الاتجاهات البحثية الحديثة في المدن الذكية وتجارب عربية وعالمية

Recent research trends in smart cities and Arab and international experiences

إعداد

إسلام محمد رمضان النوبي

Islam Muhammad Ramadan Nubian

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية-كلية الآداب-جامعة حلوان

Doi: 10.21608/jasg.2021.198566

استلام البحث: ٢٩/ ٧/ ٢٠٢١ **قبول النشر: ١٠/ ٨/ ٢٠٢١**

النوبي ، إسلام محمد رمضان (٢٠٢١). الاتجاهات البحثية الحديثة في المدن الذكية وتجارب عربية وعالمية . مج ٤، ع ١١، ***المجلة العربية للدراسات الجغرافية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ص ص ٧٧ -١٢٠.

الاتجاهات البحثية الحديثة في المدن الذكية وتجارب عربية وعالمية

مستخلص:

تتصنف المدن والمنازل الذكية بمواصفات خاصة عن غيرها، حيث يتميزان بالذكاء والرفاهية والتي تغيب عن المنازل والمدن العادية، حيث تتميز المدن والمنازل الذكية بكل متطلبات الحياة الرغدة والأمان وشبكة الاتصالات المختلفة والإنارة والإنذار المبكر والتصليح الآلي للأعطاب والأخطاء، وتهدف هذه الورقة البحثية إلى إبراز دور الذكاء الاصطناعي والتطورات المتسارعة للتكنولوجيا في تعزيز تحويل المجتمعات العادية إلى رقمية وإنشاء مدن وهيئات وبيئات ذكية.

الكلمات المفتاحية: معايير المدن الذكية، إدارة المدن الذكية، التخطيط الذكي، المدينة العربية.

Abstract:

Smart cities and homes are special because they are distinguished by the intelligence and fun that are absent in ordinary cities and homes. Smart cities and homes are characterized by the requirements of a comfortable life, safety, the different communications network, lighting, early warning, automatic repair of faults, errors. This paper aims to highlight the role of artificial intelligence and the rapid development of technology in promoting the digitization of societies and the creation of smart cities.

Key Words: Smart Cities Standards، Smart City Management, Smart Planning, Arab City

مقدمة:

تطور مفهوم المدينة خلال العصور المختلفة بما يعكس التطور في الأنشطة الإنسانية المختلفة وبما يوازي التطور الحاصل في المجالات العلمية والتقنية المختلفة، ومع حلول القرن الحادي والعشرين أدى الاتساع غير المسبوق في تقنية المعلومات، إلى نقل العالم بشكل متسارع من عصر الصناعة إلى عصر المعلومات، وقد أدى التطور المتنامي في تقنيات المعلومات والاتصالات إلى تطور موازي في جميع الأنشطة الإنسانية، مؤديًا لظهور مصطلحات ومفاهيم أصبحت جزءًا من الحياة اليومية للمجتمعات، مثل التجارة الإلكترونية، البريد الإلكتروني والتعليم الإلكتروني والجامعة الإلكترونية والحكومة الإلكترونية، أدى كل ذلك إلى ظهور مجتمع المعلومات، وفي الواقع لا تكاد تخلو مدينة ما في العالم _النامي والمتقدم_ من قدر

معين من مظاهر التطور التقني، فكل المدن تحتوي على شبكات اتصالات سلكية ولا سلكية، تعمل على خدمة الأفراد في مختلف المجالات، إلَّا أن التطور التقني المتنامي أدى إلى اعتماد بعض المدن بشكل أساسي على التقنيات مؤديًا إلى ظهور نماذج جديدة لتنمية وتخطيط المدن[١].

مشكلة الدراسة:

تكمن إشكالية الدراسة في مفهوم المدينة الذكية، وتأخر طرحه وتبني تطبيقاته في الدول النامية، وايضاح دور التطور التقني ومدى تأثيره على تخطيط المدن، بالإضافة إلى الافتقار إلى سياسة عم ارنية واضحة للاستفادة من التقنيات الحديثة في تخطيط المدن القائمة والمستقبلية. وعليه يمكن تحديد إشكالية الدراسة من خلال التساؤلات التي يمكن طرحها في هذا المجال:

- ما هو مفهوم المدينة الذكية وما الذي يميزها عن غيرها من المدن المعتمدة على التقنيات؟
- ما أهم التحديات التي تواجه إنشاء مدن ذكية جديدة وتحويل المدن القائمة إلى مدن ذكية؟
- تبنت العديد من المدن تطبيقات المدينة الذكية وبأساليب مختلفة، فهل يمكن اعتماد هذه التطبيقات بأساليب تتناسب مع المدن المصرية والعربية؟
- ما هي التطبيقات العملية والأدوات والاستراتيجيات اللازمة لتحويل مدينة الإسماعيلية إلى مدينة ذكية؟

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحقيق الهدف الأساسي المتمثل بوضع استراتيجية لتحويل مدينة الإسماعيلية إلى مدينة ذكية، وتحديد الأدوات اللازمة لتحقيق ذلك، ولتحقيق هذا الهدف تعتمد الدراسة على تحقيق مجموعة من الأهداف الفرعية التي تعد بمثابة خطوات لازمة لتحقيق الهدف الأساسي، تتمثل هذه الأهداف بما يلي:

- توضيح مفهوم المدينة الذكية ومكوناتها.
- دراسة وتحليل تطبيقات ومتطلبات المدن الذكية، ومعايير تقييم أداء هذه المدن.
- دراسة وتحليل مجموعة من التجارب العربية والعالمية الرائدة في مجال التخطيط الذكي و المشاريع العمرانية المستندة عل معدلات عالية من التقنية الرقمية في تخطيطها وذلك للاستفادة منها في تحويل مدينة الإسماعيلية إلى مدينة ذكية.
- تحديد آليات وأساليب إضفاء الذكاء على المدن، في إشارة إلى أهمية هذا النوع من المدن وضرورة تبني تطبيقاتها في خطط التنمية المستقبلية.

---

[١] - خلود رياض صادق، مناهج تخطيط المدن الذكية حالة دراسية دمشق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة المعمارية جامعة دمشق، سوريا،٢٠١٣، ص١٢.

- صياغة منهجية عمل لبناء المدن الذكية، وتحويل المدن القائمة إلى مدن ذكية.

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من كونها تعالج موضوع التطور التقني، والذي يعتبر تطوراً فائق السرعة، حيث ينتج العالم كل يوم وكل ساعة تقنية جديدة، مما أثر بشكل واضح على الفكر الإنساني، وعلى الحياة اليومية للأفراد، وبالتالي على العلاقة المكانية للعناصر العمرانية، وضرورة الاستفادة القصوى من الآثار الإيجابية لهذا التطور في مجال تخطيط المدن، والعمل على وضع رؤى مستقبلية لمدينة الاسماعيلية في ضوء التطور التقني الحاصل.

مناهج وأدوات الدراسة:

اعتمدت الدراسة على آلية عمل ومنهجية تتمثل في مجموعة من الخطوات، تنطلق من أسس ومفاهيم نظرية حول المدن الذكية، وأبعادها ومتطلباتها وتطبيقاتها، وتحليل نتائج الدراسات النظرية والتجارب العالمية، إضافة إلى توضيح ما ترتب من نتائج واستراتيجية تحويل مدينة الإسماعيلية إلى مدينة ذكية، وضمن هذا الإطار اعتمدت الدراسة المنهجيات التالية:

أ- المنهج التحليلي: وذلك من خلال الدراسة التحليلية للدراسات التي تناولت مفهوم المدينة الذكية. كذلك دراسة تحليلية للتجارب العالمية.

ب- المنهج التطبيقي: وذلك من خلال الدراسة التطبيقية على مدينة الإسماعيلية.

ج- المنهج الاستقرائي: لاستخلاص النتائج والتوصيات.

ولتحقيق الأهداف واثبات الفرضيات السابقة، اعتمدت الدراسة على مجموعة من الأدوات:

أ- الكتب والمراجع والأدبيات العربية والأجنبية المتعلقة بموضوع الدراسة.

ب- المواقع الإلكترونية الرسمية المحلية والدولية كمصدر للإحصاءات والمعلومات.

ج- المخططات والخرائط المتوفرة عن مدينة الإسماعيلية.

د- تقارير ودراسات سابقة بقصد الاستفادة مما توصلت إليه الدراسات السابقة، حيث سعت الدراسة إلى مراجعة مجموعة من الدراسات وعرض خلاصاتها.

١- مفهوم المدن الذكية:

تعددت مفاهيم المدن الذكية، ولكن قبل أن نستعرض مفاهيم المدن الذكية يجب أن نعرف أولًا مفهوم الذكاء الاصطناعي، والذكاء الاصطناعي الجغرافي، والفرق بينهم وبين المدن الذكية، فالذكاء الاصطناعي AL كما ذكره "عزيز" هو دراسة وتصميم الالآت أو الطرق الحسابية التي يمكن أن تؤدي المهام التي تتطلب عادةً الذكاء البشري. أما الذكاء الاصطناعي الجغرافي GeoAL فأوضح "عزيز" أنه مجال علمي تطبيقي تكاملي بين نظم المعلومات الجغرافية والذكاء الاصطناعي، ويُعد الذكاء الاصطناعي والذكاء الاصطناعي الجغرافي من العناصر التي تلعب دورًا هامًا

في بناء المدن الذكية حيث تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الجغرافي في الحكومة الذكية في إدارة الخدمات الحضرية، والأداء الأمثل لنُظم دعم اتخاذ القرار، وتحسين نمط المعيشة اليومي للسكان [٢].

وفيما يلي أهم التعريفات والمفاهيم الخاصة بالمدن الذكية في إطار نظري:

- عرف Couclelisعام ١٩٩٢ المدينة الرقمية بأنها "محاكاة شاملة تعتمد على تقنية الشبكة العنكبوتية لتنفيذ الوظائف الاعتيادية لقاطني المدن بطريقة إلكترونية الطابع، وينفذها أشخاص طبيعيون في مدينة عادية"[٣].

- المدينة الذكية كما ذكرها" Eger وJohn" عام ٢٠٠٩ أنها عبارة عن مجتمع يعتمد على الوعي في استخدام التكنولوجيا لتلبية الاحتياجات الاجتماعية والتجارية والشعور بالفخر كمواطن ينتمي لها[٤].

- يرى"Harrison" عام ٢٠١٠ أن المدينة الذكية هي مدينة يترابط فيها البنية التحتية التقليدية مع البنية التحتية للتقنية والبنية الاجتماعية والتجارية للاستفادة من الذكاء بشكل جماعي[٥].

- المدن الذكية من وجهة نظر "Thuzar " عام ٢٠١١ م هي مدن تتمتع بجودة حياة عالية مدعومة من خلال سياسات التنمية الحضرية المستدامة حيث يمكن لجميع السكان بما فيهم الفقراء العيش بشكل جيد، وللحفاظ على جاذبية المدينة يجب أن تسعى المدينة إلى التنمية الاقتصادية المستدامة من خلال الاستثمار في رأس المال البشري والاجتماعي والبنية التحتية للاتصالات التقليدية والحديثة[٦].

---

[٢] - محمد الخزامي عزيز، نظم المعلومات الجغرافية والذكاء الاصطناعي أسس وتطبيقات، محاضرة عامة لمنسوبي قسم الجغرافيا بكلية الآداب، جامعة كركوك، جمهورية العراق، الاربعاء: ٣١ /٣ /٢٠٢١.

[٣] - فريحات، حيدر، تخطيط المدينة الإلكترونية: دراسة تحليلية. بحث مقدم إلى ندوة الحكومة الإلكترونية: الواقع والتحديات، قسم المحاسبة وإدارة أنظمة المعلومات، كلية الإدارة الصناعية، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، المملكة العربية السعودية.

[4]- Eger, John M. 'Smart Growth, Smart Cities, and the Crisis at the Pump A Worldwide Phenomenon'. 1 Jan. 2009: 47 – 53.

[5]- C. Harrison et al., "Foundations for Smarter Cities," in IBM Journal of Research and Development, vol. 54, no. 4, pp. 1-16, July-Aug. 2010, doi: 10.1147/JRD.2010.2048257.

[6] - Thuzar, M و Urbanization in Southeast Asia: Developing smart cities for the future, Regional Outlook, 2011, p96–100.

– ذكر "Barrionuevo " عام ٢٠١٢ أن تَكَوُّن المدينة ذكية يعني ذلك استخدام الموارد والتقنيات المتاحة بطريقة ذكية ومنسقة لتطوير المدينة بشكل متكامل يسمح لها بالسكن والاستدامة[٧].

– المدينة الذكية كما عرفها "Baker" عام ٢٠١٢م هي مدينة عالية التقنية ومتقدمة يرتبط فيها السكان وعناصر المدينة بالتقنيات الحديثة والمعلومات حيث تصبح مدينة مبتكرة مستدامة ترتفع فيها جودة الحياة[٨].

– المدن الذكية كما ذكرها "القاضي والعراقي"عام ٢٠١٦ هي المدن المعتمدة على التقنيات الإلكترونية التي انتجها عصر تكنولوجيا المعلومات بدايةً من المدينة الرقمية إلى المدينة الإلكترونية ثم الافتراضية إلى أنْ وصلنا للمدينة المعرفية باعتبار أن المعرفة هي الإطار الأشمل للبيانات والمعلومات[٩].

– المدن الذكية كما عرفها "Lukas" عام ٢٠١٨ م هي مناطق عمرانية تعتمد على الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي واعتماد المعلوماتية أساسًا ومنهجًا ونوعية أفضل للحياة، مدعمة بالشبكات والتقنيات الرقمية وتستخدم طاقة أكثر نظافة وكفاءة، وأكثر قدرة على حفظ الموارد الطبيعية للحد من التلوث كما تتميز بالاستدامة الاجتماعية والبيئية المعتمدة على الاقتصاد القائم على المعرفة لخلق التنافسية والابتكار[١٠].

ومن خلال التعريفات السابقة نجد أن مصطلح المدينة الذكية لا تعتمد فقط على البنية التحتية للاتصالات وتمثيل الواقع الافتراضي للمدينة، فذلك وحده غير كاف لقيام مدينة ذكية بدون مجتمع ذكي يتحمل مسؤلية التحول الذكي للمدينة، وحكومة تطبق معايير الذكاء، وبناء على ذلك يجب ذكر متطلبات الذكاء الصناعي للمدن ومواصفات المدن الذكية.

7- Barrionuevo, J. M., Berrone, P., & Ricart, J. E.، Smart cities, sustainable progress. IESE Insight, 14, 2012,50–57.

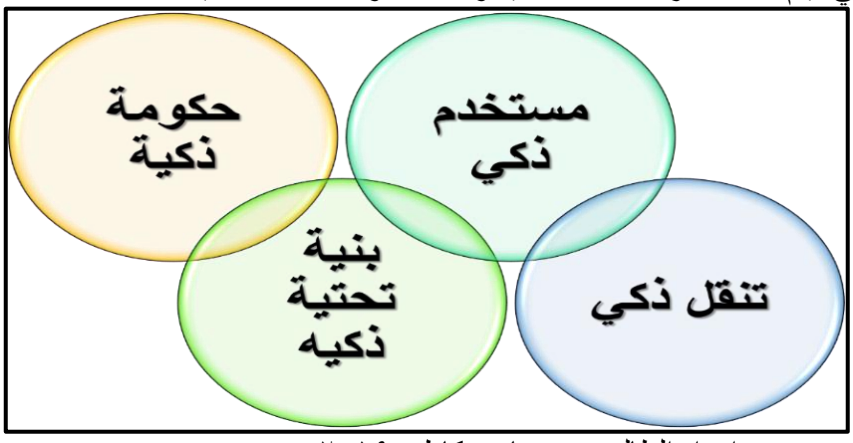
8 - Bakıcı, T., Almirall, E., & Wareham, J., A smart city initiative: The case of Barcelona. Journal of the Knowledge Economy, 2(1), 2012,1–14.

٩ - أحمد القاضي ومحمد العراقي، خصائص المدن الذكية ودورها في التحول إلى استدامة المدينة المصرية، المجلة الدولية في العمارة والهندسة والتكنولوجيا، العدد٢١٤، ٢٠١٦م،ص١.

10-Lukas Neckermann, " Smart Cities, Smart Mobility: Transforming the Way We Live and Work", Troubadour Publishing Ltd, 2018.

٢- متطلبات الذكاء للمدن:

فرضت ظروف التكنولوجيا الكثير من المتطلبات الجديدة على مختلف البيئات الاجتماعية ولكي تكون بيئة المدينة أكثر ذكاءً لابد لها من توفر دعائم أساسية هي شكل (١): أ- الحكومة الذكية: ويقصد بها تمكين أشكال جديدة من الحكومة الإلكترونية التي تعتمد أساليب جديدة من المحاكاة الافتراضية للواقع، ب- مستخدم ذكي: ويراد منه أن يكون المستخدم أكثر وعيًا وشموليةً بكافة متغيرات المدينة الذكية وبنيتها التحتية لتحقيق مبدأ التمكين والمشاركة الفاعلة والاستفادة القصوى من خدمات المدينة المتاحة، جـ- بنية تحتية ذكية: وهي نظام معقد من المتطلبات التقنية الإلكترونية من الكابلات ومحطات إذاعية وشبكات عالية الدقة وحواسيب، د- تَنَقُّل ذكي: يتم التنقل عبر أنظمة نقل ذكية ومتعددة الوسائط لتبادل البيانات[١١].



المصدر: من إعداد الطالب عن رياض كاظم، ٢٠١٩.

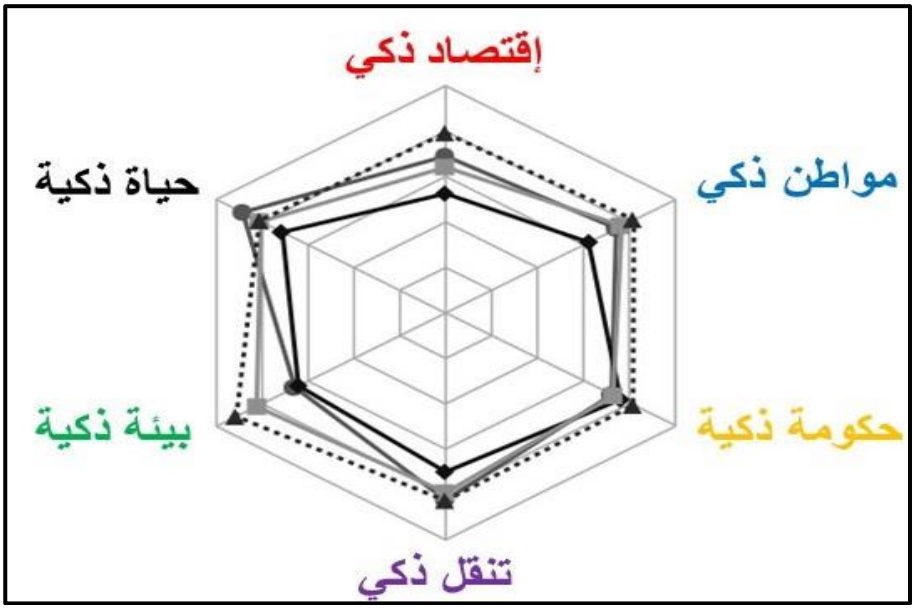
شكل (١) متطلبات الذكاء للمدن

بينما يرى Michał و Paweł أن متطلبات المدينة الذكية يجب أن يتوافر بها – بالإضافة إلى ما سبق- عناصر أخري شكل (٢) وهي: اقتصاد ذكي قادر على إدارة موارد المدينة وتحقيق التنمية المستدامة وبيئة ذكية خالية من التلوث ويتم إدارتها بشكل تقني ذكي وحياة ذكية تحقق للمواطن الرفاهية والراحة[١٢].

---

[١١] -رياض كاظم، سليمان، تجارب عربية واعدة في مجال التخطيط الذكي للمدن، أعمال المؤتمر الدولي الأول، المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة، واقع وآفاق، برلين ٢٠١٩، ص١٩.

[12] - Michał. T& Paweł. K, Smart living in the Krakow smart city, Institute of Geography and Spatial Planning of the Jagiellonian University Journal, Krakow, Poland, 2019, P159.



Source: Modified After: Michał. T& Paweł. K, 2019.

شكل (٢) متطلبات المدينة الذكية

٣- مواصفات المدن الذكية:

تَتَّسم المدينة الذكية بمجموعة من المواصفات وتتباين آراء الباحثين إلا أنها تتفق في مجموعة من الخطوط العريضة ومنها كما يوضح الشكل (٣):

أ- البنية التحتية للمعلومات والاتصالات والتي يجب أن تتكامل للتمكن من تأمين الخدمات المطلوبة حاليًا والقدرة على استيعاب أي تطور تقني مستقبلي[١٣].

د- مراقبة بيئية ذكية: ويرتبط توافر بيئة ذكية بمجموعة من العوامل مثل إدارة الموارد الطبيعية وحماية البيئة وتقليل مستوى التلوث والحماية منه.

ه- نظام ذكي لمكافحة الكوارث: وذلك من خلال الأقمار الصناعية وشبكات الاتِّصال وتقنية المعلومات للحصول على تنبؤات بيئية ومناخية عالية الدقة لوضع الحلول المناسبة والعاجلة التي تضمن سلامة المواطنين والحفاظ على الممتلكات المادية أو

[١٣] - بلالي عبد المالك & كيرو نصر، مواصفات المدن والمنازل الذكية، أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الاول، برلين، ٢٠١٩، ص٣٥.

على الأقل تقليل الخسائر في الأرواح والممتلكات فضلًا عن توفير خطط جاهزة للإخلاء إلى الاماكن الأكثر أمنًا والمعدة سلفًا بأسرع وقت ممكن[١٤].

المصدر: من إعداد الطالب، عن بلالي عبد المالك و كيرو نصر،٢٠١٩.

شكل (٣) مواصفات المدن الذكية

و- إدارة ذكية للحياة اليومية: تضم مجموعة من الأنشطة التي تسهم في توفير نوعية جيدة للحياة منها الأنشطة الثقافية والتعليمية والسياحية والتأكيد على جودة النظام الصحي وتوفير مباني ذات نوعية جيدة وتشمل البنية التحتية الذكية للنقل العام والاتِّصالات[١٥].

---

[١٤] - بلالي عبد المالك & كيرو نصر، مرجع سبق ذكره، ص٣٦.

[١٥] - سايح فطيمة، دور المدن الذكية في تحقيق التنمية المستدامة، أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الاول، برلين، ٢٠١٩، ص٣٣١.

٤- **ركائز المدن الذكية:** ترتكز المدن الذكية على أربعة محاور أساسية هي[١٦] شكل (٤):

أ-التوسع الحضري: يرتبط ذلك بالقضاء على انعزال المدينة عن محيطها، فالمدن الذكية متفاعلة ومترابطة الأوصال داخل نطاق حضري عريض قادر على مد جسور التواصل والتعاون في المدينة.

ب- الإحْتواء الرقمي: تعمل المدن الذكية على توفير التكنولوجيا الأساسية للمواطنين للعيش فيها وتزويد مؤسسات المدينة بما تحتاجه من تقنيات وبنية تحتية لإنتاج خدمات حكومية وتجارية.

جـ-المعرفة والابتكار: لايمكن الحديث عن مدينة من دون التطرق إلى ربط المواطنين بشبكة للاتصال ثم التحفيز على ريادة الأعمال في القطاعات الابتكارية، الأمر الذي من شأنه خلق فرص للعمل وتطوير الحياة العامة بإدارة حديثة تُبَسِّط الإجراءات القانونية والتنظيمية[١٧].

د-الرأسمال البشري: تستدعي المدن الذكية وجود قوى عاملة حاملة لكفاءات تخصصية ومزودة بمعارف تكنولوجية، لتكون بذلك منتجة للقيمة الاقتصادية ولخدمات متطورة بالمدن.

---

[١٦] - بن الطيب علي ومهلول زكريا، تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في تعزيز رقمنة المجتمعات والتحول نحو المدن الذكية - دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجًا، أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الاول، برلين، ٢٠١٩، ص٩٤.

[17] - Dora. S, The Connection of Smart Cities Approach and Social Innovation, Multidisciplinary Sciences, V11, N2, 2021, P242.

المصدر: من إعداد الطالب

شكل (٤) ركائز المدن الذكية

٥- تطبيقات المدن الذكية:

ترتبط المدينة الذكية بدرجة كبيرة بمستوى التكنولوجيا وتقنية المعلومات المستخدمة في تسييره وإدارته، ومن خلال ذلك تتيح المدينة الذكية العديد من التطبيقات الإلكترونية أهمها ما يلي شكل (٥):

أ- الحكومة الذكية: يقصد بها تقديم الخدمات الإلكترونية والتطبيقات المعلوماتية المختلفة على الأجهزة الذكية، بحيث يمكن تقديم خدمات الحكومة الذكية من أي مكان وعلى مدار الساعة وبسرعة ودقة متناهتين، وعبر منصة موحدة للتطبيقات الناقلة تقدمها من خلال خدمات الحكومة الذكية[١٨].

ب- التجارة الإلكترونية: يقصد بها عملية ترويج وتبادل السلع والخدمات وإتمام صفقاتها باستخدام وسائل الاتصال وتكنولوجيا تبادل المعلومات الحديثة عن بعد، ولاسيما الشبكة الدولية للمعلومات "الإنترنت" دون الحاجة إلى انتقال الأطراف والتقائهم في مكان معين[١٩].

[١٨] - فهد بن ناصر العبود، الحكومة الذكية التطبيق العملي للتعاملات الإلكترونية الحكومية، مطبعة العكيبان، الطبعة الثانية، ٢٠١٤، ص٩.

[١٩] - محمد عرفة، متطلبات التجارة الإلكترونية والتنظيم القانوني، جريدة العرب الاقتصادية الدولية، شركة السعودية للأبحاث والنشر، الجمعة ٢٠ فبراير،٢٠٠٩.

المصدر: من إعداد الطالب

شكل(٥) تطبيقات المدن الذكية

ج- السياحة الإلكترونية: وهي نمط سياحي يتم من خلاله تنفيذ بعض المعاملات التي تتم بين مؤسسة سياحية وأخرى أو بين مؤسسة سياحية ومستهلك (سائح) من خلال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بحيث تتلاقى فيه عروض الخدمات السياحية من خلال شبكة المعلومات الدولية مع رغبات جموع السائحين الراغبين في قبول هذه الخدمات السياحية المقدمة عبر شبكة الإنترنت[٢٠].

د- الخدمات الطبية عن بعد E-Health: وذلك من خلال توفير أنظمة مراقبة صحية تشكل جسر وصل بين المنازل والمستشفيات، وتؤدي دورًا هامًا في مراقبة الظروف الصحية في المنازل بالإضافة إلى تقديم العناية الصحية للأفراد عند تعرضهم للمرض، ويتم تزويد المنازل بهذه التقنيات، مثل أجهزة الاستشعار التي تساعد في المراقبة الطبية من خلال إجراء قياسات تسهم في التشخيص والكشف المبكر عن الأمراض، كما توفر هذه التقنيات إمكانية الاتصال المباشر مع المساعد الطبي، مما يساعد في الاستغناء عن تواجد المساعد[٢١].

ه، - التعليم الإلكتروني E-Learning: يقصد به أن تَتم عملية التعليم وتلقى المعلومات عن طريق استخدام أجهزة إلكترونية، ومستحدثات تكنولوجيا الوسائط

---

[٢٠] - محمد تقروت، أهمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تطوير الخدمات السياحية، الملتقى الوطني حول: السياحة والتسويق السياحي في الجزائر- الإمكانات والتحديثات التنافسية،٢٥-٢٦ اكتوبر ٢٠٠٩، ص٩.

[٢١] - خلود رياض صادق، مرجع سبق ذكره، ص٤٢.

المتعددة بمعزل عن ظرفي الزمان والمكان، حيث يتم الاتصال بين الدارسين والمعلمين عبر وسائل اتصال عديدة، وتلعب تكنولوجيا الاتصال دورًا كبيرًا فيها وتتم عملية التعليم وفقًا لظروف المتعلم استعداداته وقدراته[٢٢].

هـ- النقل الذكي: توظف نُظم النقل الذكية تقنيات الاتصالات للحصول على معلومات عن أداء مرافق النقل، وعن طلب النقل والاتصال المتبادل بين المركبات أنفسها وبينها وبين الأجهزة الموضوعة على جوانب الطرق، وتجمع هذه التطبيقات لنظم النقل الذكية بين القدرة الهائلة للمعلومات وبين تقنيات التحكم في سبيل إدارة أفضل للنقل[٢٣].

ز- المباني الذكية: هي المباني التي تعتمد على الإلكترونيات والشبكات، وقد تم تعريفها في المؤتمر الكندي الأمريكي للأبنية الذكية على أنها مزيج من تقنيات حفظ الطاقة والتقنيات المتقدمة التي تركز على إدارة الطاقة والاتصالات وأمان العيش[٢٤].

٦- متطلبات المدن الذكية:

يعتمد تحول المدينة إلى مدينة ذكية على قدرتها على استخدام التقنيات التكنولوجية بفعالية وكفاءة عالية، حيث يتم الاعتماد على جمع البيانات والمعلومات من الأنظمة الحكومية، المواطنين، تطبيقات الإنترنت و الأجهزة المتنقلة وكذلك بيانات الجهات الخارجية ليتم توظيفها بشكل تلقائي في صنع قرار تحسين حياة المواطنين. ومن خلال تتبع دراسات المدن الذكية حول العالم قام "النجار وآخرون" بفحص حوالي ١٠٠ دراسة حول العالم لمعرفة الأبعاد والموضوعات الرئيسية التي تحظى بالاهتمام في مجال المدن الذكية فوجد أن أغلب الدراسات تركز على البنية التحتية وتحفيز المشاركة الالكترونية[٢٥].

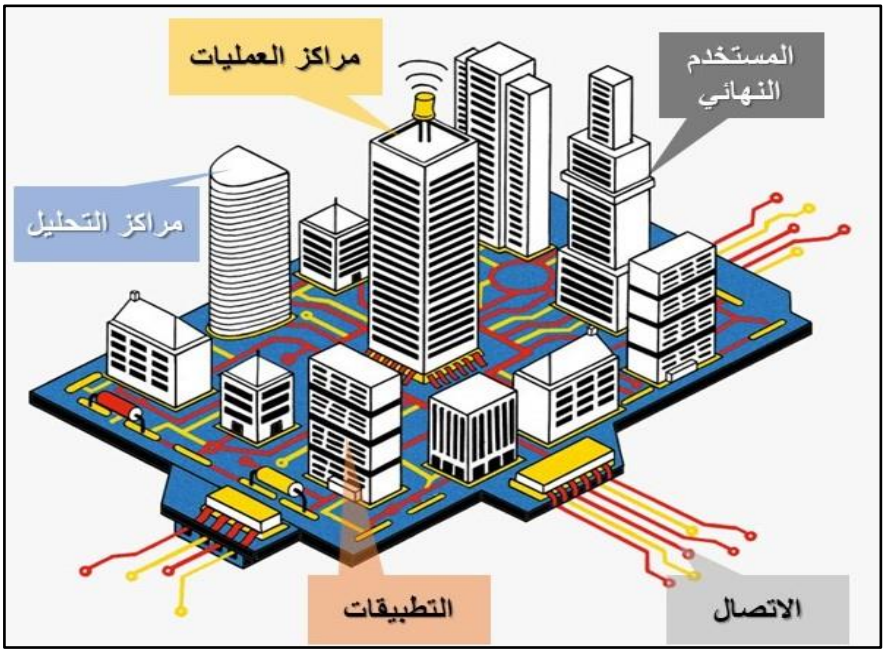
---

[٢٢] -ريهام مصطفى محمد أحمد، توظيف التعليم الإلكتروني لتحقيق معايير الجودة في العملية التعليمية، المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي، العدد ٩ سنة ٢٠١٢،ص٤.

[23]- Gilles B, Cassandras C, Carlo A, Smart Cities: Proceedings of the IEEE - Special Issue Smart Cities - 04/2018 Vol.106 Number 4, 2018, p514.

[٢٤] - بن الطيب علي و مهلول زكريا، مرجع سبق ذكره، ص٩٥.

[25]-Najjar. M (Other's): Multiple Dimensions of Smart Cities' Infrastructure: A Review, DOI: 10.3390/buildings11020073, February 2021, P2.



المصدر: من إعداد الطالب

شكل (٦) متطلبات المدن الذكية

وتعتمد المدينة الذكية على مجموعة متطلبات شكل(٦)والتي تتفاعل فيما بينها لتشكيل المدينة الذكية وهي :

أ- **الاِتَّصال**: يشمل مختلف تقنيات الاتصال التي تمتلكها شركات الاتصال العامة والخاصة وتستخدمها مختلف الهيئات والإدارات والأفراد والشركات، وبها تتوفر البنية التحتية للمدينة الذكية والتي تسمح بجمع المعلومات والبيانات اللازمة[٢٦]. ويرتبط إنشاء المدن الذكية بتوفير قاعدة اتصالات فعالة لجميع البيانات لتطوير أداء المدن الذكية خاصة فيما يتعلق بنوعية الخدمات المقدمة للأفراد، وتتكون البنية التحتية للاتصالات من مجموعة من العناصر المترابطة بشبكات تستخدم لنقل البيانات من أجهزة الاستشعار والتقنيات المتنوعة إلى مراكز التحكم، وهي تشكل مكون أساسي

[٢٦] - بن زكورة العونية و باحمد تركماني، علاقة الأطراف ذات المصلحة في تطوير الإقليم- دراسة حالة الجزائر- أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الاول، برلين، ٢٠١٩، ص٧٩.

من مكونات المدينة الذكية، كما تعتبر آلية فعالة في تبادل البيانات والمعلومات بين مجموعة من الأفراد والمؤسسات ويمكن تصنيفها إلى شبكات سلكية ولاسلكية[٢٧].

١- **شبكات سلكية:** وتتعدد الشبكات السلكية ونذكر منها شبكات الألياف البصرية التي تستخدم لنقل البيانات في شبكات الحاسب والإنترنت وشبكة خط المشترك الرقمي التي تُعني بتوصيل الخدمات الرقمية عبر خطوط شبكات الهاتف العادي[٢٨].

٢- **الشبكات اللاسلكية:** وهي الشبكات الأكثر استخدامًا في المدن الذكية بالنظر إلى سرعة نقلها للبيانات وتغطيتها الواسعة، ومنها عدة أنواع مثل:

– البث اللاسلكي الفائق الدقة والسرعة Wi-Fi: تستخدم هذه الشبكة موجات الراديو لتبادل المعلومات بدلًا من الأسلاك والكابلات، كما أنها قادرة على اختراق الجدران والحواجز، وهي ذات سرعة عالية في نقل واستقبال البيانات، وتقدم خدمة الإنترنت لاسلكيًا في الأماكن العامة عبر ما يسمى بنقاط الوصول، وتصل إلى سرعة اتصال عالية ونطاقات تغطية تصل إلى عدة كيلومترات، وتعتمد المدن الذكية على هذه التقنية بشكل كبير[٢٩].

– الشبكة اللاسلكية الضوئية Li-Fi: وهي تقنية اتصالات لاسلكية ضوئية عالية السرعة، تعتمد على الضوء المرئي كوسيلة لنقل البيانات بدلًا من ترددات الراديو التقليدية الواي فاي «WIFI»، كما تتسم بالأمان الكبير من الاختراق والتجسس[٣٠].

– التشغيلية البينية العالمية للاتصال بالموجات الدقيقة Wi-Max: هي شبكة اتصالات تهدف لتوفير بيانات لاسلكية عبر المسافات الطويلة، وهي شبكة متعددة الوظائف تلبي العديد من متطلبات المدينة الذكية مثل الأمن والسلامة من خلال أنظمة المراقبة عن بُعد، توفير اتصال واسع النطاق وربط أبنية ببعضها البعض[٣١].

– الأقمار الصناعية: تتميز الأقمار الصناعية بقدرتها على تغطية مناطق واسعة من الكرة الأرضية بما فيها المناطق النائية التي لا تتوفر فيها بنية تحتية للاتصالات، لعدم تأثرها بالتضاريس الجغرافية، بالإضافة إلى خدمات الإنترنت ونظام تحديد

---

[27] - Brandt. D, Smart City Transcendent - Understanding the smart city by transcending ontology, Orbit, May 2017, p2.

[٢٨] - رأفت الكمار، مقدمة عن الحواسيب، ٢٠٠٤، ص٢٠.

[٢٩] - دالع وهيبه و تواتي عمر، دور الاتصال الإلكتروني في المدن الذكية، أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الأول، برلين، ٢٠١٩، ص١٣٥.

[30]- Yassin. S, Other's, Li-Fi Technology for Smart Cities, Solid State Technology, Volume: 63 Issue: 2s, 2020, P2394.

[٣١] - دالع وهيبة وتواتي عمر، مرجع سبق ذكره، ص١٣٥.

المواقع GPS، وتقوم هذه التقنية على توزيع مجموعة من مدارات منخفضة الموقع تغطي كل منها منطقة جغرافية معينة، ويتم التواصل بين الأقمار والمحطات الأرضية لنقل الإتِّصال إلى الشبكات الأرضية، ومن الخدمات التي تقدمها الأقمار الصناعية نقل الصوت والصورة والبيانات والوثائق والأرصاد الجوية، والاستشعار عن بعد، والبث التلفزيوني والخدمات الهاتفية وغيرها[٣٢].

– الأمن السيبراني للمدن الذكية Cyber Security: المدينة الذكية هي مدينة مترابطة تهدف إلى تحسين نوعية معيشة سكانها باستخدام المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات، ومع ذلك فإن هذا الترابط يجعلها عرضة للهجمات الرقمية لذلك من الضروري تصميم بنية المدينة بشكل قوي ليس لتقديم خدمات المدينة فحسب، بل لتأمين المدينة رقميًا أيضًا، ويعني الأمن السيبراني مجموعة الوسائل التي من شأنها الحد من خطر الهجوم على البرمجيات أو أجهزة الحاسب أو الشبكات، وتشمل تلك الوسائل والأدوات المستخدمة في مواجهة القرصنة وكشف الفيروسات الرقمية ووقفها وتوفير الاتصالات المشفرة، ويهدف الأمن السيبراني إلى حماية الأنظمة والممتلكات والشبكات والبرامج من الهجمات الرقمية التي تهدف عادة للوصول إلى المعلومات الحساسة، أو تغييرها أو إتلافها أو ابتزاز المستخدمين للحصول على الأموال أو تعطيل العمليات التجارية، ويقوم الأمن السيبراني بالتحكم في الدخول إلى البيانات وحمايتها من الدخول غير المصرح به وحماية الشبكات مما يعزز ثقة المستخدمين وأصحاب المصلحة في المدينة الذكية[٣٣].

ب- **مراكز العمليات:** هي مراكز تسمح بجمع وحفظ البيانات والمعلومات المتحصل عليها من مختلف الجهات، كما تسهل عملية الوصول إليها لاستخدامها عند الحاجة.

ج- **مراكز التحليل:** تسمح هذه المراكز للمدينة الذكية بالاستفادة من مختلف البيانات والمعلومات المخزنة بتحويلها إلى أنشطة فعالة وذات قيمة تساهم في تحسين حياة المواطنين، كما يمكن لهذه الطبقة الاستفادة من المعلومات للتنبؤ بأوضاع مستقبلية بالاعتماد على الابتكار والتجديد.

د- **التطبيقات:** تشمل أدوات معالجة وتحليل البيانات، وأدوات المحاكاة، وخدمات الإنترنت ومن أهم أمثلة تلك التطبيقات برامج نُظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وبرامج "الاوتوكاد" وغيرها.

---

[٣٢] - باية سيفون، الإنترنت والصحافة الإلكترونية، دار الخلدونية، الجزائر، ٢٠١٦، ص٨٩-١٠٩.

[33]-Tehreem Qamar, Narmeen Zakaria Bawany, A Cyber Security Ontology for Smart City, International Journal on Information Technologies & Security, № 3 (vol. 12), 2020, p63.

ه- **المُسْتَخْدِم النهائي:** تضم هذه الفئة عمومًا الأفراد المقيمين في المدينة أو الزائرين لها، والهيئات العمومية والشركات الخاصة، وتعتبر منطقة جمع معلومات من جهة ومنطقة الاستفادة من مخرجات تحليل وبناء التطبيقات الخاصة بإدارة وتسيير هذه المعلومات من جهة أخرى(٣٤).

٧- معايير تقييم أداء المدن الذكية:

يُعد تقييم أداء المدن الذكية أداة فعالة في التنمية المستقبلية، فمن خلال هذا التقييم يمكن تحديد نقاط القوة والضعف وبالتالي صياغة أهداف واستراتيجيات التنمية، وقَدْ وضع العديد من الباحثين معايير ومؤشرات لتقييم أداء المدن الذكية، حيث تعزز بدورها من القدرة التنافسية للمدن الذكية وتساهم في توجيه اختيارات المستثمرين، واقتصرت الدراسة على عرض نوعين من المعايير نظرًا لتعدد تلك الآراء، وهي معايير"Nicos Komninos"(٣٥) ومعايير مركز العلوم الإقليمي في جامعة "فيينا" التقنية(٣٦)، ويمكن توضيح تلك المعايير من خلال الشكل(٧) والشكل(٨) وتتميز تلك المعايير بأنها أكثر شمولية، كما تتميز بنطاقها المكاني.

[34]-Jefferson C, Stakeholders in the context of smart cities, University Ninth of July, Brazil, 2021.P2.

[35]- Komninos, N., Sefertzi, E. (2009, 5-7 November). Intelligent Cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems, Second Knowledge Cities Summit, World Capital Institute, Shenzhen/China.

[36]- Giffinger, R., Fertner, Ch., Kramar, H., Kalasek. R., Pichler-Milanovic, N., Mei-jers. E., Smart cities: Ranking of European medium-sized cities, Final Report, Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Vienna/Austria,2007.

المصدر: من إعداد الطالب عن "Nicos Komninos,2009"

شكل (٧) معايير "Nicos Komninos" لتقييم أداء المدن الذكية.

المصدر: من إعداد الطالب عن " Giffinger, R , (other's)2007"

شكل (٨) معايير مركز العلوم الإقليمي في جامعة "فيينا" التقنية لتقييم أداء المدن الذكية

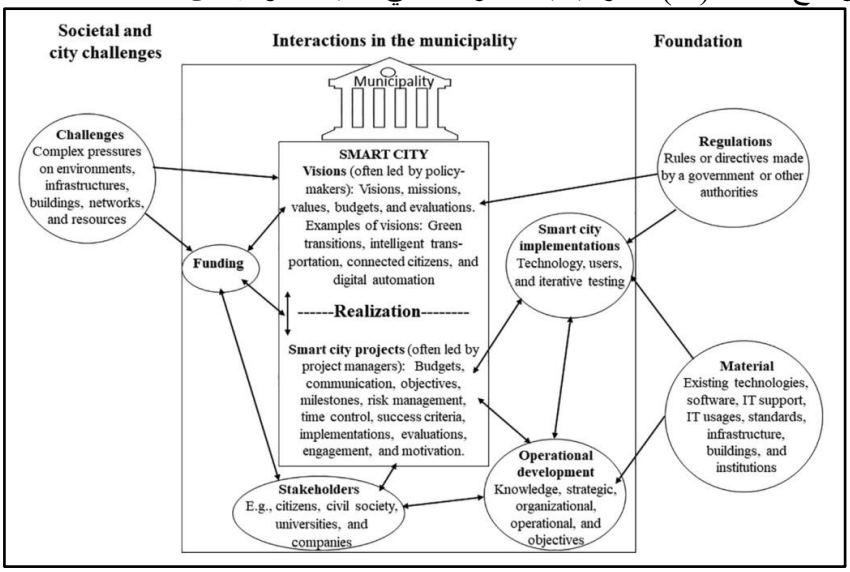
٨- نماذج لتجارب عربية وعالمية للمدن الذكية:

تصنف التجارب العالمية والعربية في المدن الذكية إلى نوعين، الأول: هو إنشاء مدن ذكية جديدة، والثاني هو تحول مدن قائمة إلى مدن ذكية وهذا ما ستتناوله الدراسة كما يلي:

أ- تجربة التحول الذكي لمدينة كوبنهاجن:

تُعد مدينة كوبنهاجن الدنماركية من المدن الرائدة في التحول الذكي حيث تتسم بقدرتها العالية في تطبيق الحلول التكنولوجية الذكية، وتوفير المساحات الخضراء وجودة الخدمات الحكومية، كما أن لها علامة جيدة للأمن السيبراني، كما تتميز بتوفير التعليم عالي الجودة، ومجتمع الأعمال خَلَقَ فرصَ عمل جديدة، مما جعلها مدينة ذكية تجذب الاستثمار والمواهب والتجارة[٣٧].

ويوضح الشكل (٩) استراتيجية التحول الذكي لمدينة "كوبنهاجن".



Source: Thomas. B،2021.

شكل (٩) استراتيجية مدينة "كوبنهاجن" في التحول الذكي

ب- تجربة التحول الذكي للمدن الكندية:

خَطَتْ المدن الكندية خطوات كبيرة في جهود المدينة الذكية حيث خطط لها أم تجمع بين التصميم الحضري المستقبلي والتكنولوجيا الرقمية الجديدة لإنشاء أحياء محورها الإنسان تُحَقِّق مستويات عالية من الاستدامة والقدرة على تحمل التكاليف والتنقل والفرص الاقتصادية، كما تقدم تكنولوجية متطورة للمواطنين من الأرصفة المدفّأة،

37- Thomas. B, the advantages of and barriers to being smart in a smart city: The perceptions of project managers within a smart city cluster project in Greater Copenhagen, Volume 114, ISSN 0264-2751, 2021.

والتخلص من القمامة تحت الأرض والمباني الذكية العالية، فيما ترصد المستشعرات المنطقة، وتغذي البيانات أجهزة الحاسب المزودة بتقنية الذكاء الاصطناعي لإدارة أنظمة مياه الأمطار وتوجيه حركة المرور، ومن أهم المدن الذكية الكندية مدينة "تورنتو"، ويلاحظ أن السكان هم العامل الأساسي في تنفيذ المدينة الذكية ونجاحها من خلال الوعي والاهتمام بتنفيذ واستدامة المدينة الذكية[٣٨].

ج- تجربة الطرق الذكية كأحد عناصر المدن الذكية:

تَتَبَنَّى المدن العالمية حاليًا مبادرات لتحويل طرقها السريعة إلى طرق ذكية وكلما أصبحت الطرق أذكى، تزداد فرص جمع البيانات؛ فتستطيع المدن قياس مستويات التلوث بدقة واستقبال التنبيهات المرتبطة بالحالة المرورية والحوادث لحظيًا، وستساعد زيادة قدرات الحوسبة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في زيادة أمان الطرق وجعلها مستدامة ومراعية للبيئة.

وكان للعديد من الدول السَّبْق في تطبيق منظومة الطرق الذكية، فمثلًا استبدلت الولايات المتحدة والصين وفرنسا بعض الطرق التقليدية الأسفلتية بألواح شمسية، كل بلاطة عبارة عن لوحة شمسية مطلية بزجاج قادر على تحمل وزن نصف شاحنة، كما يمكن استخدام تلك اللوحات في الإضاءة كإشارات أو علامات للحارات كما يَسْهل استبدالها وصيانتها، بينما استحدثت دول مثل الولايات المتحدة والمملكة المتحدة واليابان وإيطاليا مجموعة من الطرق الكهروضغطية وهي طرق تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية من خلال مرور السيارات عليها، بينما أقامت دول مثل اليابان وكوريا وتايوان والدنمارك والولايات المتحدة الأمريكية طرقًا موسيقية، تنتج الموسيقى عندما تمر السيارات عليها عند تجاوز سرعات معينة أو تنبيه للتباعد بين المركبات في الحارات، كذلك قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتصميم طرق الوزن التلقائي للمركبات، والتي تزن السيارات والشاحنات أثناء مرورها على الطريق وتقييم مدى امتثالها لمعايير السلامة، ومع الإِتِّجاه نحو تقليل انبعاثات الكربون وانتشار المركبات الكهربائية قامت بعض الدول مثل كوريا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية بتصميم طرق شحن السيارات حيث يتم وضع محطات الشحن في كثير من المناطق على الطريق مثل مراكز التسوق والمدارس بل في مواقع منتشرة على الطريق، كما قامت الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة والصين بتصميم إشارات مرور رقمية لاسلكية يمكنها إرسال إشارات لاسلكية للسيارات بعد تزويدها بوحدة استقبال لتنبيه السائقين بالعلامات القادمة بشكل مرئي أو

[38] - Peter A, Albert A, Pamela j, Canadian smart cities: Are we wiring new citizen-local government interactions? Canadian Geographer, Canada, May 2020.

لفظي مما يجعل السائق ينتبه إلى القيادة فقط ولا يحتاج إلى الالتفات للإشارات والعلامات على الطريق، صَمَّمَت أيضًا دول مثل اليابان والولايات المتحدة طرقًا ذات تقاطعات ذكية، تعتمد على مستشعرات لاكتشاف المركبات وتقليل التصادم بينها وتعزيز السلامة من خلال تحديد سيناريوهات من خلال الحوادث الشائعة، وتنبيه السائقين المعرضين للخطر مع الكبح الآلي للسيارات عند التقاطعات في حالة الخطر، كما قامت دول مثل الولايات المتحدة والمملكة المتحدة والصين طرق الإنارة الذكية والتي تضم مجموعة مستشعرات يمكن من خلالها التحكم في الإضاءة في حالة الحاجة إليها مثل مرور المركبات أو المشاة[٣٩].

ك- تجربة التحول الذكي للمدن الهندية:

أطلقت حكومة الهند عام ٢٠١٥م برنامجها لتطوير ١٠٠ مدينة هندية وتحويلها إلى مدن ذكية مستدامة، وهذه المدن تقام غالبًا من خلال تطوير البنية التحتية في المدن القائمة بالفعل، وأيضًا من خلال التنمية الخضراء ما تَيَسَّر السبيل إلى ذلك، ويجري التركيز على عدد صغير من المدن في المناطق الشرقية والغربية من الهند حيث بدأت بالفعل جهود لإقامة حارات في الطرق للدراجات الهوائية ونشر خدمات الإنترنت بتقنية "واي فاي" في المدن. وفي الوقت نفسه، أعلنت الحكومة أنها تريد تشجيع استخدام السيارات الكهربائية، وبالفعل بدأت الحكومة في تعزيز ذلك وإحلال المركبات الكهربائية محل المركبات الحكومية والنقل العام بل ومركبات "ريكشا" (التوكتوك) والتي تعمل في المدن المكتظة مثل "دلهي"، وتعهدت الحكومة أيضًا أن تقلص انبعاثات الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري بنحو ٣٧% بعد أن تصبح كل السيارات كهربائية بحلول عام ٢٠٣٠[٤٠].

سيمكن تنفيذ برنامج المدن الذكية الهند من استخدام التكنولوجيا والمعلومات والبيانات لتحسين البنية التحتية والخدمات، كما أن التنمية الشاملة بهذه الطريقة ستُحسن نوعية الحياة وتَخْلق فرص عمل وتعزز الدخل للجميع، ولا سيما الفقراء، مما يؤدي إلى مدن ذكية مستدامة[٤١].

---

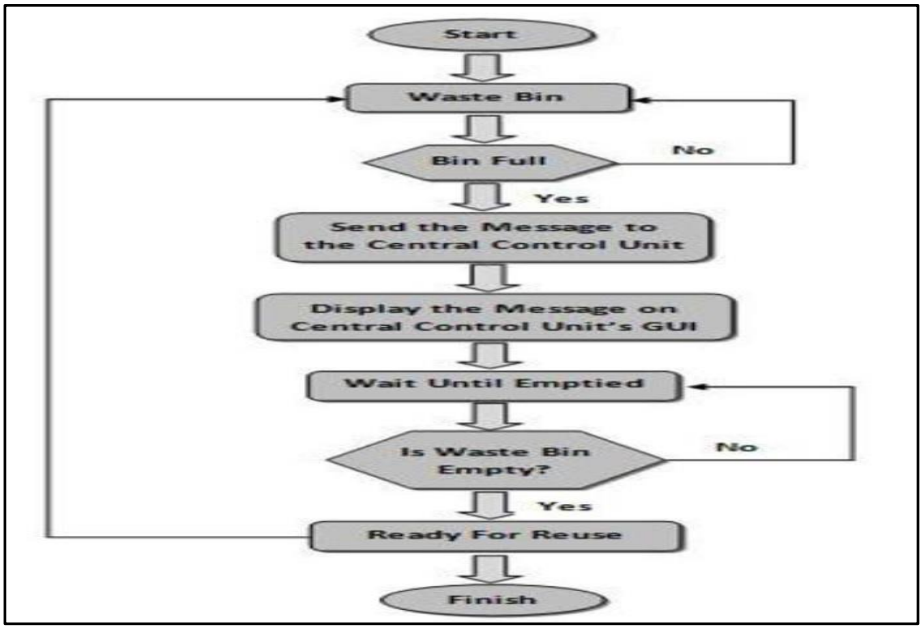
[39]- Chai K.Toh, other's, Advances in smart roads for future smart cities, Proceedings of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences, DOI: 10.1098, January 2020.

[40] - Krishna. V, what is Smart in Smart Cities, researchgate.net/publication/327282190, August 2018, P2.

[41]-Minal. S & Ravi S, Smart cities development in India, CSIR Central Road Research Institute, India, September 2020, p102.

ل- الإدارة الذكية للنفايات الصلبة كأحد مواصفات المدن الذكية:

تعتمد الإدارة الذكية للنفايات على الابتكار في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لبناء استراتيجية لوصف وجمع ونقل ومعالجة النفايات والتخلص منها، ويتم اليوم في المدن الذكية استخدام تقنيات عديدة مثل الاستشعار عن بعد وذلك من خلال الأشعة تحت الحمراء والكشف عن المعادل ومستشعرات الرائحة، واستخدام الحساسات من أجل معرفة حالة حاوية جمع النفايات، وفي هذا الصدد اقترح" الفيومي عام ٢٠٢١" نموذج أطلق عليه اسم (الوعاء الذكي) شكل (١٠) وهو عبارة عن جهاز مراقبة لاسلكي لحاوية جمع النفايات يمكن أن يكشف مستوى النفايات في الحاوية وإرسال رسالة في حالة امتلاء الحاوية بالإضافة إلى نظام إنذار في حالة الحريق، كما تُعد النمذجة البيئية في نظم المعلومات الجغرافية أحد العناصر الهامة في إدارة النفايات بما تتضمنه من وظائف مثل جمع وتخزين وعرض وتحليل البيانات[٤٢].



Source: G U Fayomi et al 2021

شكل (١٠) مراحل تشغيل نموذج الوعاء الذكي للإدارة الذكية للنفايات

[42]-G U Fayomi et al 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 655 012040, p4.

ز- المباني الذكية كأحد تطبيقات المدن الذكية:

المباني الذكية هي المباني التي تستخدم التقنية للتحكم في مكونات متعددة في المبني مثل التكييف والإضاءة، وأجهزة الإنذار، وكاميرات المراقبة والتدفئة... إلخ، ومن خلال تلك المباني يمكن التحكم في تشغيل المكيف وإغلاقه واستخدام أنظمة المراقبة عن بعد، ويمكن استخدام نظام المراقبة الذكي للمبنى لضمان أمن السكان ومراقبة مرافق البنية التحتية كما يمكن متابعة خدمات الكهرباء والمياه والغاز والهاتف إلكترونيًا لمعرفة الرسوم المطلوبة وسدادها إلكترونيًا، وفي الوقت الحالي حوالي ١٠% من الأسر في الولايات المتحدة و٣% من الأسر في أوروبا و١% من الأسر في روسيا لديها أنظمة المباني الذكية، وتعتمد تلك المباني على الكهرباء كأحد مصادر الطاقة النظيفة ويمكن استخدام الخلايا الشمسية لتوليدها وتقليل التكلفة[٤٣].

ي- تجربة التحول الذكي لمدينة "بوزيوس" البرازيلية:

هي مدينة منتجع وبلدية تقع في ولاية ريو دي جانيرو، بدولة البرازيل، يَرْتَكِز مشروع التحول الذكي بالمدينة على تأسيس شبكة ذكية تجمع بين الإدارة الذكية للطاقة من خلال إنشاء شبكات كهربائية تعتمد على استخدام مصادر الطاقة المتجددة مع إمكانية التحكم الفردي في الاستهلاك على مدار اليوم، كذلك نشر المركبات الذكية مع توفير مراكز شحن في جميع أنحاء المدينة، والإضاءة العامة الذكية من خلال استبدال مصابيح الإضاءة بمصابيح منخفضة الاستهلاك مع التحكم في السطوع حسب حركة الناس في الشوارع، المباني الذكية مع حلول تكنولوجية للتحكم في الطاقة وقياس استهلاكها، الاتصالات السلكية واللاسلكية والتحكم في الإنترنت وأخيرًا المواطن الذكي من خلال تعزيز المشاركة في ورش عمل ومناقشات تنمي الوعي والابتكار[٤٤].

ك- تجربة التحول الذكي لمدينة "أمستردام" الهولندية:

تعتبر مدينة "أمستردام" واحدة من أكثر الموانئ نشاطًا في العالم وهي مدينة ذات سمعة مهمة في مجالي التجارة والمال، وقد حفزت نقاط القوة في المدينة قيادات المدينة على وضع هدف طموح بأن تصبح أمستردام أول مدينة أوروبية ذكية،

---

[43] - Mikhail. K, Sustainable energy for smart city, International Journal of Energy Production and Management, DOI: 10.2495/E, November 2019, P345.

[44]- Batista, M. M. & Fariniuk, T. M. D. (2017). Mechanisms of the Smart City: A Case Study of Smart City Búzios, Brazil. plaNext – next generation planning. 4: 27-40. DOI: 10.24306/plnxt.2017.04.003, P33.

وتشتمل نقاط القوة على التعليم الجيد وقلة الفساد السياسي وموقعها وسط أوروبا، ولتحقيق تلك الرؤية تم إنشاء شبكة اتصالات ومواصلات ذكية مع أجهزة قياس ذكية ومركبات تعمل بالطاقة الشمسية وتصميم مباني ذكية، والتحول إلى النقل الذكي ونشر مواقف السيارات الذكية ومحطات الشحن، كما تم توفير معيشة ذكية وبيئة عمل تشجيعية، بالإضافة للتنسيق مع الجهات الحكومية الأخرى عن التوظيف والاستثمار والسياحة لتمكينها من اكتساب القدرات التكنولوجية بالمدينة من اتصالات وبيانات وتحكم واستشعار وأجهزة التواصل مع المتعاملين وتطبيقاتها[٤٥].

ل- تجربة التحول الذكي لمدينة "لندن":

تسعى "لندن" إلى مواجهة التحديات المستقبلية والتحول إلى مدينة ذكية من خلال توظيف التكنولوجيا الذكية والحديثة لتوفير معيشة ذكية لسكانها، وساعد على ذلك أن مدينة لندن بالفعل مدينة متقدمة ومتطورة وقريبة من كونها مدينة ذكية، وهو ما جعلها تتصدر قائم أفضل ٥٠ مدينة ذكية في العالم عام ٢٠١٨م، وقد تم التحول الذكي لمدينة لندن من خلال مجموعة من المشروعات مثل تمكين المواطنين من المشاركة في وضع السياسيات للمدينة، ورفع مستوى البحث عن المواهب الإبداعية الذكية في لندن، بالإضافة إلى تطبيقها منظومة تكنولوجيا الشبكة الذكية والتي تهدف إلى تحسين إدارة العرض والطلب على الطاقة والمياه وعمليات إعادة تدوير واستغلال النفايات بشكل فعال[٤٦].

م- تجربة التصميم الذكي لمدينة "سونجدو" الكورية:

سونغدو هي مدينة ذكية تم بنائها على أراضي مستصلحة تبعد حوالي ٣٠ كم جنوب غرب العاصمة الكورية الجنوبية "سول"، وتُعد أول مدينة على مستوى العالم يتم تخطيطها لتكون منطقة أعمال دولية، تتميز المدينة بنظام إداري مركزي يتيح للأفراد والمؤسسات والحكومة تبادل المعلومات، حيث يمكن استخدام المرافق الحكومية المرتبطة بالشبكة، ويمكن الاتصال من أي مكان وفي أي وقت لإجراء العمليات المطلوبة على المستوى الداخلي والخارجي للحكومة والمواطنين، إذ تُسَخِّر المدينة الذكية البنية التحتية المعلوماتية لتحويل الحياة والعمل بطرق مبدعة وذكية معتمدة في ذلك على استثمار مكوناتها الرقمية، وينتشر بالمدينة العديد من تطبيقات المدينة الذكية مثل إشارات المرور الذكية وأجهزة الاستشعار في المركبات العامة والخاصة لتحسين تدفق حركة المرور، والتطبيقات المتنقلة التي تسمح بالإبلاغ عن الحوادث، وإدارة

---

[٤٥]-الأمم المتحدة، سلسلة بحوث القمة الذكية، المدن الذكية المنظور الاقليمي، فبراير ٢٠١٥م، ص٤٩.

[46]-Pollak. R, Smart City ICT Solutions "Intelligent Cities Conference Umm AlQura University, Makah, Saudi Arabia, 2009.

مواقف السيارات، وتوفير نُظم الأمن، والشبكات الذكية للإمداد بالطاقة والمياه، والعدادات الذكية، كما تستخدم المدينة نظامًا يعتمد على الأنابيب لجمع القمامة من المنازل ونقلها إلى مراكز معالجة تصنف المواد وتتولى إعادة تدويرها[٤٧].

ن- تجربة مشروع مدينة "دبي" الذكية:

تُعد مدينة "دبي" الإماراتية من أكثر المدن العربية تحضرًا في عموم منطقة الخليج والجزيرة العربية وذلك منذ مطلع الألفية الثالثة، فقد تأثرت نوعية الحياة فيها بالتكنولوجيا المعاصرة بشكل سريع مما أثر في واقع بنيتها العمرانية والحضرية والاجتماعية وتهدف "دُبي" الدخول في عالم المدن الذكية ويلزم لتحقيق ذلك ما يلي: تحسين نوعية الحياة في المدينة، جعل المدينة الأكثر سعادة من ذي قبل، الاستخدام الرقمي لكافة مجالات الحياة الذي يتيح بدوره الوصول السريع للخدمات، الحفاظ على المكانة التاريخية والوطنية لدبي، تحسين كفاءة إدارة بيانات المدينة وجعلها في متناول المواطن بكل يُسر، إقامة بيئة حضرية جديدة تتسم بالتكنولوجيا وينعم بها المواطن بحقوقه الخدمية، إقامة شراكة كاملة بين المواطن والقطاع الخاص من خلال المبادرات والمشاركات الجماهيرية في تقييم خدمات المدينة ونوعية اقتصادها الذكي[٤٨].

س- تجربة مشروع مدينة "الملك عبد الله" الاقتصادية بالمملكة العربية السعودية:

يُعد من المشاريع الذكية الرائدة في المملكة العربية السعودية ويقع شمال غرب مدينة جدة، وتم التخطيط لها لتكن من الحواضر التكنولوجية المتخصصة في قطاع الاستثمارات الرقمية، وإنتاج المعرفة الذكية وتلبية الاحتياجات المتغيرة للاقتصاد غير النفطي المتزايد الذي يشمل الصناعات الجديدة القائمة على المعرفة، وقد تم تجهيزها بأفضل البرامج التعليمية لضمان تجربة تعليمية غنية، كما تم استخدام مياه البحر كميزة متكاملة للهيكل الحضري للمدينة، إذ تنزلق المدينة بنسيجها الحضري إلى داخله، كذلك المساحات الخضراء لتوفير جودة بيئية عالية، كذلك توفير طريق دائري مع خط فوقه متصل بمحطة قطار، كما يُعد إنشاء البنية التحتية والخدمات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات هو هدف أساس لإنشاء تلك المدينة[٤٩].

ع- "العاصمة الإدارية الجديدة" أول مدينة ذكية متكاملة في مصر:

---

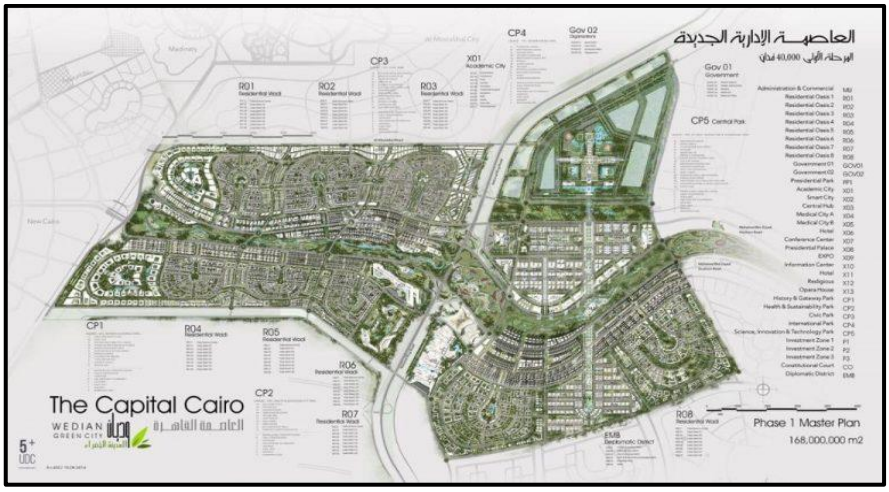
[٤٧]-أحمد صالح عبد الفتاح، مفهوم المدن الذكية المستدامة وتطبيقاتها كإحدى مداخل التنمية، المؤتمر الدولي الثامن بناء المستقبل الآن، جامعة القاهرة، مصر، ٢٠١٩، ص٨.

[٤٨] - رياض كاظم سلمان، مرجع سبق ذكره، ص٢٢.

[49]- Emaar Economic City (2013) " Coverage Initiation |KSA| Real Estate Development Sector " Aljazeera Capital, Jeddah 21442, Saudi Arabia, p:4

العاصمة الإدارية هو مشروع واسع النطاق أعلنته الحكومة المصرية في مؤتمر دعم وتنمية الاقتصاد المصري، وتقع العاصمة الجديدة بين إقليم القاهرة الكبرى وإقليم قناة السويس، ويتضمن المشروع ما يلي: أهم المؤسسات الحكومية، البرلمان المصري، القصر الجمهوري، الحي السكني، الحي الحكومي، المدينة الطبية، المدينة الرياضية، الحديقة المركزية، المدينة الذكية، المدينة الترفيهية و مطار دولي، ويهدف المشروع إلى تأسيس مدينة إدارية اقتصادية جديدة تكون عاصمة حديثة تتفق مع مفردات العصر، وأكثر ما يميزها أنها من البداية مبنية وفقًا لمفهوم المدن الذكية، ومن أهم المشروعات والمبادرات نحو تحقيق العاصمة الإدارية كمدينة ذكية ما يلي: إنشاء بنية رقمية تحتية موحدة تعتمد على شبكة كابلات الألياف الضوئية ترتبط مع الشبكة الداخلية والخارجية لتُغطي كافة احتياجات المدينة وجميع خدماتها، شبكة مرافق ذكية حيث تعتمد على أنظمة شبكية تتيح إدارة وتشغيل المرافق الحيوية (كهرباء _ مياه _ غاز) ويمكن لهذه الشبكات مراقبة الاستهلاك من خلال العدادت الذكية الرقمية، ولأول مرة في مصر تصمم تلك الشبكات داخل أنفاق لتسهيل عملية الصيانة، المستشعرات والحساسات الذكية والتي تتكامل مع بعضها وتدار من خلال تطبيقات ومراكز تشغيل وتَحَكُّم، وتعتمد على كاميرات المراقبة وأنظمة السيطرة والتحكم وتأمين البوابات وأنظمة المرور والنقل والإنارة وإدارة المباني الذكية... إلخ، كفاءة الطاقة والمحافظة على البيئة بالاعتماد على استخدام الطاقة الشمسية حيث أن ٧٠% من أسطح المباني مغطاة بوحدات الطاقة الشمسية لتكون مصدر طاقة مستدام ومتجدد، وصُمِّمت لتكون من المدن الصديقة للبيئة من خلال المساحات الخضراء والحزام الأخضر والنهر الأخضر، ومدينة المعرفة وهي مدينة ذكية متخصصة في العلوم والمعرفة تضم مراكز للأبحاث والعلوم والابتكار وريادة الأعمال، وذلك الإضافة إلى مدينة المعارض والمركز الدولي للمؤتمرات ومدينة الثقافة والفنون شكل (١١)[٥٠].

[٥٠]- أحمد صالح عبد الفتاح، مدخل واستراتيجيات دعم وتعزيز التحول إلى المدن الذكية "المقومات والتحديات" المجلة الدولية للتنمية، المجلد السابع، العدد الأول، ٢٠١٨، ص١٦٢.



Source: www.newcapital-apartment.com

شكل (١١) مخطط العاصمة الإدارية الجديدة، جمهورية مصر العربية

٩- استراتيجية التحول الذكي لمدينة الإسماعيلية في ضوء بناء مصر الرقمية ٢٠٣٠م:

تُعد مدينة الإسماعيلية عَروس القناة والتي تحظى بميزة موقعية في منتصف قناة السويس، كما تُعد العاصمة الاقتصادية لمحافظات القناة، وتعكس الأهمية الجغرافية لموقع المدينة أهمية المدينة في إقليمها كما أنها تدل على اتخاذ المدينة وتَخْيُرها أفضل المواضع لها[٥١]، وتمتلك مدينة الإسماعيلية الكثير من المقومات التي تؤهلها في حال تنميتها إلى التحول الذكي واللحاق بركب المدن الذكية، فمثلًا مدينة الإسماعيلية من أفضل المدن التي تتميز بوفرة الغطاء الأخضر، ويرجع ذلك إلى أن مخطط المدينة منذ بداية تأسيسها على يد الفرنسيين قبل افتتاح القناة للملاحة البحرية كان يستهدف جعل مدينة الإسماعيلية متنزهًا واسعًا، لذلك شهدت منذ البداية الأماكن الخضراء مما جعلها توصف بوَاسِطَةِ الرحَّالة في بداية القرن التاسع عشر بأنها تُعد جنة وسط الصحراء[٥٢].

ومن خلال العرض السابق للمدن الذكية فقَدْ خَلُصت الدراسات التي تناولت العديد من التجارب العالمية والعربية إلى مجموعة من الألِيَّات التي يجب أن تتم بالمدن القائمة لإضفاء الذكاء عليها، حيث يتطلب التحول إلى مدن ذكية وضع رُؤًى وأهداف تتبلور

[٥١]-وردة أحمد السيد محمد، مرجع سبق ذكره، ص٥.

[٥٢] - عاطف حافظ سلامة، الإسماعيلية، المجلس الأعلى للثقافة، سلسلة محافظات مصر، ٢٠٠٩م، ص١٨٤.

في صورة استراتيجية تُتَرْجَمُ إلى مجموعة من المشروعات المحققة لعناصر المدن الذكية ومجموعة من القوانين والتشريعات تساهم في دعم هذا التحول ويوضح الشكل (١٢) أهم الاستراتيجيات المقترحة للتحول الذكي في مدينة الإسماعيلية ويمكن توضحيها كما يلي:

أ- **التمويل**: تتطلب عملية التحول الذكي تمويل مادي يجب توفيره من كلا القطاعين العام والخاص حيث أن العائد من التحول يتمثل في رضا المواطن والمزيد من الاستثمارات للقطاع الخاص.

ب- **الإتِّصال(البنية التحتية الذكية):** حيث يرتبط إنشاء المدن الذكية بتوفير قاعدة اتصالات فعَّالة لجميع البيانات لتطوير أداء المدن الذكية، وتشتمل على الشبكات السلكية واللاسلكية من Wi Fi و Li Fi و Wi Max، بالإضافة إلى نظام تحديد المواقع GPS وخدمات الأقمار الصناعية، وخدمات الإنترنت بالإضافة للأمن السيبراني للحفاظ على أمن وسلامة الخدمات الرقمية المقدمة من المدينة، ويرتبط بذلك مراكز جمع وتحليل البيانات، وفي هذا الصدد شرعت الحكومة المصرية إلى تطوير البنية التحتية الذكية باعتبارها أحد الأسس التي ترتكز عليها المحاور الرئيسية لمصر الذكية، حيث تعمل وزارة الاتصالات على إنشاء شبكة جديدة من كابلات الألياف الضوئية، بالإضافة إلى إطلاق الوزارة عدة مشروعات كبرى لتحسين خدمات النطاق العريض الثابت في مصر.

وتم ضخ استثمارات بقيمة ١,٦ مليار دولار على مدار العامين الماضيين لتطوير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مما أدى إلى زيادة سرعة الإنترنت إلى ٣١,٣٨ ميجابت/ثانية في أغسطس ٢٠٢٠، وفقًا لمؤشرOkla. Speed test، وبالتالي ارتفاع ترتيب مصر من حيث سرعة الإنترنت في إفريقيا لتحتل بذلك المركز الثاني في عام ٢٠٢٠، مقارنة بالمركز الـ ٤٠ في عام ٢٠١٩، والمركز الـ ٩١ بدلا من الـ ٩٧ عالميًا.

ويأتي ذلك نتيجة للجهود المستمرة التي تبذلها وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات لتنفيذ خطتها الطموحة لتطوير وتحسين جودة الإنترنت في البلاد، والتي جعلت مصر إحدى أفضل الدول عالميًا وإفريقيًّا، فساهمت الاستثمارات الكبيرة التي تم تنفيذها لتطوير البنية التحتية على مدار السنوات الماضية في تمكين شبكة الإنترنت في مصر من استيعاب الزيادة غير المسبوقة في حركة مرور البيانات خلال الظروف الاستثنائية التي مرت بها البلاد على مدار الشهور الفائتة، كما تم إنشاء المركز القومي لمراقبة جودة خدمات الاتصالات لقياس جودة خدمات الصوت والإنترنت التي تقدمها شركات الاتصالات العاملة في مصر بشكل دوري، كما يهدف المركز إلى تحقيق الشفافية من خلال نشر تقارير شهرية على الموقع الرسمي للجهاز القومي

لتنظيم الاتصالات، وذلك لاطلاع المواطنين والشركات على جودة الخدمات التي تقدمها شركات الاتصالات، وبالتالي مساعدة المواطنين على اختيار أقوى شبكة في الأماكن التي يعيشون فيها أو يعملون بها[٥٣].

ج- **الاحتواء الرقمي (الحكومة الذكية):** حيث تعمل المدن الذكية على توفير التكنولوجيا الأساسية للمواطنين للعيش فيها وتزويد مؤسسات المدينة بما تحتاجه من تقنيات لإنتاج خدمات حكومية وتجارية، وفي هذا الصدد أخذت الحكومة المصرية خُطَى جدية نحو التحول من خلال تعاون الوزارات المختلفة مثل: التربية والتعليم، والتعليم العالي، والصحة والتضامن الاجتماعي وغيرها مع وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، بهدف تحويل المدارس والجامعات المصرية إلى جامعات رقمية وتطوير البنية التحتية للاتصالات بها لتلبية متطلباتها في تحقيق التحول الذكي وتطوير العملية التعليمية وتنفيذ مشروع منظومة الاختبارات المميكنة، ودعم الجامعات بأجهزة خوادم متقدمة وتطوير ورفع سرعة الإنترنت داخل الجامعات وإقامة معامل تخصصية، كذلك ميكنة المستشفيات من أجل رفع كفاءة الخدمة الطبية والعلاجية المقدمة للمرضى، كما يتم التعاون من أجل تطوير أداء الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بقطاع الكهرباء وإتاحة خدمات الكهرباء على منصة مصر الرقمية من خلال ربط الشبكة الكهربائية بتكنولوجيا المعلومات وتحويل الشبكة الحالية من شبكة نمطية إلى شبكة ذكية بهدف تحسين خدمات الطاقة [٥٤]، كذلك التعاون بشأن التطوير التكنولوجي لمؤسسات الرعاية الاجتماعية ودور الأيتام والإتاحة التكنولوجية لخدمات وزارة التضامن الاجتماعي بالإضافة لتوفير أجهزة حاسب آلي وشبكات داخلية وتأهيل الوحدات بالتطبيقات التكنولوجية اللازمة، كذلك الربط الشبكي بين الوزارة والوحدات الاجتماعية من خلال كابلات الفايبر، والتسويق الإلكتروني لمنتجات الأسر المنتجة[٥٥]، كما تم التعاون مع وزارة المالية من خلال مشروع ميكنة آليات التحصيل الضريبي بالتعاون مع وزارة المالية وإطلاق المنظومة الوطنية للدفع "ميزة"، والتي تهدف إلى تشجيع المواطنين للإقبال على المعاملات الإلكترونية، بجانب التحول إلى مجتمع أقل اعتمادًا على أوراق النقد، كذلك التعاون مع وزارة التموين.

---

٥٣ - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية
https://mcit.gov.eg/ar/Digital_Egypt

٥٤ - المركز الإعلامي لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية، بيان إعلامي بتاريخ ٧ يناير ٢٠٢٠.

٥٥ - المركز الإعلامي لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية، بيان إعلامي بتاريخ ٢٤ سبتمبر ٢٠٢٠.

ويُلَاحظ ثمار ذلك التعاون في بوابة مصر الرقمية[٥٦] وبوابة خدمات المحليات[٥٧] شكل (١٣و١٤) وشكل (١٥) والتي تتيح تنفيذ العديد من الخدمات الحكومية مع توضيح الأوراق المطلوبة وفيديو يشرح خطوات التنفيذ مثل: استخراج وتجديد رخصة القيادة أو الاستعلام عن المخالفات وتسديدها أو استخراج بدل فاقد أو تالف، وكل ما يتعلق بالمركبات، ومعاملات الشهر العقاري والتوثيق، والتموين من استخراج بطاقة جديدة أو بدل تالف أو إضافة أو حذف أفراد واستعلام وتفعيل البطاقة، وتعاملات المحاكم ورفع الدعوى القضائية، والضرائب العقارية والسجل التجاري ويشمل هذا التحول الرقمي الجمهورية بالكامل، وتسير مدينة الإسماعيلية على نفس الخطى مما يحقق الاحتواء الرقمي في كافة الخدمات والتواصل بين الحكومة والمواطنين من أجل تحقيق الرضا لها كأحد عناصر المدينة الذكية.

المصدر: من إعداد الطالب

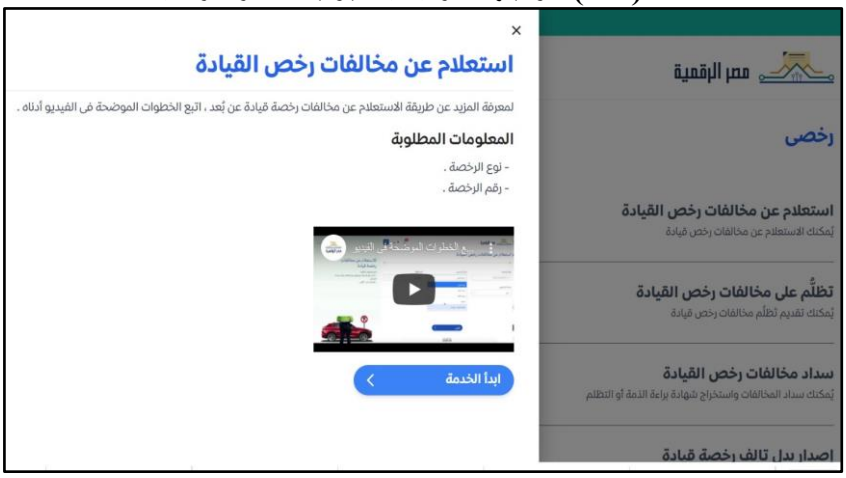
شكل (١٢) آليات تحول مدينة الإسماعيلية إلى مدينة ذكية

[٥٦] - رابط بوابة مصر الرقمية على شبكة الإنترنت https://digital.gov.eg

[٥٧] - رابط موقع خدمات المحليات على شبكة الإنترنت https://lgs.gov.eg

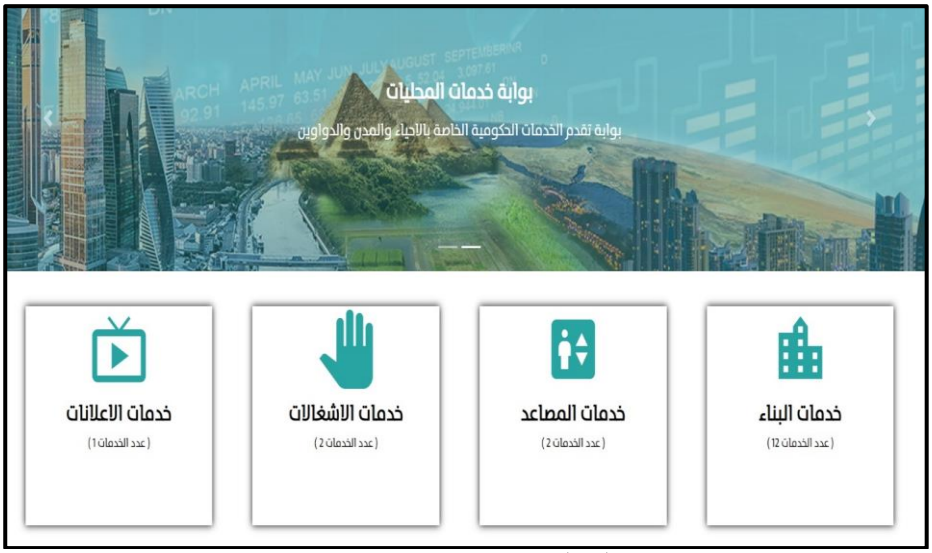
المصدر: الصفحة الرسمية لبوابة مصر الرقمية digital.gov.eg

شكل (١٣) الواجهة الرئيسية لبوابة مصر الرقمية



المصدر: الصفحة الرسمية لبوابة مصر الرقمية digital.gov.eg

شكل (١٤) كيفية الدخول إلى الخدمات الحكومية على بوابة مصر الرقمية



المصدر: موقع بوابة خدمات المحليات https://lgs.gov.eg

شكل (١٥) الواجهة الرئيسية لبوابة خدمات المحليات

د- **مجتمع ذكي (مواطن ذكي):** يُعد بِناء المواطن المصري _ليكون جاهزًا لعصر التحول الرقمي_ هو الخُطْوة الأولى لتنفيذ مشروع مصر الرقمية، فلا يمكن أن يُبنى مجتمع رقمي دون وجود المستوى والخبرة والأعداد الكافية من الموارد البشرية التي ستتولى تنفيذ هذه المهمة.

وتهتم وزارة الاتصالات المصرية بتوفير التدريب وبناء القدرات لجميع شرائح المجتمع، بما في ذلك طلاب المدارس والجامعات والخريجين والمهنيين والمرأة والأشخاص ذوي الإعاقة، بالإضافة إلى الشباب في الدول العربية والأفريقية، وتسعى الوزارة أيضًا إلى تنمية المهارات والخبرات المصرية في التخصصات المختلفة لصناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتنفذ وزارة الاتصالات عدد من المبادرات والبرامج التي تهدف إلى تطوير المهارات الرقمية في عدة تخصصات تكنولوجية ودعم الإبداع وريادة الأعمال. وتتمثل أهداف تلك المبادرات ليس فقط في تلبية احتياجات السوق المحلية ولكن أيضًا لتأهيل الشباب للمنافسة على المستوى الدولي؛ مما يسهم في خلق قاعدة واسعة من الكفاءات في جميع مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وبالتالي بِناء مجتمع رقمي قائم على العلوم والتكنولوجيا. وتَتَّبِع المبادرات التي تم إطلاقها مؤخرًا لبناء الإنسان المصري "نهجًا هرميًا" في

توفير عدد من فرص التدريب لتأهيل الشباب للانضمام إلى سوق العمل المحلي والدولي[٥٨].

ه- **تطبيقات ذكية في مختلف المجالات:** وتُعد من العناصر الرئيسية المسئولة عن تحويل المدينة إلى مدينة ذكية وهو ما تحتاجه مدينة الإسماعيلية من الحكومة بأن تُولِي الكثير من الاهتمام لهذه التطبيقات فمنها ما تسعى الحكومة لتحقيقه فعلًا مثل التوجه الحكومي نحو نشر السيارات الكهربائية ونشر محطات الشحن خاصة بعد توقيع الاتفاق المبدئي مع شركة "دون فينج" Dongfeng Motors الصينية؛ للتصنيع فى شركة النصر خلال الفترة المقبلة، وعن أهم العوامل التى تجعل مصر من أول الدول المصنعة للسيارات الكهربائية فى الشرق الأوسط هو توجه الدولة نحو تشغيل السيارات النظيفة للحفاظ على البيئة كما إنها توفر الطاقة الكهربائية بشكل كبير بجانب خطة التوسع فى بناء المحطات الجديدة وأيضًا توجه الدولة نحو عدم الترخيص للسيارات التى تعمل بالوقود التقليدي خلال الفترة المقبلة كنوع من التحفيز للتوجه للسيارات[٥٩].

بينما تحتاج مدينة الإسماعيلية إلى تطوير منظومة الإنارة وإشارات المرور ورصد المخالفات والحوادث لتكون أكثر ذكاء، بالإضافة إلى ضرورة تصميم منظومة ذكية لإدارة المخلفات الصلبة فمدينة الإسماعيلية هي الأكثر إنتاجًا للمخلفات على مستوى المحافظة ولازالت تستخدم الطرق التقليدية في الجمع والنقل والتخلص من المخلفات[٦٠].

ويلاحظ خلال العامين الماضين ٢٠٢٠/٢٠٢١ ومع انتشار جائحة كورونا توجهت المدارس والجامعات إلى التعليم عن بعد، وهو ما يحتاج إلى تطوير وبناء منظومة متكاملة لإدارته وتوفير البنية التكنولوجية في المدارس والجامعات وهو ما يتكامل مع توفير الشبكات والإنترنت للطلاب، بالإضافة إلى منظومة للرعاية الصحية عن بعد أيضًا على غرار الشركات الخاصة والتي تصدر تطبيقات يمكن من خلالها الحصول على استشارة طبية من خلال الصوت أو الفيديو وكذلك حجز عمليات أو حصول على أدوية شكل (١٦)، كما يجب نشر كاميرات المراقبة لتتبع حركة المرور والحوادث وربطها بنظام الأمن، كذلك إنشاء نوادي تكنولوجية وتمكين الإدارة الذكية للمباني.

---

٥٨ - الصفحة الرسمية لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية، استراتيجية قطاع الاتصالات mcit.gov.eg/ar/Digital_Egypt

٥٩ - بوابة الأهرام المصرية، مقال بعنوان نسابق الزمن لبدء الإنتاج مطلع العام المقبل سيارة مصرية، بتاريخ ٧-٢-٢٠٢١.

٦٠ - عاطف حافظ سلامة، مرجع سبق ذكره، ص١٩٠.

وبعد تحقيق كل ما سبق يتحقق طموح مدينة الإسماعيلية الذكية، ويتطلب ذلك وضع استراتيجية لتنفيذ العوامل السابقة مع خطة زمنية يلتزم بها كافة الأطراف المعنية.

شكل (١٦) نموذج للتطبيقات التي تقدم خدمات الرعاية الصحية عن بُعد

١٠- مدينة الإسماعيلية الجديدة الذكية كأحد مدن الجيل الرابع:

تقع المدينة على الشاطئ الشرقي لقناة السويس الجديدة بواجهة ١١كم وتتكون من ٦ أحياء سكنية بنسبة بنائية لا تزيد عن ٢٠٪ مع استغلال باقي المساحات لمسارات الحركة ومناطق انتظار السيارات والمسطحات الخضراء، وقد تم تخطيط المدينة على مساحة ٢٨٢٨ فدان لتشمل ٥٢ ألف وحدة سكنية بمساحات متنوعة تستوعب حوالي ٢٥٠ ألف نسمة، فضلًا عن إنشاء مناطق خدمية فرعية لكل حي سكني، كما يتوسطها منطقة خدمات مركزية تخدم جميع الأحياء وتشتمل على مجمع طبي ومنشآت خدمية حكومية ومسجد وكنيسة، بالإضافة إلى مجمع شرطة، وتم أيضًا إنشاء ٣ نوادي (اجتماعي _ رياضي _ ترفيهي). ولتأمين إمداد المدينة بالمياه تم إنشاء محطة ترشيح للمياه غرب قناة السويس بطاقة ٢٠ ألف متر مكعب/ اليوم، وسيتم اليوم افتتاح المرحلة الأولى والثانية للمدينة بإجمالي ٣٢,٠٠٠ وحدة سكنية وجاري العمل في المرحلة الثالثة بإجمالي ٢٠ ألف وحدة ليصل الإجمالي إلى ٥٢ ألف وحدة طبقًا لما هو مخطط، وتحتوي المدينة على ٤ مناطق خدمات فرعية تضم: مدارس، أسواق تجارية، مستشفيات ووحدات صحية، مقرات حكومية، مقر لمديرية الأمن، منطقة

متنزهات، أندية شاطئية، حمامات سباحة، ملاعب مفتوحة، مطاعم وكافيهات، فندق سياحي، نادي اجتماعي، نادي رياضي للقوات المسلحة، ودور لرعاية ذوي الاحتياجات الخاصة شكل (١٧)[٦١].

شُيِّد في الفترة الأخيرة عدد من المدن الجديدة على نظام الجيل الرابع، من بينها مدينة الإسماعيلية الجديدة، وتعتمد مدن الجيل الرابع على شبكة مرافق ذكية، وهي أنظمة شبكية لإدارة وتشغيل كل المرافق الحيوية منها "الكهرباء والمياه والغاز"، يمكنها مراقبة الاستهلاك واستخلاص هذه المعلومات من خلال العدادات الذكية الرقمية، ما يُتِيح الاستخدام الأمثل للمرافق عن طريق توزيع الفائض المنتج من إحدى الشبكات إلى الشبكات الأخرى بما يضمن تخفيف الأحمال وتقليل تكلفة التشغيل، كما تحتوي على مستشعرات وحساسات ذكية ومحولات البيانات الذكية، بحيث تستطيع معالجة وتحليل البيانات وتظهرها في شكلها النهائي من خلال مراكز تشغيل وتحكم، منها كاميرات المراقبة وأنظمة العدادات الذكية وأنظمة المرور وساحات الانتظار الذكية، إضافة إلى أنظمة الإنارة والإعلانات التجارية الذكية[٦٢].

وتستهدف الدولة تطبيق معايير استدامة الطاقة وتدوير المخلفات لتصبح مدينة خضراء، وإنشاء مراكز حضرية جديدة تحقق الاستقرار الاجتماعي والرخاء الاقتصادي، وإعادة توزيع السكان بعيدًا عن الشريط الضيق لوادى النيل، وإقامة مناطق جذب مستحدثة خارج نطاق المدن والقرى القائمة، بالإضافة إلى مد محاور العمران إلى الصحراء والمناطق النائية.

---

[٦١] - الصفحة الرسمية لخريطة مشروعات مصر، صفحة مشروع مدينة الإسماعيلية الجديدة https://egy-map.com

[٦٢] -الصفحة الرسمية للهيئة العامة للاستعلامات، مقال بعنوان "مدن الجيل الرابع مجتمعات ذكية في مصر بتاريخ ٢٠١٨/١٢/١٩.

المصدر: الموقع الرسمي لكلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط، تقرير عن رحلة علمية لقسم الزخرفة ٢٠١٥.

شكل (١٧) المخطط العام لمدينة الإسماعيلية الجديدة

النتائج والتوصيات:

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- من المشاكلات التي تواجه تطبيق المدن الذكية هي الخلط نظرياً وتطبيقياً بين المصطلحات السابق ذكرها، لذلك لابد من تحديد مفهوم واضح يتضمن آليات التطبيق.
- تنوعت المفاهيم التي تناولت مصطلح المدينة الذكية، إلا أنها في مجملها تؤكد على أن الإبداع وحل المشاكل من أهم ملامح الذكاء، وما يميز المدن الذكية هو

استخدامها للتقنيات الرقمية كأداة لاستثمار الذكاء في حل المشاكل، بالإضافة إلى تركيزها على البعد الاجتماعي والبيئي.

- المدينة الذكية نظام إبداع إقليمي متعدد المستويات، فهو يجمع بين النشاطات القائمة على المعرفة، ومؤسسات حل المشكلات، والبنية التحتية للاتصالات الرقمية والأدوات اللازمة لزيادة القدرة على حل المشاكل.

- أبعاد المدينة الذكية ترتبط بنظريات التنمية والنمو العمراني التقليدية، كالنقل، الاقتصاد، الموارد الطبيعية، نوعية الحياة.

- يتطلب إنشاء المدن الذكية توفر مجموعة من المكونات التقنية، ترتبط هذه المكونات بنوع المدينة، حيث تختلف بين المدن الذكية الجديدة وتحويل المدن القائمة إلى مدن ذكية.

- يمكن اختيار تطبيقات المدينة الذكية حسب الأهداف الأساسية للمدينة المراد إنشاؤها أو تحويلها إلى مدينة ذكية، وحسب قدرتها على التنفيذ، على أن تزداد هذه التطبيقات مع الزمن، فالمدن الذكية يجب ان تكون قادرة على دمج خدمات وتقنيات جديدة، إلى جانب الخدمات الموجودة، مما يدعم التنمية المستمرة.

- تعتبر معايير تقييم أداء المدن الذكية أداة فعالة في التنمية المستقبلية للمدن، فهي تسهم في تحديد المزايا النسبية لكل مدينة، ونقاط الضعف وفرص التنمية المحتملة.

- إن إضفاء الذكاء إلى المدن يتطلب توفر مجموعة من العناصر، منها البنية الأساسية لتقنيات المعلومات والاتصالات، وبناء المهارات والقدرات، والتطبيقات الذكية، البيئة القانونية والتشريعية، بالإضافة إلى التعاون بين القطاعين العام والخاص.

- يتطلب تحويل مدينة الإسماعيلية إلى مدينة ذكية تطوير البنى التحتية، بالإضافة إلى تبني مجموعة من التطبيقات حسب أهميتها، بالإضافة لتنمية وعي الأفراد نحو الحياة الذكية.

وتوصي الدراسة بالآتي:

- عدم استيراد النماذج الجاهزة للمدن الذكية وتطبيقها، بل يجب إجراء الدراسات المناسبة والتي تجعل المدن الذكية متوافقة مع الواقع المحلي.

- اعتماد استراتيجية وطنية لاستخدام التقنيات الذكية في تخطيط المدن، تسعى لتنفيذ مجموعة من المدن الذكية باعتبارها محرك أساسي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، مع الأخذ بعين الاعتبار المؤثرات العالمية والاتجاهات الدولية التي تربط بين حركة التنمية واستخدام التقنيات الجديدة، وضرورة تحديد مناهج تخطيط المدن الذكية

- تطوير البنية الأساسية للاتصالات وبناء شبكة متطورة وعالية الجودة لتقديم خدمات مستمرة وفعالة وبتكلفة مناسبة

- تنمية واعداد الكوادر البشرية بتدريب المحترفين وتكوين عمالة ماهرة، واعداد خريجي الجامعات لتطوير واستخدام أحدث التقنيات.
- يجب أن تكون تطبيقات المدينة الذكية متلائمة مع الاحتياجات المحلية، وأن يكون النفاذ إليها متاحاً لأكبر شريحة، كما يجب أن تكون سهلة الاستخدام.
- يجب نشر ثقافة المدن الذكية في كافة البلدان العربية والاستعداد لدخول السباق العالمي للمدن الذكية.

المراجع:

أولا: المراجع العربية:

١. أحمد القاضي ومحمد العراقي، خصائص المدن الذكية ودورها في التحول إلى استدامة المدينة المصرية، المجلة الدولية في العمارة والهندسة والتكنولوجيا، العدد٢١٤، ٢٠١٦م

٢. أحمد صالح عبد الفتاح، مدخل واستراتيجيات دعم وتعزيز التحول إلى المدن الذكية "المقومات والتحديات" المجلة الدولية للتنمية، المجلد السابع، العدد الأول، ٢٠١٨

٣. أحمد صالح عبد الفتاح، مفهوم المدن الذكية المستدامة وتطبيقاتها كإحدى مداخل التنمية، المؤتمر الدولي الثامن بناء المستقبل الآن، جامعة القاهرة، مصر، ٢٠١٩.

٤. الأمم المتحدة، سلسلة بحوث القمة الذكية، المدن الذكية المنظور الاقليمي، فبراير ٢٠١٥م.

٥. باية سيفون، الإنترنت والصحافة الإلكترونية، دار الخلدونية، الجزائر، ٢٠١٦.

٦. بلالي عبد المالك & كيرو نصر، مواصفات المدن والمنازل الذكية، أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الاول، برلين، ٢٠١٩.

٧. بن الطيب علي ومهلول زكريا، تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في تعزيز رقمنة المجتمعات والتحول نحو المدن الذكية - دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجًا، أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الاول، برلين، ٢٠١٩.

٨. بن زكورة العونية و باحمد تركماني، علاقة الأطراف ذات المصلحة في تطوير الإقليم-دراسة حالة الجزائر- أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الاول، برلين، ٢٠١٩.

٩. خلود رياض صادق، مناهج تخطيط المدن الذكية حالة دراسية دمشق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة المعمارية جامعة دمشق، سوريا،٢٠١٣.

١٠. دالع وهيبه و تواتي عمر، دور الاتصال الإلكتروني في المدن الذكية، أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الأول، برلين، ٢٠١٩.

١١. رياض كاظم، سليمان، تجارب عربية واعدة في مجال التخطيط الذكي للمدن، أعمال المؤتمر الدولي الأول، المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة، واقع وآفاق، برلين ٢٠١٩.

١٢. ريهام مصطفى محمد أحمد، توظيف التعليم الإلكتروني لتحقيق معايير الجودة في العملية التعليمية، المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي، العدد ٩ سنة ٢٠١٢.
١٣. سايح فطيمة، دور المدن الذكية في تحقيق التنمية المستدامة، أعمال المؤتمر الدولي الأول " المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة واقع وآفاق" الجزء الاول، برلين، ٢٠١٩.
١٤. عاطف حافظ سلامة، الإسماعيلية، المجلس الأعلى للثقافة، سلسلة محافظات مصر، ٢٠٠٩م.
١٥. فريحات، حيدر، تخطيط المدينة الإلكترونية: دراسة تحليلية. بحث مقدم إلى ندوة الحكومة الإلكترونية: الواقع والتحديات، قسم المحاسبة وإدارة أنظمة المعلومات، كلية الإدارة الصناعية، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، المملكة العربية السعودية.
١٦. فهد بن ناصر العبود، الحكومة الذكية التطبيق العملي للتعاملات الإلكترونية الحكومية، مطبعة العكيبان، الطبعة الثانية، ٢٠١٤، ص٩.
١٧. محمد الخزامي عزيز، نظم المعلومات الجغرافية والذكاء الاصطناعي أسس وتطبيقات، محاضرة عامة لمنسوبي قسم الجغرافيا بكلية الآداب، جامعة كركوك، جمهورية العراق، الاربعاء: ٣١ /٣/ ٢٠٢١.
١٨. محمد تقروت، أهمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تطوير الخدمات السياحية، الملتقى الوطني حول: السياحة والتسويق السياحي في الجزائر- الإمكانات والتحديثات التنافسية،٢٥-٢٦ اكتوبر ٢٠٠٩.
١٩. محمد عرفة، متطلبات التجارة الإلكترونية والتنظيم القانوني، جريدة العرب الاقتصادية الدولية، شركة السعودية للأبحاث والنشر، الجمعة ٢٠ فبراير،٢٠٠٩.

ثانيا: مراجع الانترنت

١. بوابة الأهرام المصرية، مقال بعنوان نسابق الزمن لبدء الإنتاج مطلع العام المقبل سيارة مصرية، بتاريخ ٧-٢-٢٠٢١.
٢. رابط بوابة مصر الرقمية على شبكة الإنترنت https://digital.gov.eg
٣. رابط موقع خدمات المحليات على شبكة الإنترنت https://lgs.gov.eg
٤. الصفحة الرسمية للهيئة العامة للاستعلامات، مقال بعنوان "مدن الجيل الرابع مجتمعات ذكية في مصر بتاريخ ٢٠١٨/١٢/١٩.
٥. المركز الإعلامي لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية، بيان إعلامي بتاريخ ٧ يناير ٢٠٢٠.
٦. المركز الإعلامي لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية، بيان إعلامي بتاريخ ٢٤ سبتمبر ٢٠٢٠.

٧. وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية https://mcit.gov.eg/ar/Digital_Egypt

ثالثا: المراجع الإنجليزية:

1. Bakıcı, T., Almirall, E., & Wareham, J., A smart city initiative: The case of Barcelona. Journal of the Knowledge Economy, 2(1), 2012.
2. Barrionuevo, J. M., Berrone, P., & Ricart, J. E. ،Smart cities, sustainable progress. IESE Insight, 14, 2012.
3. Batista, M. M. & Fariniuk, T. M. D. (2017). Mechanisms of the Smart City: A Case Study of Smart City Búzios, Brazil. plaNext – next generation planning. 4: 27-40. DOI: 10.24306/plnxt.2017.04.003.
4. Brandt. D, Smart City Transcendent - Understanding the smart city by transcending ontology, Orbit, May 2017.
5. C. Harrison et al., "Foundations for Smarter Cities," in IBM Journal of Research and Development, vol. 54, no. 4, July-Aug. 2010, doi: 10.1147/JRD.2010.2048257.
6. Chai K.Toh, other's, Advances in smart roads for future smart cities, Proceedings of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences, DOI: 10.1098, January 2020.
7. Dora. S, The Connection of Smart Cities Approach and Social Innovation, Multidisciplinary Sciences, V11, N2, 2021
8. Eger, John M. 'Smart Growth, Smart Cities, and the Crisis at the Pump A Worldwide Phenomenon'. 1 Jan. 2009.
9. Emaar Economic City (2013) " Coverage Initiation |KSA| Real Estate Development Sector " Aljazeera Capital, Jeddah 21442, Saudi Arabia.
10. G U Fayomi et al 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 655 012040.
11. Giffinger, R., Fertner, Ch., Kramar, H., Kalasek. R., Pichler-Milanovic, N., Mei-jers. E., Smart cities: Ranking of European medium-sized cities, Final Report, Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Vienna/Austria,2007.

12. Gilles B, Cassandras C, Carlo A, Smart Cities: Proceedings of the IEEE - Special Issue Smart Cities - 04/2018 Vol.106 Number 4, 2018.
13. Jefferson C, Stakeholders in the context of smart cities, University Ninth of July, Brazil, 2021.
14. Komninos, N., Sefertzi, E. (2009, 5-7 November). Intelligent Cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems, Second Knowledge Cities Summit, World Capital Institute, Shenzhen/China.
15. Krishna. V, what is Smart in Smart Cities, researchgate.net/publication/327282190, August 2018.
16. Lukas Neckermann, " Smart Cities, Smart Mobility: Transforming the Way We Live and Work", Troubadour Publishing Ltd, 2018.
17. Michał. T& Paweł. K, Smart living in the Krakow smart city, Institute of Geography and Spatial Planning of the Jagiellonian University Journal, Krakow, Poland, 2019
18. Mikhail. K, Sustainable energy for smart city, International Journal of Energy Production and Management, DOI: 10.2495/E, November 2019.
19. Minal. S & Ravi S, Smart cities development in India, CSIR Central Road Research Institute, India, September 2020.
20. Najjar. M (Other's): Multiple Dimensions of Smart Cities' Infrastructure: A Review, DOI: 10.3390/buildings11020073, February 2021.
21. Peter A, Albert A, Pamela j, Canadian smart cities: Are we wiring new citizen-local government interactions? Canadian Geographer, Canada, May 2020.
22. Pollak. R, Smart City ICT Solutions "Intelligent Cities Conference Umm AlQura University, Makah, Saudi Arabia, 2009.

23. Tehreem Qamar, Narmeen Zakaria Bawany, A Cyber Security Ontology for Smart City, International Journal on Information Technologies & Security, № 3 (vol. 12), 2020.
24. Thomas. B, the advantages of and barriers to being smart in a smart city: The perceptions of project managers within a smart city cluster project in Greater Copenhagen, Volume 114, ISSN 0264-2751, 2021.
25. Thuzar, M وUrbanization in Southeast Asia: Developing smart cities for the future, Regional Outlook, 2011.
26. Yassin. S, Other's, Li-Fi Technology for Smart Cities, Solid State Technology, Volume: 63 Issue: 2s, 2020.