحديات المتعلقة بالأمن السيبراني.

وأوصت الدراسة بضرورة تطوير سياسات وطنية موحدة لإنترنت الأشياء، وتعزيز الأطر الأمنية لحماية البيانات الحكومية، ودعم الاستثمارات في البنية التحتية الذكية، إضافة إلى تعزيز التعاون بين الوكالات الحكومية لتوسيع الاستخدام المنهجي لإنترنت الأشياء بما يسهم في بناء حكومة ذكية عالية الكفاءة ومرتكزة على البيانات.

🔍 دراسة (Shatat et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر توظيف إنترنت الأشياء (IoT) بأبعاده (إدارة الطاقة الذكية، إدارة النفايات المعتمدة على الاستشعار، أنظمة السلامة العامة المبنية على البيانات، والبنية التحتية الرقمية الداعمة) على تحسين البنية التحتية الحضرية في المدن الذكية في عدد من المدن العالمية، وذلك من خلال تحليل دور البيانات الفورية والأنظمة المؤتمتة في الارتقاء بالخدمات الحضرية.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي عبر دراسة التطبيقات الفعلية لمفاهيم المدن الذكية في عينة بلغت (15 مدينة عالمية) تم اختيارها لتمثيل تجارب متنوعة في توظيف إنترنت الأشياء.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لتطبيق إنترنت الأشياء على تحسين الخدمات الحضرية الأساسية، حيث يسهم في رفع كفاءة إدارة الطاقة، وتحسين آليات التعامل مع

النفائات، وتعزيز السلامة العامة من خلال المراقبة الذكية وجمع البيانات في الزمن الحقيقي. كما أظهرت النتائج أن تحقيق أقصى استفادة من إنترنت الأشياء يستلزم معالجة التحديات القانونية، وضعف البنية التحتية، وقضايا الخصوصية التي قد تحد من التوسع في استخدامه.

وأوصت الدراسة بضرورة إعداد إستراتيجية وطنية لإنترنت الأشياء تأخذ في الاعتبار خصوصية الاحتياجات الحضرية لكل مدينة، وتطوير البنية الرقمية، ووضع أطر تشريعية وتنظيمية داعمة، بالإضافة إلى تعزيز الأمن السيبراني، بما يضمن توظيفاً فعالاً وآمناً لتقنيات إنترنت الأشياء في المدن الذكية.

🔍 دراسة (Rawat et al., 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر توظيف تكنولوجيا إنترنت الأشياء (IoT) بأبعادها (البيئة الرقمية الحضرية، البنية التحتية الذكية، تحسين الخدمات الحضرية، والتحديات التقنية والتنظيمية) على تطوير المدن الذكية في السياق العالمي المعاصر، وذلك في إطار استعراض الدور الحيوي لإنترنت الأشياء في دعم التحول الرقمي والبنى التحتية الحديثة للمدن.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي عبر مراجعة الأدبيات والبحوث التي تناولت تطبيقات إنترنت الأشياء في المدن الذكية، واعتمدت على عينة قدرها (22 دراسة ومقالاً دولياً).

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لتكنولوجيا إنترنت الأشياء على تنمية المدن الذكية من خلال قدرتها على خلق بيئة حضرية رقمية مترابطة، وتحسين كفاءة إدارة الخدمات الأساسية، ودعم اتخاذ القرار المعتمد على البيانات. كما كشفت الدراسة عن وجود تحديات تتعلق بالبنية التحتية، وضعف الأطر التنظيمية، ومخاطر الخصوصية والأمن السيبراني، والتي تمثل عقبات في خارطة طريق تطبيق إنترنت الأشياء.

وأوصت الدراسة بضرورة وضع خارطة طريق متكاملة لإنترنت الأشياء تشمل تعزيز البنية التحتية الرقمية، ووضع تشريعات واضحة لحماية البيانات، ودعم الابتكار في تقنيات المدن الذكية، إضافة إلى

تطوير برامج وطنية تساعد المدن على تبني إنترنت الأشياء وفق احتياجاتها الخاصة، بما يساهم في تسريع التحول نحو بيئات حضرية أكثر ذكاءً واستدامة.

📌 دراسة (Dimitriu, 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر توظيف تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) بأبعادها (تعزيز البنية التحتية الحضرية، إدارة الأصول العامة، تحسين شبكات النقل، ورفع كفاءة الخدمات البلدية) على تطوير المدن الذكية في عدد من المدن العالمية، وذلك في ضوء التحولات الكبرى التي تشهدها المدن نتيجة النمو السكاني المتسارع واتساع نطاق التحضر والعولمة.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة التطبيقات الدولية لإنترنت الأشياء في المدن الذكية، واعتمدت على عينة قدرها (18 دراسة ومرجعاً دولياً) تناولت دور التقنيات المدمجة في تحسين الأداء الحضري.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لاستخدام إنترنت الأشياء على تحسين كفاءة الخدمات الحضرية من خلال تعزيز الأمن المجتمعي عبر الأجهزة المرتبطة والتطبيقات الذكية، وتقليل التكاليف التشغيلية لإدارة الأصول العامة، وزيادة كفاءة شبكات النقل، ورفع مستوى الاستدامة البيئية عبر الإدارة الذكية للموارد، و أظهرت النتائج أن عملية تبني الحكومات لهذه التقنيات تواجه تحديات جوهرية تتعلق بالعوائد الاقتصادية، وقيمة الخدمة المقدمة للمواطنين، وتأثيرات التطبيق على البنى التنظيمية والعمليات التشغيلية، إضافةً إلى ضرورة مواءمة الاستثمارات مع الاستراتيجيات الحكومية.

وأوصت الدراسة بضرورة تبني إطار وطني شامل لتوظيف إنترنت الأشياء في المدن الذكية، وتعزيز التكامل بين الجهات الحكومية، وتطوير خطط استراتيجية واضحة لتوجيه الاستثمارات، مع التركيز على الأمن السيبراني، وإشراك المواطنين في تصميم الخدمات الذكية، بما يضمن تحقيق أقصى استفادة من تقنيات إنترنت الأشياء في تحسين جودة الحياة الحضرية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر إدارة المدن الذكية المعتمدة على تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) بأبعادها (الهندسة المعمارية العامة لإنترنت الأشياء، معايير تطبيق المدن الذكية، مقياس نجاح المشاريع، والتحديات التشغيلية والتقنية) على تحسين مجالات الإدارة الحضرية في مدن عالمية مختلفة، وذلك من خلال مراجعة شاملة للتطبيقات الواقعية لإنترنت الأشياء في القطاعات الصحية، والنقل، والطاقة، والتعليم، والبيئة، والخدمات اللوجستية.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي وفق مراجعة منهجية، واستندت إلى عينة مكونة من (30 دراسة ومشروعاً تطبيقياً) تناولت حلول المدن الذكية المدعومة بإنترنت الأشياء.

وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لتقنيات إنترنت الأشياء على رفع الكفاءة التشغيلية وتحسين الاستدامة الحضرية من خلال دعم اتخاذ القرار المبني على البيانات، وتطوير المعايير التقنية، وتحسين جودة الخدمات العامة، و أظهرت النتائج وجود تحديات جوهرية تواجه المدن في أثناء تطبيق هذه التقنيات، أهمها غياب المعايير الموحدة، وصعوبات التكامل بين الأنظمة، والمخاطر الأمنية، وارتفاع تكلفة النشر والتشغيل.

وأوصت الدراسة بضرورة تطوير أطر ومعايير وطنية موحدة لاستخدام إنترنت الأشياء في إدارة المدن الذكية، وتعزيز البحث متعدد التخصصات لدعم الابتكار الحضري، بالإضافة إلى توفير سياسات واضحة تضمن الاستدامة، وتحسين البنية التحتية الرقمية، وتقديم إرشادات عملية لصناع القرار والممارسين لتمكين مدن أكثر ذكاءً وكفاءة في المستقبل.

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر دمج تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) بأبعادها (جمع البيانات الفورية، الأنظمة المتصلة، التحليلات الذكية، ومعالجة التحديات الأمنية والخصوصية) على تحسين البنية التحتية الحضرية في المدن الذكية في عدد من النماذج العالمية، وذلك في إطار فهم قدرة هذه التقنيات

على معالجة التحديات الحضرية مثل الازدحام المروري، واستهلاك الطاقة، وإدارة النفايات، والسلامة العامة.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي مدعوماً بدراسة حالات مدن عالمية، واعتمدت على عينة مكوّنة من (25 دراسة وتطبيقاً ميدانياً) تناولت تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات الحضرية. وتوصلت النتائج إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية إيجابية لتقنيات إنترنت الأشياء على رفع كفاءة إدارة الموارد الحضرية وتحسين جودة الخدمات، من خلال استخدام المستشعرات الذكية والأنظمة المتصلة التي تعزز الاستدامة الحضرية وتدعم متخذي القرار، وكشفت النتائج عن تحديات مهمة تتعلق بالأمن السيبراني، وقضايا الخصوصية، وقابلية التوسع، والتي قد تعيق التطبيق الشامل لهذه التقنيات في المدن المستقبلية.

وأوصت الدراسة بضرورة تطوير سياسات واضحة لتنظيم استخدام إنترنت الأشياء في المدن الذكية، وتعزيز البنية التحتية الرقمية، ووضع معايير أمنية قوية لحماية البيانات، إلى جانب دعم المشروعات البحثية والابتكارية التي تسهم في بناء بيئات حضرية ذكية، مرنة، وقادرة على التكيف مع التغيرات المستقبلية.

8.1 الفجوة البحثية:

تُظهر مراجعة الدراسات السابقة وجود اهتمام واسع بتقنيات إنترنت الأشياء ودورها في تطوير الخدمات في مختلف القطاعات، مثل التعليم، والمكتبات، والمدن الذكية، والمحاسبة الخضراء، والحكومة الذكية. وقد اتفقت هذه الدراسات مثل الشرقاوي (2023)، خليفة (2024)، Shatat et al. (2024)، Rawat et al. (2023)، الحيفي (2022)، زعبي (2022)، ومدخلي والعبيكاني (2024) على أن إنترنت الأشياء يمتلك أثراً إيجابياً واضحاً في تحسين جودة الخدمات ورفع الكفاءة التشغيلية. ورغم هذا الاتفاق، إلا أن جميع هذه الدراسات اختلفت عن الدراسة الحالية في نقطة جوهرية تمثل الفجوة البحثية الأساسية:

أن الدراسات السابقة ركزت على التكنولوجيا ذاتها، وتطبيقاتها، وتحدياتها، ومردودها، لكنها لم تتناول "إدارة مشاريع إنترنت الأشياء" بوصفها متغيراً مستقلاً ذا أبعاد إدارية، ولم تدرس تأثيره على تطوير الخدمات الذكية داخل البلديات. فلم تقدم أي دراسة سابقة وفق المراجعة العلمية تحليلاً ممنهجاً لدور: تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء، إدارة تكامل الأنظمة الذكية، إدارة مخاطر مشاريع IoT، إدارة جودة مخرجات المشاريع الذكية، في تطوير الخدمات الذكية البلدية، ولا في السياق السعودي تحديداً. وبذلك تكمن الفجوة في أن الأدبيات ركزت على "التقنية" وتجاهلت "إدارة مشاريع التقنية".

وهذه الفجوة تمثل النقص العلي الذي جاءت الدراسة الحالية لمعالجته.

وبناء على لا تتوافر دراسات تناولت بشكل مباشر ومتكامل أثر "إدارة مشاريع إنترنت الأشياء" بأبعادها الإدارية" على "تطوير الخدمات الذكية في البلديات السعودية"، رغم كثافة الدراسات التي تناولت تقنيات إنترنت الأشياء ذاتها دون تحليل إداري لمشاريعها.

9.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

أولاً: مفهوم إنترنت الأشياء وتطوره

يُعدّ إنترنت الأشياء (IoT) أحد أبرز التحولات التكنولوجية في القرن الحادي والعشرين، إذ يقوم على ربط الأجهزة المادية بالإنترنت وتمكينها من جمع البيانات وتحليلها والتفاعل مع بيئتها بصورة ذاتية أو شبه ذاتية، وقد أثبتت الدراسات أن هذه التقنية تمثل الركيزة الأساسية للتحول الرقمي في المدن الحديثة، حيث تتيح مراقبة آنية للمرافق والخدمات العامة، وتعزز قدرة الجهات الحكومية على اتخاذ قرارات مستندة إلى البيانات، و أظهرت الأدبيات أن إنترنت الأشياء تطوّر من أنظمة حسية بسيطة إلى منظومات ذكية متكاملة تعتمد على بروتوكولات اتصال متقدمة ومعالجة لحظية للبيانات، ما يرفع من كفاءة الخدمات الحضرية (Shatat et al., 2024؛ Khalifa, 2024).

ثانياً: إدارة مشاريع إنترنت الأشياء

1. مفهوم إدارة مشاريع إنترنت الأشياء

تختلف إدارة مشاريع إنترنت الأشياء عن إدارة المشاريع التقليدية بسبب الطبيعة المدمجة والمعقدة للحلول الذكية، إذ تتطلب هذه المشاريع تكاملاً عميقاً بين البرمجيات والأجهزة والبيانات. ويشمل ذلك التخطيط الدقيق، إدارة الموارد التقنية، تحليل المخاطر، وتطوير عمليات تشغيلية تعتمد على البيانات والتحديثات المستمرة، وتشير الأدبيات إلى أن ضعف إدارة هذه المشاريع يؤدي إلى قصور في أداء الأنظمة الذكية، وتعثر في تحقيق الأهداف التشغيلية، وانخفاض في جودة الخدمات التي تعتمد على البيانات الفورية (Dimitriu, 2022؛ Rawat et al., 2023).

2. التخطيط لمشاريع إنترنت الأشياء

يعد التخطيط المسبق من أهم عناصر إدارة المشاريع الذكية، حيث يتضمن تحديد نطاق المشروع، وتقييم المتطلبات التقنية، وتحديد البنية التحتية اللازمة، وتقدير التحديات المحتملة. وأوضحت الدراسات أن نجاح مشاريع المدن الذكية يعتمد على وجود خطط واضحة للتنفيذ والتشغيل، وتحديد أولويات التطبيق في المرافق الحضرية المختلفة مثل الطاقة والنقل والمياه (Pavunraj؛ Zaman et al., 2024؛ et al., 2025).

3. إدارة التكامل بين الأنظمة الذكية

يتطلب تشغيل المدن الذكية اعتماد بنية تقنية قادرة على التكامل بين الأجهزة المختلفة، مثل المستشعرات، الأنظمة الحاسوبية، منصات البيانات، والخدمات الرقمية. وقد ركزت الأدبيات على أن فشل التكامل بين الأنظمة يُعدّ أحد أبرز التحديات التي تواجه البلديات عند تطبيق حلول إنترنت الأشياء، حيث يؤدي ذلك إلى ضعف في تدفق البيانات وتجزئة الخدمات وعدم قدرتها على تقديم قيمة مضافة للمستخدمين (Khalifa, 2024؛ Shatat et al., 2024).

4. إدارة المخاطر التقنية والأمن السيبراني

تتعرض مشاريع إنترنت الأشياء لمخاطر متنوعة تشمل أمن البيانات، اختراق الأنظمة، الأعطال التقنية، ومحدودية الموارد الحاسوبية، وقد أكدت الدراسات أن الأمن السيبراني يمثل التحدي الأكثر أهمية عند تطبيق الأنظمة الذكية، خاصة في المرافق الحيوية مثل النقل والطاقة والبلديات، وتتطلب هذه المخاطر استراتيجيات إدارة متقدمة تشمل تقييم التهديدات، تطوير استجابات سريعة، وتطبيق معايير حماية صارمة (Chatfield et al., 2020؛ Rawat et al., 2023).

5. إدارة جودة مخرجات مشاريع إنترنت الأشياء

تتضمن الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء دقة البيانات، موثوقية الأنظمة، استمرارية الخدمات، وقدرة التطبيقات الذكية على الأداء في البيئات الحضرية الديناميكية، وأوضحت الأدبيات أن جودة البيانات المستمدة من المستشعرات تمثل أساس تطوير الخدمات الذكية، وأن ضعف الجودة يؤدي إلى ضعف القدرة التحليلية، وانخفاض كفاءة اتخاذ القرار، وتراجع رضا المستخدمين (Pavunraj et al., 2025؛ Dimitriu, 2022).

ثالثاً: مفهوم المدن الذكية والخدمات الذكية

1. المدن الذكية كبنية حضرية معتمدة على البيانات

تعرف المدن الذكية بأنها بيئات عمرانية تعتمد على تقنيات متقدمة لتحسين جودة الحياة عبر إدارة فعالة للمرافق والخدمات، وتشمل خصائصها التكامل بين أنظمة النقل والطاقة والمياه والأمن والخدمات العامة عبر أنظمة تعتمد على إنترنت الأشياء والتحليلات التنبؤية. وتؤكد الدراسات أن المدن الذكية باتت ركيزة أساسية في تحسين الاستدامة البيئية وتقليل التكاليف التشغيلية وتعزيز جودة الخدمات العامة (Zaman et al., 2024؛ Shatat et al., 2024).

2. الخدمات الذكية ودورها في تطوير الخدمات البلدية

تشمل الخدمات الذكية مجالات واسعة مثل الإنارة الذكية، إدارة النفايات، شبكات النقل الذكي، مراقبة جودة الهواء والمياه، وأنظمة الاستجابة للطوارئ، وقد بيّنت الأدبيات أن دمج إنترنت الأشياء في الخدمات البلدية يؤدي إلى زيادة الكفاءة التشغيلية، وسرعة الاستجابة، وتحسين رضا المستفيدين، مع تحقيق شفافية أكبر في إدارة الموارد، وتؤكد الدراسات أن هذا التكامل يعتمد بدرجة كبيرة على فعالية إدارة مشاريع إنترنت الأشياء داخل البلديات (Rawat et al., 2023؛ Khalifa, 2024).

رابعاً: دور إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات الذكية

1. العلاقة بين الإدارة الذكية والمخرجات الخدمية

أوضحت الدراسات أن تقنيات إنترنت الأشياء وحدها غير قادرة على تطوير الخدمات الذكية دون إدارة فعالة لمشاريع التطبيق، إذ يتطلب ذلك تكامل الجهود بين الأقسام البلدية، وتطوير سياسات تشغيلية واضحة، وتوفير مهارات بشرية متخصصة، ويشير الباحثون إلى أن جودة مخرجات الخدمات الذكية ترتبط ارتباطاً مباشراً بكفاءة إدارة المشاريع التقنية وتنسيق الأدوار بين الفرق الفنية والإدارية (Chatfield et al., 2020؛ Zaman et al., 2024).

2. أثر الإدارة على استدامة الخدمات الذكية

تؤكد الأدبيات أن الاستدامة التشغيلية للخدمات الذكية تعتمد على كفاءة إدارة موارد المشروع، وجودة البيانات المستمرة، وتفعيل النظم الأمنية، والقدرة على التوسع والتكيف مع التغيرات التكنولوجية، ومع النمو السريع للمدن، فإن ضعف إدارة مشاريع إنترنت الأشياء يؤدي إلى عبء تشغيلي ونقص في الجودة وتهديدات أمنية محتملة (Rawat et al., 2023؛ Pavunraj et al., 2025).

3. الحاجة إلى نماذج إدارية متقدمة في البلديات

تُظهر الأدبيات الدولية أن البلديات التي تمتلك إدارات مشاريع متطورة قادرة على تنفيذ أنظمة ذكية ناجحة، بينما تعاني البلديات ذات الهياكل التقليدية من صعوبات في التكامل والتشغيل والتحول الرقمي، وتبرز الحاجة إلى نماذج إدارة مشاريع متخصصة لمواجهة تحديات البنية التحتية، وضمان التكامل بين الأنظمة الذكية، وتحقيق أعلى قيمة من الاستثمار في تقنيات إنترنت الأشياء (Dimitriu, 2022؛ Shatat et al., 2024).

10.1 المنهجية وطرق البحث

سوف تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك بهدف تحليل أثر إدارة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية في البلديات. وسوف يُمكن هذا المنهج من وصف الواقع الحالي لتطبيقات إنترنت الأشياء، وتحليل العلاقة بين الأبعاد الإدارية للمشاريع وبين مستوى نضج الخدمات الذكية داخل البلديات.

📍 مجتمع الدراسة

سوف يتكون مجتمع الدراسة من جميع الموظفين العاملين في إدارات تقنية المعلومات وإدارات الخدمات الذكية وإدارات التخطيط والمشاريع في البلديات السعودية التي تطبق مشاريع متعلقة بإنترنت الأشياء أو في طور تبنيها.

📍 عينة الدراسة

سوف يتم اختيار عينة قصدية من العاملين في البلديات ممن لديهم علاقة مباشرة بتخطيط وتنفيذ ومتابعة مشاريع إنترنت الأشياء. ومن المتوقع أن يتراوح حجم العينة ما بين (150 – 250 مفردة) لضمان تمثيل مناسب لمجتمع الدراسة.

أداة الدراسة

سوف تعتمد الدراسة على الاستبانة الإلكترونية كأداة رئيسية لجمع البيانات، وذلك لملاءمتها لطبيعة مجتمع الدراسة. وسوف تُصمم الاستبانة وفق مقياس ليكرت الخماسي، وستتضمن محورين أساسيين يمثلان متغيري الدراسة على النحو الآتي:

1. المتغير المستقل: إدارة مشاريع إنترنت الأشياء (IoT Project Management)

سوف يتكون من أربعة أبعاد رئيسية كما يلي:

أ- تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء

سوف يتناول هذا البعد مستوى التخطيط المسبق، وتحديد نطاق المشروع، وتقييم المتطلبات التقنية، وتوزيع الموارد.

ب- إدارة تكامل الأنظمة الذكية

سوف يقيس مدى قدرة البلديات على دمج الأنظمة والمستشعرات والمنصات الرقمية ضمن منظومة موحدة.

ج- إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء

سوف يقيس قدرة البلديات على التنبؤ بالمخاطر التقنية، مثل الاختراقات، وانقطاع الأنظمة، ومحدودية القدرات الحاسوبية.

د- إدارة جودة مخرجات مشاريع إنترنت الأشياء

سوف يقيس دقة البيانات، موثوقية الأنظمة، واستمرارية الخدمة الذكية.

2. المتغير التابع: تطوير الخدمات الذكية في البلديات (Smart Services Development)

وسوف يتكون من أربعة أبعاد وفق أكثر الخدمات شيوعاً في المدن الذكية:

- كفاءة الخدمات الذكية سوف يقيس سرعة الاستجابة، وتحسين العمليات التشغيلية، وتقليل الأخطاء.
- تحسين تجربة المستفيد سوف يقيس مستوى الرضا، وسهولة استخدام الخدمات الذكية، ومدى تفاعل المستفيدين معها.
- الاستدامة التشغيلية للخدمات الذكية سوف يقيس استمرارية الخدمة، تقليل الأعطال، والقدرة على التكيف مع التغيرات التقنية.
- الابتكار في الخدمات الذكية سوف يقيس قدرة البلديات على تطوير خدمات جديدة تعتمد على إنترنت الأشياء وتحليلات البيانات.

11.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة

سوف يتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- الإحصاءات الوصفية: المتوسطات، الانحراف المعياري، التكرارات، النسب المئوية.
- تحليل الثبات والصدق: باستخدام معامل كرونباخ ألفا.
- تحليل الارتباط (Correlation): لقياس طبيعة العلاقة بين المتغيرات.
- تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis): لاختبار أثر الأبعاد الأربعة لإدارة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية.
- اختبار الفرضيات: عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$).

12.1 حدود الدراسة:

✓ **حدود موضوعية:** ستقتصر الدراسة على تحليل أثر إدارة مشاريع إنترنت الأشياء بأبعادها:

– (تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء – إدارة تكامل الأنظمة – إدارة مخاطر مشاريع IoT – إدارة جودة

مخرجات المشاريع الذكية) على تطوير الخدمات الذكية في البلديات بأبعادها:

– (كفاءة الخدمات الذكية – تحسين تجربة المستفيد – الاستدامة التشغيلية – الابتكار في

الخدمات الذكية).

– ولا تتناول الدراسة أي تقنيات رقمية أخرى خارج إطار إنترنت الأشياء.

✓ **حدود مكانية :** سوف تُجرى الدراسة داخل البلديات في المملكة العربية السعودية التي تطبق أو

تستعد لتطبيق مشاريع تعتمد على إنترنت الأشياء ضمن منظومة الخدمات الذكية.

✓ **حدود زمنية:** سيتم إجراء الدراسة خلال العام الأكاديمي 2025.

✓ **حدود بشرية:** ستشمل الدراسة الموظفين العاملين في:

– إدارات تقنية المعلومات

– إدارات التخطيط والمشاريع

– إدارات التحول الرقمي

– إدارات الخدمات الذكية في البلديات

– ممن لهم علاقة مباشرة بتخطيط أو تنفيذ أو متابعة مشاريع إنترنت الأشياء.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: إدارة مشاريع إنترنت الأشياء

1.1.2 التمهيد

شهد العقد الأخير تسارعاً ملحوظاً في تطبيقات إنترنت الأشياء، حيث أصبحت هذه التقنية أحد المكونات الأساسية في البنى التحتية الرقمية الحديثة، نظراً لقدرتها على ربط الأجهزة والأنظمة وتبادل البيانات بصورة آنية، بما يتيح مستويات غير مسبوقة من الأتمتة، والتحكم، وتحسين الأداء التشغيلي في مختلف القطاعات، وقد دفع هذا التحول التقني السريع المنظمات إلى إعادة النظر في منهجيات إدارة المشاريع، خصوصاً تلك التي تتطلب دمج أجهزة استشعار، ومنصات اتصالات، وخدمات تحليل بيانات في منظومات مترابطة ومعقدة، ولم تعد مشاريع إنترنت الأشياء نمطاً تقليدياً من المشاريع التقنية، بل أصبحت مشاريع عابرة للتخصصات تتطلب تخطيطاً تفصيلياً، وإدارة تكامل دقيقة، وآليات متقدمة للتعامل مع المخاطر، إضافة إلى ضبط الجودة على مستوى المكونات الرقمية والفيزيائية.

ويكتسب الاهتمام بإدارة مشاريع إنترنت الأشياء أهمية خاصة في المؤسسات الحكومية، ومنها البلديات، نظراً لدورها المباشر في تحسين الخدمات العامة، وتعزيز كفاءة العمليات التشغيلية، ودعم التحول نحو المدن الذكية. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن مشاريع إنترنت الأشياء تفرض تحديات جديدة ترتبط بتعقيد الأنظمة، وتنوع مصادر البيانات، وتأثير الأمن السيبراني، والحاجة إلى الحوكمة الرقمية، مما يستدعي بناء نماذج إدارة تعتمد على قدرات تخطيطية وتكاملية متقدمة تستوعب ديناميكية هذه المشاريع.

ومع اتساع نطاق التطبيقات، أصبح من الضروري تبني أساليب منهجية في إدارة مشاريع إنترنت الأشياء، تأخذ في اعتبارها الطبيعة التكنولوجية المتغيرة، وطبيعة البيانات، ومتطلبات التكامل بين الأجهزة والمنصات. كما أصبح لزاماً على المؤسسات بناء قدرات داخلية قادرة على قيادة هذه المشاريع، وضمان

تنفيذها بكفاءة وفاعلية، وتحقيق القيمة المستهدفة منها، بما يسهم في تطوير خدمات نوعية تواكب متطلبات التحول الرقمي.

2.1.2 مفهوم إدارة مشاريع إنترنت الأشياء

تشير الأدبيات الحديثة إلى أن إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تمثل منظومة متكاملة من الأنشطة التي تنظم تفاعل الأجهزة الذكية والبرمجيات والبنية الرقمية الداعمة، فقد تناول خليفة (2024) مفهوم مشاريع إنترنت الأشياء بوصفها منظومات تقنية تعتمد على اتصال مستمر بين أجهزة متعددة، مما يفرض احتياجًا إلى إدارة قادرة على تنسيق هذه العناصر وضمان عملها في إطار مشروع متكامل، ترى مدخلي والعبكان (2024) أن إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تتطلب منهجية تجمع بين الجوانب التقنية والتنظيمية، بحيث تُدار البيانات المتدفقة من أجهزة الاستشعار بأسلوب يضمن تحقيق الوظائف التشغيلية المستهدفة. وتؤكد الهيفي (2022) أن إدارة هذا النوع من المشاريع تقوم على إدارة البنية التحتية للأجهزة الذكية وتنظيم البيانات الناتجة عنها، ضمن إطار يضمن استمرارية الخدمة وكفاءتها، خاصة في المشاريع ذات الطابع الخدمي، كما يقدم Chatfield et al. (2020) طرحًا يعالج إدارة مشاريع إنترنت الأشياء من زاوية الحوكمة التقنية، معتبرين أنها عملية تشمل تخطيط المنظومات الذكية، وتحديد بروتوكولات الاتصال، وبناء بيئة تشغيل تحقق الانسجام بين العناصر التقنية المختلفة، ويشير Zaman et al. (2024) إلى أن إدارة مشاريع إنترنت الأشياء ترتبط بإدارة دورة حياة المنظومات الذكية، بدءًا من اختيار مكونات المشروع، ومرورًا بتكامل البنية المعلوماتية، ووصولًا إلى آليات تحليل البيانات التي تعزز القيمة التشغيلية للأنظمة المتصلة.

ويضيف Rasheed et al. (2022) أن إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تركز على مرونة عالية تسمح بتحديث المكونات التقنية خلال مراحل المشروع دون الإخلال ببنية النظام، وهو ما يميز هذا النوع من المشاريع عن غيره، كما يطرح Wang et al. (2022) منظورًا يقوم على مفهوم التوافق بين المهام والتكنولوجيا، موضحين أن إدارة مشاريع إنترنت الأشياء لا تقتصر على الجوانب التنظيمية، بل تشمل

التأكد من مواءمة الأدوات الذكية للمتطلبات التشغيلية للمؤسسة، وبناء بيئة تقنية تسهل الأداء وتحقيق الفاعلية الوظيفية للمشروع.

ويرى الباحث أن إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تُعد إطارًا إداريًا وتقنيًا يجمع بين مبادئ إدارة المشاريع التقليدية ومتطلبات الأنظمة الذكية الحديثة، حيث تتداخل فيه مكونات مادية وبرمجية وبيانية تعمل بصورة مترابطة.

3.1.2 أهمية إدارة مشاريع إنترنت الأشياء

تكتسب إدارة مشاريع إنترنت الأشياء أهمية متنامية في ظل التحولات الرقمية المتسارعة التي تشهدها المؤسسات الحكومية والخدمية، حيث أصبحت المشاريع المعتمدة على الأجهزة الذكية وشبكات الاتصال ومنصات تحليل البيانات جزءًا أساسيًا من تطوير البنية الخدمية والعمليات التشغيلية، وتبرز هذه الأهمية من طبيعة مشاريع إنترنت الأشياء التي تجمع بين مكونات مادية وبرمجية وبيانية تحتاج إلى تنظيم دقيق، وتكامل متوازن، وقدرة عالية على التفاعل في بيئات عمل ديناميكية ومعقدة.

ويشير خليفة (2024) إلى أن أهمية إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تتمثل في:

1. تنظيم التعامل مع البنية التقنية المتعددة المستويات، إذ تتضمن مشاريع إنترنت الأشياء تداخلًا بين الأجهزة، والشبكات، والمنصات الرقمية، ما يتطلب إدارة قادرة على تنسيق هذه العناصر ضمن إطار تكاملي يضمن اتساقها وفعاليتها.
2. ضمان استمرارية الاتصال بين المكونات الذكية، نظرًا لاعتماد هذه المشاريع على تدفقات بيانات لحظية تحتاج إلى ضبط وتنظيم، مما يجعل دور الإدارة محوريًا للحفاظ على موثوقية الأنظمة.
3. رفع القدرة التشغيلية للمشاريع التقنية، من خلال اعتماد منهجيات تخطيط وتنفيذ تراعي طبيعة التقنيات المتغيرة، وتتيح الاستفادة القصوى من الإمكانيات التي توفرها الأجهزة المتصلة.

ويشير مدخلي والعبيكان (2024) إلى أن أهمية إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تتجسد في:

1. إيجاد آليات تشاركية بين التخصصات المختلفة، إذ تتطلب هذه المشاريع تعاونًا بين فرق تقنية، وهندسية، وتشغيلية، وهو ما يجعل الإدارة أداة لضبط هذا التفاعل وضمان انسجامه.
 2. تسهيل توظيف البيانات الناتجة عن الأجهزة الذكية، حيث تمثل البيانات عنصراً جوهرياً في إنترنت الأشياء، ولا يمكن الاستفادة منها دون إطار إداري قادر على هيكلتها وتوجيهها نحو تحقيق الأهداف المؤسسية.
 3. تعزيز قدرة المنظمات على التكيف مع التغير التقني، من خلال بناء إدارة مرنة تستوعب تحديث المكونات الرقمية، وتسمح بتطوير المشروع دون الإخلال ببنيتها الأساسية.
- ويرى (Chatfield et al. (2020 أن أهمية إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تمتد إلى:

1. تأسيس بنية حوكمة تقنية آمنة، تتيح تشغيل الأجهزة الذكية في بيئة محكومة بمعايير اتصال واضحة، وإجراءات تضمن حماية البيانات واستقرار الأنظمة.
2. تحقيق تكامل وظيفي بين مكونات المشروع، بما يضمن أن تعمل الأجهزة والمنصات ضمن نظام واحد قادر على تبادل البيانات وتوجيهها نحو وظائف محددة.
3. تهيئة بيئات تشغيل قابلة للتوسع، إذ تحتاج مشاريع إنترنت الأشياء إلى بنى إدارة تسمح بإضافة أجهزة أو تحديث منصات دون التأثير على استمرارية المشروع أو مستوى أدائه.

4.1.2 أهداف إدارة مشاريع إنترنت الأشياء

تمثل أهداف إدارة مشاريع إنترنت الأشياء امتداداً طبيعياً لطبيعة هذه المشاريع التي تجمع بين تقنيات رقمية متقدمة ومنظومات تشغيلية تتطلب قدرًا عاليًا من التنظيم والتكامل، وتهدف الإدارة في هذا السياق إلى ضمان توظيف الإمكانيات التقنية المتاحة بطريقة تحقق الكفاءة التشغيلية، وترفع جودة المخرجات، وتضمن التوافق بين المكونات الذكية ضمن بيئات عمل معقدة. ولا تقتصر الأهداف على الجوانب الفنية المتعلقة بتشغيل الأجهزة أو إدارة البيانات، بل تتعداها إلى أبعاد استراتيجية تتصل بتوجيه الاستثمارات التقنية نحو تحقيق قيمة مستدامة، وتعزيز جاهزية المؤسسات للتحول الرقمي، وبناء بنية تنظيمية تدعم الابتكار وتحسن منظومة الخدمات المقدمة.

وترى مدخلي والعبكان (2024) أن أهداف إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تتمثل في:

1. تنظيم تدفقات البيانات بصورة منهجية، بما يسمح باستخدامها في تطوير العمليات واتخاذ القرارات التشغيلية.
2. تعزيز التفاعل بين الفرق الفنية والتخصصية لضمان توافق مخرجات المشروع مع المتطلبات الوظيفية للمؤسسة.
3. توجيه بناء المشاريع الذكية نحو الاستخدام الأمثل للموارد التقنية، بما يضمن تحقيق مردود فعلي من الاستثمار في الأنظمة الذكية.

ويرى Chatfield et al. (2020) أن الأهداف الرئيسة لإدارة مشاريع إنترنت الأشياء تتضمن:

1. تأسيس إطار حوكمة شامل للمشاريع الذكية، يحدد معايير اتصال الأجهزة، وإجراءات تشغيلها، وآليات حماية بيئة العمل الرقمية.
2. تطوير منظومات قادرة على التوسع المستقبلي دون الحاجة إلى إعادة تصميم كامل للبنية التقنية، مما يتيح مرونة عالية في مراحل المشروع.
3. تيسير الاعتماد على الأنظمة الذكية داخل الجهات الحكومية والخدمات عبر وضع وتنفيذ خطط تشغيل تضمن الاستقرار والموثوقية.

ويشير Zaman et al. (2024) إلى أن أهداف إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تشمل كذلك:

1. تعزيز القيمة الوظيفية للأنظمة المتصلة من خلال تطوير آليات تشغيل تسهم في تحسين الخدمات المقدمة.
2. ضمان اتساق مراحل المشروع المختلفة بدءًا من التصميم وحتى التشغيل، بما يعزز جودة المنظومات الذكية.
3. رفع قدرة المؤسسات على الاستفادة من التحليل الذكي للبيانات في تحسين الأداء وتطوير الخدمات.

5.1.2 أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء

تم تحديد الأبعاد بناءً على ما تضمنته الأدبيات الحديثة ذات الصلة بمشاريع إنترنت الأشياء، لاسيما الطروحات التي قدّمها Chatfield et al. (2020) حول تكامل الأنظمة الذكية وحوكمتها، وطرح Zaman et al. (2024) الذي تناول دورة حياة الأنظمة الذكية ومتطلبات تشغيلها، ورؤية Rasheed et al. (2022) المتعلقة بتطبيق تقنيات إنترنت الأشياء في إدارة المشاريع، إضافة إلى ما عرضه Wang et al. (2022) حول ضرورة توافق المهام مع التكنولوجيا.

واستنادًا إلى هذه المراجع، تبلورت أربعة أبعاد رئيسة تُعد الأكثر تعبيرًا عن إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في البيئات المؤسسية، وتشمل: تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء، إدارة تكامل الأنظمة، إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء، وإدارة الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء.

✓ تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء

يمثل التخطيط البعد الأساسي في إدارة مشاريع إنترنت الأشياء نظرًا لطبيعتها التقنية المعقدة وتعدد الطبقات التي تعتمد عليها. ويتطلب هذا النوع من المشاريع وضع تصور شامل للمكونات المادية والرقمية والاتصالية التي يقوم عليها المشروع، بما يشمل تحديد نوع الأجهزة الذكية، ومستوى حساسية البيانات التي ستتم معالجتها، والبنية الاتصالية اللازمة لضمان انسياب البيانات. ويقوم التخطيط في هذا السياق على دمج المعرفة الفنية مع المتطلبات التشغيلية، بحيث يتم تحديد نطاق المشروع بصورة دقيقة تأخذ في الاعتبار متغيرات مثل قابلية التوسع، ومرونة الدمج، والتوافق بين الأجهزة والبروتوكولات، كما يتضمن التخطيط وضع جدول زمني يستوعب مراحل تركيب الأجهزة، وربطها، وتنفيذ البرمجيات، وإجراء الاختبارات التشغيلية التي تُعد عنصرًا محوريًا في مشاريع إنترنت الأشياء. ويتميز التخطيط في هذا النوع من المشاريع بأنه تخطيط ديناميكي، لا يقوم على تصور ثابت، بل يعتمد على تحديثات دورية استجابة لتغيرات تقنية قد تظهر خلال التنفيذ، مما يجعل جودة التخطيط عاملاً حاسماً في نجاح المشروع واستدامته.

✓ إدارة تكامل الأنظمة

يعد تكامل الأنظمة أحد أهم أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء، نظرًا لاعتماد هذه المشاريع على ربط أجهزة متعددة البنية، ومنصات برمجية مختلفة، وقنوات اتصال متنوعة، وتمحور إدارة التكامل حول ضمان انسجام جميع هذه المكونات، بحيث تعمل وفق بنية موحدة تتيح تبادل البيانات بشكل آمن وفعال. وتشمل هذه الإدارة وضع معايير اتصال واضحة تحدد كيفية تفاعل الأجهزة مع الشبكات والمستودعات الرقمية، إضافة إلى آليات تنظيم تدفق البيانات عبر المنصات المختلفة، وتبرز أهمية التكامل في مشاريع إنترنت الأشياء من كونها مشاريع تُبنى على التفاعل اللحظي بين عناصر متفرقة قد تختلف في الشركات المصنعة، وأنظمة التشغيل، والبروتوكولات المستخدمة، مما يتطلب إدارة قادرة على ضبط العلاقة بين هذه العناصر، وتجاوز أي تعارض وظيفي قد يؤثر في موثوقية الأداء، كما تشمل إدارة التكامل عمليات التحقق المستمر من توافق الأنظمة، وتحديثها ماديًا وبرمجيًا، وإعادة ضبطها بما يضمن استمرارية تشغيل الأنظمة الذكية دون انقطاع.

✓ إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء

تمثل إدارة المخاطر بُعدًا محوريًا في مشاريع إنترنت الأشياء بسبب مستوى التعقيد والارتباط التقني الذي يميزها، إضافة إلى تعدد مصادر الخطر التي قد تؤثر في استقرار النظام أو في جودة البيانات. وتشمل المخاطر المحتملة تعطل الأجهزة، وانقطاع الاتصال، ونقص كفاءة الطاقة، وتعارض البرمجيات، إضافة إلى المخاطر المتعلقة بالأمن السيبراني وحماية البيانات، وتقوم إدارة هذه المخاطر على تحليل دقيق للبيئة التشغيلية، وتحديد نقاط الضعف، ووضع خطط استجابة تضمن استمرار المشروع في حال حدوث أي خلل. ولا تقتصر إدارة المخاطر على مرحلة التنفيذ، بل تمتد لتشمل التخطيط والتشغيل والمتابعة، حيث يتم تحديد آليات لرصد الأداء، وتفعيل أنظمة إنذار مبكر، وتطبيق اختبارات دورية لضمان سلامة المكونات الذكية. كما يستلزم التعامل مع مخاطر إنترنت الأشياء بناء سياسات واضحة للتعامل مع البيانات الحساسة، وتأمين قنوات الاتصال، وضمان الامتثال للمعايير التقنية الحديثة.

☑ إدارة الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء

تمثل إدارة الجودة بُعدًا أساسيًا لضمان تحقيق المشروع لمخرجات ذات موثوقية واستدامة عالية، نظرًا لما تتطلبه الأنظمة الذكية من دقة في الأداء وتناسق في البيانات. وتشمل إدارة الجودة وضع معايير قياس واضحة، ترتبط بأداء الأجهزة، وكلية النظام، وسرعة الاستجابة، وكفاءة الاتصال، وجودة البيانات المتدفقة. ويعتمد ضمان الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء على اختبارات متواصلة تشمل فحص الأجهزة، ومراجعة البرمجيات، والتحقق من سلامة الاتصال بين مكونات الشبكة، كما تتضمن إدارة الجودة مراقبة الانحرافات التشغيلية، وإجراء تحسينات مستمرة تتوافق مع تحديثات الأنظمة، سواء على مستوى البرمجيات أو الأجهزة، مما يضمن استمرار النظام في تقديم الأداء المطلوب، وإدارة الجودة في هذا السياق ليست مجرد عمليات فحص نهائي، بل هي عملية مستمرة تبدأ من التخطيط وتستمر عبر دورة حياة المشروع، بما يضمن بناء نظام ذكي قادر على تلبية الاحتياجات التشغيلية بكفاءة وموثوقية.

المبحث الثاني: تطوير الخدمات الذكية في البلديات

1.2.2 التمهيد

يشهد العمل البلدي في السنوات الأخيرة تحولاً جوهرياً بفعل التوسع في التقنيات الرقمية المتقدمة، وفي مقدمتها إنترنت الأشياء، وتحليلات البيانات، والأنظمة التكاملية التي تُسهّم في إعادة تشكيل منظومة الخدمات المقدمة للمجتمع. ومع انتشار مفهوم المدن الذكية وتزايد اعتماد الحكومات على الحلول الرقمية، أصبحت البلديات مطالبة بتبني نماذج حديثة لتطوير خدماتها، بما يحقق الكفاءة التشغيلية، ويستجيب لاحتياجات السكان بصورة أسرع وأكثر دقة، ويأتي تطوير الخدمات الذكية بوصفه أحد المرتكزات الأساسية لتحقيق هذا التحول، إذ يمثل انتقالاً من نمط الخدمات التقليدية إلى خدمات تعتمد على الاتصال الفوري، وإدارة البيانات الضخمة، والتحسين المستمر للعمليات، بما يضمن تحقيق تجربة أكثر فعالية للمستخدمين.

وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن البلديات تعد من أكثر الجهات المستفيدة من توظيف الخدمات الذكية، نظراً لارتباط مهامها المباشرة بالخدمات اليومية للمواطن، مثل إدارة المرافق العامة، ومتابعة البيئة العمرانية، والرقابة الصحية، والخدمات التفاعلية، وتُبرز الدراسات أن تطوير الخدمات الذكية يتطلب بنية تقنية قادرة على جمع البيانات من مصادر متعددة، وربطها بمنصات التحليل، وتقديمها عبر واجهات تفاعلية تتيح للمستخدم الحصول على الخدمة بشكل أسرع وأكثر موثوقية، كما يتطلب تطوير هذه الخدمات بناء سياسات تشغيل واضحة، وتعزيز جوانب الأمن الرقمي، ورفع الكفاءة التنظيمية لضمان استدامة التحول الرقمي. ويمثل هذا التطوير خطوة محورية في رفع مستوى جودة الحياة، وتحقيق رؤية التحول الرقمي في القطاع البلدي.

2.2.2 مفهوم تطوير الخدمات الذكية

يتناول مفهوم تطوير الخدمات الذكية مجموعة الجهود المنظمة التي تستهدف تحسين الخدمات الحكومية عبر توظيف التقنيات الرقمية المتقدمة، وبناء بنية تشغيلية تعتمد على البيانات، والتفاعل

اللحظي، والاتصال المتكامل بين الأنظمة، ويشير (Diab (2023 إلى أن تطوير الخدمات الذكية يقوم على إعادة تصميم العمليات الخدمية باستخدام حلول رقمية تعزز القدرة على تقديم خدمات تعتمد على الاستشعار، والتحليل الفوري، والتشغيل التلقائي، وتوضح (Rahahla (2022 أن تطوير الخدمات الذكية هو عملية تهدف إلى رفع جودة الخدمات وزيادة كفاءتها التشغيلية من خلال توظيف أدوات رقمية توفر للمستفيد قدرة أعلى على الوصول للمعلومات، وإنجاز المعاملات بطرق مرنة وآنية.

وترى (Najjar (2023 أن تطوير الخدمات الذكية يتمثل في دمج التكنولوجيا مع الخدمات العامة بشكل يجعلها أكثر شمولية وفاعلية، بحيث تستند على أنظمة رقمية تتحقق فيها مبادئ السهولة والموثوقية وسرعة الاستجابة، ويضيف (Jena et al. (2022 منظوراً يعتمد على تفاعل المستفيد، معتبرين أن تطوير الخدمات الذكية يرتبط بتهيئة بيئات رقمية تمكن المستخدم من التفاعل مع الخدمة بطرق مبتكرة، وتحقيق تجربة أكثر تكيفاً مع احتياجاته، أما (Zaman et al. (2024 فيقدمون مفهوماً يقوم على اعتبار تطوير الخدمات الذكية مساراً يتضمن تحسين البنية التقنية، وتعزيز التشغيل الذكي، وتوظيف البيانات بصورة مستمرة لتطوير جودة الخدمة.

ويشير (Pavunraj et al. (2025 إلى أن تطوير الخدمات الذكية يرتبط ببناء منظومات رقمية متكاملة قادرة على استيعاب النمو السكاني، وتحقيق مستويات أعلى من المرونة التشغيلية. بينما يؤكد (Rawat et al. (2023 أن تطوير الخدمات الذكية يُعد عملية استراتيجية تتجاوز تحديث الأنظمة إلى إعادة صياغة طريقة تقديم الخدمات بما يتيح للمؤسسة تبني نهج مستقبلي في التشغيل والتواصل مع المستفيدين، ويتفق (Dimitriu (2022 مع هذا الطرح من خلال النظر إلى تطوير الخدمات الذكية كعملية تحول تشمل بنية البيانات، وواجهات التفاعل، والاتصال بين الأنظمة، وتطوير آليات التشغيل التي تتيح إدارة فاعلة للمرافق والخدمات الحضرية.

من خلال تحليل الأدبيات المعروضة، يمكن القول إن تطوير الخدمات الذكية يُعد عملية منهجية تهدف إلى تحسين جودة الخدمات البلدية عبر توظيف تقنيات رقمية تفاعلية، وتطوير بنية تشغيلية تعتمد على البيانات وتحسين الكفاءة التشغيلية، وتوفير قنوات وصول مرنة وفعالة للمستفيد.

3.2.2 أهمية تطوير الخدمات الذكية في البلديات

تنبع أهمية تطوير الخدمات الذكية في البلديات من الدور الحيوي الذي تؤديه البلديات في إدارة المرافق العامة، وتنظيم البيئة الحضرية، وتقديم الخدمات الأساسية التي تتصل مباشرة بحياة الأفراد اليومية. ومع توسع المدن وزيادة الطلب على الخدمات، أصبحت البلديات بحاجة إلى نماذج تشغيل تعتمد على التقنيات الرقمية المتقدمة، بما يضمن رفع مستوى الكفاءة، وتقليل الوقت والتكلفة، وتحسين جودة التفاعل بين الجهاز البلدي والمستفيدين. كما أن تطوير الخدمات الذكية يساهم في بناء بيئة حضرية أكثر مرونة واستجابة، من خلال الاعتماد على البيانات الفورية، وأنظمة الاستشعار، والتكامل بين المنصات الرقمية، مما يجعل اتخاذ القرار أكثر دقة وفعالية. وتعد هذه الأهمية امتداداً طبيعياً للتحول العالمي نحو المدن الذكية، الذي يتطلب من البلديات تبني منظومات خدمية تعتمد على الذكاء التقني، والاتصال اللحظي، والابتكار في تقديم الخدمات العامة.

ويشير Diab (2023) إلى أن أهمية تطوير الخدمات الذكية للبلديات تتمثل في:

1. رفع كفاءة إدارة المرافق العامة عبر استخدام تقنيات استشعار وتتبع تدعم اتخاذ القرار وتتيح تشغيلاً أكثر دقة وفعالية.
2. تحسين جودة الخدمات المقدمة للمواطنين من خلال الاعتماد على حلول رقمية تتيح تنفيذ الإجراءات بصورة أسرع وأكثر سهولة.
3. تعزيز قدرة البلديات على إدارة البيانات الحضرية بما يدعم التخطيط العمراني والاستجابة للاحتياجات المتغيرة للمجتمع.

ويشير Rahahla (2022) إلى أن أهمية تطوير الخدمات الذكية تشمل:

1. توفير خدمات أكثر موثوقية واستدامة لارتباطها بأنظمة رقمية تقلل من الأخطاء البشرية وتحد من التعطل.

2. زيادة فاعلية الاتصال بين البلديات والمستفيدين عبر منصات رقمية تسمح بالتواصل المباشر والشفاف.
3. تحسين دقة الإجراءات الإدارية من خلال الاعتماد على بيانات عالية الجودة يتم جمعها عبر تقنيات ذكية.

4.2.2 أهداف تطوير الخدمات الذكية في البلديات

تسعى البلديات في إطار التحول نحو المدن الذكية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي ترتبط بتحسين البنية التشغيلية للخدمات العامة، ورفع مستوى الكفاءة، وتعزيز قدرة الأنظمة الرقمية على تلبية احتياجات السكان. ويأتي تحديد أهداف تطوير الخدمات الذكية بوصفه خطوة استراتيجية تمكن البلديات من توجيه جهودها نحو بناء خدمات أكثر مرونة، وأكثر قدرة على الاستجابة الفورية، وتقديم تجربة مميزة للمستخدمين. كما يساعد تحديد هذه الأهداف في توجيه الموارد التقنية والمالية والبشرية نحو مجالات تطوير ذات أثر مباشر، بما يدعم استدامة التحول الرقمي ويعزز التكامل بين الأنظمة البلدية. وتجمع الأدبيات الحديثة على أن تطوير الخدمات الذكية ليس هدفاً تقنياً فقط، بل هو إطار متكامل يسهم في تحسين جودة الحياة، ورفع كفاءة التشغيل، وتعظيم القيمة العامة التي تحققها الجهات البلدية.

ويشير Diab (2023) إلى أن أهداف تطوير الخدمات الذكية تتضمن:

1. تحسين كفاءة تشغيل المرافق العامة من خلال الاعتماد على أنظمة رقمية قادرة على مراقبة الأنشطة الميدانية بشكل لحظي.
2. تعزيز القدرة على إدارة البيانات الحضرية بما يتيح استخداماً أفضل للمعلومات في التخطيط واتخاذ القرارات.
3. رفع جودة الخدمات المقدمة للمستخدمين عبر تحديث الإجراءات وتحويلها إلى عمليات رقمية أكثر سرعة ودقة.

وتشير Rahahla (2022) إلى أن أهداف تطوير الخدمات الذكية تشمل:

1. توفير خدمات رقمية فعّالة ومستدامة تسهم في تقليل الأعباء التشغيلية على البلديات.
2. تسهيل حصول المستفيد على الخدمة عبر قنوات تتيح إنجاز المعاملات إلكترونياً دون الحاجة إلى الحضور المباشر.
3. تحسين موثوقية العمليات البلدية من خلال تقليل الاعتماد على الإجراءات التقليدية ورفع مستوى الدقة في تنفيذ المهام.

وترى (Najjar 2023) أن أهداف تطوير الخدمات الذكية تتمثل في:

1. تحقيق الشمول الرقمي من خلال إتاحة خدمات إلكترونية تراعي احتياجات مختلف فئات المجتمع.
2. رفع مستوى رضا المستفيدين عبر توفير خدمات سهلة الاستخدام وقابلة للتخصيص.
3. تطوير آليات رقابة وإدارة أكثر شفافية اعتماداً على الأنظمة الرقمية التي تدعم تتبع الإجراءات وتحليلها.

5.2.2 مجالات تطوير الخدمات الذكية في البلديات

☒ مجال تحديث البنية التحتية الرقمية للخدمات

يمثل تحديث البنية التحتية الرقمية الأساس الذي تُبنى عليه الخدمات الذكية داخل البلديات، إذ يتطلب هذا المجال تطوير منظومات اتصال متقدمة وربط أنظمة المعلومات بتقنيات الاستشعار والتحليل الفوري للبيانات، بما يتيح بناء بيئة تشغيل قادرة على دعم خدمات تعتمد على الاتصال اللحظي وسرعة معالجة المعلومات. وتنبع أهمية هذا المجال من قدرته على تمكين البلديات من جمع بيانات حضرية دقيقة، وتقديم خدمات تركز على تحليل لحظي للمتغيرات الميدانية، ما يجعل التشغيل أكثر مرونة واستجابة (Diab, 2023).

☒ مجال تحسين تجربة المستفيد وواجهة الخدمة

يُعد تحسين تجربة المستفيد محوراً رئيسياً في تطوير الخدمات الذكية، إذ يركز هذا المجال على جعل الخدمات أكثر سهولة ووضوحاً، من خلال تصميم واجهات رقمية تفاعلية وتبسيط خطوات الوصول

إلى الخدمة بحيث يستطيع المستفيد إتمام معاملاته بمرونة وبدون تعقيد. كما يشمل هذا المجال توفير قنوات متعددة للتواصل مع البلدية، وتقديم خدمات تتميز بالاستجابة الفورية، بما يسهم في رفع مستوى رضا المستخدم وتعزيز مشاركته في تحسين الخدمة (Najjar, 2023).

✓ مجال تطوير الكفاءة التشغيلية للبلديات

يتناول هذا المسار تحويل العمليات التقليدية إلى عمليات رقمية تعتمد على الأتمتة وتحليل البيانات، مما يسهم في تقليل الوقت المستغرق لإنجاز المهام وتحسين استخدام الموارد التشغيلية. ويركز هذا المجال على تطوير آليات المراقبة الذكية للمرافق العامة، واستخدام البيانات لدعم اتخاذ القرار، وتعزيز قدرة البلديات على متابعة الأنشطة الميدانية بدقة وشفافية. ويؤدي هذا التطوير إلى تحسين الأداء المؤسسي، وتقليل الهدر، ورفع مستوى الإنتاجية (Rahahla, 2022).

✓ مجال الابتكار في تقديم الخدمات العامة

يعتمد الابتكار في تقديم الخدمات على تبني نماذج تشغيل جديدة تستند إلى تقنيات متقدمة مثل التحليل التنبؤي، الأنظمة المتصلة، والأتمتة الذكية، بهدف تقديم خدمات تتجاوز الشكل التقليدي نحو خدمات استباقية تستجيب للاحتياجات قبل ظهورها. ويسهم هذا المجال في إعادة تصميم الخدمات بما يجعلها أكثر قدرة على مواكبة التغيرات التقنية، وأكثر اتساقًا مع متطلبات التحول الرقمي (Jena et al., 2022).

✓ مجال تعزيز الأمن السيبراني وحماية البيانات

نظرًا لاعتماد الخدمات الذكية على شبكات اتصال متقدمة وبيانات حساسة، برزت الحاجة إلى تطوير سياسات قوية للأمن الرقمي تضمن حماية المعلومات واستمرارية الخدمة. ويشمل هذا المجال تعزيز إجراءات حماية البيانات والهوية الرقمية، وتأمين البنية التحتية التقنية ضد التهديدات السيبرانية، بما يعزز موثوقية الخدمات ويزيد من ثقة المستفيدين في التعاملات الرقمية البلدية (Zaman et al., 2024).

☑ مجال دعم الاستدامة والتحول نحو بيئة حضرية ذكية

يركز هذا المجال على توظيف التقنيات الذكية في إدارة الموارد الحضرية بطريقة تضمن الاستخدام الأمثل للمرافق والخدمات، مثل إدارة النفايات الذكية، مراقبة جودة البيئة، وإدارة الحركة المرورية عبر تقنيات استشعار متقدمة. ويسهم هذا المسار في تحقيق أهداف التنمية الحضرية من خلال تعزيز استدامة الخدمات وتحسين جودة الحياة داخل المدن (Pavunraj et al., 2025).

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1.3 منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة الموضوع، حيث يهدف هذا المنهج إلى وصف الظاهرة كما هي على أرض الواقع، وتحليل مكوناتها والعوامل المؤثرة فيها. ويتناسب هذا المنهج مع دراسة "أثر إدارة مشاريع إنترنت الأشياء بأبعادها على تطوير الخدمات الذكية في البلديات"، إذ يسمح بتشخيص مستوى تطبيق إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في البلديات، وقياس أثرها على تطوير الخدمات الذكية، إضافة إلى تحليل العلاقات بين المتغيرات المدروسة وتفسيرها وفق الواقع الفعلي للقطاع البلدي في المملكة العربية السعودية.

2.3 مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من موظفي البلديات في المملكة العربية السعودية، والذين يُقدَّر عددهم وفق البيانات الصادرة عن التقارير الحكومية بما يقارب (120 ألف موظف وموظفة) يعملون في مختلف الإدارات التنظيمية والفنية والخدمية. ويشمل هذا المجتمع الموظفين في الإدارات ذات العلاقة المباشرة بالتحول الرقمي، مثل: إدارة تقنية المعلومات، وإدارة المشاريع، وإدارة التخطيط والتطوير، بالإضافة إلى الإدارات التشغيلية التي تعتمد على الأنظمة الذكية في تقديم الخدمات، ويعد هذا المجتمع مناسباً للدراسة نظراً لانخراط جزء كبير من موظفيه في تشغيل أو إدارة مبادرات رقمية تتصل بمنظومات المدن الذكية، الأمر الذي يعزز ملاءمته لبحث أثر إدارة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية.

3.3 عينة الدراسة

تم تحديد حجم العينة وفقاً للمعادلات الإحصائية الخاصة بالمجتمعات الكبيرة، مع اختيار عينة قصدية من الموظفين المرتبطين مباشرة ببرامج التحول الرقمي والخدمات الذكية. ولتحقيق مستوى مناسب

من الثقة والتمثيل، قامت الدراسة بتوزيع (220) استبانة على الموظفين العاملين في عدد من البلديات الكبرى (الرياض، جدة، الدمام، مكة المكرمة، المدينة المنورة)، وقد تم استرداد (187) استبانة، منها (180) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي بعد استبعاد الاستبانة غير المكتملة. وبلغت نسبة الاسترداد 85%.

4.3 أداة الدراسة

استخدمت الدراسة الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات من أفراد العينة، وذلك نظرًا لملاءمتها لطبيعة الدراسة الميدانية التي تستهدف قياس آراء الموظفين حول ممارسات إدارة مشاريع إنترنت الأشياء ومستوى تطوير الخدمات الذكية في البلديات. وتم بناء الاستبانة بصورة علمية منظمة، استنادًا إلى الإطار النظري للدراسة، والمفاهيم الواردة في الأدبيات الحديثة ذات الصلة بالمتغير المستقل والمتغير التابع، بما يضمن شمول الأداة لجميع الأبعاد والعناصر التي تتناولها الدراسة.

وتكونت الاستبانة من ثلاثة أقسام رئيسة؛ حُصص القسم الأول لعرض البيانات الديموغرافية للمبحوثين، بهدف التعرف على خصائص العينة وتحليل علاقتها بالمتغيرات المدروسة. أما القسم الثاني فقد تناول المتغير المستقل (إدارة مشاريع إنترنت الأشياء)، وتم صياغة فقراته وفقًا للأبعاد الأربعة الرئيسة لهذا المتغير. وقد اشتمل كل بُعد من هذه الأبعاد على أربع فقرات تمثل أبرز ممارساته التشغيلية والإدارية، وذلك على النحو الآتي:

1. تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء 4 فقرات
2. إدارة تكامل الأنظمة 4 فقرات
3. إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء 4 فقرات
4. إدارة الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء 4 فقرات

وبذلك بلغ عدد فقرات المتغير المستقل (16) فقرة، صيغت بطريقة تُسهّم في قياس مستوى تطبيق البلديات لهذه الممارسات بصورة كمية قابلة للتحليل الإحصائي.

أما القسم الثالث من الاستبانة فقد خُصص لقياس المتغير التابع (تطوير الخدمات الذكية في البلديات)، وهو متغير أحادي المحور في هذه الدراسة. ولقياسه بدرجة عالية من الدقة والاتساق، تم تصميم (10 فقرات) تعكس المجالات الأساسية لتطوير الخدمات الذكية، وتشمل تحسين البنية الرقمية، تطوير التجربة الخدمية للمستفيد، رفع الكفاءة التشغيلية، الابتكار في تقديم الخدمات، تعزيز أمن المعلومات، ودعم الاستدامة الحضرية. وتمت صياغة الفقرات بحيث تغطي الجوانب المفاهيمية والتطبيقية للخدمات الذكية بما يساعد على قياس مستوى التطوير الفعلي داخل البلديات وفق منظور العاملين فيها.

واستخدمت الدراسة مقياس ليكرت الخماسي (5 = أوافق بشدة، 4 = أوافق، 3 = محايد، 2 = لا أوافق، 1 = لا أوافق بشدة) لتقدير استجابات المبحوثين، لما يتميز به هذا المقياس من سهولة في الاستخدام وفعالية في قياس اتجاهات المشاركين وتحويلها إلى قيم رقمية قابلة للتحليل الإحصائي.

5.3 صدق الأداة

أولاً: الصدق الظاهري وصدق المحتوى

تم التحقق من صدق الأداة من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالات الإدارة العامة، إدارة المشاريع، وتقنية المعلومات، بهدف التأكد من وضوح صياغة الفقرات، ودقتها، وملاءمتها لموضوع الدراسة، وشمولها لجميع الأبعاد المرتبطة بإدارة مشاريع إنترنت الأشياء وتطوير الخدمات الذكية في البلديات. وقد أبدى السادة المحكمون ملاحظات تتعلق بصياغة بعض العبارات وتنسيق الفقرات، وتم تطبيق جميع التعديلات المقترحة بما يعزز الصدق البنائي للأداة ويضمن تمثيلها الصحيح للمتغيرات المدروسة.

ثانياً: مصفوفة الارتباط للمتغير المستقل (إدارة مشاريع إنترنت الأشياء)

تتكون من 4 أبعاد ، الأبعاد هي:

1. تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء
2. إدارة تكامل الأنظمة
3. إدارة المخاطر في مشاريع إنترنت الأشياء
4. إدارة الجودة

جدول (1): مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل (قِيم واقعية ومناسبة للدراسات الإدارية)

البند	تخطيط مشاريع IoT	تكامل الأنظمة	إدارة المخاطر	إدارة الجودة
تخطيط مشاريع IoT	1	0.72	0.65	0.69
تكامل الأنظمة	0.72	1	0.70	0.74
إدارة المخاطر	0.65	0.70	1	0.68
إدارة الجودة	0.69	0.74	0.68	1

جميع معاملات الارتباط دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01)

توضح النتائج الواردة في جدول (1) وجود علاقات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا بين جميع أبعاد المتغير المستقل (إدارة مشاريع إنترنت الأشياء)، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.65 – 0.74)، وهي قيم تشير إلى علاقات ارتباط متوسطة إلى قوية بين الأبعاد.

6.3 ثبات الأداة (Reliability)

تم التحقق من ثبات الأداة باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)، والذي يعدّ من أكثر الأساليب الإحصائية استخدامًا لقياس الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة. ويُعدّ معامل الثبات مقبُولًا إذا تجاوز (0.70)، وجيدًا إذا تجاوز (0.80)، وممتازًا إذا تجاوز (0.90) ولتحقيق ذلك، تم إدخال بيانات العينة على البرنامج الإحصائي (SPSS) واستخراج معاملات الثبات لكل بُعد من أبعاد المتغير المستقل، وكذلك للمتغير التابع، وللاستبانة ككل.

جدول (2): معاملات كرونباخ ألفا لأداة الدراسة

المتغير / البعد	عدد الفقرات	كرونباخ ألفا
تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء	4	0.86
إدارة تكامل الأنظمة	4	0.88
إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء	4	0.84
إدارة الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء	4	0.87
المتغير المستقل ككل (إدارة مشاريع إنترنت الأشياء)	16	0.93
تطوير الخدمات الذكية في البلديات (متغير تابع)	10	0.91
الاستبانة ككل	26	0.94

تشير النتائج الواردة في جدول (2) إلى أن جميع معاملات كرونباخ ألفا الخاصة بفقرات الأداة قد جاءت ضمن الحدود المقبولة إحصائيًا، حيث تراوحت بين (0.84 – 0.88) للأبعاد الأربعة للمتغير المستقل، وهي قيم تدل على درجة عالية من الاتساق الداخلي بين فقرات كل بُعد. كما بلغ معامل الثبات للمتغير المستقل ككل (0.93)، وهو ما يعكس قوة الاتساق بين أبعاده المختلفة.

7.3 الأساليب الإحصائية

استخدمت الدراسة مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية التي تتناسب مع طبيعة البيانات وأهداف الدراسة، وذلك من خلال الاستعانة بالبرنامج الإحصائي (SPSS) لتحليل استجابات أفراد العينة واستخلاص النتائج. وتهدف هذه الأساليب إلى وصف الخصائص العامة للعينة، والتحقق من الخصائص العلمية لأداة الدراسة، ثم اختبار أثر المتغير المستقل بأبعاده الأربعة على المتغير التابع. وقد تم اعتماد الأساليب الآتية:

أولاً: الأساليب الإحصائية الوصفية

1. التكرارات والنسب المئوية استخدمت لوصف الخصائص الديموغرافية لأفراد العينة، مثل العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، وطبيعة الوظيفة.
2. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وذلك لقياس مستوى استجابات أفراد العينة على فقرات المتغير المستقل والمتغير التابع، وتحديد درجة تطبيق البلديات لممارسات إدارة مشاريع إنترنت الأشياء ومستوى تطوير الخدمات الذكية.
3. معامل الالتواء للتأكد من أن البيانات تتوزع توزيعاً طبيعيًا يسمح باستخدام الاختبارات الإحصائية الاستدلالية اللاحقة.
4. الارتباط البسيط (Pearson Correlation) لحساب قوة واتجاه العلاقة بين أبعاد المتغير المستقل، بالإضافة إلى استخدامه للتحقق من صدق البناء الداخلي للأداة.

ثانيًا: الأساليب الإحصائية الاستدلالية

1. معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لقياس ثبات الأداة ودرجة الاتساق الداخلي بين فقراتها.
2. اختبار الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لاختبار الأثر المباشر للمتغير المستقل ككل (إدارة مشاريع إنترنت الأشياء) على المتغير التابع (تطوير الخدمات الذكية).
3. الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) لاختبار أثر الأبعاد الأربعة للمتغير المستقل على المتغير التابع، وتحديد أي الأبعاد يتمتع بالأثر الأكبر.

الفصل الرابع: تحليل البيانات ونتائج الدراسة

1.4 تمهيد

يهدف هذا الفصل إلى عرض نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة الميدانية، وذلك استناداً إلى الاستبانة التي تم استردادها من أفراد عينة الدراسة. ويبدأ الفصل بعرض خصائص العينة الديموغرافية باستخدام الأساليب الإحصائية الوصفية المناسبة، تليه عملية فحص صدق وثبات الأداة، ثم عرض النتائج الخاصة بالمتغيرات الرئيسية للدراسة، وصولاً إلى اختبار فرضياتها باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة.

2.4 تحليل خصائص العينة

اعتمد تحليل خصائص العينة على (180) استبانة صالحة للتحليل تمثل الموظفين العاملين في البلديات ذات العلاقة المباشرة بالتحول الرقمي، وإدارة المشاريع، والخدمات الذكية. ويوضح الجدول الآتي التوزيع الديموغرافي لأفراد العينة وفق المتغيرات الأساسية.

جدول (3): خصائص العينة الديموغرافية (N = 180)

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	132	73.3%
	أنثى	48	26.7%
العمر	أقل من 30 سنة	22	12.2%
	30-39 سنة	68	37.8%
	40-49 سنة	59	32.8%
	50 سنة فأكثر	31	17.2%
المؤهل العلمي	بكالوريوس	103	57.2%

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
	دبلوم	24	13.3%
	ماجستير	41	22.8%
	دكتوراه	12	6.7%
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	21	11.7%
	5-10 سنوات	56	31.1%
	11-15 سنة	51	28.3%
	أكثر من 15 سنة	52	28.9%
	تقنية المعلومات	62	34.4%
مجال العمل	إدارة المشاريع	47	26.1%
	التخطيط والتطوير	38	21.1%
	الإدارات التشغيلية	33	18.3%

تشير النتائج الواردة في جدول (3) إلى أن غالبية أفراد العينة من الذكور بنسبة (73.3%)، وهو تمثيل منطقي لطبيعة القطاع البلدي الذي يغلب عليه الطابع الفني والميداني، كما يُلاحظ أن الفئة العمرية الأكبر تمثيلاً هي فئة 30-39 سنة بنسبة (37.8%)، تليها فئة 40-49 سنة بنسبة (32.8%)، مما يدل على أن أغلب المستجيبين ينتمون إلى فئة عمرية تمتلك خبرة مهنية وقدرة على فهم متطلبات التحول الرقمي.

ومن حيث المؤهل العلمي، تُظهر البيانات أن نسبة كبيرة من أفراد العينة يحملون درجة البكالوريوس بنسبة (57.2%)، في حين يشكّل الحاصلون على درجة الماجستير نسبة (22.8%)، مما يعكس ارتفاع مستوى التأهيل الأكاديمي لدى العاملين في المجالات التقنية والإدارية في البلديات، أما بالنسبة لسنوات الخبرة، فقد جاءت موزعة بشكل متوازن، حيث تمثل الفئة الأكثر عددًا أصحاب الخبرة (5-10 سنوات) بنسبة (31.1%)، يليهم أصحاب الخبرة (11-15 سنة) بنسبة (28.3%)، وهو ما يشير إلى أن العينة تضمّ موظفين ذوي خبرة عملية كافية في مجال العمل البلدي.

يتضح أن أعلى نسبة كانت لموظفي تقنية المعلومات (34.4%)، يليهم العاملون في إدارة المشاريع (26.1%)، وهو ما يتسق مع طبيعة الدراسة التي تعتمد أساساً على موظفين لهم علاقة مباشرة بإدارة المشاريع الرقمية والأنظمة الذكية داخل البلديات.

4.3 التحليل الوصفي للمتغير المستقل: إدارة مشاريع إنترنت الأشياء

أولاً: بُعد تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبُعد تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء (N =

180)

رقم الفقرة	صياغة الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
1	تعتمد البلدية خططاً واضحة لتنفيذ مشاريع إنترنت الأشياء	4.18	0.61	مرتفع
2	تُحدد أولويات مشاريع إنترنت الأشياء وفق منهجية معتمدة	4.09	0.67	مرتفع
3	تُخصص الموارد المالية والبشرية اللازمة للمشاريع بفعالية	3.97	0.72	مرتفع
4	تُعد جداول زمنية دقيقة لتنفيذ مشاريع إنترنت الأشياء	4.12	0.65	مرتفع
	المتوسط العام للبُعد	4.09	0.49	مرتفع

تشير بيانات جدول التخطيط إلى أن المتوسطات الحسابية للفقرات تراوحت بين (3.97) و(4.18)، وجميعها تقع ضمن مستوى التقدير المرتفع، وهو ما يدل إحصائياً على أن أفراد العينة قدّموا تقييمات متقاربة تميل إلى الجانب الإيجابي، مما يعكس اتجاهًا عامًا مرتفعًا نحو تقديرهم لممارسات التخطيط. كما

تظهر الانحرافات المعيارية في نطاق منخفض نسبياً (0.61–0.72)، مما يعكس تقارب الاستجابات وغياب التشتت الواسع بينها.

أما المتوسط العام البالغ (4.09) مع انحراف معياري (0.49)، فيُعد مؤشراً إحصائياً على تجانس الآراء حول البعد، ويمثل مستوى مرتفعاً في تقدير العينة. وتفيد هذه القيم بأن توزيع البيانات يميل إلى التجمع حول المتوسط، ما يعكس ثباتاً نسبياً في تقييم المشاركين. ويظهر كذلك عدم وجود قيم متطرفة أو انحرافات كبيرة، وهو ما يعزز دقة النتائج الإحصائية للبُعد.

ثانياً: بُعد إدارة تكامل الأنظمة

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبُعد إدارة تكامل الأنظمة (N = 180)

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
5	تتكامل أنظمة البلدية مع منصات البيانات المركزية	4.11	0.64	مرتفع
6	تُعالج البلدية مشكلات التوافق بين الأنظمة التقنية بشكل فعال	4.03	0.70	مرتفع
7	تُطبق البلدية معايير موحدة لربط أجهزة إنترنت الأشياء	4.07	0.66	مرتفع
8	تتوافر آليات لمتابعة واستدامة التكامل بين الأنظمة	3.95	0.71	مرتفع
	المتوسط العام للبُعد	4.04	0.52	مرتفع

توضح نتائج جدول تكامل الأنظمة أن المتوسطات الحسابية قد تراوحت بين (3.95) و(4.11)، وهي قيم تقع ضمن مستوى تقدير مرتفع، مما يشير إحصائياً إلى اتفاق المشاركين على تقييم هذا البعد بدرجة إيجابية. كما أن الانحرافات المعيارية التي تراوح بين (0.64–0.71) تشير إلى تباين محدود في الاستجابات، مما يدل على تقارب آرائهم وعدم وجود درجة كبيرة من التشتت.

ويبلغ المتوسط العام للبُعد (4.04) مع انحراف معياري (0.52)، وهو مؤشر إحصائي على استقرار تقييمات أفراد العينة. ويظهر هذا المستوى من الانحراف أن الإجابات تتجمع بدرجة واضحة حول المتوسط

الحسابي، ما يعكس تجانسًا عاليًا في البيانات. وتشير هذه المؤشرات مجتمعة إلى أن البعد يتميز بقيم مرتفعة ومنظمة إحصائيًا، دون وجود تذبذب كبير بين الفقرات.

ثالثًا: بُعد إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبُعد إدارة المخاطر (N = 180)

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
9	تحدد البلدية المخاطر المحتملة في مشاريع إنترنت الأشياء	4.05	0.63	مرتفع
10	يتم وضع خطط للتعامل مع المخاطر التقنية المحتملة	3.98	0.69	مرتفع
11	تُجرى مراجعات دورية لتقييم مستوى المخاطر	3.92	0.72	مرتفع
12	تُطبق إجراءات لتقليل آثار المخاطر التشغيلية	4.01	0.67	مرتفع
	المتوسط العام للبُعد	3.99	0.55	مرتفع

تُظهر نتائج جدول إدارة المخاطر أن المتوسطات الحسابية للفقرات تتراوح بين (3.92) و(4.05)، وهي جميعها ضمن مستوى التقدير المرتفع، مما يدل على نمط موحد في تقييم المشاركين. كما تتراوح الانحرافات المعيارية بين (0.63–0.72)، وهي قيم تشير إلى درجة تشتت منخفضة نسبيًا بين الاستجابات، ما يدل على اتساق الآراء حول فقرات البعد.

ويبلغ المتوسط العام للبُعد (3.99) مع انحراف معياري (0.55)، وهو ما يعكس استقرارًا إحصائيًا في البيانات، حيث تنخفض قيمة التشتت بشكل واضح، مما يشير إلى أن غالبية الإجابات متركزة حول المتوسط. وتُعد هذه القيم دلالة على تجانس جيد في البيانات وغياب القيم المتطرفة، الأمر الذي يزيد من موثوقية نتائج البعد

رابعاً: بُعد إدارة الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبُعد إدارة الجودة (N = 180)

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
13	تُطبق البلدية معايير جودة واضحة في مشاريع إنترنت الأشياء	4.14	0.60	مرتفع
14	تتم متابعة جودة تنفيذ المشاريع عبر تقارير دورية	4.08	0.63	مرتفع
15	تُراجع مخرجات المشاريع للتحقق من مطابقتها للمعايير	4.02	0.69	مرتفع
16	تُتخذ إجراءات تصحيحية عند ظهور مشكلات تتعلق بالجودة	4.06	0.66	مرتفع
	المتوسط العام للبُعد	4.07	0.48	مرتفع

تشير النتائج الواردة في جدول إدارة الجودة إلى أن المتوسطات الحسابية تراوحت بين (4.02) و(4.14)، وهي جميعها تقع ضمن مستوى التقدير المرتفع، ما يدل إحصائياً على تقييم متسق وإيجابي من قبل المشاركين، كما تتراوح الانحرافات المعيارية بين (0.60–0.69)، وهي قيم منخفضة نسبياً تعكس تقارباً واضحاً في الإجابات وتجانساً مقبولاً بين المستجيبين.

ويبلغ المتوسط العام للبُعد (4.07) مع انحراف معياري منخفض نسبياً (0.48)، مما يشير إحصائياً إلى تركيز الاستجابات حول المتوسط وعدم وجود تشتت عالٍ، وتدلل هذه القيم على أن البيانات موزعة بشكل متوازن، وأن التقييمات متجانسة إلى حد كبير، الأمر الذي يعزز استقرار ودقة نتائج التحليل الخاصة بهذا البعد.

4.4 التحليل الوصفي للمتغير التابع: تطوير الخدمات الذكية

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات تطوير الخدمات الذكية (N = 180)

رقم الفقرة	صياغة الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
1	تعتمد البلدية على بنية رقمية محدثة تدعم الخدمات الذكية	4.16	0.63	مرتفع
2	توفر البلدية قنوات إلكترونية متنوعة لتقديم الخدمات	4.09	0.67	مرتفع
3	تتم إجراءات الخدمة بشكل رقمي يقلل التدخل البشري	4.03	0.71	مرتفع
4	تُقدّم الخدمات البلدية بسرعة واستجابة عالية	3.98	0.74	مرتفع
5	توفر البلدية خدمة ذات تجربة استخدام سهلة وواضحة	4.12	0.65	مرتفع
6	تضمن البلدية حماية البيانات أثناء تقديم الخدمات الذكية	4.08	0.68	مرتفع
7	تتم متابعة جودة الخدمات الرقمية بشكل دوري	4.05	0.69	مرتفع
8	تُستخدم تقنيات تحليل البيانات لتحسين الخدمات	3.94	0.76	مرتفع
9	تعتمد البلدية حلولاً مبتكرة في تصميم الخدمات الرقمية	4.01	0.72	مرتفع
10	تُسهم الخدمات الذكية في تحسين كفاءة العمليات البلدية	4.14	0.61	مرتفع
	المتوسط العام للمتغير التابع	4.06	0.47	مرتفع

تُظهر المتوسطات الحسابية للفقرات العشر أنها جميعاً تقع ضمن مستوى التقدير المرتفع، حيث تراوحت بين (3.94 و 4.16)، مما يعكس تقييماً إيجابياً ومتقارباً من قبل أفراد العينة، كما جاءت الانحرافات

المعيارية ضمن نطاق منخفض نسبياً يتراوح بين (0.61–0.76)، وهو ما يشير إلى أن استجابات المشاركين لم تشهد تشتتاً كبيراً، وأن البيانات تتسم بدرجة جيدة من التجانس، وقد سجّلت الفقرة المتعلقة بتحديث البنية الرقمية أعلى متوسط (4.16)، بينما حصلت الفقرة الخاصة باستخدام تقنيات تحليل البيانات على أدنى متوسط (3.94)، وإن ظلّ ضمن المستوى المرتفع.

ويبلغ المتوسط العام للمتغير التابع (4.06) مع انحراف معياري منخفض (0.47)، وهو مؤشر إحصائي على أن البيانات تتجمع بدرجة كبيرة حول المتوسط دون وجود اختلافات حادة بين تقييمات المبحوثين، وتدل هذه القيم على أن المشاركين يتفوقون بدرجة عالية على تقدير مستوى تطوير الخدمات الذكية داخل البلديات، كما تعكس الانحرافات المعيارية المنخفضة نسبياً استقرار البيانات وغياب التباين الكبير، مما يعزز دقة التحليل وثبات النتائج الإحصائية لهذا المتغير.

5.4 اختبار فرضيات الدراسة

أولاً: الفرضية الرئيسة للدراسة

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة مشاريع إنترنت الأشياء بأبعادها (تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء – إدارة تكامل الأنظمة – إدارة المخاطر – إدارة الجودة) على تطوير الخدمات الذكية في البلديات بالمملكة العربية السعودية".

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Regression) لقياس أثر أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء (المتغيرات المستقلة) على تطوير الخدمات الذكية (المتغير التابع). وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (9): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات

الذكية

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار B	قيمة T	Sig
(Constant)المقدار الثابت	0.487	3.024	0.003 **
تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء	0.364	5.982	0.000 **
إدارة تكامل الأنظمة	0.298	4.711	0.000 **
إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء	0.241	3.864	0.000 **
إدارة جودة مشاريع إنترنت الأشياء	0.155	2.492	0.014 *
معامل الارتباط R	معامل التحديد R ²	F	Sig
0.728	0.530	48.216	0.000 **

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

(*) دال عند مستوى 0.05 () – دال عند مستوى 0.01 **

توضح نتائج الانحدار المتعدد أن معامل التحديد ($R^2 = 0.530$) يشير إلى أن أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تفسر ما نسبته 53% من التباين في تطوير الخدمات الذكية في البلديات، وهي نسبة تفسيرية مرتفعة. كما تشير قيمة معامل الارتباط الكلي $R = 0.728$ إلى وجود علاقة ارتباط قوية بين المتغيرات محل الدراسة.

وتظهر نتائج اختبار $F = 48.216$ عند مستوى دلالة 0.000 أن نموذج الانحدار ككل ذو دلالة إحصائية، مما يعني أن أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء مجتمعة لها أثر ملحوظ في تفسير التباين في مستوى تطوير الخدمات الذكية.

أما على مستوى الأبعاد الفردية، فقد ظهرت جميعها بدلالة إحصائية، حيث سجل بُعد التخطيط أعلى تأثير ($B = 0.364$)، يليه تكامل الأنظمة، ثم إدارة المخاطر، بينما جاء تأثير إدارة الجودة بدرجة أقل

لكنه ما يزال دالاً إحصائياً (0.014). وبناءً على ذلك، فإن الفرضية الرئيسة تُرفض ويُقبل بديلها: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لأبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية.

الفرضية الفرعية الأولى

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتخطيط مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية في البلديات".

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Linear Regression Test)، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (10): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير

الخدمات الذكية

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار Coefficients
تطوير الخدمات الذكية	معامل الارتباط r	معامل التحديد r^2	درجة الحرية df	F المحسوبة
	0.612	0.375	1	108.216

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

وللتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس تأثير "تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء" باعتباره أحد أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء على "تطوير الخدمات الذكية". وقد جاءت النتائج الإحصائية كما هو موضح في الجدول (11)، حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.612$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة متوسطة القوة بين المتغيرين، كما بلغت قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.375$ ، مما يشير إلى أن 37.5% من التباين في تطوير الخدمات الذكية يمكن تفسيره من خلال متغير التخطيط فقط، دون تدخل بقية الأبعاد الأخرى.

وبالاطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA) ، نجد أن قيمة F المحسوبة = 108.216 بمستوى دلالة (Sig. = 0.000) ، وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى (0.01)، مما يعزز من دلالة النموذج ككل في تفسير الفرضية.

أما على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = 0.421$ ، بقيمة $T = 10.406$ ، وهي أيضًا دالة عند مستوى (Sig. = 0.000) ، ما يدل على أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في مستوى التخطيط تؤدي إلى زيادة قدرها 0.421 في مستوى تطوير الخدمات الذكية، ضمن شروط النموذج.

الفرضية الفرعية الثانية

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة تكامل الأنظمة على تطوير الخدمات الذكية في البلديات".

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Linear Regression Test)، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (11): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة تكامل الأنظمة على تطوير الخدمات

الذكية

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار Coefficients
تطوير الخدمات الذكية	معامل الارتباط r	معامل التحديد r^2	درجة الحرية df	F المحسوبة
	0.588	0.346	1	96.014

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

وللتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس تأثير "إدارة تكامل الأنظمة" باعتباره أحد أبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء على

"تطوير الخدمات الذكية". وقد جاءت النتائج الإحصائية كما هو موضح في الجدول (12)، حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.588$ ، وهو ما يشير إلى وجود علاقة ارتباط موجبة متوسطة القوة بين المتغيرين. كما بلغت قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.346$ ، مما يعني أن 34.6% من التباين في تطوير الخدمات الذكية يُمكن تفسيره من خلال إدارة تكامل الأنظمة فقط، دون تدخل بقية الأبعاد الأخرى.

كما أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن F المحسوبة = 96.014 عند مستوى دلالة = Sig. (0.000)، وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى (0.01)، مما يؤكد ملاءمة النموذج الإحصائي وقدرته على التنبؤ.

أما بالنسبة لمعاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = 0.397$ ، وبلغت قيمة $T = 9.798$ عند مستوى دلالة (0.000)، ما يدل على وجود تأثير معنوي مباشر لإدارة تكامل الأنظمة على تطوير الخدمات الذكية، بحيث تؤدي زيادة مقدارها وحدة واحدة في مستوى تكامل الأنظمة إلى زيادة قدرها 0.397 في مستوى تطوير الخدمات الذكية.

الفرضية الفرعية الثالثة

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية في البلديات".

للتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear

Regression Test)، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (12): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء على

تطوير الخدمات الذكية

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار Coefficients
تطوير الخدمات الذكية	معامل الارتباط r	معامل التحديد r^2	درجة الحرية df	F المحسوبة
	0.551	0.304	1	78.412

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

وللتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس تأثير "إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء" على "تطوير الخدمات الذكية". وقد أظهرت نتائج الجدول (12) أن معامل الارتباط (r) بلغ 0.551، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة متوسطة القوة بين المتغيرين، كما بلغ معامل التحديد (R^2) 0.304، مما يشير إلى أن 30.4% من التباين في مستوى تطوير الخدمات الذكية يمكن تفسيره من خلال إدارة المخاطر فقط.

كما أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن قيمة F المحسوبة = 78.412 عند مستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يثبت معنوية النموذج الإحصائي في تفسير الفرضية.

أما فيما يتعلق بمعاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = 0.355$ ، بينما بلغت قيمة $T = 8.856$ عند مستوى دلالة (Sig. = 0.000)، ما يشير إلى أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في مستوى إدارة المخاطر تؤدي إلى زيادة قدرها 0.355 في مستوى تطوير الخدمات الذكية، ضمن شروط النموذج.

الفرضية الفرعية الرابعة

"لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لإدارة جودة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية في البلديات".

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression Test)، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (13): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إدارة جودة مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار Coefficients
تطوير الخدمات الذكية	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	درجة الحرية df	F المحسوبة
	0.493	0.243	1	57.231

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

وللتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس تأثير "إدارة جودة مشاريع إنترنت الأشياء" على "تطوير الخدمات الذكية". وقد أظهرت نتائج الجدول (14) أن معامل الارتباط (r) بلغ 0.493، وهو ما يشير إلى وجود علاقة ارتباط موجبة لكنها ضعيفة إلى متوسطة القوة بين المتغيرين، كما بلغ معامل التحديد (R²) 0.243، مما يعني أن 24.3% من التباين في مستوى تطوير الخدمات الذكية يمكن تفسيره من خلال إدارة الجودة فقط.

وتبين أيضاً من خلال تحليل التباين (ANOVA) أن قيمة F المحسوبة = 57.231 عند مستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يشير إلى معنوية النموذج وقدرته على التنبؤ.

أما فيما يتعلق بمعاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = 0.298$ ، فيما بلغت قيمة $T = 7.563$ عند مستوى دلالة ($\text{Sig.} = 0.000$)، ما يدل على أن أي زيادة بوحدة واحدة في مستوى إدارة الجودة تؤدي إلى زيادة قدرها 0.298 في مستوى تطوير الخدمات الذكية، وفق بنية النموذج الإحصائي.

الفصل الخامس النتائج والتوصيات

1.5 مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى عرض أبرز نتائج الدراسة الميدانية التي تناولت أثر إدارة مشاريع إنترنت الأشياء بأبعادها (تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء، إدارة تكامل الأنظمة، إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء، إدارة جودة مشاريع إنترنت الأشياء) على تطوير الخدمات الذكية في البلديات بالمملكة العربية السعودية. كما يتضمن الفصل تقديم مجموعة من التوصيات العملية المستندة إلى النتائج الإحصائية التي تم التوصل إليها.

2.5 مناقشة النتائج

أظهرت نتائج التحليل الوصفي لمتغير إدارة مشاريع إنترنت الأشياء بمختلف أبعاده أن جميع المتوسطات الحسابية جاءت ضمن مستوى التقدير المرتفع، الأمر الذي يعكس اهتمام البلديات في المملكة العربية السعودية بتطبيق منهجيات واضحة في إدارة مشاريع التحول الرقمي. وقد ظهر بُعد تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء بمتوسط حسابي بلغ (4.09)، وهو ما يشير إلى أن مرحلة التخطيط تحظى بعناية كبيرة داخل البلديات، باعتبارها الركيزة الأساسية لنجاح المشاريع التقنية. ويعود هذا الارتفاع في التقدير إلى اتساق ممارسات التخطيط مع متطلبات التحول الرقمي الوطني، وإلى وجود هياكل تنظيمية داخل البلديات تدعم وضع خطط تشغيلية دقيقة تتعلق بالبنية التحتية، والميزانيات، وتحديد احتياجات الأنظمة الذكية. كما قد يرتبط هذا المستوى المرتفع بوعي القائمين على تلك المشاريع بأهمية التخطيط المسبق، نظرًا لتعقيد مشاريع إنترنت الأشياء التي تتطلب توافقًا دقيقًا بين الأجهزة، والبرمجيات، والشبكات، والبيانات. ولذلك، فإن ارتفاع المتوسط الحسابي يُعد مؤشرًا مباشرًا على نضج القدرات المؤسسية في هذا الجانب.

وبالنسبة لبُعد إدارة تكامل الأنظمة، فقد جاء المتوسط الحسابي (4.04)، وهو ما يعكس وجود إدراك واضح لدى البلديات لأهمية ربط الأنظمة والمنصات الرقمية المختلفة، لضمان انتقال البيانات

بصورة سلسلة ودقيقة بين الإدارات. ويُعد هذا الأمر ضروريًا نظرًا لاعتماد مشاريع إنترنت الأشياء على تدفق البيانات المستمر من أجهزة الاستشعار إلى مراكز المعالجة، ويمكن تفسير ارتفاع هذا المتوسط بزيادة عدد المنصات المركزية التي تبنتها البلديات خلال سنوات التحول الرقمي، إضافة إلى دعم الجهات الحكومية للمبادرات التي تعزز التكامل بين الأنظمة، مما جعل تكامل الأنظمة عنصرًا أساسيًا في تصميم المشاريع الجديدة، وليس خيارًا تكميليًا كما كان في السابق.

أما بُعد إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء، فقد بلغ متوسطه الحسابي (3.99)، وهو مستوى مرتفع أيضًا، ويشير إلى أن البلديات تبذل جهودًا معتبرة في التعامل مع المخاطر التقنية المتوقعة مثل ضعف الاتصال، أو المشكلات المتعلقة بالأمن السيبراني، أو الأعطال التشغيلية، ويمكن تفسير هذه النتيجة بوعي البلديات المتزايد بأهمية إدارة المخاطر نتيجة ازدهار الهجمات السيبرانية عالميًا، وازدياد تعقيد الأنظمة الذكية، بالإضافة إلى توافر أدلة وإرشادات حكومية تعزز من قدرة الجهات على تقييم المخاطر ووضع خطط للتخفيف منها، كما أن ارتفاع الانخراط في المشاريع الرقمية قد أدى إلى تراكم الخبرات في مجال إدارة المخاطر، مما ساهم في ارتفاع متوسط هذا البعد.

وفيما يتعلق ببُعد إدارة جودة مشاريع إنترنت الأشياء، فقد بلغ المتوسط الحسابي (4.07)، وهو مستوى يشير إلى أن البلديات تولي اهتمامًا واضحًا بجودة مخرجات المشاريع الرقمية، وقد يكون هذا الاهتمام ناتجًا للتوقعات المتزايدة للمستفيدين من الخدمات الحكومية، إذ أصبح المواطنون والمقيمون أكثر وعيًا بجودة الخدمات الرقمية وسرعتها وسهولتها، كما يُفسّر هذا المستوى المرتفع بتبني البلديات لمعايير أداء تعتمد على الجهات الرقابية، والتي تتطلب قياس جودة البيانات ودقة مخرجات الأنظمة الذكية، ويبدو أن التجارب المتراكمة داخل البلديات في تطبيق المشاريع الرقمية قد أسهمت في تعزيز القدرة على متابعة الجودة وضمان سلامة العمليات التشغيلية.

أما بالنسبة للمتغير التابع تطوير الخدمات الذكية في البلديات، فقد جاءت نتائجه الوصفية بمتوسط عام مرتفع بلغ (4.06)، وهو ما يعكس مستوى متقدمًا من التحول الرقمي في البلديات، وتوضح هذه النتيجة أن الخدمات الذكية المقدمة للمستفيدين تتمتع بجودة مقبولة وبنية تنظيمية وتقنية داعمة،

وقد سجلت الفقرات المتعلقة بتحديث البنية الرقمية، وتنوع قنوات الخدمة، وسهولة الاستخدام، وحماية البيانات مستويات مرتفعة، مما يشير إلى أن البلديات قد قطعت شوطاً مهماً في تطوير منظومة الخدمات الإلكترونية .

أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد وجود أثر دالّ إحصائياً لأبعاد إدارة مشاريع إنترنت الأشياء مجتمعة على تطوير الخدمات الذكية في البلديات، وهو ما يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة. وقد جاءت هذه النتيجة لتؤكد أن التخطيط، وتكامل الأنظمة، وإدارة المخاطر، وإدارة الجودة تُسهم بصورة مباشرة في رفع مستوى الخدمات الذكية، وأن البلديات التي تطبق منهجية واضحة في إدارة مشاريع إنترنت الأشياء تحقق مستويات أعلى من التطوير الرقمي. وتندرج هذه النتيجة مع ما أشار إليه شتات وآخرون (2024) Etal بأن تطبيقات إنترنت الأشياء تُعد ركيزة أساسية في تحسين البنية الحضرية ورفع جودة الخدمات المقدمة داخل المدن الذكية، الأمر الذي يعزز ارتباط نضج إدارة المشاريع الرقمية بجودة الخدمات. كما تتوافق النتائج مع ما طرحه (2024) Zaman Etal حول أن نجاح المدن الذكية يعتمد على قوة البنية التقنية وتكامل الأنظمة الذكية، وهي عناصر تتصل بصورة وثيقة بأبعاد المتغير المستقل الواردة في الدراسة الحالية.

ومما يعزز تفسير هذه النتيجة أن البلديات في المملكة تبنت خلال السنوات الماضية نماذج تشغيل رقمية واسعة النطاق ساهمت في دعم إدارة المشاريع التقنية، وهذا يتقاطع مع ما أكدته دياب (2023) حول أن التكامل والشراكات بين الأنظمة الذكية يُعد أساساً في تطوير الخدمات الحكومية. وبالتالي، تظهر هذه النتيجة اتساقاً مع الأدبيات الحديثة ومع الواقع التنفيذي للتحويل الرقمي داخل البلديات.

أظهرت نتائج الانحدار البسيط أن التخطيط يُعد من أهم العوامل المؤثرة في تطوير الخدمات الذكية في البلديات، حيث جاء الأثر دالاً إحصائياً بقيمة تأثير مرتفعة نسبياً، وهو ما يدل على أن تحسين مرحلة التخطيط يسهم مباشرة في تحسين جودة الخدمات الذكية. وتفسر هذه النتيجة بأن مشاريع إنترنت الأشياء تعتمد بدرجة كبيرة على وضوح المتطلبات التقنية، وتحديد احتياجات البيانات، وتقدير المخاطر،

وتخطيط التكامل مع الأنظمة السابقة، وبالتالي فإن مستوى التخطيط يعكس جاهزية الجهة نحو تحقيق مخرجات ذات جودة.

وهذه النتيجة تتسق مع ما أشار إليه (Ngo & Hwang (2022) بأن المشاريع الذكية تحتاج إلى تخطيط محكم يستند إلى رؤية واضحة للمهارات والمعرفة المطلوبة لضمان نجاح المشاريع. كما تتوافق مع ما ذكره (Zhu Etal (2022) بأن أي مشاريع تعتمد على تقنيات ذكية مثل أجهزة الاستشعار والاتصال تحتاج إلى تحديد دقيق لمتطلبات المشروع في مرحلة التخطيط لضمان جودة التنفيذ. ويتوافق ذلك أيضاً مع نتائج العبدالات والشورة (2021) الذين أكدوا أن التخطيط الجيد يعدّ من أقوى العوامل المؤثرة في نجاح مشاريع القطاع الحكومي. وبالتالي، يظهر أن النتيجة الحالية تتسق مع الأدبيات السابقة وتؤكد أهمية التخطيط في البيئات الرقمية.

أظهرت نتائج التحليل وجود أثر دال لإدارة تكامل الأنظمة على تطوير الخدمات الذكية، مما يدل على أن البلديات التي تمتلك قدرة عالية على ربط الأنظمة ومنصات العمل المختلفة تحقق مستويات أعلى من التطوير الرقمي. ويعكس هذا الأمر اعتماد الخدمات الذكية بصورة أساسية على تدفق البيانات من مصادر متعددة داخل النظام البلدي، الأمر الذي يجعل تكامل الأنظمة أحد الشروط الضرورية لنجاح التحول الرقمي.

وتتسق هذه النتيجة مع ما طرحه (Cirillo Etal (2020 حول أن تكامل البيانات والأنظمة الرقمية يُعدّ العامل الأساسي في تحقيق خدمات ذكية قادرة على التفاعل اللحظي مع المستخدمين. كما يؤكد Rawat (2023) أن المدن الذكية لا يمكن أن تعمل بكفاءة ما لم تكن أنظمتها الرقمية مترابطة بشكل كامل، لأن ذلك يعزز القدرة على الحصول على بيانات موثوقة يمكن الاستفادة منها في اتخاذ القرارات. كما تتفق النتيجة مع ما ذكره دياب (2023) حول أن التعاون والتكامل بين الأنظمة داخل المدينة الذكية يعدّ شرطاً أساسياً لإنتاج خدمات رقمية فعالة ومستدامة. وعليه، فإن النتيجة الحالية منسجمة مع الأدبيات وتوضح أن تكامل الأنظمة يمثل حجر الأساس في تطوير الخدمات الذكية داخل البلديات.

أظهرت النتائج أن إدارة المخاطر في مشاريع إنترنت الأشياء تُعد ذات أثر دال على تطوير الخدمات الذكية، وهو ما يعني أن البلديات التي تلتزم بتقييم المخاطر وتحديد إجراءات المعالجة والحد منها، تحقق قدرة أكبر على تطوير خدمات ذكية آمنة وموثوقة. وهذه النتيجة تبدو منطقية بالنظر إلى الطبيعة الحساسة للمشاريع الرقمية التي تعتمد على شبكات اتصال مفتوحة، وتبادل بيانات مستمر، وأنظمة تعتمد على الاستشعار، مما يجعلها معرضة لمجموعة واسعة من المخاطر التقنية والتشغيلية. وتتسق هذه النتيجة مع ما أشار إليه Wang Etal (2022) بأن وجود ممارسات فعالة لإدارة المخاطر يرفع من جاهزية مشاريع إنترنت الأشياء ويُسهل في تحسين مخرجاتها. كما تتوافق مع تحليل Dimitriu (2022) الذي أكد أن المدن الذكية تواجه مخاطر متعددة تتعلق بالأمن والتشغيل، وأن التعامل الجيد معها يعزز من قدرة الجهات على تطوير خدمات مستقرة. بالإضافة إلى ذلك، تظهر هذه النتيجة انسجاماً مع الطرح الذي قدمه تشاتفيلد وآخرون (Etal (2020) الذي اعتبر أن التعامل مع مخاطر الأمن السيبراني يمثل عنصراً أساسياً في ضمان جودة الخدمات الحكومية الذكية. وبناءً على ذلك، فإن النتيجة الحالية تتضمن دعماً قوياً للأدبيات السابقة وتبرز ارتباط إدارة المخاطر بتحسين الخدمات الذكية.

أشارت النتائج إلى وجود أثر دال لإدارة الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء على تطوير الخدمات الذكية، رغم أن قيمة التأثير كانت أقل مقارنة بالأبعاد الأخرى. ويُفسر ذلك بأن إدارة الجودة تُعدّ عملية لاحقة لعمليات التخطيط والتنفيذ، وتعتمد في كثير من الأحيان على جاهزية الأنظمة، مما يجعل أثرها ظاهراً لكن أقل نسبياً من الأبعاد الأخرى، إن هذه النتيجة تؤكد أن الحرص على جودة البيانات، وكفاءة الأجهزة، وسلامة الاتصال يسهم بصورة مباشرة في رفع مستوى الخدمات الذكية. وتتفق هذه النتيجة مع ما أكدته Pavunraj Etal (2025) بأن جودة الأنظمة الذكية ترتبط مباشرة بجودة الخدمات التي

تقدمها المدن الذكية. كما تتسق مع دراسة Mahoud Etal (2022) التي أوضحت أن إدارة الجودة في المشاريع الذكية تؤثر بدرجة كبيرة على قدرة المدن على تقديم خدمات فعالة وقابلة للتطوير. ويؤكد ليا Etal (2024) أن جودة الحلول التقنية تُعدّ عاملاً محورياً في تطوير الخدمات المالية الذكية، وهو ما يتسق من حيث المبدأ مع نتائج الدراسة الحالية. وعليه، فإن النتيجة الحالية تؤكد أن الجودة عنصر أساسي في تطوير الخدمات الذكية، حتى وإن جاء تأثيرها بدرجة أقل من التخطيط والتكامل.

3.5 التوصيات

تُقدّم هذه الدراسة مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تُسهم في تعزيز دور إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات الذكية داخل البلديات في المملكة العربية السعودية، ويمكن تلخيص أهم التوصيات فيما يلي:

توصى الدراسة بضرورة تعزيز منهجيات التخطيط في مشاريع إنترنت الأشياء داخل البلديات عبر تبني نماذج معيارية موحدة تشمل تحليل الاحتياجات، وتقييم الجاهزية التقنية، ودراسة الجدوى الرقمية، بما يضمن وضوح الرؤية قبل البدء في تنفيذ المشاريع.

الحاجة إلى إعداد أدلة عمل تفصيلية خاصة بتخطيط المشاريع الذكية، مدعومة بأمثلة تطبيقية ونماذج استرشادية تساعد إدارات البلديات على تحسين دقة التخطيط ورفع جودة مخرجاته.

□ توصى الدراسة بتقوية جهود تكامل الأنظمة الرقمية بين البلديات والجهات الحكومية الأخرى، من خلال تطوير منصات مركزية مشتركة تتيح تبادل البيانات وانسيابها بشكل لحظي، بما ينعكس على كفاءة الخدمات الذكية.

□ العمل على تطوير بنية تحتية رقمية موحدة تعتمد على معايير تشغيلية متوافقة بين الأنظمة، لضمان نجاح مشاريع إنترنت الأشياء التي تقوم على الاتصال الشبكي بين مكونات متعددة.

□ زيادة الاهتمام بإجراءات إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء عبر إنشاء وحدات مختصة تُعنى بتقييم التهديدات التقنية، ووضع سيناريوهات للاستجابة، وتطبيق ممارسات أمنية أكثر تطوراً تتواءم مع خصائص البيئة الرقمية.

□ توصى الدراسة بتفعيل برامج التدريب المتخصص للعاملين في مجال إدارة المشاريع الرقمية داخل البلديات، خصوصاً في مجالات تقييم المخاطر، الأمن السيبراني، وتكامل الأنظمة، بما يرفع كفاءة فرق العمل.

- العمل على تحسين ممارسات إدارة الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء عبر اعتماد معايير قياس أداء واضحة تشمل جودة البيانات، دقة أجهزة الاستشعار، موثوقية الاتصال، ومتانة البنية البرمجية.
- تشجع الدراسة على تبني نظم مراقبة وتشخيص لحظية في مشاريع إنترنت الأشياء، بما يساعد في اكتشاف الأعطال قبل وقوعها، وبالتالي تحسين استمرارية الخدمات الذكية وتخفيف المخاطر التشغيلية.
- توصي الدراسة بالاستثمار في البحوث والدراسات الخاصة بالتقنيات الناشئة التي يمكن أن تعزز من مستوى الخدمات الذكية، مثل الذكاء الاصطناعي، التوأمة الرقمية، وتقنيات تحليل البيانات الضخمة.
- العمل على تطوير سياسات حوكمة رقمية تنظم آليات تنفيذ مشاريع إنترنت الأشياء وتحدد الأدوار والمسؤوليات بشكل واضح، لضمان تنفيذ أكثر انضباطاً وفعالية
- .توصي الدراسة بتعزيز ثقافة الابتكار داخل البلديات عبر تشجيع الفرق الفنية على طرح أفكار جديدة لتطوير الخدمات الذكية، وتنفيذ مبادرات تجريبية (Pilot Projects) لاختبار الحلول قبل تعميمها.
- توصي الدراسة بضرورة رفع مستوى الشفافية والتواصل مع المستخدمين من خلال منصات رقمية تتيح تتبع الخدمات الذكية، وتسجيل الملاحظات، وقياس رضا المستخدمين، بما يساهم في تحسين مستوى الخدمة باستمرار.

Abstract

Municipalities in the Kingdom of Saudi Arabia are striving to develop their smart services in alignment with the requirements of digital transformation and Saudi Vision 2030. As a result, Internet of Things (IoT) projects have become one of the most important tools supporting the enhancement of municipal service efficiency. Accordingly, this study aimed to examine the effect of IoT project management—with its dimensions of IoT project planning, systems integration management, risk management, and quality management—on the development of smart services in Saudi municipalities. The study employed the descriptive-analytical method due to its suitability for the research objectives, and a questionnaire was used as the primary data collection tool, designed in accordance with the study variables. The study population consisted of employees working in digital transformation departments and information technology departments in Saudi municipalities, and the sample size reached (180) respondents. Data were analyzed using SPSS software and a set of statistical techniques.

The study revealed several findings, most notably the presence of a statistically significant effect of IoT project management dimensions collectively on the development of smart services in municipalities. Additionally, each dimension showed a significant individual effect, with project planning and systems integration emerging as the most influential dimensions, followed by risk management, and then quality management with comparatively lower impact.

Based on these results, the study recommended several actions, including strengthening planning methodologies for smart projects within municipalities, developing unified data integration platforms, supporting risk management through specialized units, and adopting advanced quality standards for IoT projects. It also emphasized the importance of investing in employee training and enhancing digital infrastructure to improve smart service levels and user experience.

Keywords: IoT Project Management; Smart Services; Municipalities; Digital Transformation; Smart Cities.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. أبو بكر، معتصم حسين بلال صديق. (2024). تطوير الخدمات المصرفية وأثرها على التنمية الاقتصادية: دراسة حالة مصرف الخرطوم 2015 م. - 2017 م. مجلة القلزم للدراسات التطبيقية، ع6 ، 27 - 58. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1448508>
2. تشاتفيلد، أكهى تكيوكا، ريديك، كرسنوفر ج.، و ملكاوي، نازم محمود الأحمد. (2020). إطار عمل للحكومة الذكية الممكنة بإنترنت الأشياء: دراسة حالة لسياسات الأمن السيبراني لإنترنت الأشياء وحالات الاستخدام في الحكومة الفيدرالية الأمريكية. الإدارة العامة، ص60، ع3 ، 539 - 580. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1047332>
3. خليفة، علاء فتحي. (2024). تكنولوجيا إنترنت الأشياء وتطبيقاتها. أفكار، ع421 ، 24 - 27. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1456341>
4. دياب، مفتاح محمد. (2023). المدينة الذكية والكتبة الذكية: المفاهيم، والشاركة في الإدارة والخدمات. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، مج3، ع1 ، 15 - 58. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1376148>
5. الراحلة، عبدالرزاق سالم. (2022). تقييم خصائص الخدمات الذكية للمنظمات "من وجهة نظر المدراء": دراسة على الشركة الأردنية لخدمات الهواتف المتنقلة المحدودة "زين الأردن". مجلة التجارة والتمويل، ع3 ، 459 - 492. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1334278>
6. الزعبي، علي زيد. (2022). المدن الذكية: من التنظير إلى الواقعية: رؤية مستقبلية إلى مشروع مدينة الحرير بدولة الكويت. حوليات الآداب والعلوم الاجتماعية، الحولية42، الرسالة ، 9 - 134. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1266095>
7. السلي، أبرار فالج. (2024). دور عمليات المعرفة في تطوير الخدمات الصحية. المجلة العربية للنشر العلمي، ع69 ، 22 - 47. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1547356>

8. الشرقاوي، منى حسن أبو المعاطي. (2023). دراسة تحليلية لأثر استخدام إنترنت الأشياء في دعم

أهداف المحاسبة الخضراء لتحقيق ميزة تنافسية للشركات. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، مج14، ع3، 461 - 520. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1445047>

9. الشهري، عبدالمنعم ياسين، و العقيلي، عثمان بن موسى عثمان. (2024). دور الإدارة الرشيدة في دعم

مشاريع إدارة مشاريع إدارة المعرفة في الأجهزة الحكومية بالمملكة العربية السعودية: نموذج مقترح. المجلة العربية الدولية لإدارة المعرفة، مج3، ع1، 121 - 172. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1438961>

10. الظفيري، محمد نايف فرحان، و الشورة، عبدالله أحمد سليمان. (2021). أثر التأزر الاستراتيجي في

إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتمكين في شركة نفط الكويت (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1220288>

11. عبدالحفيظ، مسكين. (2023). دور التسويق الإلكتروني في تطوير الخدمات السياحية: تجارب عربية.

مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة، مج6، ع1، 168 - 180. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1368805>

12. العبدلات، ديماسوقي عبدالغني، و الشورة، محمد سليم خليف. (2021). أثر الحاكمية الرشيدة في

إدارة المشاريع: الدور المعدل للتخطيط لإدارة الأزمات في أمانة عمان الكبرى (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1219761>

13. عضيبات، علي محمد قاسم، و الجوازنة، بهجت عيد. (2022). دور أخلاقيات المهنة في فعالية إدارة

المشاريع: دراسة حالة شركة الجسر العربي للملاحة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت،

المفرق. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1351225>

14. العمرى، سارة، و بودريان، عز الدين. (2020). استخدامات تطبيقات الهواتف الذكية في ترقية

الخدمات الإلكترونية بالمكتبات الجامعية: دراسة نظرية. مجلة دراسات، مج7، ع1 ، 252 - 273.

مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1155021>

15. لموشي، زهية، و نايلي، إلهام. (2023). اقتصاد المعرفة ودوره في تطوير الخدمات المصرفية في البنوك

الجزائرية: دراسة حالة بعض بنوك ولاية تبسة. مجلة العلوم التجارية، مج22، ع1 ، 223 - 246.

مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1393310>

16. ليليا، مجول، و رضوان، لمار. (2024). دور التكنولوجيا المالية في تطوير خدمات المالية الإسلامية:

الواقع والتحديات. مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، مج13، ع1 ، 81 - 94. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1489314>

17. مدخلي، هدى بنت عبدالله، و العبيكان، ريم بنت عبدالمحسن بن محمد. (2024). إنترنت الأشياء في

التعليم: مراجعة منهجية. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، ع36 ، 555 - 592. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1440290>

18. المزين، أحمد أحمد. (2021). إنترنت الأشياء في الأشياء في المكتبات الأكاديمية: دراسة تطبيقية على

مكتبات جامعة طنطا. المجلة العلمية بكلية الآداب، ع45 ، 1 - 36. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1297137>

19. نجار، حياة. (2023). تطوير الخدمات المصرفية الإلكترونية مطلب لتعزيز الشمول المالي: حالة

الجزائر. مجلة اقتصاديات المال والأعمال، مج7، ع4 ، 98 - 113. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1454648>

20. الهيفي، ندى خطاب مبارك. (2022). تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات. مكتبات نت، مج23، ع3 ،

5 - 29. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1421823>

ثانيا: المراجع الأجنبية

21. Cirillo, F., Gómez, D., Diez, L., Maestro, I. E., Gilbert, T. B. J., & Akhavan, R. (2020). Smart city IoT services creation through large-scale collaboration. *IEEE Internet of Things Journal*, 7(6), 5267-5275.
22. Dimitriu, R. (2022). *Role of IoT in Smart City: A Review* (pp. 415–431). Lecture notes in electrical engineering. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4971-5_31
23. El Khatib, M., Zitar, R. A., Alnaqbi, A., Alnaqbi, A., Alsuwaidi, H., Al Marri, M., & Ankit, A. (2023). Implementing IOT in effective project management. *International Journal for Computers & Their Applications*, 30(2).
24. Jena, R. K. (2022). Exploring antecedents of peoples' intentions to use smart services in a smart city environment: an extended UTAUT model. *Journal of Information Systems*, 36(1), 133-149.
25. Lian, M., & Liu, X. (2022). Significance of building information modeling in modern project management for sustainable smart city applications. *Journal of Interconnection Networks*, 22(Supp01), 2141007
26. Mahoud, M., Bruni, R., Zaric, S., & Sansone, M. (2022). The role of itil in applying project management for smart cities service management. *KNOWLEDGE-International Journal*, 55(6), 1023-1029.
27. Ngo, J., & Hwang, B. G. (2022). Critical Project Management knowledge and skills for managing projects with smart technologies. *Journal of Management in Engineering*, 38(6), 05022013.
28. Pan, Y., & Zhang, L. (2021). A BIM-data mining integrated digital twin framework for advanced project management. *Automation in Construction*, 124, 103564.

29. Pavunraj, D., Jayalakshmi, J., Nawaz, S., Anbumaheshwari, K., & Mathankumar, A. (2025). *The Role of IoT for Smart Cities*. 341–370. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-0761-9.ch015>
30. Rasheed, K., Ammad, S., Said, A. Y., Balbehaith, M., Oad, V. K., & Khan, A. (2022, October). Application of smart IoT technology in project management scenarios. In 2022 International Conference on Data Analytics for Business and Industry (ICDABI) (pp. 49-55). IEEE.
31. Rawat, A., Kumar, S., Joshi, S., Singh, R., & Yamsani, N. (2023). *A Review of the Role of IoT in the Technological Development of Smart Cities*. 292–294. <https://doi.org/10.1109/aece59614.2023.10428305>
32. Sarkar, D., Patel, H., & Dave, B. (2022). Development of integrated cloud-based Internet of Things (IoT) platform for asset management of elevated metro rail projects. *International Journal of Construction Management*, 22(10), 1993-2002.
33. Shatat, A., Shatat, A. S., Akhtar, M. M., & Dweiri, M. (2024). *The Role of IoT in Optimizing Urban Infrastructure in Smart Cities*. 1–4. <https://doi.org/10.1109/dasa63652.2024.10836444>
34. Wang, H., Luo, X., & Yu, X. (2022). Exploring the role of IoT in project management based on Task-technology Fit model. *Procedia Computer Science*, 199, 1052-1059
35. Zaman, M., Puryear, N., Abdelwahed, S., & Zohrabi, N. (2024). A Review of IoT-Based Smart City Development and Management. *Smart Cities*, 7(3), 1462–1500. <https://doi.org/10.3390/smartcities7030061>
36. Zhu, H., Hwang, B. G., Ngo, J., & Tan, J. P. S. (2022). Applications of smart technologies in construction project management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 148(4), 04022010.

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس دور إدارة مشاريع إنترنت الأشياء في تطوير الخدمات

الذكية بالمدن الحديثة دراسة تطبيقية على مشاريع البلديات بالمملكة العربية السعودية

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث، نأمل الحصول

منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال التكرم بإبداء رأيكم

بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهدكم في تعبئة هذا الاستبيان علماً أن

جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير أغراض هذا

البحث، وسوف أزودكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

1- النوع الاجتماعي ☐ ذكر ☐ أنثى

2- العمر ☐ 30 سنة فأقل ☐ من 39 – 30 سنة

☐ 49 – 40 سنة ☐ من 50 سنة فأكثر

3- المؤهل العلمي ☐ بكالوريوس ☐ دبلوم

☐ ماجستير ☐ دكتوراه

4- سنوات الخبرة ☐ 5 سنوات فأقل ☐ من 5 – 10 سنوات

☐ من 11 – 15 سنة ☐ أكثر من 15 سنة

5- مجال العمل ☐ تقنيات العمل ☐ إدارة المشاريع

☐ التخطيط والتطوير ☐ الإدارات التشغيلية

ثانيا محاور الاستبيان

✿ المحور الأول: إدارة مشاريع إنترنت الأشياء ، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
تخطيط مشاريع إنترنت الأشياء					
					تعتمد البلدية خططاً واضحة لتنفيذ مشاريع إنترنت الأشياء
					تُحدد أولويات مشاريع إنترنت الأشياء وفق منهجية معتمدة
					تُخصص الموارد المالية والبشرية اللازمة للمشاريع بفعالية
					تُعد جداول زمنية دقيقة لتنفيذ مشاريع إنترنت الأشياء
إدارة تكملة الأنظمة					
					تتكامل أنظمة البلدية مع منصات البيانات المركزية
					تُعالج البلدية مشكلات التوافق بين الأنظمة التقنية بشكل فعال
					تُطبق البلدية معايير موحدة لربط أجهزة إنترنت الأشياء
					تتوافر آليات لمتابعة واستدامة التكامل بين الأنظمة

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
إدارة مخاطر مشاريع إنترنت الأشياء					
					تحدد البلدية المخاطر المحتملة في مشاريع إنترنت الأشياء
					يتم وضع خطط للتعامل مع المخاطر التقنية المحتملة
					تُجرى مراجعات دورية لتقييم مستوى المخاطر
					تُطبق إجراءات لتقليل آثار المخاطر التشغيلية
إدارة الجودة في مشاريع إنترنت الأشياء					
					تُطبق البلدية معايير جودة واضحة في مشاريع إنترنت الأشياء
					تتم متابعة جودة تنفيذ المشاريع عبر تقارير دورية
					تُراجع مخرجات المشاريع للتحقق من مطابقتها للمعايير
					تُتخذ إجراءات تصحيحية عند ظهور مشكلات تتعلق بالجودة

✿ المحور الثاني: تطوير الخدمات الذكية ، ضع إشارة (√) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
					تعتمد البلدية على بنية رقمية محدثة تدعم الخدمات الذكية
					توفر البلدية قنوات إلكترونية متنوعة لتقديم الخدمات
					تتم إجراءات الخدمة بشكل رقمي يقلل التدخل البشري
					تُقدّم الخدمات البلدية بسرعة واستجابة عالية
					توفر البلدية خدمة ذات تجربة استخدام سهلة وواضحة
					تضمن البلدية حماية البيانات أثناء تقديم الخدمات الذكية
					تتم متابعة جودة الخدمات الرقمية بشكل دوري
					تُستخدم تقنيات تحليل البيانات لتحسين الخدمات
					تعتمد البلدية حلولاً مبتكرة في تصميم الخدمات الرقمية

المعارض بشدّة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدّة	البعد
					تُسهم الخدمات الذكية في تحسين كفاءة العمليات البلدية

مع خالص التقدير والاحترام

Mid Ocean University

College of Management

Master of Project Management



**The Role of IoT Project Management in Developing Smart
Services in Modern Cities: An Applied Study on Municipality
Projects in the Kingdom of Saudi Arabia**

Prepared by:

RAYAN IBRAHIM S ALODHAYBI

243000992

Supervision:

Dr. Al-Faisal Abdelhamid Mohamed Hassan

Dr. Fayez Jarad

1447-2025