

أفضل المدن الذكية في العالم The best smart cities in the world

(1) * د/ قلو ليلية

(1) كلية الحقوق والعلوم السياسية جامعة محمد لمين دباغين سطيف 2، I.kellou@univ-setif2.dz ، الجزائر

تاريخ النشر: 2025/12/01

تاريخ القبول: 2024./03/02

تاريخ الإرسال: 2024/01/15

ملخص:

المدن الذكية، هي تلك التي تركز على التنمية الحضرية المستدامة، مع مراعاة الابتكار وتكنولوجيا المعلومات والاتصال في إدارة وتقديم مختلف الخدمات.

يهدف هذا البحث إلى التعرف على أفضل المدن في العالم والتي تستغل الذكاء الاصطناعي لتحقيق هذه التنمية، وذلك طبقا للتصنيف الذي يعتمد على مؤشر عدة محاور رئيسية من بينها: الصحة والسلامة، التنقل، الأنشطة، الفرص، والحوكمة. ولعل من أهم النتائج المتوصل إليها أن هذه المدن تمثل نموذجا يمكن الاحتذاء به لتعميمه على المدن الأخرى مع احترام خصوصية كل بلد، كما يمكن لأي مدينة أن تصبح ذكية باحترام معايير قيام المدن الذكية وتوفر إرادة سياسية تتجه نحو إنجاح تحول المدن إلى مدن ذكية.

الكلمات المفتاحية: مدن؛ عالم؛ ذكاء اصطناعي؛ مؤشرات؛ تنمية

Abstract:

Smart cities are those that focus on sustainable urban development, taking into account innovation and information and communication technology in the management and provision of various services.

This research aims to identify the best cities in the world that exploit artificial intelligence to achieve this development, according to the classification that is based on an index of several main axes, including: health and safety, mobility, activities, opportunities, and governance. Perhaps one of the most important results reached is that these cities represent a model that can be emulated and extended to other cities while respecting the privacy of each country. Any city can become smart by respecting the standards for establishing smart cities and having a political will directed towards the success of transforming cities into smart cities.

Keywords: Cities; world; artificial intelligence; indicators; development

* المؤلف المرسل: د/ قلو ليلية

مقدمة

أصبحت المدن الذكية حقيقة مجسدة في الواقع في العديد من بلدان العالم ولم تعد مجرد أوهام، وهي حالياً تنتشر بسرعة مستمرة إذ هناك تقريباً 3000 إلى 5000 مدينة في طريق التحول لمدينة ذكية في الوقت الراهن¹. ويتوقع أن 70% من السكان في العالم سيعيشون في مدن ذكية سنة 2050، بحيث تعتبرها الأمم المتحدة المدن المستقبلية التي تضمن عيش السكان².

تجدر الملاحظة من أن إحداث مدن ذكية ليس متروك لاختيار الدول بل هو ضرورة لازمة لتحقيق التنمية ولمواجهة التغيرات الديموغرافية والاجتماعية، ولمواكبة التطورات التكنولوجية³، فهذه المدن الذكية تستعمل التكنولوجيات الحديثة لسد حاجيات المجتمعات⁴.

أطلق الاتحاد الدولي للاتصالات ITU في عام 2016 مبادرة "متحدون من أجل مدن ذكية مستدامة"، والتي تعمل على تجسيدها معظم الهيئات العالمية، كالأمم المتحدة، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا - اليونسيف، وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية UN-Habitat، إلخ ... ويمكن الهدف من هذه المبادرة في أن تغطي خدمات المدن الذكية جميع احتياجات القاطنين فيها مع احترام البيئة والقدرة على حل المشاكل ومواجهة جميع الصعوبات⁵. ولقد أبرز الاتحاد الأوروبي العناصر التي يجب أن تعتمد عليها المدن لتكون ذكية أهمها: الاقتصاد الذكي، و المشاركة الذكية للأشخاص في القرارات، والنقل الذكي القائم على التكنولوجيا الحديثة، والبيئة الذكية، والحياة الذكية التي تهتم بالأوضاع الصحية وسلامة الفرد والتمتع بمرافق تعليمية وسكن وترابط اجتماعي جيد⁶.

إن المدن الذكية المستدامة والمتواجدة في مختلف أقطار العالم حالياً، تسعى دائماً للسير قدماً نحو التطور ويساهم في ذلك كل من إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، البرمجيات، الشبكات الذكية، التوائم الرقمي، والروبوتات⁷.

يكتسي موضوع أفضل المدن الذكية في العالم أهمية بالغة لما توفره من إطار عيش للسكان أكثر ملائمة مع احتياجاتهم وحتى الوصول إلى الرفاه والحياة السعيدة في البعض منها، كما يهدف إلى تسليط الضوء على المعايير والنظم التي تلجأ إليها لكي تصنف كمدن ذكية ويمكن الاستفادة من تجربتها لتعميمها على المدن الأخرى التي لم تصبح ذكية بعد مع احترام خصوصية كل بلد.

بناء على ما سبق نطرح الإشكالية التالية: ما هي أفضل المدن الذكية في العالم؟ وما هي المعايير التي تعتمد عليها من أجل ذلك؟

للإجابة عن هذه الإشكالية تم تقسيم الدراسة إلى قسمين تناول الأول مفهوم المدن الذكية، وتطرق الثاني لنماذج المدن الذكية حول العالم.

1. مفهوم المدن الذكية:

يعيش 54% من سكان العالم في المدن طبقا للبنك الدولي، ووفقا لإحصائيات هذا الأخير أيضا فقد ارتفع عدد المدن التي يقطنها 10 ملايين نسمة فما فوق من 10 مدن عام 1990 إلى 28 عام 2014 ويتوقع ارتفاعها إلى 41 مدينة عام 2030. فقد أضحت اللجوء لجعل المدن المجودة ذكية ولإحداث مدن ذكية جديدة أمر حتمي يهدف لتحقيق التنمية المستدامة، ترشيد الموارد والنفقات، المحافظة على البيئة وتحسين معيشة السكان.

1.1. تعريف المدن الذكية والغاية منها:

كشف تقرير حديث للأمم المتحدة أن 70% من سكان العالم سيقطنون في المناطق الحضرية بحلول عام 2050، كما أن يقطن أزيد من نصف سكان العالم في المدن وهم مسؤولون عن أزيد من 70% من انبعاثات الكربون وعلى من 60 إلى 80% من استهلاك الوقود وفقًا لبيانات الاتحاد الدولي للاتصالات، وبذلك أصبح اللجوء للمدن الذكية ضرورة وليس خيارا أو للرفاهية.

1.1.1 تعريف المدن الذكية:

المدينة الذكية هي تلك المدينة التي تستخدم تقنيات تكنولوجيا مختلفة وحلول تعتمد على البيانات لتحسين فعالية الخدمات الحضرية وتعزيز الاستدامة وزيادة الرفاهية العامة لسكانها. من النقل إلى تسيير الطاقة مروراً عبر التخلص من النفايات وإشراك المواطنين، وتعتمد المدن الذكية على التكنولوجيا لتحويل الحياة الحضرية⁸. بمعنى آخر تستعمل المدن الذكية التكنولوجيا لتحسين حياة مواطنيها، تلك التكنولوجيا تحوزها العديد من الدول حول العالم، لكن يمكن لأي مدينة أن تصبح ذكية إذا كانت لها الرؤية الصحيحة وشراكات فعالة⁹.

تدمج المدن الذكية اليوم مجموعة واسعة من التكنولوجيا، بما في ذلك أجهزة الاستشعار، الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية، لتسهيل الاتصال الشفاف وتسيير الموارد بفعالية وتحسين عمليات صنع القرار¹⁰.

تستخدم المدن الذكية أنترنت الأشياء (IoT) الذي يتكون من أجهزة استشعار وتطبيقات تمكنها من جمع البيانات من مناطق محددة ومعالجتها. تشمل مستشعرات أنترنت الأشياء أجهزة استشعار: جودة المياه، الصور، الغاز، القرب، كاشف الحركة، درجة الحرارة. مثال على هذه المستشعرات عمليا هو أجهزة الاستشعار

في مرآب السيارات أو على طول الشوارع التي يمكنها الاتصال بتطبيق لإظهار أماكن وقوف السيارات الشاغرة¹¹.

1.1.2 الغاية من المدن الذكية

إن الغاية الأساسية للمدن الذكية هو تجاوز الصعوبات التي تعترض المدن التقليدية من الجانب الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، من أجل ضمان تحسين حياة المواطنين من حيث النوعية واستغلال الموارد بشكل أمثل. تساهم المدن الذكية في ترشيد النفقات وتوفير الوقت والمجهودات وذلك من خلال استعمال أجهزة الاستشعار مثلاً في مجال المياه، كما تساهم شبكات الاتصال الذكية من تطوير نظام العمل كالمعمل عن بعد وخلق فرص عمل، كما تساعد السيارات الذكية من دون سائق على المحافظة على البيئة¹². إن هدف المدن الذكية هو جعل المنازل أكثر أماناً، المساهمة في تحسين الصحة، التقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة، تعزيز ارتباط السكان بالإدارة.

كما تكمن الغاية منها في تقديم للسكان حياة أفضل في شتى المجالات، المحافظة على البيئة، تحسين استهلاك الموارد واستغلالها سواء الطاقة أو المياه أو النفايات، التقليل من الازدحام وتحسين حركة المرور والسلامة في الطرقات، تعزيز الأمن في المدن، تشجيع الإبداع وتطوير التكنولوجيا، تشجيع الاستثمار والتجارة والصناعة، تفعيل مشاركة المواطنين¹³.

1.2 خصائص المدن الذكية:

تعتمد "المدن الذكية" بشكل رئيسي على البنية التحتية لتقنية المعلومات والاتصالات، ولعل أكثر ما يميزها تركيزها على الإنسان في المقام الأول، لأنها تستطيع الاستجابة للظروف الاقتصادية والثقافية والاجتماعية المتغيرة، بخلاف المدن التقليدية¹⁴، من أهم خصائصها:

1.2.1 اعتمادها على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تُعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العنصر الرئيس في مفهوم المدينة الذكية، وتسمح بدمج النظم الحضرية المختلفة وعملياتها التشغيلية بنشاط المواطنين. ومن أكثر حلول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات انتشاراً على نطاق واسع، نظم إدارة الطاقة لمساعدة المدن على الحد من انبعاثات الكربون وذلك من خلال استخدام الطاقة بشكل أفضل، ونظم مراقبة حركة المرور، وشبكات المياه الذكية، ونظم جمع النفايات، والرعاية الصحية، وإضاءة الطرقات، ومنصات البيانات الحضرية، والتطبيقات المتنقلة، وما إلى ذلك¹⁵.

1.2.2 المحافظة على البيئة

تشارك المدن الذكية في العديد من الخصائص الرئيسية التي تميزها عن المناطق الحضرية التقليدية، فهي تعطي الأولوية للاستدامة من خلال دمج مصادر الطاقة المتجددة وتنفيذ ممارسات صديقة للبيئة. وتشمل هذه المبادرات الحد من انبعاثات الكربون، وتشجيع إعادة التدوير، وتشجيع استخدام وسائل النقل النظيفة¹⁶.

1.2.3 الطاقة الخضراء:

تشمل التكنولوجيا الخضراء في المدن الذكية، الشحن بالطاقة الشمسية، المراقبة اللاسلكية، القمامات الذكية، السيارات الكهربائية¹⁷، والاعتماد على المزارع العامودية التي توفر بالإضافة إلى الطاقة النظيفة، الاكتفاء الذاتي للمدينة الذكية من المحاصيل الزراعية¹⁸.

1.2.4 المباني الخضراء

يشمل ذلك إعادة تأهيل المباني القديمة فضلاً عن تشييد المباني الجديدة بمواصفات أفضل، واستخدام مصادر الطاقة المتجددة، وخدمات المباني الذكية وما إلى ذلك. وسوف تسمح أجهزة الاستشعار مثلاً برفع مستوى التحكم في درجة الحرارة عند الحاجة، وتجعل الأضواء خافتة عندما لا يوجد أحد في نطاقها، وتنبه الجهات المعنية بالصيانة لأي تسرب للمياه في أقرب وقت عند حدوثها، إلخ...¹⁹

1.2.5 تسيير حركة المرور

إن استعمال مجموعة من أجهزة الاستشعار والكاميرات وأجهزة اتصال إنترنت الأشياء، تسهل مراقبة حركة المرور وحالة الطرقات في الوقت الفعلي²⁰.

1.2.6 التحكم الذكي في الإضاءة

يستخدم الذكاء الاصطناعي في التحكم في الإضاءة عن طريق أجهزة استشعار الإضاءة، فتتم الإضاءة عند اقتراب الأشخاص أو السيارات فقط، مما يوفر الطاقة مقارنة بالأضواء التقليدية²¹.

1.2.7 تسيير المياه ومياه الصرف الصحي

تستخدم المدن الذكية تكنولوجيات مثل الأجهزة والبرامج والأتمتة وتحليلات البيانات لمساعدة المصالح العمومية على اكتشاف وحل المشاكل المتعلقة بتسيير المياه ومياه الصرف الصحي²².

1.2.8 العناية الصحية

تقدم أجهزة استشعار معلومات وتحللها حول حرارة الجو، الضوضاء، الاهتزازات، الضغط، نوعية المياه، التلوث، نصائح للمرضى مثل لمرضى الربو حيث تقدم لهم معلومات عن تلوث الهواء في مناطق محددة لكي يتجنبوها، كما توفر معلومات تتعلق بالصحة العامة لتحقيق مبدأ الوقاية خير من العلاج، وهي تراقب أيضاً

أحوال المرضى فتستشعر أجسادهم وترسل المعلومات إلى متخصصين في مراكز صحية لتحليل هذه المعلومات، مدعومين بنظام ذكي يجمع شركات التكنولوجيا مع شركات الدواء والمعدات الطبية والمستشفيات. وبناءً على المواصفات الشخصية، يمكن إرسال نتائج التحاليل إلى طابعة ثلاثية الأبعاد في المنزل لوصف الدواء اللازم دون التدخل في الحياة الشخصية للمريض. أما إذا كانت حالته طارئة فيتم إرسال سيارة إسعاف²³.

1.2.9 الأمن

تعتمد المدن الذكية على منصات البيانات الآمنة، المراقبة بالفيديو، والأجهزة الآمنة لاكتشاف ومكافحة الجرائم، هذا ما يحقق الأمن السبراني ويساهم في الوقاية من الجريمة²⁴.

1.2.10 النقل

تزود المدن الذكية عن طريق التطبيقات المتنقلين بمعلومات لاختيار وسائل النقل المناسبة في الوقت المناسب، وبمعلومات أثناء الرحلة من شأنها تأمين السلامة والراحة والكفاءة، مثل المعلومات عن إمكانية الاصطدام أو تشكل الضباب، بمعلومات لتوجيه السائقين نحو مواقف السيارات المتاحة، نظام التخليص الإلكتروني الذكي قبل المباشرة بالرحلة، الفحص الآلي الذكي مثل صلاحية رخصة السياقة وغيرها، مراقبة إصدار المركبة للغازات الملوثة للبيئة، ستصبح المصاعد الذكية عامودية وأفقية في الوقت نفسه داخل الأبنية، وتعمل دون أزرار وتكون جزءاً من إنترنت الأشياء، وتجمع البيانات حول المكونات والمستخدمين²⁵.

1.2.11 الاستجابة للطوارئ

تقوم المدن الذكية بإعادة التصور للاستجابة للطوارئ، ذلك باستعمال التكنولوجيا للتوجيه الأمثل للاستجابة بشكل أسرع لحالات الطوارئ، كاميرات المراقبة بالفيديو التي تشارك لقطات في الوقت الفعلي مع مراكز الاتصال، وتقنيات أنترنت الأشياء التي هي في تطور سريع²⁶.

1.2.12 مشاركة المواطنين

تقع مشاركة المواطنين في قلب المدن الذكية. ومن خلال تعزيز الشفافية وإشراك السكان في عمليات صنع القرار، تستطيع المدن بناء مجتمعات أقوى وتحسين مستويات الرضا بشكل عام. ويمكن تحقيق ذلك من خلال المنصات الرقمية التي تسمح للمواطنين بتقديم الملاحظات والإبلاغ عن المشكلات والمشاركة في المبادرات.

2. نماذج عن أفضل المدن الذكية في العالم

توجد العديد من المدن الذكية حول العالم، ومن خلال مايلي سيتم التطرق لأفضلها في الولايات المتحدة الأمريكية، ثم في آسيا وأوروبا، وعلى العموم فإنها تشترك جميعها في دمج التكنولوجيا الحديثة التي تعتمد

بالدرجة الأولى على الذكاء الاصطناعي وأنترنت الأشياء في العديد من المجالات كاستهلاك المياه والطاقة، تسيير النفايات، تنظيم حركة المرور، الصحة، الأمن، المحافظة على البيئة ومشاركة السكان في اتخاذ القرارات.

2.1. نماذج عن أفضل المدن الذكية في الولايات المتحدة الأمريكية

هناك العديد من المدن الذكية في الولايات المتحدة الأمريكية، وفيما يلي سيتم التطرق لأحسنها والتي تخلت عن البنية التحتية القديمة التي كانت تعتمد على الحلول السلوكية باهظة الثمن، لتنتقل إلى الأجهزة والحلول اللاسلكية أقل تكلفة وأكثر فعالية لتحقيق الاستدامة.

2.1.1 نيويورك

تعتبر نيويورك من بين الولايات الأكثر كثافة في الولايات المتحدة الأمريكية، ومن أذكى المدن عالمياً لما تمتلكه من بنية تحتية في مجال التكنولوجيا من أجل تحسين الخدمات لسكانها، وقد تبنت في هذا الإطار برنامجاً سنة 2020 من أهم مظاهره: جمع البيانات لتحسين الخدمات كتسيير النفايات، محطات الشحن عن طريق الأنترنت، توثيق الاتصال بين مركبة وأخرى ومن مركبة إلى بنية تحتية ومن البنية التحتية إلى المشاة والسائقين للتقليل من حوادث المرور، عدادات ذكية تنبه عن الاستهلاك غير الرشيد للمياه مما مكن من توفير 73 مليون دولار، الإستشعارات الذكية في عدة مجالات كالزراعة، حركة المرور، ونوعية الهواء، كما تنظم هذه المدينة كل سنة مسابقة تمنح من خلالها جائزة قيمة لأفضل تطبيق يستخدم البيانات المفتوحة في المدينة²⁷.

2.1.2 واشنطن العاصمة

توظف واشنطن العاصمة التكنولوجيا هي الأخرى لتحسين نوعية الحياة لسكانها ولتحقيق الاستدامة، وذلك من خلال استعمال مصابيح الشوارع الذكية، الأكشاك الرقمية، خدمة "الواي فاي" العامة المجانية، كما تقوم بتطوير نظام أساسي لجمع البيانات وتحليلها²⁸.

2.1.3 بوسطن

تعتبر مدينة بوسطن من أولى المدن الذكية في الولايات المتحدة الأمريكية، ولعل ما يميز هذه المدينة من حيث اعتمادها على التكنولوجيا لتصبح أكثر ذكاءاً وتحسين خدمة القاطنين فيها، إمكانية سكانها من إرسال معلومات للمصالح المعنية بدل من الاكتفاء بجمعها عن طريق الأجهزة الذكية، فيمكنهم مثلاً استعمال تطبيق: لإعلام المصالح المعنية عن الحفر في الشارع، للإبلاغ عن أي خلل في البنية التحتية للمدينة، أو لتتبع مسار الحافلة المدرسية لأطفالهم²⁹.

2.1.4. سان فرانسيسكو

تصنف سان فرانسيسكو ضمن أفضل المدن الذكية في العالم، وهو أمر لا يدعو للاستغراب مادامت تعتبر العاصمة العالمية للتكنولوجيا لضمها أكبر الشركات العالمية في ميدان التكنولوجيا في السيليكون فالي. أهم مظاهر هذه المدينة كمدينة ذكية هو نظام التنقل الذي يعتمد على إشارات المرور الذكية، توفير بيانات عن النقل في الوقت الحقيقي، محطات شحن السيارات الكهربائية وركن السيارات الذكي، الرعاية الصحية بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي. كما لها نظام متطور لمواجهة الحالات الطارئة باستعمال أنظمة للمراقبة ومنصات رقمية للاتصال في حالة الطوارئ، كما تستخدم أدوات اتخاذ القرار القائمة على البيانات لضمان رفاهية سكانها، كما تهدف المدينة إلى تحقيق طاقة نظيفة بنسبة 100% بحلول عام 2030، وذلك من خلال عدة إجراءات كتنبي أنظمة الشبكة الذكية والمباني الموفرة للطاقة والاعتماد على نطاق واسع للطاقة الشمسية³⁰.

2.1.5. أوستن:

تعد مدينة أوستن الواقعة في تكساس واحدة من أكثر المدن المستقبلية في الولايات المتحدة الأمريكية، وتستخدم أحدث التقنيات لتحسين حياة سكانها، إذ لديها شبكة كهرباء حديثة تسهل دمج مصادر الطاقة المتجددة وشحن السيارات الكهربائية، كما لها برنامج خدمة الواي فاي المجانية في الحدائق العامة وتجرب G5 على مستوى المدينة.

هناك برنامج آخر في أوستن، يسمى "تحدي المدينة الذكية"، ويتضمن برنامج أوروبا للتنقل، يشمل: المحطات الذكية التي تقدم الخدمات للمركبات المتصلة والمستقلة، كهربة الأسطول وهو برنامج لزيادة عدد السيارات الكهربائية، السلامة في الطرقات وهو برنامج يهدف إلى خفض عدد الوفيات في شوارع المدينة.

2.2 نماذج عن أفضل المدن الذكية في آسيا

تتضمن آسيا هي الأخرى عدد كبير من المدن الذكية، يتم التعرض للبعض منها والتي قد تعتبر من أفضلها من حيث استعمالها لأنترنت الأشياء وجمع وتحليل البيانات لتحسين معيشة سكانها.

2.2.1 سنغافورة

سنغافورة هي دولة-مدينة لا تتجاوز مساحتها 276 كلم²، لكن يقطنها 5 ملايين نسمة، وهي تُعد أحد النماذج الناجحة للمدن الذكية خاصة فيما يتعلق بشبكة المياه، حيث لديها أجهزة استشعار ل: إدارة التسرب، تعزيز عمليات الشبكة، مراقبة نوعية المياه وجودتها، لقراءة آلية للعدادات. وبذلك تمكنت البيوت من التزويد بالكمية المناسبة للمياه التي تحتاجها، كما تمكنت الزراعة الذكية هي الأخرى من توفير المياه وعدم تبذيرها إلى أقصى حد من خلال تتبع حالة التربة، وترقب الأحوال الجوية باليوم والساعة³¹.

تتوفر سنغافورة على نظام نقل متطور كذلك، فهي تعمل على أن تصبح جميع السيارات ذاتية القيادة في مطلع 2025، وحاليا يستطيع الطلاب في جامعة سنغافورة الوطنية التنقل داخلها بواسطة حافلة ذاتية القيادة، كما يتمكن المسنون وذوو الاحتياجات الخاصة التنقل في حافلات بدون سائق داخل المستشفيات. وتتوي هذه الدولة-المدينة مستقبلا توفير طائرات بدون طيار لتوصيل الطرود والرسائل، ودمج الكراسي المتحركة المستقلة في نظام المرور³².

تلجأ سنغافورة أيضا لاستعمال الروبوتات -المستخدمة لضرورة وباء كورونا في الأصل- في عدة مجالات: كالبناء، في المكتبة الوطنية، في محطات القطارات وحتى في المقاهي³³. وتقوم كذلك بإشراك المواطنين بإتاحة لهم استخدام المنصات الرقمية لتقديم ملاحظاتهم والإبلاغ عن المشكلات والمشاركة في عمليات صنع القرار³⁴.

2.2.2 طوكيو:

تمتلك طوكيو مجموعة واسعة من الأنظمة الذكية، بما في ذلك تسيير حركة المرور المتقدمة باستخدام أجهزة استشعار وكاميرات في الوقت الفعلي، وقوانين البناء الرائدة الموفرة للطاقة فهي تستثمر لتحقيق هدفها المتمثل في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 80%، بحلول عام 2050³⁵.

2.2.3 سيول

تعد سيول من بين أفضل المدن الذكية في العالم لتوفرها على بنية تحتية وخدمات ذكية مثل: أجهزة الاستشعار لمراقبة نوعية الهواء، كاميرات المراقبة، أجهزة وتطبيقات ذكية لمساعدة المسنين في حياتهم اليومية، منصة بيانات للإبلاغ عن الجرائم المحتملة، واستعمال G5 في النقل³⁶.

2.2.4 تايوان

تعد تايوان هي الأخرى مدينة ذكية في مختلف الميادين، فهي تعتمد على النقل الذكي بتحليل بيانات المرور المتقدمة وأنظمة مواقف السيارات الذكية وأنظمة التذاكر الذكية القائمة على التطبيقات، الرعاية الصحية الذكية، الزراعة الذكية والتي تعتبر حلا في هذا البلد لقلة اليد العاملة نظرا لقلة نسبة الولادات ولاارتفاع نسبة الأشخاص المسنة، استعمال الإنارة الذكية لتوفير الطاقة، التعليم الذكي من خلال قاعات الدراسة المهيأة بأحدث تكنولوجيا المعلومات والاتصال³⁷.

2.2.5 تايبيه

لعل ما يميز تايبيه كمدينة ذكية هو أجهزة مراقبة نوعية الهواء التي تقوم بتنبه السائقين حول الأماكن الملوثة وتوجيههم بذلك نحو الطرقات والمناطق التي تكون فيها نوعية الهواء غير خطيرة، كما تعتمد على أجهزة استشعار لتنظيم حركة المرور وتشجيع استعمال السكوتر لتحسين النقل، كما لها نظام ذكي لتسيير النفايات

فمثلا يعلم عن امتلاء الحاويات من أجل جمعها، وللمواطن في هذه المدينة بطاقة هوية ذكية يمكنه تشغيلها من خلال الهاتف النقال، يستعملها للاستفادة من عدة خدمات كالرعاية الصحية، التعليم، النقل.

2.2.6 سورات الهند

تعتبر سورات بالهند مدينة ذكية خاصة فيما يتعلق بالتنمية المستدامة، لها عدادات المياه الذكية التي تعلم عن انتهاء المخزون واكتشاف التسرب، تستعمل الإنارة العمومية الذكية لتوفير الطاقة، كما تستخدم الطاقات المتجددة، وتسعى لتقديم خدمات بلدية ذكية وتطوير النقل من خلال تحديد موقع وسائل النقل في الوقت الفعلي وإمكانية الاطلاع عليها من خلال الهواتف النقالة، لسكانها بطاقة ذكية واحدة تسمح لهم بالحصول على عدة خدمات في شتى المجالات كالنقل والرعاية الصحية والمكتبات والمرافق الترفيهية³⁸.

2.3 نماذج عن أفضل المدن الذكية في أوروبا

توجد في أوروبا أيضا العديد من المدن الذكية نتناول أهمها فيما يلي:

2.3.1 باريس

تعد باريس مدينة ذكية رائدة، فهي لديها أنظمة ذكية لتسيير حركة المرور ومقاعد ذكية متواجدة على مستوى حدائق البلدية تراقب هذه الحركة، وأنظمة لإدارة المياه والطاقة والنفايات، كما تستخدم أجهزة الاستشعار لمراقبة مستويات الضوضاء ونوعية الهواء وغيرها من العوامل البيئية، كما تسعى لإقامة مباني خضراء تولد طاقة متجددة والزائد منها يعاد إلى الشبكة، ولها أكثر من 280.000 مصباح شارع متصل مما يسمح بتوفير الطاقة بنسبة 70%³⁹.

2.3.2 كوبنهاغن

توجه كوبنهاغن تركيزها على توفير حياة أفضل لسكانها حتى أنها تصنف من المدن الأكثر سعادة في العالم، كما تشتهر على دعم وتشجيع الحفاظ على البيئة لتصبح رائدة في هذا المجال، بحيث يستعمل نصف سكانها الدرجات الهوائية للتنقل لمقر عملهم، كما تمهد هذه المدينة لاستعمال السيارات الكهربائية فقط، ولها بنية تحتية من أجل ذلك من منصة مركزية لربط إشارات المرور ونقاط شحن المركبات الكهربائية وركن السيارات الذكي الذي يعلم السائقين بالأمكان الفارغة، وتستخدم كوبنهاغن أجهزة استشعار للإعلام عن امتلاء حاويات النفايات لتفريغها، كما تشجع هذه المدينة على مشاركة المواطنين، إذ توفر لم منصات ذكية لإبلاغ الجهات المعنية عن أية مشكلة، كالحفر في الطرقات وتلوث الهواء أو الضجيج⁴⁰.

2.3.3 أوسلو

تدرج أوسلو ضمن قائمة المدن الذكية الأكثر مستقبلية، وهذا راجع لمجهوداتها الملحوظة لأن تكون محايدة للكربون بحلول عام 2030. ولتجسيد ذلك لهذه المدينة وسائل نقل كهربائية من حافلات وترامواي وعبارات، وتسعى إلى أن تكون جميع السيارات فيها كهربائية فقط على مطلع 2025، وهي تحوز الآن على أكبر عدد من المركبات الكهربائية والهجينة من أي مدينة أخرى. كما تسهر هذه المدينة على أن تلبي جميع المباني الجديدة فيها والمباني الموجودة من قبل متطلبات نظام الطاقة الخضراء مع اعتمادها على محطات حرق النفايات لتدفئتها في الشتاء⁴¹.

2.3.4 أمستردام

تعتبر أمستردام واحدة من المدن الذكية الرائدة في العالم، فهي تتمتع بنظام بيئي ذكي متطور، والنقل الذكي كمواقف السيارات الذكية والبنية التحتية للسيارات الكهربائية، وتقوم المدينة أيضًا بتجربة المركبات ذاتية القيادة وأنظمة إدارة المرور الذكية لتحسين تدفق حركة المرور وتقليل الازدحام، ولها العديد من الشركات الناشئة والحاضنات التي تركز على تقنيات المدن الذكية، كما تشجع الشركات الناشئة ورجال الأعمال على تطوير حلول مبتكرة للحد من النفايات وتسيير الموارد، وهي تشجع على مشاركة المواطنين من خلال مبادرات مثل توفير منصة للمواطنين للمشاركة في إنشاء واختبار حلول جديدة للمدن الذكية ولإدراج تعليقاتهم ومشاركتهم في عمليات صنع السياسات والقرار⁴².

2.3.5 برلين

من أهم ما يميز برلين كمدينة ذكية هو اعتبارها مركزًا للشركات الناشئة، ومكانًا للتكنولوجيا والعلوم المبتكرة، ويعتمد نظام ريادة الأعمال المزدهر في هذه المدينة على عدد رائع من الأشخاص الموهوبين والمبدعين من جميع أنحاء العالم يمثلون أكثر من 180 جنسية، كما تعتبر موطنًا لمصاييح الشوارع الذكية الموفرة للطاقة التي تساهم في تقليل استهلاك الطاقة وتعزيز الاستدامة وحركة المرور وبيانات النقل العام، ما يخلق نظام نقل أكثر كفاءة، كما يوجد فيها برنامج لمشاركة الدراجات يشجع وسائل النقل المستدامة ويقلل من انبعاثات الكربون ويدعم هدف المدينة المتمثل في تحقيق حياد الكربون بحلول عام 2050⁴³.

2.3.6 لندن

تعد لندن محور دوران للتكنولوجيا في أوروبا، وهي بذلك من أذكى المدن في أوروبا والعالم، لديها ضعف عدد موردي صناعة الذكاء الاصطناعي مقارنة ببرلين أو باريس. بدأت لندن في 2021 بتزويد المنازل والشركات في جميع أنحاءها بالإنترنت عالي التدفق، لديها نقاط شحن للسيارات الكهربائية أكثر من أي مدينة

أخرى في أوروبا أو الولايات المتحدة الأمريكية، ولها كذلك نظام نقل سريع بدون سائق Heathrow Pods يربط المدينة بالمطار⁴⁴.

2.3.7 برشلونة

تعتبر برشلونة من المدن الأولى الذكية الرائدة في أوروبا، ويتجلى ذلك في التنقل الذكي الذي يشمل الدراجات ومحطات شحن السيارات الكهربائية وتسيير حركة المرور، الإضاءة الذكية مما يوفر من استهلاك الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، دمج الحلول الذكية في المباني والمواقع التاريخية⁴⁵، وبدأت برشلونة بإطلاق تطبيق ذكي مبتكر لمواطنيها المسنين مصمم لجعل هؤلاء على اتصال دائم بأولادهم وأفراد عائلاتهم وينبهم بأوقات تناول الأدوية والاتصال عند الضرورة بالأطباء والمستشفيات ذات العلاقة بمشكلاتهم⁴⁶.

2.3.8 زيوريخ سويسرا

من أبرز مظاهر المدينة الذكية في زيوريخ هي الإنارة الذكية العمومية والتي تعتمد عليها هذه المدينة منذ 2017 لإنارة الطرقات حسب كثافة حركة المرور ما يسمح بتوفير 70% من الطاقة، كما يمكن لأعمدة الإنارة هذه شحن السيارات الكهربائية، وجمع جميع البيانات المتعلقة بالبيئة، حتى توفير خدمة الواي فاي العامة، توجيه السائقين نحو أماكن ركن السيارات الشاغرة أو المجانية، والتبليغ عن حاويات النفايات الممتلئة من أجل تفريغها⁴⁷.

أحدثت زيوريخ أيضا تطبيقًا للهاتف المحمول يسمى Zürimobil يقدم معلومات عن حركة المرور والطريق في الوقت الفعلي، وأطلقت كذلك مشروعًا تجريبيًا حول المدينة الخضراء، فهي تحوز حاليًا أكثر من 13 بناية تعتمد على الطاقات المتجددة فقط في استهلاكها للطاقة، كما تستعمل أنترنت الأشياء لمراقبة جودة الهواء ومستويات المياه. وسخرت شرطة زيورخ حلولًا لتسيير إمكانية التنقل وإدارة الأحداث بالتعاون مع حوالي 40 وكالة للتحضير للتهديدات ومواجهتها⁴⁸.

الخاتمة

توصلت دراسة أفضل المدن الذكية في العالم لجملة من النتائج نذكرها فيما يلي:

- تلجأ جميعها لاستخدام التكنولوجيا كأجهزة الاستشعار، الذكاء الاصطناعي، الحوسبة السحابية، والتوأم الرقمي، إلخ...
- تستخدم كلها نظامًا لجمع البيانات وتحليلها وهي تسعى دائمًا لتطويره.
- توفر خدمة "الواي فاي" المجانية في جميع الأماكن العمومية وأنترنت سريع التدفق في البيوت والشركات.

- تفصح المجال لسكانها من التبليغ عن أي مشكلة ومن المشاركة في اتخاذ القرارات عبر منصات.
- تولي اهتماما كبيرا للنقل، بتبني إشارات المرور الذكية، توفير بيانات عن النقل في الوقت الحقيقي، تشييد محطات لشحن السيارات الكهربائية، ركن السيارات الذكي، إلخ ...
- تعمل على ضمان السلامة المرورية.
- اعتمادها على أجهزة الاستشعار لتسيير المياه والنفايات ورصد معلومات بيئية.
- تسعى لأن تصبح جميع السيارات فيها كهربائية، وذاتية القيادة في البعض منها في المستقبل القريب.
- تحوز نظاما متطورا لمواجهة الحالات الطارئة باستعمال أنظمة للمراقبة ومنصات رقمية.
- تسهر أن تكون جميع المباني فيها سواء الجديدة أو القديمة خضراء.
- تعتمد العديد منها على أعمدة الإنارة الذكية العمومية تسمح بتوفير الطاقة وتقديم عدة خدمات مثل: شحن السيارات الكهربائية، جمع بيانات بيئية، توفير خدمة الواي فاي، توجيه السائقين نحو أماكن ركن السيارات الشاغرة أو المجانية، والتبليغ عن حاويات النفايات الممتلئة.
- تقدم لسكانها بطاقة هوية ذكية يمكن تشغيلها بالهاتف النقال تستعمل في عدة مجالات وللاستفادة من عدة خدمات.

كما خلصت الدراسة لتقديم الاقتراحات التالية:

1. توسيع استعمال الذكاء الاصطناعي في شتى المجالات للمساهمة في إنجاح المدن الذكية، دون أن يؤثر ذلك على سوق العمل.
2. توفير الأمن السبراني مادامت المدن الذكية تعتمد على الذكاء الاصطناعي وأنترنت الأشياء بالدرجة الأولى لتسييرها، وذلك لضمان استمراريته وديمومتها.
3. الاقتداء بأفضل المدن الذكية في العالم وجعلها نموذجا يعمم على المدن الأخرى مع احترام خصوصية كل بلد.
4. وضع قوانين لحماية البيانات الشخصية مع تقرير عقوبات صارمة في حالة خرقها أو استعمالها لأغراض غير تلك المستعملة لأجلها.
5. إبرام اتفاقيات التعاون مع الدول الرائدة في مجال المدن الذكية.
6. إسهام المؤسسات الناشئة في تحقيق إنشاء وتسيير المدن الذكية.
7. تفعيل الشراكة بين القطاعين العام والخاص لإحداث وتسيير المدن الذكية.

التهميش والإحالات

¹ هذا ما قاله ميونيش كيترابال مدير المدن الذكية وإنترنت الأشياء في سيسكو سيستيمز، شركة تكنولوجيا متقدمة متعددة الجنسيات يقع مركزها في وسط وادي السليكون في كاليفورنيا.

المدن الذكية، <https://qafilah.com>، إطلع عليه يوم 28 أكتوبر 2023 على 16 سا 45 د.

² 10 مدن ذكية.. الأكثر استدامة في العالم، <https://khlaasa.net>، 09 جويلية 2023، اطلع عليه يوم 15 نوفمبر 2023 على 08 سا 20 د.

³ محمد القحطاني، المدن الذكية.. ملاذ أكثر من ثلثي سكان العالم عام 2070، وكالة الأنباء السعودية، <https://portalcdn.spa.gov.sa>، الرياض، 21 مارس 2023، اطلع عليه يوم 25 أكتوبر 2023 على 11 سا 00 د.

⁴ نورهان محمد، أهم 15 مدينة ذكية في العالم، مقالة، <https://mgalh.com>، 26 أوت 2023، اطلع عليه يوم 29 أكتوبر 2023 على 13 سا 10 د.

⁵ ميرنا عيد قره أسماء، 10 من المدن الذكية في العالم، محتويات، <https://mhtwyat.com>، 22 أوت 2023، اطلع عليه يوم 28 أكتوبر على 13 سا 30 د.

⁶ ما هي المدن الذكية؟.. وهل أصبح التحول إليها ضرورة حياتية، <https://alaalem-media.com>، اطلع عليه يوم 26 أكتوبر 2023 على 16 سا 50 د.

⁷ ميرنا عيد قره أسماء، مرجع سابق.

⁸ Les meilleures villes intelligentes du monde en 2023, <https://www.tomorrow.bio/fr>, le 01 Août 2023, consulté le 30 Octobre 2023 à 19 H 00.

⁹ Jayna Locke, 10 villes intelligentes les plus futuristes du monde (2023), <https://ar.news-sinaa.com>, le 14 avril 2023, consulté le 29 octobre 2023 à 22 H 00.

¹⁰ Les meilleures villes intelligentes du monde en 2023, option citée.

¹¹ Denys-Nevozhai, classement de toutes les meilleures villes au monde, <https://charbi.education>, consulté le 31 janvier 2023 à 23 H 00.

¹² المدن الذكية، مرجع سابق.

¹³ نورهان محمد، مرجع سابق.

¹⁴ ما هي المدن الذكية؟.. وهل أصبح التحول إليها ضرورة حياتية، <https://alaalem-media.com>، اطلع عليه يوم 24 أكتوبر 2023 على 18 سا 10 د.

¹⁵ المدن الذكية، مرجع سابق.

¹⁶ Les meilleures villes intelligentes du monde en 2023, option citée.

¹⁷ Jayna Locke, option citée.

¹⁸ في دراسة لصحيفة الغارديان، تبين أن بناء مزرعة عامودية ذكية مؤلفة من 30 طابقاً يمكنه أن يولد طاقة نظيفة من توربينات الهواء المتواجدة على سطحه، ومن الألواح الشمسية، ومن الغاز الحيوي الناتج عن النفايات، وغير ذلك، تساوي 56 مليون كيلو واط ساعي، بينما المبنى يحتاج فقط إلى 26 مليون كيلو واط ساعي، لذلك فإن بإمكانه أن يبيع فائض الطاقة النظيفة إلى مؤسسات أخرى.

المدن الذكية، مرجع سابق.

¹⁹ نفس المرجع السابق.

²⁰ Jayna Locke, option citée.

²¹ Ibid

²² Ibid

²³ المدن الذكية، مرجع سابق.

²⁴ Jayna Locke, option citée.

²⁵ المدن الذكية، مرجع سابق.

²⁶ Jayna Locke, option citée.

²⁷ Olivia Lai, Top 7 Smart Cities in the World in 2023, <https://earth.org>, March 5th 2023, consulted on October 26th 2023 at 14 H 30.

²⁸ 10 مدن ذكية.. الأكثر استدامة في العالم، مرجع سابق.

²⁹ Top 12 des villes intelligentes aux États-Unis – Exemples de villes intelligentes, <https://fr.digi.com>, consulté le 26 octobre 2023 à 14 H 00.

³⁰ Jayna Locke, option citée.

³¹ المدن الذكية، مرجع سابق.

³² Jayna Locke, option citée.

³³ Jayna Locke, option citée.

³⁴ Les meilleures villes intelligentes du monde en 2023, option citée.

³⁵ 10 مدن ذكية.. الأكثر استدامة في العالم، مرجع سابق.

³⁶ Olivia Lai, option citée.

³⁷ La ville intelligente de TAÏWAN : le développement de plusieurs solutions, <https://insidetaiwan.net>, consulté le 25 octobre 2023 à 15 H 30.

³⁸ نيرة محمد، أمثلة على المدن النقية الذكية، المرسال، <https://www.almrsal.com>، السعودية، 21 مايو 2023، إطلع عليه يوم 24 أكتوبر 2023.

³⁹ 10 مدن ذكية.. الأكثر استدامة في العالم، مرجع سابق.

⁴⁰ المدن الذكية، مرجع سابق.

⁴¹ Olivia Lai, option citée.

⁴² <https://www.aboutsmartcities.com>, consulté le 23 octobre 2023 à 9 H 15.

⁴³ Smart city berlin, <https://www.intelligentcitieschallenge.eu>, consulted on 22 octobre 2023 at 10 H 00.

⁴⁴ Jayna Locke, option citée.

⁴⁵ Les meilleures villes intelligentes du monde en 2023, option citée.

⁴⁶ المدن الذكية، مرجع سابق.

⁴⁷ نيرة محمد، مرجع سابق.

⁴⁸ Olivia Lai, option citée.

قائمة المراجع

أولاً: باللغة العربية

1. المدن الذكية، قافلة، <https://qafilah.com>

2. 10 مدن ذكية.. الأكثر استدامة في العالم، الخلاصة، <https://khlaasa.net>

3. محمد القحطاني، المدن الذكية.. ملاذ أكثر من ثلثي سكان العالم عام 2070، وكالة الأنباء السعودية، <https://portalcdn.spa.gov.sa>، الرياض، 21 مارس 2023.

4. نورهان محمد، أهم 15 مدينة ذكية في العالم، مقالة، <https://mgalh.com>

5. ميرنا عيد قره أسماء، 10 من المدن الذكية في العالم، محتويات، <https://mhtwyat.com>

6. ما هي المدن الذكية؟.. وهل أصبح التحول إليها ضرورة حياتية، العالم، <https://alaalem-media.com>

7. نيرة محمد، أمثلة على المدن النقية الذكية، المرسال، <https://www.almrsal.com>، السعودية، 21 مايو 2023.

ثانياً: باللغة الأجنبية

1. Les meilleures villes intelligentes du monde en 2023, <https://www.tomorrow.bio/fr>, le 01 Août 2023.

2. Jayna Locke, Les 10 villes intelligentes les plus futuristes du monde (2023), <https://ar.news-sinaa.com>, le 14 avril 2023.

3. Denys-Nevozhai, classement de toutes les meilleures ville au monde, <https://charbi.education>

4. Olivia Lai, Top 7 Smart Cities in the World in 2023, <https://earth.org>
5. Top 12 des villes intelligentes aux États-Unis - Exemples de villes intelligentes, <https://fr.digi.com>
6. La ville intelligente de TAIÏWAN : le développement de plusieurs solutions, <https://insidetaiwan.net>
7. <https://www.aboutsmartcities.com>
8. Smart city berlin, <https://www.intelligentcitieschallenge.eu>