كلية الهندسة بشبرا
FACULTY OF ENGINEERING AT SHOUBRA
ERJ
PRINT ISSN 3009-6049
ONLINE ISSN 3009-6022

ENGINEERING RESEARCH JOURNAL (ERJ)
Volume (54),Issue (1)
January 2025, pp:284-294
https://erjsh.journals.ekb.eg

من المدن التقليدية إلى المدن الذكية: تعزيز هياكل الخدمات في المناطق الحضرية المصرية

From Traditional Cities to Smart Cities: Enhancing Service Structures in Egyptian Urban Areas

Nourhan yosry ads [1,*], Mohamed A. Soliman [2], Fouad M. Fouad [2]

[1] *The Higher institute of Engineering and Technology, Al-Obour , K21 Cairo Bilbies Road.*
[2] *Department of Architecture Engineering, Faculty of Engineering at Shoubra, Benha university, Cairo, Egypt.*
** Corresponding author*

E-mail address: nourhany@oi.edu.eg, mohamed.soliman1@feng.bu.edu.eg, fouad.mahmoud@feng.bu.edu.eg

Abstract: Egypt's existing urban areas face numerous environmental, economic, and social challenges, compounded by rapid urbanization and global changes in recent years. This has made the adoption of strategies that address urban service needs through sustainable and technological approaches an urgent necessity. The concept of smart cities emerges as an innovative solution to enhance urban performance. It is based on an integrated system that leverages smart technologies, human intelligence, and efficient management of data and information—key factors for the success of this transformation. This transition aligns with the Sustainable Development Goals (SDGs) for 2030 in Egypt, as the country has initiated the establishment of fourth-generation cities to provide comprehensive and secure environments that meet its citizens' aspirations. Egypt's Vision 2030 aims for a competitive and balanced economy while encouraging the development of existing cities to keep pace with rapid global advancements. Despite existing studies addressing future planning requirements, such as improving service structures, the focus on implementing smart concepts in existing urban areas has been insufficient, leading to a significant research gap. This paper aims to elucidate urban concepts related to smart cities as a contemporary approach to urban planning, emphasizing urban services delivered through city infrastructures within the framework of sustainable smart city applications. The paper addresses one of the key themes in planning literature over the past three decades: the impact of information and communication technologies (ICT) on sustainability. Based on comprehensive theoretical studies, the Smart Urban Conversion Model (SUCM) was developed to assess the capacity of existing urban areas to implement smart requirements, including enhancing urban service structures. This model provides practical guidance for integrating smart city concepts into existing urban areas and achieving sustainable development. To evaluate the model's applicability in the Egyptian context, an online survey was conducted with Egyptian experts, and the results were analyzed using SPSS software.

ملخص البحث: تواجه المناطق الحضرية القائمة في مصر تحديات بيئية واقتصادية واجتماعية متعددة، إلى جانب التحضر السريع والتغيرات العالمية التي حدثت في السنوات الأخيرة، مما جعل تبني استراتيجيات تلبي احتياجات المجتمع من الخدمات الحضرية بشكل تقني ومستدام ضرورة ملحة. يُعد مفهوم المدن الذكية أحد الحلول المبتكرة لتحسين الأداء الحضري، حيث يعتمد على نظام متكامل يشمل التكنولوجيا الذكية البشرية وإدارة فعالة لتكنولوجيا البيانات والمعلومات، والتي أصبحت أحد أهم عوامل نجاح هذا التحول. يسعى هذا التحول إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة لعام 2030 في مصر، حيث شرعت الدولة في إنشاء الجيل الرابع من المدن الجديدة لتوفير بيئة متكاملة وآمنة تلبي تطلعات مواطنيها. فالرؤية المستقبلية لمصر 2030 تهدف إلى اقتصاد متوازن وتنافسي، وتدعو إلى تطوير المدن القائمة لتواكب التطور السريع. ورغم تناول الدراسات لمتطلبات التخطيط المستقبلي، بما في ذلك تحسين هياكل الخدمات، إلا أن الاهتمام بتطبيق مفهوم الذكاء في المناطق الحضرية القائمة لم يكن كافياً، مما أدى إلى وجود فجوة بحثية. وتهدف هذه الورقة إلى توضيح المفاهيم العمرانية الخاصة بالمدن الذكية كأحد الأفكار الحديثة في التخطيط العمراني، مع التركيز على الخدمات الحضرية المقدمة من خلال هياكل المدن، في إطار تطبيقات المدن الذكية المستدامة. تتناول الورقة أحد المحاور الرئيسية في أدبيات التخطيط على مدار العقود الثلاثة الماضية، وهو تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الاستدامة. بناءً على دراسة نظرية شاملة، تم تطوير " نموذج التحويل الحضري الذكي" (Smart Urban Conversion Model - SUCM) (SUUM) لقياس قدرة المناطق الحضرية القائمة على تنفيذ متطلبات الذكاء، بما في ذلك تحسين هياكل الخدمات الحضرية. النموذج يقدم دليلاً عملياً لإدماج المدن الذكية في المناطق القائمة وتحقيق التنمية المستدامة. لتقييم فعالية النموذج في السياق المصري ، تم إجراء استبيان عبر الإنترنت بمشاركة خبراء مصريين، وتم تحليل النتائج .

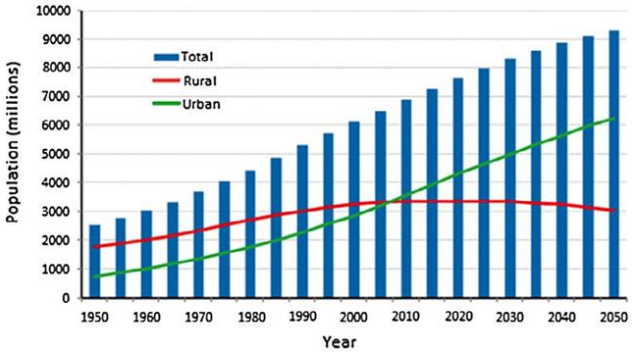
كلمات مفتاحية: التحول الذكي للمدن الحضرية - الخدمات الذكية والبنية التحتية - المدن المستدامة وجودة الحياة - مؤشرات الذكاء الحضري - معايير التحول نحو المدن الذكية .

المقدمة

يشهد التحضر السريع ضغطًا متزايدًا على البنية التحتية والخدمات والبيئة، حيث من المتوقع أن يعيش 60% من سكان العالم في المناطق الحضرية بحلول عام 2050، مما يفرض تحديات كبيرة لتلبية احتياجات السكان وتحقيق الاستدامة الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية. لذلك، أصبح من الضروري تبني تقنيات حديثة لإدارة المدن بفعالية وتحسين جودة الحياة.

يعد مفهوم المدن الذكية نهجًا مبتكرًا لتحقيق بيئات حضرية مستدامة، من خلال التكامل بين الأنظمة الفيزيائية والتكنولوجية والاجتماعية. بدأت مصر في تبني هذا المفهوم عبر إنشاء 30 مدينة ذكية جديدة، مع تركيز محدود على تطوير المناطق الحضرية القائمة. ومع ذلك، تمتلك هذه المناطق فرصًا كبيرة للتحول إلى مدن ذكية ومستدامة. يناقش هذا البحث أهمية تطبيق المدن الذكية في

المناطق القائمة، لسد الفجوة بين تطوير المدن الجديدة وتحسين المناطق التقليدية، بما يدعم التنمية المستدامة ويحسن جودة الحياة في مصر.



شكل (1) يوضح مراحل نمو سكان الحضر والريف في العالم، 1950-2050.
المصدر : Drawn from World Urbanization Prospects, the 2014 (revision (Un 2014

المشكلة البحثية :

تواجه المناطق الحضرية التقليدية في مصر تحديات كبيرة نتيجة النمو السكاني السريع والضغط المتزايد على البنية التحتية والخدمات، مما يؤدي إلى قصور في تحقيق معايير التخطيط المستدام وتوزيع الخدمات بشكل عادل. تتمثل المشكلة البحثية في كيفية تحويل هذه المناطق إلى مدن ذكية مستدامة لتحسين جودة الخدمات وتلبية احتياجات السكان بفعالية، رغم العقبات التي تعيق تحسين البنية التحتية الحالية.

للتعامل مع هذه التحديات، تم تطوير "نموذج التحويل الحضري الذكي " (SUCM)لقياس جاهزية المناطق الحضرية القائمة لتبني الذكاء الحضري وتحسين الخدمات، مع تقييم فعالية هذا النموذج في السياق المصري من خلال استبيان شمل خبراء محليين. يناقش البحث مفاهيم المدن الذكية وفوائدها في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، مع التركيز على أهمية توعية المجتمع بأهمية التحول الحضري الذكي لتحسين جودة الحياة.

هدف البحث :

يهدف البحث إلى تطوير نموذج تحليلي شامل لتحويل المناطق الحضرية القائمة في مصر إلى مدن ذكية مستدامة، مع التركيز على تحسين هياكل الخدمات الحضرية وزيادة كفاءة استخدامها. من خلال تطبيق " نموذج التحويل الحضري الذكي " (SUCM) ، يسعى البحث إلى قياس قدرة المناطق الحضرية التقليدية على تبني تقنيات المدن الذكية وتطبيق متطلباتها لتحقيق التنمية المستدامة وتحسين جودة حياة المواطنين.

منهجية البحث :

اعتمدت هذه الورقة البحثية على النهج التحليلي القائم على الاستقراء والاستنباط، من خلال دراسة شاملة لمفهوم المدن الذكية، أنواعها، تطبيقاتها، أهدافها، وطرق تقييمها. كما تم تحليل متطلبات التحول إلى الذكاء في المدن الجديدة، وصولاً إلى وضع منهجية لتحويل المدن القائمة إلى مدن ذكية .

تم تطبيق هذه المنهجية على مدينة برج العرب عبر إجراء دراسة ميدانية لتقييم الوضع الراهن لمستوى الذكاء الحضري فيها. شملت الدراسة استبيانات ومقابلات شخصية مع مجموعة من الأسر في المدينة، حيث تم اختيار عينة تمثل 1% من إجمالي الأسر، والبالغ عدد سكانها حوالي 150,000 نسمة .

كما تضمنت المنهجية استبيانات موجهة للمختصين ومقابلات شخصية مع المسؤولين في جهاز مدينة برج العرب، بواقع عينة مكونة من 70 فرداً من الخبراء ومتخذي القرار. هدفت هذه المرحلة إلى تحديد أولويات القطاعات التي تحتاج إلى التحول الذكي .

في النهاية، تم تحليل البيانات المستخلصة من الدراسة الميدانية واستخدامها للوصول إلى مجموعة من النتائج والتوصيات العملية التي تسهم في تحويل مدينة برج العرب والمدن المصرية الجديدة إلى مدن ذكية مستدامة.

1-المحور الاول : مراجعة الادبيات

1-1 المدينة الذكية :

يتم تعريف مفهوم المدينة الذكية بطرق متنوعة عالميًا، بناءً على الخصائص الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية للمناطق الحضرية ، بعض الدراسات تعرف المدينة الذكية من منظور تكنولوجي على أنها دمج التقنيات الذكية في البنية التحتية والخدمات الأساسية للمدينة، مثل التعليم والرعاية الصحية والأمان والنقل والإدارة البلدية، بهدف زيادة الكفاءة والذكاء. [1]

بينما تعرفها دراسات أخرى من منظور اجتماعي على أنها منطقة حضرية تتمتع بقدرة عالية على التعلم والابتكار، تعتمد على إبداع السكان والخلفية التعليمية والبنية التحتية الرقمية لتحقيق التواصل وإدارة المعرفة.

من منظور اقتصادي تُعرف المدينة الذكية بأنها منطقة حضرية محلية تدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مع التحليل الفوري لتعزيز التنمية الاقتصادية المستدامة وتشجيع الابتكار في القطاعين الخاص والعام.

من منظور مؤسسي تُعرف المدينة الذكية بأنها المكان الذي يعتمد فيه التطور على الشفافية المؤسسية ومشاركة المواطنين في تبادل المعلومات واتخاذ القرارات.

يُعرف البحث مفهوم المدينة الذكية على أنها منطقة حضرية تربط وتدير جميع القطاعات البيئية والاجتماعية والاقتصادية والمؤسسية والنقل والبنية التحتية باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحقيق الاستدامة وتحسين جودة الحياة [2].

2-1 مستويات المدينة الذكية

تتألف المدن الذكية من ثلاثة مستويات رئيسية:

1-2-1 المستوى الأول :يشمل المجموعات الإنتاجية في المدينة، ويتضمن الأفراد المبدعين الذين يحددون تنظيم العمل وآلية تطوير المدينة. في هذا المستوى، يعتبر تبادل المعلومات بين الأفراد أمرًا حيويًا، ويتم ربط هذا المستوى بقوانين المدينة من خلال مؤشرات الذكاء والإبداع لدى الأفراد[3] .

2-2-1 المستوى الثاني :يرتبط بالمؤسسات التعاونية والذكاء الجماعي لسكان المدينة، ويشمل الآليات المؤسسية التي تنظم التدفق المعرفي والتعاون في مجالات التعليم والابتكار.

3-2-1 المستوى الثالث :يتضمن البنية التحتية للاتصالات والمعلومات، والمساحات والأدوات الرقمية التي تخلق بيئة افتراضية تعتمد على التقنيات التفاعلية وأدوات الوسائط المتعددة[4] .

تعتمد فكرة المدينة الذكية على القدرة على الابتكار والإدارة وحل المشاكل، وتعتبر هذه القدرات من أهم العوامل الأساسية لقياس مدى الذكاء في المدينة. تحتوي المدينة الذكية على العديد من النشاطات القائمة على المعرفة، ومؤسسات حل المشكلات، والبنية التحتية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، والعديد من الأدوات اللازمة لحل المشاكل. يمكن تحديد المكونات الذكية في هذا النظام بواسطة الشبكات، وقواعد البيانات، والتطبيقات، والخدمات الإلكترونية.

3-1 أهداف المدينة الذكية

تهدف المدن الذكية إلى توفير إمكانية وصول سكانها إلى الخدمات العامة بسهولة، مع تمكينهم من إجراء المعاملات الإلكترونية والوصول إلى قواعد البيانات المتنوعة. كما تسعى إلى تطوير اقتصاد رقمي يعتمد بشكل أساسي على شبكات الاتصال وتقنيات المعلومات .

إحدى الأهداف الرئيسية للمدن الذكية هي تعزيز أنماط حياة جديدة وخلق بيئات عمل متماشية مع الإيقاع السريع للتطورات التكنولوجية الحديثة بالإضافة إلى ذلك، تسعى لتحسين كفاءة الخدمات الإدارية والاقتصادية والاجتماعية داخل المدينة وزيادة فعاليتها .

تتميز المدن الذكية بفتح آفاق جديدة لسوق العمل، حيث تنشأ وظائف غير تقليدية مثل مبرمجي البرمجيات، مدخلي البيانات، والمتخصصين في نظم المعلومات وتحليل البيانات، بما يتوافق مع متطلبات العمل في بيئات المدن الذكية. يوضح شكل (2) الأهداف الرئيسة التي تسعى المدن الذكية لتحقيقها.[9]

1-3-1 البيئة الذكية (Smart Environment): يعزز استدامة الموارد الطبيعية وحماية البيئة في المدينة، من خلال استخدام الطاقة المتجددة، وإدارة فعالة للنفايات، وحماية المساحات الخضراء والتنوع البيولوجي، وتحسين جودة الهواء والمياه.

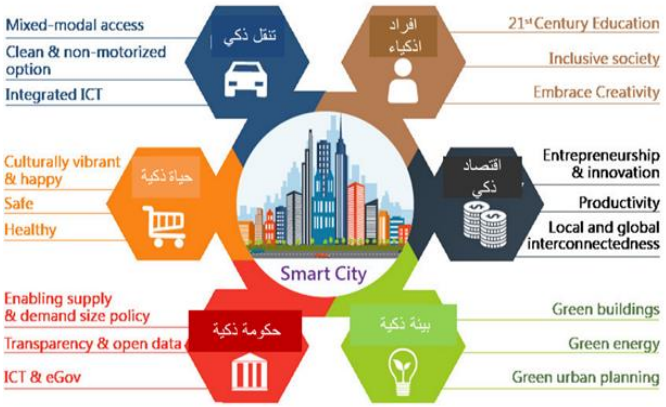
2-3-1 الحوكمة الذكية (Smart Governance): يرتبط بتطبيق التكنولوجيا لتعزيز المشاركة المجتمعية والحوكمة التشاركية في صنع القرارات الحضرية، من خلال تمكين المواطنين من المشاركة في تحسين الخدمات وتطوير المجتمعات المحلية.[28]

3-3-1 الاقتصاد الذكي (Smart Economy): يركز على تعزيز الابتكار وتطوير الاقتصاد في المدينة من خلال توفير بيئة مشجعة للشركات الناشئة والابتكار، وتطوير صناعات التكنولوجيا الحديثة والخدمات الرقمية، وتعزيز النمو الاقتصادي باستخدام البيانات وتحليلاتها، والتجارة الإلكترونية، وتوفير فرص عمل للسكان.[10]

4-3-1 النقل الذكي (Smart Mobility): يهدف إلى تحسين نظام النقل في المدينة بشكل فعال وذكي، باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين نظام النقل العام وتعزيز النقل المستدام مثل النقل العام الذكي، والتوجيه المروري الذكي، وتحسين البنية التحتية للدراجات الهوائية والمشاة.

5-3-1 معيشة و حياة ذكية (Smart Living) يشمل استخدام التكنولوجيا والبنية التحتية الذكية لتحسين جودة الحياة للسكان، من خلال توفير الخدمات الصحية الذكية والتعليم الذكي، وتوفير التسهيلات للعيش بشكل مريح وآمن.

6-3-1 الأشخاص الأذكياء (Smart People): يركز على تطوير المهارات والمعرفة لدى سكان المدينة، من خلال التعليم المستمر والتدريب، وتعزيز الابتكار والإبداع، وتشجيع المشاركة المجتمعية والتفاعل الاجتماعي. [29]



شكل (2) يوضح أهداف المدن الذكية

المصدر : https://www.linkedin.com/pulse/smart-cities-nations-one-digital-cooperative-world-francesco-mazzola

4-1 متطلبات تخطيط المدن الذكية الجديدة

تعد البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأساس الذي يقوم عليه تطوير المدن الذكية، حيث تتكون هذه البنية من مجموعة من العناصر المتكاملة المرتبطة بالشبكات. تشمل هذه العناصر أجهزة الاستشعار التي تُستخدم لتحقيق مستويات تحكم دقيقة، بينما تشمل الشبكات وسائل اتصال متعددة مثل الألياف البصرية، شبكات الترددات الراديوية، والأقمار الصناعية[11] .

تعمل هذه الشبكات مع برامج المراقبة وأجهزة الاستشعار المنتشرة عبر مساحات جغرافية واسعة، مما يتيح جمع البيانات ومعالجتها بواسطة نظم حاسوبية متطورة. توفر هذه المكونات العديد من الفرص، مثل تعزيز كفاءة الاتصالات داخل المدن، تحسين طرق تقديم الخدمات، تسهيل التفاعل مع الحكومة، وفتح فرص تعليمية جديدة. وفيما يلي المتطلبات الأساسية لتخطيط المدن الذكية:

1-4-1 الشبكات واسعة النطاق السلكية واللاسلكية :

تلعب الشبكات واسعة النطاق دورًا محوريًا في المدن الذكية، حيث تُستخدم لنقل البيانات من أجهزة الاستشعار والتقنيات المتنوعة إلى مراكز التحكم، مما يساهم في تعزيز استجابة المدينة التلقائية. تتيح هذه الشبكات تبادل البيانات والمعلومات بين الأفراد والمؤسسات. وتنقسم الشبكات إلى نوعين رئيسيين: السلكية واللاسلكية، بما يتناسب مع احتياجات المدينة من حيث السرعة والكفاءة في نقل البيانات[25] .

2-4-1 تقنيات جمع البيانات

تشمل تقنيات جمع البيانات مجموعة متنوعة من الأدوات المتطورة، مثل تقنية " RFID" ، التي تستخدم موجات الراديو لتحديد الهوية من خلال رقائق ذكية يمكنها تخزين المعلومات وقراءتها بسرعة وأمان. يمكن تشفير هذه البيانات لضمان حمايتها من التلاعب، مما يضمن سلامتها. بالإضافة إلى ذلك، تشمل تقنيات جمع البيانات الأخرى أجهزة الاستشعار وكاميرات المراقبة التي توفر تدفقًا مستمرًا من المعلومات الدقيقة لدعم أنظمة المدينة الذكية. [26]

3-4-1 أدوات إدارة المحتوى والبيانات

تتضمن أدوات إدارة المحتوى البرمجيات المتخصصة في معالجة وتحليل البيانات، بالإضافة إلى أدوات المحاكاة والعرض. تعد هذه الأدوات أساسية لإدارة المدينة الذكية، حيث تعتمد المدن الذكية على برامج مثل "CAD" و"GIS" لتحليل البيانات المكانيّة، بالإضافة إلى أدوات التعاون الافتراضي المستندة إلى الإنترنت، التي تدعم التنسيق بين مختلف الجهات الفاعلة في المدينة وتحسين كفاءة إدارة العمليات[27] .

5-1 تحويل المناطق العمرانية إلى مدن ذكية: الفوائد والتحديات

يشكل تحويل المناطق العمرانية التقليدية إلى مدن ذكية خطوة هامة نحو تلبية احتياجات المواطنين وتحقيق تطلعات الأطراف المعنية. يعكس هذا التحول تأثيرًا إيجابيًا على القطاعات البيئية والاقتصادية والاجتماعية والمؤسسية، مما يسهم في تحقيق الاستدامة والتقدم. ومع ذلك، فإن عملية التحول لا تخلو من تحديات تتطلب حلولًا مبتكرة وإجراءات فعّالة. [5]

1-5-1 الفوائد البيئية [32]

يركز الفكر الذكي على تحقيق استدامة بيئية من خلال تقنيات حديثة تشمل :

- تقليل الانبعاثات الكربونية .
- استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة .
- تطبيق حلول الطاقة المتجددة .
- إدارة المخلفات واستهلاك المياه بكفاءة .
- تحسين القدرة على التنبؤ بالكوارث الطبيعية وإدارتها بفعالية .

2-5-1 الفوائد الاقتصادية [6]

يسهم تطبيق تقنيات المدن الذكية في :

- رفع كفاءة تشغيل المدينة .
- جذب الاستثمارات المحلية والدولية .
- تعزيز الصناعات الإبداعية وزيادة الابتكار .
- خلق فرص عمل جديدة تتماشى مع الاقتصاد الرقمي .

3-5-1 الفوائد الاجتماعية[31]

تظهر الأهمية الاجتماعية من خلال :

- تحسين مستوى الخدمات العامة والنقل .
- تعزيز إدارة الأماكن العامة لدعم التفاعل الاجتماعي بين السكان .
- توفير منصات للتعلم عن بعد تسهم في تكامل المعرفة وتبادل المعلومات .
- تشجيع المشاركة المجتمعية في صنع القرار، مما يعزز رأس المال البشري .

4-5-1 الفوائد المؤسسية [7]

يوفر مفهوم المدينة الذكية مزايا مؤسسية تشمل :

- دعم اللامركزية في اتخاذ القرارات .
- تحسين الشفافية في العمليات الحكومية .

- تشجيع المشاركة العامة في تطوير الاستراتيجيات .
- التركيز على استراتيجيات وخدمات موجهة نحو المواطن، مما يعزز الابتكار والتنمية [30] .

1-5-5 التحديات المرتبطة بتحويل المناطق العمرانية إلى مدن ذكية [32]

على الرغم من الفوائد، تواجه المدن الذكية تحديات عديدة، منها :

1- التكاليف المرتفعة: تتطلب مشاريع التحول إلى مدن ذكية استثمارات كبيرة في البنية التحتية والتكنولوجيا .
2- البنية التحتية القائمة : قد تكون غير مهيأة لاستيعاب التقنيات الحديثة، مما يتطلب إعادة تصميم شاملة .
3- الأمان السيبراني: تنطوي أنظمة المدن الذكية على مخاطر اختراق البيانات وانتهاك الخصوصية .
4- التفاوت الرقمي: قد يؤدي نقص الوصول إلى التكنولوجيا إلى خلق فجوة رقمية بين سكان المدن .
5- التنظيم والسياسات : الحاجة إلى أطر تنظيمية متكاملة لتنسيق الأنشطة بين الجهات المختلفة .
6- المقاومة المجتمعية : قد تواجه مبادرات التحول مقاومة من بعض الأفراد أو الفئات غير المستعدة للتكيف مع التغيرات الجديدة . [33]

6-1 عوامل تنفيذ المدينة الذكية

هناك ثلاثة عوامل أساسية تجعل المدينة ذكية : العوامل التكنولوجية، التي تتكون من (البنية التحتية للأجهزة والبرمجيات)، العوامل الاجتماعية، التي تتكون من (الإبداع والتعليم)، والعوامل المؤسسية، التي تتكون من (الحوكمة والسياسات) ، تعتبر المدينة ذكية عندما تستثمر في رأس المال البشري والبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات مما يؤدي إلى نمو مستدام وتحسين جودة الحياة من خلال الحوكمة التشاركية.

1-6-1 العوامل التكنولوجية

مكونات وعوامل المدينة الذكية تُعتبر التكنولوجيا هي عنصر أساسي في تطوير المدن الذكية، حيث تعتمد على تقنيات متقدمة لتحسين البنية التحتية والخدمات الحضرية. تشمل هذه التقنيات الأجهزة الذكية، البرمجيات، والشبكات التي توفر بيانات وتحليلات في الوقت الفعلي لدعم اتخاذ قرارات فعّالة. من بين العوامل التكنولوجية أنظمة التحكم الذكية، لوحات التحكم، المنصات التشغيلية المشتركة، وخدمات الويب المتكاملة، التي تسهم جميعها في تعزيز عمليات التنمية الحضرية.

2-6-1 العوامل البشرية

يمكن معالجة مشاكل المناطق الحضرية الناتجة عن التوسع الحضري السريع من خلال الاعتماد على رأس المال البشري والإبداع والابتكار والمشاركة العامة. لذا، تُعد العوامل البشرية ضرورية لتحقيق مفهوم المدينة الذكية. يرتبط التعامل مع التحديات الحضرية بدور البنية التحتية الاجتماعية، ويجب أن يتمتع رأس المال البشري بمؤهلات متعددة لدعم المفاهيم الذكية، مثل مستوى التعليم، التعددية الاجتماعية والعرقية، المرونة، الإبداع، الانفتاح، والمشاركة في الحياة العامة واتخاذ القرارات[12] .

3-6-1 العوامل المؤسسية

تُعتبر السياسات والاستراتيجيات الحكومية والحكومية الداعمة أساسية في تصميم وتنفيذ مفهوم المدينة الذكية. بالإضافة إلى هذه السياسات، تشمل العوامل المؤسسية مجموعة متنوعة من المكونات الحكومية مثل دور الحكومة، والعلاقات بين السلطات الحكومية والمنظمات غير الحكومية، وهيكلية الحوكمة. [13]

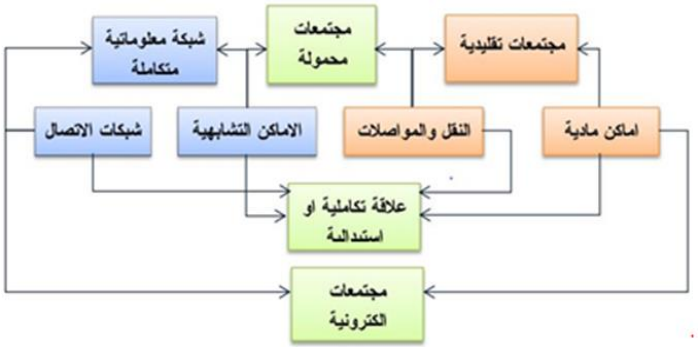
7-1 تأثير التكنولوجيا علي العمران و الخدمات

يتكون العمران من كلا من المباني وطرق نقل و بدخول التكنولوجيا تم اضافة شبكات الاتصال و الامان الالكترونية وبالتالي تكون العلاقات في عصر التكنولوجيا كالتالي :[14]

1- علاقة الاماكن المادية بالنقل و المواصلات : هي علاقة تنتج مجتمعات قليدية تحتاج لمواقع لاتمام مهامها ودورها ويكون الانتقال بين هذة المواقع انتقال مادي عبر المواصلات عن طريق شبكة حركة .
2- علاقة الاماكن المادية و الاماكن التشابهية : العلاقة بينهم علاقة تبادلية او تكاملية بمعني ان الموقع التشابهي يقدم وظيفة الموقع المادي او يتكامل معة بواسطة الرابط التكنولوجي على سبيل المثال طلب خدمة تجارية من موقعها الالكتروني تتكامل مع الموقع المادي (المخزن) .
3- علاقة الاماكن المادية وشبكة الاتصالات والمعلومات : علاقة تنتج مجتمع الكتروني حيث يتم ربط الاماكن المادية بعناصر تكنولوجيا يتم استخدامها من خلال الشبكات دون الحاجة للتنقل الفعلي. [15]

1-7-1 علاقة التكنولوجيا بالخدمات

تطور قطاع الخدمات ليصبح مسيطرًا في الدول المتقدمة، وظهور الخدمات الإلكترونية لضبط العلاقات بين العملاء ومقدمي الخدمات.[16]



شكل (3) يوضح تأثير التكنولوجيا على العلاقة بين العناصر المكونة للعمران
المصدر : محمد أحمد سلام المدحجي ،" التطورات الحديثة وملامح مدينة المستقبل اليمنية "، المؤتمر الهندسي الثاني ، كلية الهندسة ، جامعة عدن ، اليمن ، 2009 .

2-7-1 ماهية الخدمات الإلكترونية الذكية

- الخدمات الإلكترونية هي أي فعل أو إنجاز يتم عبر التكنولوجيا ، مثل التجارة الإلكترونية والعلاج عن بعد.
- معايير أداء الخدمات الإلكترونية الذكية تشمل التواجد اللامكاني، اللاجسدية، سعة الاتصال، واللاتزامن.

تصنيف الخدمات الإلكترونية الذكية

- الخدمات الإلكترونية: يمكن تقديمها إلكترونيًا دون الحاجة لمكان مادي.
- الخدمات الإلكترونية-العمرانية: تتكامل فيها الشق الإلكتروني مع الشق المادي.
- الخدمات العمرانية اللامعلوماتية: لا يمكن أداؤها إلكترونيًا ولكن التكنولوجيا تلعب دورًا مكملًا.

جدول (1) يوضح حالات تأثير التكنولوجيا على الخدمات
المصدر : بتصريف الباحثة

رقم	حالات تأثر الخدمة بالتكنولوجية	الوصف
1	الخدمات الاكترونية	هي خدمات يمكن تقديمها الكترونيا ولا نحتاج الي مكان مادي لتأدية الخدمة
2	خدمات الكترونية – عمرانية	هي خدمات يتكامل فيها الشق الالكتروني مع الشق المادي العمراني لتحقيق كفاءة الخدمة
3	خدمات عمرانية لامعلوماتية	هي خدمات لا يمكن ادوّها او طلبها الكترونيا ولكن تعتبر التكنولوجيا دور مكمل لها

3-7-1 مفهوم الخدمات الإلكترونية الذكية

هي خدمات يمكن ان تستغني عن شقها المادي الذي يؤدي فية هذة الخدمة الاساسية وكانت هذة المجموعة من الخدمات هي المجموعة المتوقع لها ان تختفي من العمران وهذة الخدمات هي:

- الخدمات المالية والإدارية: تعتمد على التكنولوجيا المتقدمة وتقلل الحاجة للوجود المادي.
- الخدمات الثقافية: تتجه نحو الكيان الذكي الإلكتروني، مما يقلل من الحاجة للكيان العمراني التقليدي[16] .

1-7-4 الخدمات الإلكترونية-العمرانية

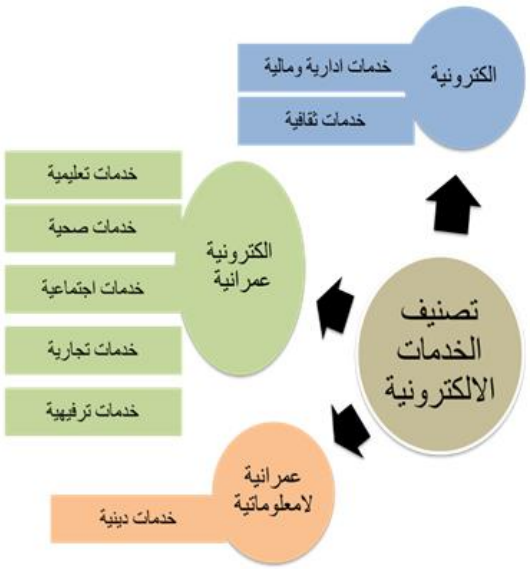
- الخدمات الصحية: تعتمد على تقنيات المعلومات والاتصالات لتقديم الرعاية الصحية ومراقبة الظروف الصحية في المنازل .
- الخدمات التعليمية : جائحة كورونا :نقلت التعليم إلى التعليم عن بعد باستخدام التكنولوجيا[17] .
- الخدمات الاجتماعية : خدمات تنموية :يمكن تنفيذها إلكترونيًا

- خدمات رعاية: تحتاج إلى وجود مادي.

- الخدمات التجارية (التجارة الإلكترونية) :انتعشت بسبب كورونا، وأصبحت الوسيلة الرئيسية للتجارة.
- الخدمات الترفيهية :أنشطة طبيعية وعمرانية :مثل الحدائق والملاعب، لا يمكن تحويلها إلكترونيًا.

1-7-5 الخدمات العمرانية -اللامعلوماتية

- الخدمات الدينية : المساجد والكنائس :لم تشهد تغيرات كبيرة، لكن التكنولوجيا قد تلعب دورًا في الأنشطة الدينية[18] .



شكل (4) يوضح تصنيف الخدمات الالكترونية الذكية
المصدر : بتصريف الباحثة

1-8 رصد وتقييم أداء المدن الذكية

يهدف تقييم أداء المدن الذكية إلى تعزيز تنافسيتها وجذب الاستثمارات من خلال وضع معايير ومؤشرات تقيس نقاط القوة والضعف وفرص التنمية. تنقسم المؤشرات إلى نوعين :مؤشرات الخصائص الأساسية التي تقيس سمات المدينة باستخدام متغيرات مركبة، ومؤشرات الأداء التي تقيس جودة الخدمات والعيش في المدينة عبر قطاعات متعددة.

قدّم Sharifiتصنيفًا شاملاً لمعايير تقييم المدن الذكية، حيث استعرض 34 إطار تقييم، مشيرًا إلى تباين المعايير وفق استراتيجيات المدن الذكية [24] ، برز معيار U4SSC(الاتحاد من أجل مدن ذكية ومستدامة) كأفضل إطار يوفر مؤشرات دقيقة وشفافة، ويشمل ثلاثة أبعاد رئيسية :اقتصادي-مؤسسي، اجتماعي، وبيئي. [16]

استُنبط من هذا الإطار تقسيم نظري لمؤشرات التحول الذكي تشمل: مؤشرات على مستوى المناطق العمرانية، المباني، الفراغات، ومسارات المشاة. يتيح هذا التقسيم قياس مدى جاهزية المناطق التقليدية للتحول الذكي وتطوير نموذج مستدام وفعّال [19] .

1-8-1 معايير مبادرة متحدون من أجل مدن ذكية مستدامة U4SSC

تمثلت عملية التقييم في وضع قائمة معايير يقاس من خلالها جميع المكونات المادية و المعنوية للمدينة الذكية ومنظومة الادارة الشاملة لكافة القطاعات و الادارات بالمدينة بما فيها المحرك البشري ، تعتمد معايير U4SSC على بنية هرمية، حيث تُقسَّم الأبعاد العامة إلى عوامل تحتوي على عدد محدد من المؤشرات. تشمل هذه المؤشرات جميع القطاعات الحيوية داخل المدينة، مع التركيز على الأبعاد التالية. [24]

جدول (2) يوضح مكونات معايير مبادرة U4SSC
المصدر : United four Smart Sustainable , "Cities Collection Methodology for Key Performance Indicators for Smart Sustainable Cities" http://itu.int/go/U4SSC,2017

القطاعات	الابعاد	العوامل	المؤشرات
3	7	26	93

تنقسم مؤشرات تقييم المدن الذكية إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

1. **مؤشرات الأساسية** (56 مؤشرًا): تمثل الأولوية لتحقيقها حاليًا.
2. **مؤشرات المتقدمة** (37 مؤشرًا): تركز على تقييم المبادرات الأكثر تطورً رغم صعوبة تطبيقها في بعض المدن.
3. **مؤشرات حسب نوع الإجراء** :تشمل مؤشرات ذكية (44 مؤشرًا) للتطبيقات والاتصالات، مستدامة بيئيًا

(20 مؤشرًا) للجوانب البيئية، وهيكلية (29 مؤشرًا) للبنية التحتية [24] ، يتم عرض تفاصيل وبيانات المعيار في ملحق (1) .

تعكس هذه المؤشرات الحاجة إلى التوازن بين تطوير البنية التحتية، تبني التكنولوجيا الذكية، وتحقيق الاستدامة البيئية. تم تصنيفها ضمن نموذج **الترقية الحضرية الذكية(SUCM)** ، والذي جرى تحسينه عبر دراسة حالات دولية لمناقشة فعالية العوامل الأساسية في قياس جاهزية المناطق الحضرية للتحول الذكي.

2- المحور الثاني : التجارب العالمية و العربية في التحول الذكي

اتجهت العديد من الدول إلى التحول نحو المدن الذكية نتيجة للضغوط المتزايدة الناتجة عن ارتفاع معدلات التحضر، والتي تفرض تحديات لتوفير الخدمات الملائمة لسكان المناطق الحضرية. في العالم العربي، يوجد حوالي 24 مدينة ذكية من بين 115 مدينة رئيسية، ما يمثل 21% من إجمالي المدن في المنطقة. تتصدر الإمارات وقطر القائمة، حيث تمثل المدن الذكية 50% و43% من إجمالي المدن الرئيسية في كل منهما على التوالي.

تبنت هذه الدول سياسات شاملة لدعم التطور التقني وتطبيقاته، إدراكًا لدور التكنولوجيا في تعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية. للاستفادة من التجارب الناجحة عالميًا، يستعرض هذا الجزء تجارب في تحويل المدن التقليدية إلى مدن ذكية، بهدف فهم نقاط القوة والضعف لكل تجربة، وإجراء مقارنة شاملة لاستخلاص الدروس المستفادة .

من خلال دراسة التجارب السابقة والتحليل النظري، تبين أن من الضروري عند وضع استراتيجية لتحويل المدن القائمة إلى مدن ذكية التركيز على تطوير البنية التحتية للاتصالات وبناء شبكة متطورة تضمن تقديم خدمات مستمرة وفعالة بتكلفة معقولة. كما يجب إجراء دراسات تقنية دقيقة لتحديد نقاط القوة والضعف، واستخدام هذه النتائج عند تحديد أولويات التطوير.

ومن المهم أيضًا تنمية وتطوير القوى البشرية من خلال تدريب المتخصصين وتأهيل العمالة الماهرة، بالإضافة إلى إعداد خريجي الجامعات لاستخدام أحدث التقنيات المتاحة.

يجب كذلك العمل على التنسيق والتعاون بين مختلف الجهات، مع تشجيع الشراكة بين القطاعين العام والخاص. كما يعد اتباع خطة زمنية مجزأة على مراحل أمرًا حيويًا، حيث يوفر هذا approach مرونة أكبر أثناء التنفيذ .

جدول (3) يوضح مقارنة بين المدن القائمة التي تم تحويلها الي مدن ذات تقنيات ذكية
المصدر : بتصريف الباحثة

العناصر	مكة المكرمة	دبي	برشلونة
التطبيقات الذكية	-نظام المراقبة، إدارة النقل الذكي، تنظيم أنشطة الحج، إرشاد الحجاج باستخدام التطبيقات الذكية، ادارة النفايات ، نظام النقل الذكي ، الخدمات البنكية الذكية ، الابنية الذكية	-الحكومة الإلكترونية، التجارة الإلكترونية، التعليم الذكي، النقل الذكي، الأبنية الذكية، مدينة دبي للإنترنت، البنوك الالكترونية	**-نظام النقل الذكي، إدارة النفايات باستخدام الاستشعار، التعليم الرقمي، السياحة الذكية**
أدوات إدارة المحتوى	-منصة شاملة لخدمات الحجاج تشمل حجز الإقامة، التنقل والخدمات الدينية - نظام تحديد المواقع العالمي - نظم المعلومات الجغرافية	-منصات رقمية موحدة لخدمات التعليم، الصحة، والحكومة الذكية - نظام تحديد المواقع العالمي - نظم المعلومات الجغرافية	**-منصات إدارة المدينة المتكاملة، منصات السياحة الذكية، الخدمات الحكومية الذكية - نظام تحديد المواقع العالمي - نظم المعلومات الجغرافية**
تقنيات جمع البيانات	-البيانات الضخمة، الكاميرات الذكية، أنظمة GIS لإدارة الحشود، روبوتات ذكية للخدمات ، تقنيات RFID ، الشاشات الالكرتونية واجهزة رصد الكثافة البشرية	-الذكاء الاصطناعي(AI) ، تقنية البلوك تشين، إنترنت الأشياء، تقنيات المدن الافتراضية، الحوسبة السحابية ، اجهزة الاستشعار ، كاميرات المراقبة	**-العدادات الذكية، إنترنت الأشياء(IoT) ، تحليلات البيانات الضخمة، التقنيات السحابية**
الشبكات واسعة النطاق	-شبكات الاتصالات الذكية لإدارة الحشود والنقل الذكي، تكنولوجيا الجيل الخامس 5G	-شبكات البيانات السريعة، شبكات G5، شبكات الطاقة الذكية، التواصل السحابي	**-شبكات إنترنت الأشياء (IoT) التي تدير البيانات الحية، شبكات الطاقة المتجددة والمستدامة**
هدف التحول إلى الذكاء	-تحسين تجربة الحجاج والزوار، تنظيم الخدمات وتقليل الضغط على الموارد الموسمية	-تعزيز الابتكار التكنولوجي، توفير خدمات حكومية ذكية بالكامل، خلق بيئة تجارية ذكية	**-تحسين جودة الحياة، تعزيز الاستدامة البيئية، الابتكار في الخدمات العامة**
معايير مبادرة U4SSC	**-الاستدامة البيئية :**حلول طاقة نظيفة، إدارة النفايات، تقنيات لتقليل التأثير البيئي للموسم الديني	**-الاستدامة البيئية :**كفاءة الطاقة، تقليل البصمة البيئية، تعزيز المشاريع البيئية	**-الاستدامة البيئية :تقليل الانبعاثات، تعزيز الطاقة المتجددة، إدارة النفايات**
	-تحسين جودة الحياة :تسهيل الوصول إلى الخدمات، تنظيم الحركة والتنقل خلال موسم الحج	**-تحسين جودة الحياة :**تحسين التعليم الذكي، الصحة الذكية، خدمات النقل الذكية	**-تحسين جودة الحياة :تحسين الخدمات العامة، تحسين النقل الذكي، تطوير الأنظمة الذكية**
	-الأداء التكنولوجي :استخدام البيانات الضخمة، الكاميرات الذكية، تطبيقات GPS ونظام إدارة الحشود	**-الأداء التكنولوجي :**الذكاء الاصطناعي(AI) ، إنترنت الأشياء، الحوسبة السحابية، المدن الافتراضية	**-الأداء التكنولوجي :تطبيق تقنيات مثل IoT، الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة**
	-الحكومة الذكية :إدارة شؤون الحجاج بشكل رقمي، تحسين الكفاءة والشفافية في تنظيم الأنشطة الدينية	**-الحكومة الذكية :**تحسين مشاركة المواطنين في اتخاذ القرارات، تحسين الشفافية الحكومية عبر منصات رقمية	**-الحكومة الذكية :الشفافية في الخدمات العامة، المشاركة الرقمية للمواطنين**

3- المحور الثالث : استراتيجيات التحول الي الذكاء في المدن الجديدة

يتم تحديد الرؤية الاساسية و الاهداف لكل مدينة علي ضوء أهداف الاستراتيجية العامة ، مما يوجب ان تكون المدن الذكية جزء من الاستراتيجية الوطنية الشاملة ، فتحويل المدن القائمة الي مدن ذكية دون استراتيجية او خطة عمل شاملة غير مجد ، وقد تم تصنيف هذة الاستراتيجيات من خلال متطلبات تحول المدن القائمة الي مدن ذكية .

3- 1 مراحل و متطلبات عملية التحول الي الذكاء في المدن الجديدة

يشير مفهوم "التحول إلى المدن الذكية" إلى عملية تهدف إلى تحويل المدن إلى بيئات تعتمد على التكنولوجيا الذكية لتحسين جودة الحياة، تعزيز الكفاءة، ودعم الاستدامة. لتحقيق هذا التحول، يتطلب الأمر تحديد القطاعات القابلة للتطوير، ترتيب أولوياتها بناءً على تأثيرها على المجتمع، وتوزيع الجهود الزمنية لتحقيق التحول بفعالية.

3-1-1 التحول في القطاعات

عملية التحول إلى المدن الذكية تشمل عددًا من القطاعات التي تُعد أولوية للتحول بناءً على مدى تأثيرها وسهولة تطبيق التكنولوجيا فيها. تشمل القطاعات الرئيسية:

- **قطاع التعليم:**

يُعد التعليم نقطة البداية للتحول الذكي، حيث إن تطوير الفصول الافتراضية ومنصات التعليم الرقمي له تأثير مباشر ومستدام على رأس المال البشري.

- **الخدمات الحكومية الذكية:**

تحسين الوصول إلى الخدمات الحكومية من خلال تطبيقات ذكية يضمن تسهيل حياة المواطنين وزيادة الكفاءة التشغيلية. [30]

- **اتصال تكنولوجيا المعلومات:**

تعزيز شبكات الاتصال يُعد من المقومات الأساسية لتحسين التكامل بين القطاعات المختلفة وتحقيق التحول الذكي.

- **الأمان وإدارة الكوارث:**

باستخدام أنظمة ذكاء اصطناعي وتقنياتGIS ، يمكن تحسين الأمان المجتمعي والاستجابة الفعالة للأزمات.

- **إدارة النفايات وكفاءة الطاقة:**

تعزيز كفاءة استخدام الموارد من خلال أنظمة إدارة النفايات الذكية والتوسع في مصادر الطاقة المتجددة.

الأولويات القطاعية:

- يتم البدء بقطاع التعليم والخدمات الحكومية الذكية نظرًا لسهولة تنفيذهما نسبيًا وأثرهما المباشر على تحسين جودة الحياة.
- يلي ذلك قطاع اتصال تكنولوجيا المعلومات لدعم البنية التحتية الرقمية التي تُعد ركيزة لباقي القطاعات.
- القطاعات البيئية مثل إدارة النفايات والطاقة تُنفذ على المدى المتوسط لتحسين كفاءة الموارد وتعزيز الاستدامة.

3-1-2 حجم التكنولوجيا والتطبيقات الذكية [34]

يُمكن تقسيم عملية التحول إلى ثلاث مراحل زمنية بناءً على مدى تعقيد التكنولوجيا المطلوبة والتأثير المتوقع:

- **التحول القصير الأجل** :يستغرق حوالي سنة واحدة، ويعتمد على تنفيذ أنشطة سريعة وقصيرة المدى لتحقيق نتائج ملموسة بسرعة.
- **التحول المتوسط الأجل** :يمتد لثلاث سنوات تقريباً، حيث يتضمن تنفيذ مشاريع قصيرة الأجل تؤدي إلى نتائج دائمة وأثر طويل الأجل.
- **التحول طويل الأجل** :يتطلب تخطيطاً دقيقاً ورؤية استراتيجية مستقبلية، وقد يكون الأكثر تحدياً في عملية التحول بسبب متطلبات تعقيداته.

المتطلبات الأساسية لعملية التحول:

جدول (4) يوضح متطلبات تحويل المدن القائمة الي مدن ذكية
المصدر : بتصريف الباحثة

المطلب	الوصف
البيانات المفتوحة	توفير البيانات للمواطنين بشكل يتيح لهم المشاركة الفعالة في المجتمع. يمكن للمواطنين استخدام هذه البيانات لطرح القضايا والمشكلات بشكل موثق.
المرونة التكنولوجية	قدرة المدينة على التكيف السريع مع التغيرات التكنولوجية وتحديث التقنيات المستخدمة بفعالية وسرعة.
التجانس القطاعي	توافق القطاعات المختلفة في المدينة مثل الصحة والنقل، وتأثيرها المتبادل بحيث تعمل تلك القطاعات بشكل مترابط ومتناسق.
مواءمة السياسات والاستراتيجيات	ضرورة تنسيق السياسات المحلية مع السياسات الوطنية وخطط التنمية، لضمان توافق الاستراتيجيات بين مختلف الجهات المعنية.

3- 2 المنهجية المقترحة لتحول المدن المصرية الجديدة القائمة الي الذكاء

3-2-1 مبررات اختيار منطقة الدراسة :

- تتشابه ظروف مدينة برج العرب مع المدن الجديدة في مصر بصفة عامة من حيث التكنولوجيا المستخدمة والتطبيقات المستخدمة وفي إدارتها وسياستها، وكذلك المشكلات التي تعاني منها سواءً كانت مشكلات اجتماعية أو اقتصادية أو عمرانية أو بيئية أو أمنية أو خدمية، كما تتشابه في النسيج العمراني.
- الموقع المتميز لمدينة برج العرب والقريب من مدينة الاسكندرية العاصمة .
- قرب مدينة برج العرب من نطاق سكن وعمل الباحثة وذلك لسهولة إجراء الاستبيان والزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية، مما يعود على البحث بالنتائج الصحيحة والمفيدة في وضع الاستراتيجية المناسبة لتحويل المدن الجديدة القائمة إلى مدن ذكية.

ولذلك تم اختيار مدينة برج العرب منطقة للدراسة، وبذلك يمكن تعميم النتائج والاستراتيجية التي توصل إليها البحث على باقي المدن الجديدة في مصر بالرغم من اختلاف الموقع الجغرافي.

3-2-2 أهداف تحويل مدينة برج العرب الي مدينة ذكية :

تهدف الورقة البحثية الي الوصول لاستراتيجية تحويل مدينة برج العرب الي مدينة ذات تقنيات ذكية بالدرجة الاولي لتحسين جودة الحياة في المدينة من خلال تسخير استخدام التقنيات وتوفير الخدمات و المحتوي المناسب ، في اطار رؤية مستدامة وطويلة الامد .

3-3 منهج الدراسة الميدانية :

لتقييم إمكانيات مدينة برج العرب للتحول إلى مدينة ذكية، تضمنت الدراسة الميدانية استبيانات و مقابلات موجهة لفئتين:

الشريحة الأولى: السكان (استبيان الأسر)

- العينة:

تم اختيار عينة عشوائية تمثل 1% من إجمالي أسر المدينة، أي حوالي 300 أسرة من بين 30,000 أسرة (بناءً على متوسط عدد 5 أفراد للأسرة)، بما يعادل عدد سكان المدينة البالغ 150,000 نسمة.

- أهداف الاستبيان :

تحديد الوضع الراهن (الاجتماعي، الاقتصادي، العمراني).
تقييم مستوى رضا السكان عن الخدمات المقدمة.
استكشاف إمكانيات استخدام التكنولوجيا المتاحة.
رصد مميزات ومشكلات المدينة لتحديد نقاط القوة والضعف.
اقتراح نوع الذكاء وتصنيف المدينة المستهدف.

الشريحة الثانية: المتخصصون ومتخذو القرار

- العينة:

شملت عينة من 70 فردًا، منهم :
64.3%أساتذة جامعات وخبراء في تخطيط المدن (45 فردًا).
35.7%من مسؤولي جهاز مدينة برج العرب ومديريها (25 فردًا).

- أهداف الاستبيان :

تحديد أولويات القطاعات المطلوبة للتحول الذكي، بناءً على دراسة المعايير والخطط.
تحديد الوزن النسبي للمؤشرات الأساسية، والمدى الزمني المطلوب لتحقيقها.

النهج العام:

تم استخدام مقياس ليكرت بخمسة مستويات لتقييم:

- أهمية القطاعات.(Importance of sector)
- قلة تكلفة القطاعات.(Low cost of sector)
- احتمالية المؤشرات لتحقيق نتائج إيجابية.(PIP)
- المدى الزمني لتحقيق المؤشرات.(TRA)

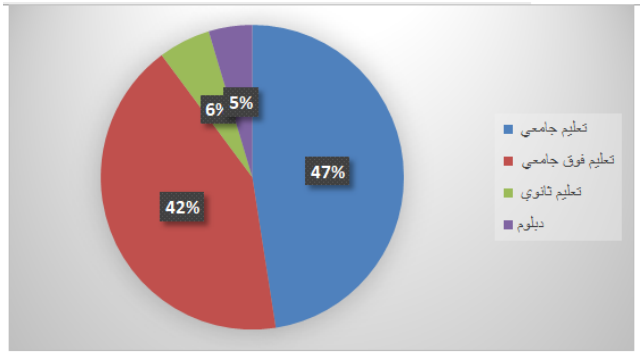
النتائج:

تم تحليل البيانات المجمعة لتحديد الأولويات الذكية لكل قطاع، وتقييم الوضع الراهن للعمران والمؤشرات الذكية، بما يساعد في صياغة التوصيات النهائية لتحويل مدينة برج العرب إلى مدينة ذكية.

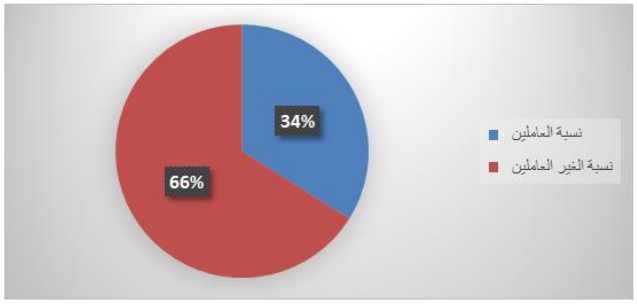
3-4 تحليل دراسات الوضع الراهن و التطبيقات الذكية المستخدمة بمدينة برج العرب :

تم البدء في تطبيق المرحلة الأولى من المنهجية المقترحة سابقاً والتي تبدأ بمرحلة الدراسة عن طريق إجراء دراسات الوضع الراهن لمدينة برج العرب من خلال استبيان السكان والذي شمل تحديد المستوى الاجتماعي والاقتصادي والعمراني لسكان المدينة كما شمل تحديد الخدمات الذكية المتاحة بالمدينة ومستوى رضا سكان المدينة عن تلك الخدمات، كذلك تم تسليط الضوء على التطبيقات الذكية المتوفرة بالمدينة ونسبة مستخدمي تلك التطبيقات وقد تبين :

1- اتضح أن 47 % من سكان العينة المستوى التعليمي لهم تعليم جامعي 43% فوق جامعي. ويعني ذلك ارتفاع معدلات المستوى التعليمي بالمدينة.

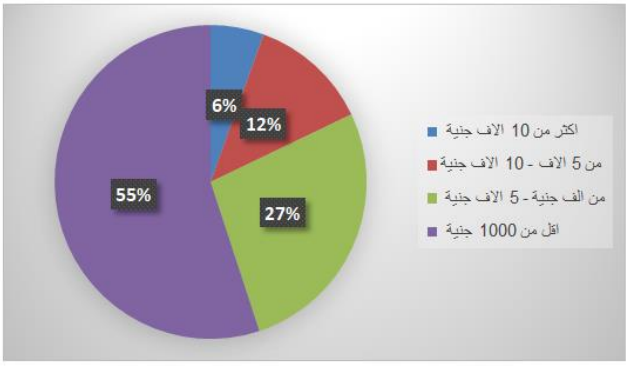


2- اتضح انخفاض نسبة البطالة بالمدينة حيث إنّ 3.92 % من إجمالي سكان العينة لايعملون و 7.6 % من سكان العينة يعملون.

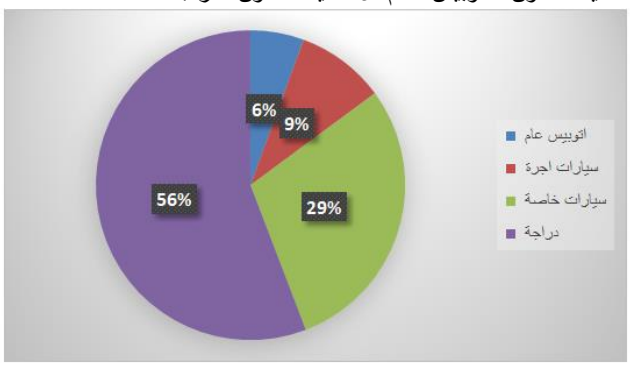


3- الغالبية العظمى من سكان العينة بالمدينة يعملون خارج المنطقة حيث تصل نسبة العاملين خارج حدود مدينة برج العرب إلى 64,4 % من سكان العينة.

4- معدل المستوى الاقتصادي لسكان المدينة حيث إنّ 58,7 % من سكان العينة يتراوح متوسط الدخل الشهري لهم ما بين 1000 جنيه : 5000 جنيه شهرياً و 26,9 % من سكان العينة متوسط الدخل الشهري لهم يتراوح ما بين 5000 جنيه : 10000 جنيه شهرياً.



5- اتضح أن 63 % من سكان العينة يستخدمون السيارات الخاصة للتنقل والوصول إلى المدينة، 20% يستخدمون سيارات الأجرة ،12% يستخدمون الأتوبيس العام ،5 % يستخدمون الدراجات.



6- اتضح ارتفاع معدلات استخدام الإنترنت المنزلي وشبكات الواي فاي بالمدينة حيث إنّ 90 % من سكان العينة يتوفر لديهم الإنترنت المنزلي ،82 % يتوفر لديهم شبكات الواي فاي.

7- 79 % من سكان العينة يتوفر لديهم عداد كهربائي ذكي.

8- هناك قصور واضح في تركيب عدادات المياه الذكية لمراقبة استهلاك المياه حيث إنّ 84% من سكان العينة لا يتوفر لديهم عداد مياه ذكي وبالتالي لا توجد أية وسائل لمراقبة معدلات استهلاك المياه.

9- مستوى رضا سكان العينة عن الخدمات المتوفرة بالمدينة

أ. **مستوى الرضا عن المسكن:**

- 53% من سكان العينة راض عن المسكن بدرجة كبيرة ،38% من سكان العينة متوسط الرضا عن المسكن.

ب. **مستوى الرضا عن الخدمات الحكومية:**

- 76% من سكان العينة غير راضين عن الخدمات الحكومية، بينما 16% راضون إلى حد ما .

ت. **مستوى الرضا عن خدمات النقل والمواصلات:**

- 64 % من سكان العينة غير راضين عن مستوى خدمات النقل بالمدينة في حين أن 25% راضون .

ث. **مستوى الرضا عن الخدمات التعليمية:**

- 44 % من سكان العينة راضون إلى حدٍ ما عن مستوى الخدمات التعليمية بالمدينة في حين أن 23 % من سكان العينة غير راضين عن مستوى الخدمة.

ج. **مستوى الرضا عن قطاع الخدمات الصحية بالمدينة:**

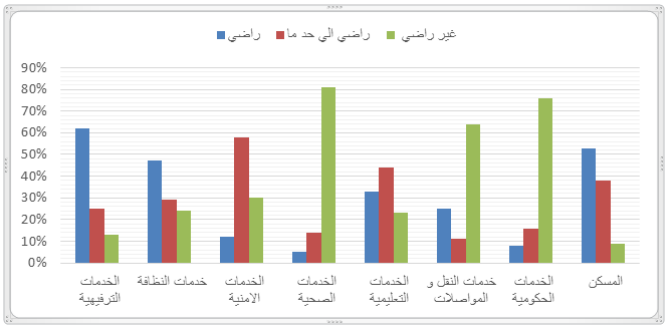
- 81% من سكان العينة غير راضين عن مستوى الخدمات الصحية بالمدينة في حين أن 5% راضون .

ح. **مستوى الرضا عن الخدمات الأمنية:**

- 58% من سكان العينة راضٍ إلى حدٍ ما عن مستوى الخدمات الأمنية بالمدينة، في حين أن 30% غير راضين.

خ. **مستوى الرضا عن الخدمات الترفيهية والأماكن المفتوحة وخدمات النظافة:**

- بالنسبة للمساحات الخضراء وأماكن الترفيه 62 % من سكان العينة راضٍ إلى حدٍ ما، 13 % غير راضٍ.
- 47 % من سكان العينة راضٍ عن مستوى خدمات النظافة وتجميع النفايات في حين أن 24% من سكان العينة غير راضٍ .



5-3 مرحلة التحليل ووضع استراتيجيات تحول مدينة برج العرب إلى مدينة ذكية

في المرحلة الثانية من المنهجية المقترحة، يتم تحديد مراحل التطوير والمتغيرات المهمة لتحويل مدينة برج العرب إلى مدينة ذكية بما يتناسب مع إمكانياتها وأولويات القطاعات.

أبرز الاستراتيجيات:

1. **استراتيجية الوعي المجتمعي:**
تهدف إلى توعية المواطنين بأهمية التكنولوجيا وتطبيقاتها عبر برامج إعلامية، لتسهيل التأقلم مع التحولات الذكية، وهي استراتيجية تشمل جميع القطاعات على مستوى المدينة.
2. **استراتيجيات قطاعية مرحلية:**
نظرًا لتعقيد بعض القطاعات، يتم التعامل معها تدريجيًا وفقًا لأولويات محددة.

تحديد أولويات القطاعات:

- تم الاستناد إلى استبيان موجه للمختصين والمسؤولين لتقييم القطاعات وفق ثلاثة متغيرات أساسية :
  - **أهمية القطاع.(IS)**
  - **قلة تكلفة القطاع.(LS)**
  - **أولوية القطاع باستخدام نموذج ضبابي (Fuzzy Sectors Priorities - FSP).**

الهدف:

وضع خطة متكاملة لتحويل القطاعات ذات الأولوية إلى قطاعات ذكية بأسلوب مرحلي ومستدام، يحقق أفضل النتائج الممكنة مع مراعاة الإمكانيات المتاحة.

جدول (5) يوضح الاحصاءات الوصفية للمتغيرات المستخدمة لتحديد اولويات القطاعات

المصدر : بتصريف الباحثة

	عدد القطاعات	المدى	الحد الأدنى	الحد الأقصى	المتوسط	الانحراف المعياري
أهمية القطاع(IS)	22	0,33	0.50	0.83	0.6824	0.09850
قلة تكلفة القطاع (LS)	22	0,57	0,21	0,78	0,5790	0,14918

جدول (6) يوضح ترتيب اولويات القطاعات بمدينة برج العرب طبقا للاهمية وقلة تكلفة القطاع

المصدر : بتصريف الباحثة

رقم القطاع	القطاعات المطلوب ترتيب أولوياتها	الترتيب طبقاً لنموذج المنطق الضبابي (FSP)	الترتيب طبقا للأهمية (IS)	الترتيب طبقاً لقلة التكلفة (LS)
4	**التعليم**	1	4	**3**
11	**خدمات حكومية ذكية**	2	2	**1**
10	**اتصال تكنولوجيا المعلومات**	3	1	**2**
21	**الأمان**	4	5	**6**
15	**إدارة النفايات**	5	6	**4**
18	**كفاءة استخدام الطاقة**	6	9	**8**
2	**الأماكن الثقافية**	7	7	**10**
8	**النقل والتنقل**	8	8	**12**
16	**جودة المياه**	9	14	**9**
14	**إدارة مياه الصرف الصحي**	10	11	**11**
12	**مصادر الطاقة وإمدادها**	11	10	**13**
1	**مشاركة المواطنين**	12	12	**14**
20	**المرافق الصحية**	13	16	**15**
17	**جودة الهواء**	14	20	**5**
13	**إمدادات المياه ومصادرها**	15	17	**18**
19	**البنية التحتية للكهرباء والمرافق**	16	3	**22**
6	**الأماكن المفتوحة**	17	18	**7**
7	**الإسكان**	18	19	**17**
3	**الاقتصاد والعمالة**	19	13	**21**
5	**الصحة**	20	15	**19**
9	**القدرة على السير بالأقدام**	21	21	**16**
22	**تغير المناخ**	22	22	**20**

3-6 مرحلة تنفيذ مشروعات تساعد في عملية تحول مدينة برج العرب إلى مدينة ذكية

يتطلب تنفيذ عمليات التحول تطبيق اغلب تطبيقات المدينة الذكية ، وبالتاكيد هذا غير ممكن في نفس الوقت ، وذلك لاسباب عديدة منها (التكلفة الباهظة للتقنيات – الاخذ بعين الاعتبار الاولويات الموجودة في الدراسات السابقة في مدينة برج العرب – الوقت اللازم لتنفيذ هذة التطبيقات) لذا يقترح البحث تقسيم مرحلة التنفيذ الي ثلاث مراحل (مرحلة عاجلة من سنة الي ثلاث سنوات -مرحلة متوسط من ثلاث سنوات الي سبع سنوات – مرحلة طويلة الاجل اكثر من سبع سنوات) و اعتماد المرحلة الاولي في الاستناد عليها لاهميتها طبقا لاولويات القطاعات الستة الاولي في المرحلة العاجلة (التعليم – الخدمات الحكومية – تكنولوجيا الاتصالات و المعلومات – الامان – ادارة النفايات – البنية التحتية للكهرباء والمرافق) و القطاعات التي تليها في المرحلة المتوسطة (الاماكن الثقافية – النقل و التنقل – كفاءة استخدام الطاقة – ادارة مياة الصرف الصحي – مصادر الطاقة – مشاركة المواطنين) ، وفي المرحلة الطويلة يتم وضع القطاعات التالية (المرافق الصحية – جودة المياة – امدادات المياة – البنية التحتية للكهرباء – الاماكن المفتوحة – الاسكان – الاقتصاد – الصحة – جودة الحياة – القدرة علي السير بالاقدام – تغير المناخ) .

4- النتائج و التوصيات

في ضوء ما سبق تناولة بالورقة البحثية حول منهجية التحول الي الذكاء بالمدن المصرية الجديدة تم استخلاص

أولاً: النتائج

1. التطور التقني أتاح تنفيذ العديد من المهام باستخدام الذكاء الاصطناعي دون تدخل بشري، مما أسهم في تحسين كفاءة الأعمال والخدمات.
2. المدن الذكية تعتمد على الشبكات والتقنيات الرقمية لتقديم خدمات إلكترونية تفاعلية، مما يُمكنها من حل المشكلات باستخدام ذكاء الأفراد والمؤسسات.
3. البنية التحتية للاتصالات هي الركيزة الأساسية للمدن الذكية، لكنها تحتاج إلى إدارة ذكية، اقتصاد ذكي، بيئة ذكية، معيشة ذكية، وسكان أذكياء لتحقيق التكامل.
4. تختلف أهداف المدن الذكية؛ بعضها يركز على الاستثمار والصناعة، بينما يركز البعض الآخر على الإسكان والتعليم، مع ارتباط التنفيذ بالتطبيقات الذكية المتاحة.
5. تحويل المدن القائمة إلى مدن ذكية يعتمد على الإمكانيات المتاحة، ويحتاج إلى خطط تنفيذ تناسب كل مدينة وتدعم بنيتها الأساسية.
6. تتنوع استراتيجيات التحول إلى مدن ذكية بين التركيز على البنية التحتية، المجمعات التقنية، والقطاعات المختلفة حسب الأولوية.
7. التكنولوجيا أعادت تشكيل العلاقات العمرانية بإدخال شبكات الاتصال والأمان الإلكتروني، مما عزز الترابط بين الأماكن المادية والافتراضية.
8. العلاقة بين الأماكن المادية وطرق النقل تطورت إلى نظام يعتمد على التكامل بين التنقل المادي والافتراضي.
9. الخدمات الإلكترونية الذكية مثل التجارة الإلكترونية والعلاج عن بعد قللت الاعتماد على المواقع التقليدية.
10. تصنيف الخدمات الإلكترونية يشمل :
    - خدمات إلكترونية خالصة: تقدم عبر الوسائط الرقمية.
    - خدمات إلكترونية-عمرانية: تتكامل فيها التكنولوجيا مع البنية المادية.
    - خدمات عمرانية غير قابلة للتحول الرقمي، مع دور داعم للتكنولوجيا.
11. الخدمات الصحية والتعليمية والتجارية أصبحت أكثر اعتمادًا على التكنولوجيا، مع تقليل الحاجة للمواقع التقليدية.
12. هناك تحديات اجتماعية وإدارية وبيئية تتطلب تدخلًا تقنيًا سريعًا للحفاظ على استدامة المدن مثل برج العرب.
13. التحول الذكي لمدينة برج العرب يتطلب تطوير البنية التحتية وتحديد أولويات القطاعات الذكية، مع زيادة هذه القطاعات تدريجيًا طبقًا لخطة زمنية معتمدة.
14. سكان مدينة برج العرب يتمتعون بمستوى تعليمي مرتفع (89% من السكان حاصلون على تعليم جامعي أو أعلى)، مما يدعم تحول المدينة إلى الذكاء.
15. يعاني السكان من قصور في بعض الخدمات مثل النقل والصحة والخدمات الحكومية، مما يجعلها أولوية للتحول الذكي.
16. أظهرت الاستبيانات أهمية التركيز على القطاعات ذات الأولوية بناءً على التكلفة والأثر الإيجابي، مع تحديد أوزان لمؤشرات قياس الذكاء.

ثانياً: التوصيات

1. الرؤية والاستراتيجية :يجب أن تسبق عملية التخطيط للمدن الذكية رؤية واضحة وأهداف محددة، مع وضع هيكل تنظيمي للإشراف على التصميم والتنفيذ وضمان استدامة الموارد ضمن الخطط الوطنية.
2. تحديد الأسس التخطيطية :ضرورة دراسة المتغيرات الناتجة عن استخدام التكنولوجيا الحديثة، خصوصاً تلك التي تؤثر على العلاقات بين استعمالات الأراضي المختلفة وتحدد تصنيفاتها.
3. البنية التحتية :يجب تطوير شبكات اتصالات موثوقة وفعالة بتكلفة مناسبة، مع تحديد مؤشرات رقمية لقياس انتشار التكنولوجيا ومتابعة تطورها في مراحل زمنية محددة.
4. تنمية الكوادر البشرية :تدريب المتخصصين وتأهيل العمالة لتطوير واستخدام التقنيات الحديثة، مع إعداد خريجي الجامعات للعمل في هذا المجال.
5. التطبيقات المحلية :ينبغي تصميم التطبيقات الذكية لتلائم احتياجات السكان المحليين، مع ضمان سهولة الاستخدام وتوفير الوصول لأكبر شريحة ممكنة.
6. التدرج والمرحلية :ضرورة تنفيذ تطبيقات المدينة الذكية بشكل تدريجي، بدءاً بالخدمات الأكثر قابلية للتنفيذ، مع إجراء تجارب تطبيقية قبل التعميم للتأكد من الفعالية.
7. خطة زمنية مجزأة :اعتماد خطة مرحلية توفر مرونة أكبر أثناء التنفيذ، مع إمكانية تعديل الاستراتيجية بناءً على النتائج المستخلصة، وتحديد أهداف قابلة للقياس والمتابعة.
8. مرحلة التنفيذ :تعد مرحلة التنفيذ الأساس لتحقيق الرؤية، وتتطلب خطة تفصيلية توضح الإجراءات اللازمة، مع مراجعة دورية للاستراتيجية لمواكبة المستجدات التقنية.
9. التنسيق والشراكة :تشجيع التعاون بين الجهات المختلفة وتعزيز الشراكة بين القطاعين العام والخاص.
10. المنهجية الصحيحة :يجب بناء المدن الذكية على أسس منهجية تشمل شبكات وتقنيات حديثة، إلى جانب خطط توعية وبرامج تدريب للسكان، مع تهيئة الإطار القانوني والتشريعي الداعم.

المراجع:

[1] United Nations, World population prospects 2019: Data booklet, Dep. Econ. Soc. Aff. Popul. Div, pp.1–25, 2019

[2]Gilchrist A.,"The Well-Connected Community: A Networking Approach to Community Development.", 3rd ed. Policy Press; Bristol, UK: 2019

[3]Leonidas G. Anthopoulos & Christopher G. Reddick," Smart City and Smart Government: Synonymous or Complementary ", Conference: AW4City 2016, 2nd ACM International Workshop on Smart City, in Conjunction with WWW2016 25th International World Wide Web Conference.

[4]Fernandez-Anez, Victoria, et al. "Smart City Implementation and Discourses: An Integrated Conceptual Model. The Case of Vienna." Cities, vol. 67, 2017, pp. 43-
52. ScienceDirect, https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.04.010.

[5]Batty, M., " The New Science of Cities", The MIT Press, Cambridge, MA, 2013

[6]Robertas Jucevičiusa, Irena Patašienė b, Martynas Patašiusc, " Digital dimension of smart city: critical analysis", 19th International Scientific Conference; Economics and Management, 2014.

[7]The Smart City Handbook, Dimitri Konstantas & Markus Hesse, Springer, 2018.

[8]CISCO. (n.d.). Smart+Connected Communities. Retrieved February 14, 2013, from http://www.cisco.com/web/
strategy/smart_connected_communities.html

[9]https://sustainabledevelopment.un.org/content/unosd/documents/4057Module%204%20SDG%2011_Chicako%20Takase.pdf

[10]Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N. & Meijers, E, "Smart Cities: Ranking of European Mediumsized Cities," Center of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. Graz, AG: Austria, 2007.

[11]Zemmouri, A. "Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects", International Journal of Al-Turath in Islamic Wealth and Finance, 2021.

[12]HONG Commission on Strategic Development Smart City KONG: CSD, 2015

[13]خلود رياض صادق ،"مناهج تخطيط المدن الذكية حالة دراسية :دمشق"، رسالة ماجستير ، جامعة دمشق، 2013.

[14]أحمد صالح عبدالفتاح، مداخل واستراتيجيات دعم وتعزيز التحول إلى المدن الذكية "المقومات والتحديات"، بحث منشور, الهندسة المعمارية، جامعة حلوان: المجلة الدولية للتنمية المجلد السابع العدد الأول، - 2018

[15]طاهر عبد السالم حامد. ، ديناميكية تغير استعمالات الاراضي بتأثير تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات ، رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة ، كلية التخطيط الاقليمي و العمراني ، 2009 .

[16] Al-Ahmadi, M. Role of ICT In Saudi Arabia Intelligent Cities. in Intelligent Cities Conference. 2009. Umm Al-Qura University, Makah/ Saudi Arabia

[17] نسرين رفيق لحام ،" نحو خلق مناطق تميز ومدن جديدة مستدامة بمصر رؤية نقدية لتخطيط المدن الجديدة " ، ندوة بمركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، مصر، 2011.

[18]سارة عبدالله الغامدي ، " مفهوم المدينة في ضوء تطوير تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات "، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ، جامعة الدمام ، 2015 .

[19]مجدي جرجيس، جاسم محمد، " واقع صناعة تكنولوجيا المعلومات في إمارة دبي " ، بحث مقدم الي ندوة المعلوماتية في الوطن العربي: الواقع و الافاق، مؤسسة عبد الحميد شومان، عمان ، الاردن ، 2002.

[20]نادية خليفة & فاطمة ناصر ،" المدن الذكية المستدامة " ، ورقة بحثية منشورة ، الموتمر الهندسي الثاني لنقابة المهن الهندسية بالزاوية، ليبيا ، 2019 .

[21] KPMG LLP and Dubai – a new paradigm for smart cities, KPMG Lower Gulf Limtied. 2015

[22]Vinyasa, nabeel," Barcelona's smart city: the frontrunner in digital transformation ", 2014.

[23] أحمد نجيب القاضي ، " خصائص المدن الذكية ودورها في التحول الي استدامة المدينة المصرية " ، ورقة بحثية منشورة ، المجلة الدولية في العمارة و الهندسة و التكنولوجيا ، 2018.

[24] A. Sharifi, ''A typology of smart city assessment tools and indicator sets,'' Sustain. Cities Soc., vol. 53, Feb. 2020, Art. no. 101936.

[25]city with dimensions of Nam, T. and T.A. Pardo. Conceptualizing smart institutions. in Proceedings of the 12th annual technology, people, and conference: digital government international digital government research challenging times. 2011. innovation in

[26]Mahendran, Electromagnetic Periyasamy, M., S. Karthikeyan, and G. radio frequency identification devices (RFID) in immunity testing of Materials Today: Proceedings, healthcare environment – A selected review 2020.

[27]Applications for Intelligent Cities. Komninos, N. Designing and Testing MEDLAB Living Lab. 2009. Thessaloniki/ Greece.: in Thessaloniki meeting, Aristotle University.

[28]planning manual for Berst, J., Smart Cities Readiness Guide, The today. 2013. building tomorrow's cities

[29]غادة محمد حسن ، المدن الذكية البيئية المستدامة كمدخل لتخطيط التجمعات السياحية الجديدة ، بحث منشور ، كلية التخطيط الاقليمي والعمراني ، جامعة القاهرة , 2019 .

[30]Implementation and Issues. in Chandra, N.K.a.S. Smart Homes Design, International. 2015. Switzerland. Springer

[31]Scholl, H. J., & Al-Awadhi, S, Smart governance as key to multi-jurisdictional smart city initiatives: The case of the eCityGov Alliance. Social Science Computer Review, 34(6), 675-685, 2016.

[32]Journal ، Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P, Smart cities in Europe. 2), 65-82, 2011.(of Urban Technology, 18

[33]Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for "Townsend, A. W. W. Norton & Company, 2013."a New Utopia.

[34] Proceedings ، Harrison, C., & Donnelly, I. A. "A theory of smart cities. of the 55th Annual Meeting of the ISSS, 55 (1), 2011.

[35] Smart Cities in Solving Sadek, E.K. and M.-H. Saffour, The Role of Study: Transportation Problems in Damascus). Urban Problems (Case Damascus University Journal, 2013.