# ملف العدد

## المدن الذكية لتدعيم استراتيجية الاقتصاد الأخضر

**د. نعمة الله عبد الرحمن**
**مدير تحرير ورئيس قسم البيئة بجريدة الأهرام**

**الملخص:**

تتجه كثير من دول آسيا إلى إنشاء مدن ذكية متميزة تختلف عن مثيلتها فى امريكا وأوروبا ، فقد أطلقت رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان) مبادرة شبكة المدن الذكية تضم عشرة بلدان ، وهى تتميز بكونها ذات هياكل وحوكمة لمؤسسات وطنية وفق استراتيجية تحقيق التنمية الخضراء وإدخال التكنولوجيات الخضراء وانترنت الأشياء والذكاء الاصطناعى فى مجالات مختلفة فهى مدن تعتمد على الطاقة المتجددة مع الحد من الانبعاثات كذلك الاعتماد على تدوير النفايات ومياه الصرف، واتخاذ طرق إدارة المياه والكهرباء بكفاءة فضلاً عن تميز المدن الذكية بالمبانى الخضراء من أجل تعزيز الاستدامة .

وتستعرض الدراسة السمات العامة للمدن الخضراء الذكية، ومساراتها من أجل إقامة مدن تحقق تحسين نوعية الحياة لساكنيها وتدفع بالاقتصاد نحو الأخضر لذلك تم عرض برنامج SGAC ، لدعم إطلاق برنامج مدن آسيا الخضراء الذكية بمنحة قدرها 5.1 مليون يورو وذلك عام 2021 ، كذلك عرض سيناريوهات بنك التنمية الآسيوى من خلال عدد من المنصات المدعومة ببيانات الذكاء الاصطناعى لمختلف القطاعات حتى تكون بمثابة تحليلات لمساعدة صناع القرار فى وضع استراتيجيات المدن الذكية ، ولهذا تسعى الدراسة لعرض نماذج لتجارب بعض دول آسيا فى التوسع لإنشاء المدن الذكية .

**Abstract**:

Many Asian countries are moving towards creating distinct smart cities that differ from their counterparts in America and Europe. The Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) has launched a smart city network initiative that includes ten countries It is distinguished by the fact that it has structures and governance of national institutions in accordance with the strategy of achieving green development and introducing green technologies, the Internet of Things and artificial intelligence in various fields .They are cities that depend on renewable energy while reducing emissions, as well as relying on recycling waste and wastewater, and adopting methods of managing water and electricity efficiently, in addition to the excellence of smart cities. With green buildings in order to enhance sustainability.

The study reviews the general features of smart green cities, and their paths to establishing cities that improve the quality of life for their residents and push the economy towards green. Therefore, the SGAC program was presented to support the launch of the Smart Green Cities of Asia program with a grant of 5.1 million euros in 2021 The Asian Development Bank also presented scenarios through a number of platforms supported by artificial intelligence data for various sectors in order to serve as analyzes to help decision makers develop smart city strategies. Therefore, the study seeks to present models of the experiences of some Asian countries in expanding to create smart cities.

## مقدمة :

المدينة الذكية هى المدينة التى تعتمد بشكل أساسى على التكنولوجيا لتحسين مستوى معيشة سكانها ، ويتضح ذلك من الخطوات نحو تطوير أنظمة النقل الحضرية بشكل ذكى وأيضاً تحسين إدارة إمدادات المياه وتبنى أنظمة إضاءة وتدفئة أكثر كفاءة فى المبانى بالإضافة لاتخاذ إجراءات للحد من النفايات وكلها أنظمة تهدف لإنشاء نظام بيئى حضرى مترابط ومرن.

وقد ظهرت الحاجة الملحة فى العالم خاصة المتقدم إلى إنشاء مدن ذكية مع التزايد المطرد لأعداد السكان فى الحضر حيث يتوقع أن يعيش نحو 70% من سكان العالم بالمدن بحلول عام 2050 ، بما يعنى أن احتمالات زيادة الضغط على التخلص من النفايات واستهلاك الطاقة وزيادة التلوث بسبب زيادة حركة المرور على نطاق أوسع بما يكون له تأثيرات ضارة على البيئة.

وفى قارة آسيا تواجه دولة مثل اليابان تحدى وهو الانخفاض فى أعداد السكان حيث يتوقع أن ينخفض أعداد السكان لحوالى 20 مليون نسمة فى الثلاثون سنة المقبلة الأمر الذى قد يسبب انكماش اقتصادى وصعوبة فى الحفاظ على البنية الأساسية لنقص العمالة ، وتعتبر المدن الذكية من أهم الطرق لمواجهة القضايا الاجتماعية التى تتمثل فى زيادة نسبة كبار السن ، على حين تعتبر المدن الذكية الطريق لمواجهة الزيادة السكانية فى الصين والهند حيث اعتبر الخبراء أن التقنيات الذكية لإدارة المناطق الحضرية لتسهيل سبل الحياة للسكان حيث تخطط الصين لتطوير أكثر من 300 مدينة ذكية ، كذلك كانت الهند قد أعلنت عام 2015 عن بناء 100 مدينة ذكية وأيضاً أطلقت سنغافورة مبادرة مبادرة المدن الذكية فى 2014 بالإضافة لاتجاه كوريا الجنوبية واليابان لتطوير سلسلة من المدن الشاملة .

فقد اطلقت رابطة دول جنوب شرق آسيا (أسيان) مبادرة شبكة المدن الذكية والتى تضم عشرة بلدان حيث تتميز بأنها مدن ذات هياكل وحكومات تتبع مؤسسات وطنية وتكون الاستراتيجية الأساسية للمدينة الذكية هى تحقيق التنمية الخضراء والإبداع التكنولوجى الأخضر ، وقد اتضح ذلك بشكل جلى فى المشروع الصينى التجريبى لإنشاء 300 مدينة ذكية تشمل منصة للمعلومات والبنية الأساسية مع

استخدام الإنترنت على نطاق واسع وفق متطلبات السوق من التكنولوجيات لتصبح المدن أكثر كفاءة ، حيث أنه من المتوقع وفق الدراسات أن تنمو منطقة آسيا مع مشروعات المدن الذكية الطموحة بتحقيق معدل نمو سنوى يُقدر بحوالى 17% بما يُعزز الاستدامة والمرونة الحضرية وفق الابتكارات والاستثمارات.

## أهمية الدراسة

تُعد المدينة الذكية مرحلة متقدمة من التحضر حيث تُنشىء إطار حديث للتنمية مع استخدام التقنيات الرقمية لشبكات النقل الحضرى الأكثر كفاءة وإمدادات المياه المتطورة ومرافق التخلص الآمن من النفايات أو تدويرها وأيضاً طرق أكثر كفاءة فى الإنارة والتدفئة والتبريد ، ويعتبر الاقتصاد الذى يتسم بالتنمية الخضراء هو الذى يحقق رفاهية للإنسان مع الحد من المخاطر البيئية وتحويل الاقتصاد إلى فعال ونظيف فى الإنتاج ومنخفض الكربون مع الاستثمار فى الطاقة المتجددة .

لذلك فإن تأثير المدينة الذكية يتفق مع أهداف التنمية المستدامة وتحسين جودة البيئة بما ينعكس على انتقال الهيكل الصناعى نحو إتجاه أكثر خضرة وإنتاج مستدام حتى يضمن الحفاظ على الموارد الطبيعية ومكافحة التلوث الأمر الذى يتضح بالتطور التكنولوجى لنشر فكر المدن الذكية حيث ينقسم سوق المدن الذكية إلى مكونات مثل الأجهزة والبرامج والخدمات ويلعب كل منهم دور هام فى تطوير البيئة الحضرية الذكية ، وتكون تلك الأجهزة ذات مكونات ذكية تشمل أجهزة الاستشعار والعدادات الذكية وأجهزة الاتصال وهى تُسهل التشغيل السلس لتطبيقات المدينة الذكية فهى العمود الفقرى لتلك الأنظمة والتى تيسر جمع البيانات والمعلومات وتشكل حلول البرمجيات جوهر عمليات المدن الذكية حيث توفر المنصات والتطبيقات اللازمة لتحليل البيانات وإدارتها ودمجها الأمر الذى يُساعد مسئولى المدن من مراقبة وتحسين الخدمات المختلفة مثل إدارة المرور وتوزيع الطاقة فضلاً عن معالجة الكميات الكثيرة من البيانات ووضع الرؤية لإنشاء حلول شاملة لإدارة المدن الذكية وتدفع تلك الابتكارات لتطوير انظمة بيئية مترابطة .

ومع استمرار تطور سوق المدن الذكية الخاص بالابتكار التكنولوجى من المتوقع أن يؤدى التطوير المتواصل للأجهزة والبرامج إلى خلق فرص جديدة لتعزيز هذا

القطاع التكنولوجى وبما يجعل للانترنت دور رئيسى فى إيجاد فرص للابتكار والاستدامة، أيضاً يُعتبر الذكاء الاصطناعى تقنية تحويلية فى سوق المدن الذكية بما يتيح فرص تحسين اتخاذ القرار فى مجالات إدارة المرور وتحسين الطاقة وأعمال الصيانة وهو لديه القدرة على تعزيز الكفاءة وخفض التكاليف التشغيلية بالإضافة لتحليل كميات هائلة من مشروعات المدن الذكية بالتزامن مع استمرار تطور تقنية الذكاء الاصطناعى ، أيضاً تُعتبر تقنية "البلوك تشين" فرصة لاستكشاف حلول لتحقيق بيانات آمنة نظراً لقدرة تلك التقنية فى تعزيز آمن البيانات والشفافية مثل مشاركة البيانات وتجارة الطاقة اللامركزية والعقود الذكية بما يتيح إمكانات جديدة للابتكار الحضرى ، لذلك فإن دمج تلك التقنيات يخلق فرص للابتكار والنمو وتبنى تنفيذ بيئات حضرية أكثر كفاءة واستدامة ويتيح التطوير المتلاحق للإنترنت والذكاء الاصطناعى والبلوك تشين من تحليل البيانات الضخمة ودفع تطوير حلول المدن الذكية فهى كلها أدوات توفر للمدن اكتساب قيمة حلول ديناميكيات المدن واتخاذ قرارات أكثر استنارة مع القدرة على التنبوء بالاتجاهات وتحسين الخدمات بالمدينة ، ويتوقع مع استمرار التزايد فى بيانات المدن أن تزداد أهمية تحليلات البيانات الضخمة فى سوق المدن الذكية.

**أولاً: سمات المدن الخضراء الذكية**

تتميز المدن الخضراء الذكية بأنماط أساسية مثل الحد من استهلاك الطاقة والتى يتم توزيعها من خلال شبكات ذكية، أيضاً أنظمة لإدارة النفايات بشكل متطور مع استخدام الخوارزميات لتحسين تدفقات حركة المرور والتركيز على خفض انبعاثات الطاقة وتولدات النفايات لذلك فإن المدينة لها سمات عامة حددها الخبراء لُخصت فى مواصفات محددة تتمثل فى التالى:

1- التقنيات الخضراء: يُراعى أن تشمل المدن الذكية على ابتكارات تُصمم لصالح الحد من التأثيرات الضارة بالبيئة وأيضاً تُسهم بشكل فعال فى تعزيز السلوكيات الصديقة للبيئة بهدف تحسين الموارد والحفاظ على البيئة.

2- مصادر الطاقة المتجددة: يجب أن تعتمد المدن الذكية على مصادر للطاقة المتجددة مثل الالواح الشمسية وطواحين الهواء ومنشآت الطاقة الكهرومائية والحد من الاعتماد على الوقود الأحفورى لمواجهة انبعاثات الغازات المسببة

للاحتباس الحرارى لتحقيق بنية أكثر نظافة واستدامة.

3-المبانى الموفرة للطاقة: حيث أن مبانى المدن الذكية تكون مجهزة بأنظمة تدفئة وتهوية موفرة للطاقة كذلك أدوات التحكم فى الإضاءة والعزل متطورة بما يضمن الاستدامة وتقليل البصمة الكربونية وتعزيز راحة ورفاهية سكانها.

4-إدارة النفايات: تشكل أنظمة إدارة النفايات المتقدمة سمة مميزة للمدن الذكية من خلال برامج إعادة التدوير والتقنيات المبتكرة لتحويل النفايات إلى طاقة بما يقلل من العبء البيئى فى التخلص من النفايات.

5-الشبكات الذكية: الكهرباء عنصر هام وحيوى لذلك فإن الشبكات الذكية التى تستخدم البيانات فى الوقت الفعلى جزء هام فى المدن الذكية لتحسين خدمات توزيع الطاقة والحد من خسائر الطاقة أثناء النقل بما يجعل البنية التحتية للطاقة اكثر استدامة ومرونة.

6-النقل الأخضر: تتميز المدن الذكية باستخدام مركبات كهربائية وبرامج مشاركة الدراجات لتجنب الازدحام المرورى والحد من تلوث الهواء من أجل تحسين نوعية حياة السكان.

7-الزراعة الحضرية: نشر فكر وثقافة حدائق الأسطح والزراعات العمودية من خلال مبادرات الزراعة العضوية وهى من سمات الزراعات الحضرية فى المدن الذكية.

وينتشر فى العالم 443 مدينة خضراء ذكية وحالياً يوجد 286 مشروع للمدن الذكية ، ويعتبر نموذج كوبنهاجن الحضرى المستدام الأشهر فى هذا النطاق حيث تمثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية 50% من مصادر الطاقة التى تعتمد عليها الدانمارك هذا بجانب تسخير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتطوير ونشر وتعزيز ممارسات تحقق التنمية المستدامة من أجل تحسين نوعية حياة سكانها.

## ثانياً: مسارات المدن الذكية للتنمية الخضراء

المدينة الذكية هى استراتيجية لتطبيق التنمية الحضرية فهى تمثل مرحلة متقدمة من التحضر تنشىء إطار جديد لتنمية المدينة باستخدام التقنيات الرقمية لكل من شبكات النقل الحضرى الأكثر ذكاء وإمدادات المياه المتطورة ومرافق التخلص من النفايات وتنفيذ طرق اكثر كفاءة لإضاءة وتدفئة وتبريد المبانى ، فالاقتصاد الذى

يتسم بالتنمية الخضراء هو اقتصاد يتمتع بنمو اقتصادى ورفاهية للإنسان مع الحد من المخاطر البيئية والاستثمار فى الطاقة المتجددة بما يحذو بالاقتصاد إلى كربون منخفض فى الإنتاج ، لذلك نجد أن التنمية الخضراء تتفق مع الإطار المفاهيمى لأهداف التنمية المستدامة والذى من شأنه ينعكس على الأداء البيئى لتحسين جودة البيئة وانتقال الهيكل الصناعى نحو التصنيع الأخضر والإنتاج المستدام مع الحفاظ على الموارد الطبيعية حيث يؤدى إلى التقدم فى الابتكارات التكنولوجية وجذب رأس المال وتحفيز البحث والتطور ، لذلك يمكن القول أن المدينة الذكية تدفع الطريق نحو التنمية الخضراء الأمر الذى يضع الأدوات السياسية لمشروعات بناء مدن ذكية ومستدامة بما يدفع السوق للتكنولوجيات المتطورة والأكثر كفاءة.

ونركز فى هذه الورقة البحثية على تتبع مسارات بعض المدن الذكية فى آسيا والتى تميزت بسمات عامة متشابهة واتخذت خطوات تباينت من دولة لأخرى لكنها تتفق فى عدة أمور تمثلت فى:

1- توافر المساحات الخضراء: والتى تتمثل فى أشجار الشوارع والمساحات الخضراء العامة من حدائق ومتنزهات ومناطق طبيعية أو غابات فى الضواحى كذلك مساحات زرقاء من مياه البرك أو النافورات الصناعية فضلاً عن المناطق الساحلية وهى ضرورية لتحقيق الدعم الاجتماعى والنفسى خاصة عند إمكانية المشى وركوب الدراجات وهى ميزات لنحو 39% من ساكنى المدن الذكية واعتبروها عوامل جذب هامة للعيش فى المدن الذكية فى آسيا.

2- توافر مبنى تجارى أخضر: معظم الهيئات الحكومية فى آسيا تُعطى شهادات خضراء للمبانى التى استوفت شروط المبنى الأخضر بهدف تحفيز المطورين على الاستثمار فى الاستدامة والتى بدورها تعمل على تمييز المبانى فى مجال سوق العقارات والتى تعود بالمكسب على المستثمرين وتعزيز العائدات والتى تتمثل فى أن يكون المبنى استهلاكه للمياه والطاقة والموارد الطبيعية قليل فضلاً عن وجود تقنية لإعادة تدوير المخلفات أو تحويلها لطاقة.

3- توافر السمة الحضرية: حيث أن 80% من الإنتاج العالمى تنتجه المدن لذلك فإن النمو الحضرى المستدام يدفع لتعزيز الإبداع وبناء الأفكار وبناء القدرات

البشرية خاصة فى المدن الفقيرة، فقد أشار البنك الدولى فى تقرير له أن سكان المدن الفقيرة فى آسيا يمكن أن يحدث لهم خطوات ناجحة فى ظل النمو الاقتصادى الآسيوى وأن مقدرات النجاح تتوقف على مدى النجاح فى إدارة وتخطيط المدن وتحديد الوظائف لاستيعاب التوسع الحضرى.

## ثالثاً: المدن الذكية الخضراء فى رابطة دول جنوب شرق آسيا

1-برنامج SGAC: تحتضن دول رابطة آسيان 630 مليون نسمة ويعيش 300 مليون منهم فى المناطق الحضرية ومن المتوقع أن يصل العدد إلى 400 مليون بحلول عام 2040 ، والمتوقع أن تساهم المدن المتوسطة والتى يتراوح عدد سكانها ما بين 200 الف نسمة إلى 2 مليون نسمة أن تزيد بنسبة 40% بما ينعكس ذلك على إتاحة فرص اقتصادية فى المناطق الحضرية ، وكان إيجور دريسمانز سفير الاتحاد الأوروبى لدى رابطة آسيان قد تحدث عن دعم الاتحاد الأوروبى بمنحة قدرت بنحو 1.5 مليون يورو فى الفترة من عام 2021 حتى عام 2025 لمحاربة الضغط الناجم عن معدلات التحضر المرتفعة وذلك فى إطار إطلاق برنامج مدن آسيا الخضراء الذكية حيث اعتبر دريسمانز أن الحلول سوف تكون من خلال التحول الرقمى واستخدام التكنولوجيا من اجل الحد من التأثيرات البيئية للمناطق الحضرية وتحسين نوعية حياة المواطنين ربما يعزز العلاقة بين دول جنوب شرق آسيا والاتحاد الأوروبى خاصة فى مجالات تعزيز المبانى الموفرة للطاقة والتنقل المستدام والذكى وقد اطلق عليها دريسمانز الصفقة الخضراء الأوروبية. أيضاً قال إكابهاب فانتا فونج نائب الأمين العام للأمم المتحدة للشئون الاجتماعية والثقافية فى رابطة دول جنوب شرق آسيا أن الشراكات المستمرة بين دول رابطة دول جنوب شرق آسيا والاتحاد الأوروبى فى مجال التنمية المستدامة يقدم دعم للمنطقة من خلال منصة التعافى الأخضر من أجل تقديم المساعدة الفنية والمالية لتحقيق التعافى بفاعلية مع بناء المرونة وتعزيز المدن الأكثر ذكاء والتى تشارك فيها الرابطة لدول جنوب شرق آسيا مبادرة فريق أوروبا الخضراء.

على حين اعتبرت بريتى سينها الأمينة التنفيذية لصندوق الأمم المتحدة للمشاريع الإنتاجية أن برنامج المدن الخضراء الذكية بين رابطة آسيان والاتحاد الأوروبى

(SGAC) يتماشى مع اولوية التوسع الحضرى المستدام والشامل لرؤية آسيان 2025 ، وأيضاً الحد من البصمة الكربونية والبيئية لمدن الآسيان بالإضافة إلى تعزيز كفاءة الطاقة والحد من تلوث الهواء فضلاً عن المساهمة فى تطوير الاقتصاد الدائرى وتعزيز وصول المدن إلى التمويل والحلول الذكية للتحضر المستدام.

وكانت تلك التصريحات فى إطار إطلاق المبادرة فى نوفمبر 2021 بعد أن وصلت زيادة انبعاثات دول رابطة جنوب شرق آسيا من ثانى اكسيد الكربون بنسبة 1.6% سنوياً بالإضافة إلى كونها من أكثر مدن العالم عُرضة لتأثيرات تغير المناخ والكوارث الطبيعية بجانب التزايد السنوى لكميات النفايات لتلك المدن بنسبة وصلت إلى 150% ، حيث ينفذ صندوق الأمم المتحدة للمشاريع الإنتاجية برنامج CAGS بهدف تسهيل تطوير السياسات وتعزيز التعاون بين المدن داخل رابطة دول جنوب شرق آسيا للحد من البصمة الكربونية والبيئية وتعزيز كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة للحد من تلوث الهواء وتعزيز الاعتماد على حلول المدن الذكية للانتقال نحو الاقتصاد الأخضر.

2-برنامج بنك التنمية الآسيوى: وضع بنك التنمية الآسيوى مجموعة من السيناريوهات للوصول إلى تحليلات تُساعد صُناع القرار فى تقييم الوضع ورسم الاستراتيجيات والإجراءات اللازمة لتنفيذ مبادرات المدن الذكية وفق ما هو يتفق مع سياق المدن الآسيوية حيث تختلف طبيعة الإعداد وقدرة الحكومة ونضج التنمية الرقمية والاتصالات بالإضافة إلى قدرة المنصات المدعومة بالبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعى، وكانت سيناريوهات بنك التنمية الآسيوى قد شملت عدة نقاط هامة مثل:

1) البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات وشبكة الاتصال على مستوى المدينة ومدى القدرة على تبادل المعلومات وجعلها مُتاحة للشركات والمواطنين.

2) التخطيط الحضرى واستخدام الأراضى والممتلكات والأصول ونظم المعلومات الجغرافية.

3) النقل والتنقل وقدرات التكنولوجيا الرقمية فى تدعيم وسائل النقل المستدامة مع الحد من الازدحام والتلوث وحوادث المرور.

4) الطاقة وامكانات عملها بالنظم الذكية وتوفيرها بأسعار معقولة من خلال الطاقة النظيفة.

5) البيئة ومدى الاعتماد على قواعد البيانات لمراقبة جودة الهواء والماء والأرض وتوافر الانذار المبكر.

6) إدارة المياه والصرف الصحى من خلال انظمة ذكية ومتكاملة.

7) المرونة المناخية وإدارة مخاطر الكوارث بما يتيح التكيف مع تغير المناخ للإقلال من الخسائر والأضرار.

8) الغذاء والزراعة بما يتيح تعزيز سلاسل القيمة وتنوع الغذاء مع الإقلال من استخدام المدخلات والمخلفات.

9) تعزيز النمو الاقتصادى لإتاحة فرص العمل والابتكار وتنمية المهارات.

10) التعليم فى إطار توافر أدوات التعليم المُعززة بالرقمنة وتوفير فرص للتدريب وبناء المهارات.

11) الصحة لتحقيق توفر خدمات رعاية صحية لكل المواطنين من خلال القنوات الرقمية لإدارة المدينة الذكية مع إمكانية تقديم المشورة الرقمية لتقليل مخاطر الامراض والحوادث.

12) السلامة والأمن لتحسين الوقاية من الجريمة وتحسين إدارة حالات الطوارىء من خلال تطبيق الشرطة للتقنيات الرقمية.

وكلها سيناريوهات تهدف من خلال استراتيجية 2030 لبنك التنمية الآسيوى إلى وضع نهج تخطيطى متكامل لتوفير البنية الأساسية والخدمات لتحسين معيشة المواطنين داخل المدن الذكية وفق مبادرة لمراجعة 150 مبادرة للمدن الذكية فى دول آسيا النامية ، كذلك استخدام نحو 29 نموذج دولى للمدن الذكية حيث توصل البنك إلى وضع بعض حلول المدن الذكية من خلال تحليل المعطيات والخطط وكانت أهم النقاط فى تلك التحليلات أن تحسين جودة الخدمات بالمناطق الحضرية يستلزم الاعتماد على الطاقة النظيفة مع دعم التنمية الشاملة وبناء القدرات والتخطيط

الحضرى المستدام ودعم المدن لتطوير مواردها المالية مع تحسين البيئات الحضرية بواسطة المرونة المناخية وإدارة الكوارث.

## رابعاً: نماذج للمدن الذكية فى آسيا

تتعدد المدن الذكية في اسيا ومن أبرزها:

- دبى: تتضمن دبى 100 مبادرة لتحويلها إلى مدينة ذكية عام 2030 من خلال مشروع دبى الذكية بهدف دمج القطاعين العام والخاص وهى مبادرات تتضمن النقل بدون سائق وتوفير 500 نقطة تيسر للمواطنين الوصول إلى تطبيقات حكومية بجانب رقمنة المعلومات والمعاملات الحكومية والتجارية مثل خدمات الدفع المتنوعة لفواتير المرافق وغرامات المرور بالإضافة إلى مبادرة المدينة الرقمية لدبى والتى تخصص لكل مبنى رمز QR يمكن الحصول على معلومات من خلال المسح الصوتى ، وقد تم تصنيف دبى اذكى مدينة فى الشرق الأوسط عام 2021 واحتلت المركز 29 على مستوى العالم.
- جيفت: هى أول مدينة ذكية فى الهند حيث تشمل العديد من المبانى التجارية الذكية وجامعة جوجارات للتكنولوجيا الحيوية وبورصتان ، والمدينة ملحق بها مركز تبريد مركزى ونظام آلى لجمع النفايات وبدأ العمل فيها فى سبتمبر 2022.
- تشيناى: مدينة بالهند تحت إنشاء مشروع ذكى يعتمد على أن يتم استخدام الطاقة والمياه والبيئة والتنقل والتكنولوجيا الذكية مع تجديد 210 مسطح مائى لتحسين مستويات المياه الجوفية هذا بجانب بناء جسر زجاجى أرضى معلق وكلها مشروعات لتحسين نوعية الحياة للمواطنين.
- أصفهان: مدينة إيرانية فيها نظام موحد لإدارة الموارد البشرية ونظام النقل وتدار وفق برنامج ذكى.
- نيوم: بالمملكة العربية السعودية ويتم بناؤها فى منطقة تبوك بشمال غرب المملكة وتتضمن تقنيات المدن الذكية على مساحة 26500 كيلومتر مربع على مسافة 460 كيلومتر على طول ساحل البحر الأحمر لتكون وجهة سياحية.
- نيوسونغدو: وهى مخطط لها أن تكون منطقة للأعمال الدولية فى كوريا الجنوبية.

- شنغهاى: حيث تعمل المدينة على تعزيز أجندة المدينة الذكية من خلال التنقل الذكى واستخدام أجهزة استشعار لقبول بطاقات المرور للهواتف الذكية فى محطات المترو.
- سنغافورة: وهى مدينة تسعى لتسخير الشبكات والبيانات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتكون ذكية لتحسين المعيشة وخلق فرص اقتصادية.
- تايبيه: مدينة فى تايوان أنشأت فيها الحكومة مكتب لإدارتها بنظام ذكى وأطلقت عليه مشروع POC من خلال منصة تتيح للمواطنين الحصول على احتياجاتهم الضرورية بتقنيات مبتكرة وتم الإنتهاء من 34% من مقدرات 150 مشروع ذكى آخر فى تايوان.

**خامساً: إيجابيات المدن الذكية**

بدأ حجم سوق المدن الذكية يتزايد عالمياً منذ عام 2023 ويتوقع أن تكون الزيادة بنحو 6.15% من عام 2024 حتى عام 2032 ليقفز حجمه من 450 مليار دولار إلى 39.1 تريليون دولار ، والمحرك الأساسى لهذا النمو الديناميكى هو التوسع الحضرى السريع ونمو الاستثمارات ودمج التقنيات المتقدمة مثل الإنترنت والذكاء الاصطناعى فى التخطيط الحضرى والتنمية بما دفع لتحويل بعض المدن التقليدية إلى ذكية وتبع ذلك نمو سوق المدن الذكية لتعزيز جودة حياة السكان سواء لأنظمة النقل الذكية والموفرة للطاقة ومعالجة قضايا الازدحام المرورى والتلوث واستنزاف الموارد.

واتجهت الحكومات لمبادرات المدن الذكية وأصبح التقدم التكنولوجى عامل مؤثر حيث تم دمج الإنترنت والذكاء الاصطناعى بما خلق ثورة فى المناظر الطبيعية الحضرية والقدرة على جمع البيانات وتحليلها وتحسين الإدارة الحضرية وتقديم الخدمات مثل الرعاية الصحية والطاقة والبنية التحتية والأمن ، هذا بالإضافة إلى أن التكنولوجيا المستدامة أتاحت فرص واسعة للاستثمار من القطاع الخاص وابتكار حلول لتمكين الميزة التنافسية ، وأيضاً دور القطاع الحكومى من خلال المبادرات وتخصيص أموال ضخمة لتطوير مشروعات المدن الذكية بما ساعد على تسريع نشر تقنيات المدن الذكية وتصميم ابتكارات لإنشاء بيئات جضرية مترابطة تعمل على تدفق البيانات بسلاسة بين أنظمة المدينة ودمج شبكات الاتصالات ومراقبة وإدارة

الخدمات الحضرية مثل التحكم فى حركة المرور وتوزيعات الطاقة والأمن والسلامة ، ومن المرجح أن يؤدى التطوير المستمر للأجهزة والبرامج والخدمات إلى وجود فرص جديدة لتعزيز النمو فى هذا القطاع حيث أصبح للإنترنت دور هام فى تطوير المدن الذكية وكذلك الذكاء الاصطناعى وقدرته الهائلة فى تحليل البيانات وتعزيز الكفاءة وخفض التكاليف التشغيلية ، كذلك تقنية البلوك تشين والتى تتيح مشاركة البيانات الآمنة وتجارة الطاقة اللامركزية والعقود الذكية ، فإن دمج تلك التقنيات يخلق فرص واسعة للاستمرار فى تبنى وتنفيذ تقنيات متقدمة تحقق إمكانية التوسع فى إنشاء بيئات حضرية أكثر كفاءة واستدامة للمدن الذكية.

وهناك بعض السلبيات أو التحديات تواجه سوق المدن الذكية تعتبر بمثابة تهديدات مثل القيود الاساسية المرتبطة بالتكلفة العالية للتنفيذ والصيانة حيث تحتاج المدن الذكية لميزانيات عالية التقدير ويعتبر تعقيد دمج التقنيات والأنظمة المتنوعة تحتاج إلى خبرات وقدرات متخصصة وعدم توافرها يعتبر مصدر للمخاوف المرتبطة بخصوصية البيانات والأمن السيبرانى بما يتطلب من الشركات المنفذة إلى أطر من المعالجة القانونية والأخلاقية المعقدة لتحقيق فرص ناجحة.

**سادساً: التجارب الآسيوية**

**1) التجربة الهندية**

الهند موطن أكثر من 4.1 مليار نسمة وقد تم فحص نحو 100 مدينة من قبل المسئولين والخبراء بالدولة لتحويلها إلى مدن ذكية لاستيعاب نحو 100 مليون نسمة من سكان المناطق الحضرية وفق إطار عدد من المشروعات بلغ عددها أكثر من 7800 مشروع باستثمارات تزيد عن 22 مليار دولار وبعد الفحص تم اختيار نحو 10 مدن تعد بمثابة أفضل مدن ذكية فى الهند منها على سبيل المثال:

- بنغالور وهي تتبع ولاية كارناتاكا وتضم العديد من المساحات الخضراء والشلالات ونحو 33 بحيرة وقد حاز مطار المدينة على جائزة من اليونسكو ضمن أجمل مطارات العالم، هذا بخلاف أنها تعد وادى السليكون فى الهند والذى يعتبر عنصر هام فى صناعة الألواح الشمسية بالإضافة إلى توافر أكثر من 4280 محطة شحن للسيارات الكهربية.

- دلهى وهي مدينة توفر الحوكمة الالكترونية وتقنية الشبكة الذكية لاستخدام الطاقة بجانب توافر محطات شحن المركبات الكهربائية وكذلك مراقبة المخالفات المرورية الكترونياً وتنظيف المجارى والصرف اتوماتيكياً.
- حيدرآباد وهى تتبع ولاية تيلانجانا وهى مركز لمبادرات المدن الذكية حيث بها مقر لشركة أمازون يعمل بها 15 ألف موظف وبها مواقف ذكية للسيارات وإدارة المرور الذكية وإدارة النفايات الذكية واستخراج التصاريح وتسجيل العقارات عبر الإنترنت هذا بجانب انتشار الأحزمة الخضراء ويصل إجمالى إنتاجها المحلى نحو 175 مليار دولار,
- كولكاتا بولاية غرب البنغال وهى العاصمة الثقافية للهند بجانب متوفر بها عدد من مبادرات حصاد مياه الأمطار ومعالجة مياه الصرف الصحى وخطوط إمدادات المياه الذكية وشبكة الواى فاى بطول 5.10 كيلومتر على طول الطرق الرئيسية وهى تعد أفضل المدن الذكية فى الهند حيث تضع لوائح البناء الأخضر واعتبرتها الحكومة الهندية مدينة شمسية وذكية خضراء فضلاً عن مشاركتها فى الإنتاج المحلى بنحو 150 مليار دولار.

وكانت الهند قد رصدت مليارات الدولارات لتحسين نوعية الحياة فى 100 مدينة فى إطار إطلاق مهمة المدن الذكية فى يونيو 2015 من خلال توفير خدمات فعالة وبنية تحتية قوية وحلول مستدامة وحتى نهاية ديسمبر 2024 تم إنجاز 91% من مشروعات تلك المدن باستثمارات بلغت 47.1 تريليون روبية تمثلت المشروعات فى تحسين 1740 كيلومتر من الطرق الذكية وتطوير 713 كيلومتر من مسارات الدراجات وتنفيذ نظام إدارة النقل الذكى بواسطة مراكز التحكم فى حركة المرور .

هذا بالإضافة إلى تطوير 9433 فصل دراسى ذكى و41 مكتبة رقمية للتحول نحو التعليم الذكى ، وفى مجال الصحة تم تركيب 152 جهاز صرف آلى صحى وتطوير 172 مركز وعيادة صحية إلكترونية ، وكلها سياسات استهدف بها ناريندرا مودى رئيس الوزراء تعزيز النمو الاقتصادى والاستدامة لإنشاء مساحات حضرية ديناميكية لتلبية احتياجات وتطلعات الشعب الهندى ولتكون تلك المدن نماذج يمكن تكرارها وذلك وفق نهجين أولهما تحديد إطار مهمة المدن الذكية من خلال تطوير المدن

باستخدام نهج التنمية القائمة على المنطقة بحيث يتم اختيار كل مدينة من خلال تحقيق المشاركة الفعلية للمواطنين ، الثانى هو تحديد المشروعات التى تعتمد على التكنولوجيا فى تنفيذ البرامج وتشجيع المصادر متعددة التمويل وتعزيز الفيدرالية التنافسية مع إشراك المواطنين الأمر الذى ساعد على تطوير 8000 مشروع بتكلفة وصلت إلى 6.1 تريليون روبية وتم إنجاز 75% من المشروعات فى 75 مدينة وانهت 34 مدينة 90% من مشروعاتها واكتملت فى 17 مدينة المشروعات بنسبة 100% وهى مشروعات تعددت ما بين إدارة للنفايات الصلبة (50 مدينة) ورقمنة 4400 مركبة وإنارة 52 مليون وحدة إنارة تعمل بالطاقة الشمسية فى الشوارع وإنشاء 4700 كيلومتر من الطرق الذكية وبناء 300,49 الف وحدة سكنية ، وهى خطط تهدف بها الهند إلى خفض الانبعاثات الكربونية إلى صفر والحصول على الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2030 لتصل إلى 500 جيجاوات وخفض 45% من كثافة الكربون والتى تمثل مليار طن من انبعاثات الغازات الدفيئة.

2) **التجربة اليابانية**

بدأ ظهور المدن الذكية فى اليابان بعد زلزال شرق اليابان عام 2011 وكانت قد تبنت الحكومة اليابانية مفهوم المدن البيئية منذ فترة لكن مع الزلزال سلطت كارثته الضوء على انخفاض الطاقة الكهربائية المحدودة بما جعل اليابان تتجه لإنشاء 50 مشروع للمدن الذكية ويتوقع أن ينمو سوق المدن الذكية اليابانية بمعدل 1.13% بحلول عام 2027 وكانت أول المدن الذكية فى مدينة فوجيساوا فى محافظة كاناغاوا وهى نموذج للتنمية الحضرية الذكية فى اليابان واستوعبت عام 2014 نحو 100 أسرة واصبحت حالياً تضم 1000 أسرة ويركز مشروع المدينة الذكية على خفض انبعاثات ثانى اكسيد الكربون بنسبة 70% واستهلاك المياه بنحو 30% ودمج الطاقة المتجددة فى استهلاك الطاقة بحوالى 30%.

كذلك مدينة كاواساكى فى محافظة كاناغاوا والتى تحتضن مشروع يضم عدد من الشركات التى تعمل فى تصنيع إعادة تدوير الموارد وتحويل النفايات الصناعية إلى موارد أولية.

كذلك مدينة سابورو فى هوكايدو هى أول مدينة يابانية تحصل على شهادة التصميم البيئى للمدن والمجتمعات بسبب انخفاض مستويات انبعاثات الغازات

المسببة للانحباس الحرارى للفرد الواحد وكذلك انخفاض مستويات مياه الصرف الصحى حتى أن المساحات الخضراء وصلت إلى نسبة 60% من مساحتها.

أيضاً تويوتا ويوكوهاما قامتا بدمج التقنيات الذكية فى البنية الأساسية بشكل صديق للبيئة لتحسين نوعية الحياة وتعزيز الاستدامة البيئية ، كذلك نجد مدن مثل كيتاكيوشو وتسوكوبا نشرتا عدد من المبادرات البيئية فى مجالات الطاقة المتجددة والنقل والرعاية الصحية.

ومن المتوقع أن تنمو المدن الذكية فى اليابان بشكل كبير مدفوعة بالتطور الذى يحدثه الذكاء الاصطناعى والإنترنت وبالتالى تحقيق إدارة أكثر كفاءة وفعالية للموارد وتحسين مرونة المدن الذكية واستدامتها ، وتعرف مدينة طوكيو بأنها مدينة المستقبل فى العالم فهى رائدة فى صناعة الزراعة والروبوتات.

وقد واجهت اليابان تحديات لإقامة المدن الذكية مثل التكلفة المرتبطة بتبنى ودمج التكنولوجيات بالبنية الأساسية الحديثة كذلك تكافح اليابان مشكلة الشيخوخة السكانية السريعة (مشكلة ديموجرافية) وتقلص القوى العاملة مما يعنى وجود عدد أقل للأشخاص اللذين هم فى سن العمل نسبة للسكان اللذين تزيد أعمارهم عن 65 عاماً بنسبة 1.29% وهى أعلى نسبة فى العالم وينتظر أن تصل إلى 33% عام 2036 بما يمثل إنحدار اقتصادى طويل وبطىء.

## مساعدة كبار السن

تعمل شركة باناسونيك على إنشاء مدن ذكية مستدامة حيث أقامت فى مدينة سوتيا فى وسط اليابان مجتمع من مختلف الفئات العمرية وتضم مجمعات سكنية ودار رعاية مسنين ومدرسة حضانة ومدرسة تحضيرية لإعداد الطلاب للامتحانات ومركز تسوق وحديقة ووضعت فيها كاميرات المراقبة ولافتات رقمية ومعدات توزيع الكهرباء ذات الجهد العالى والتى تتيح وجود خطوط طاقة زائدة مما يجعل المجتمع أقل عرضة لانقطاعى التيار الكهربائى بجانب كاميرات أمنية للتعرف على وجه الأشخاص حيث يمكنها تخزين وتحليل الصور.

أيضاً عملت باناسونيك بالتعاون بالتعاون مع حكومة مدينة فوجيساوا على تحويل مساحة 19 هكتار لضاحية يقيم فيها 2000 شخص من خلال نشر الواح شمسية

وبطاريات تخزين ونظم إدارة طاقة منزلية لاستخدام الطاقة بكفاءة واستخدام بوابات الكترونية أيضاً استخدام أجهزة الاستشعار لمراقبة حالة النوم واكتشاف حركات الجسم وضبط درجة الحرارة وتدفق الهواء وضبط إعدادات مكيف الهواء ، كذلك استخدام خلايا وقود الهيدروجين لتشغيل السيارات وإنشاء محطة لتزويد المركبات بالوقود الهيدروجينى مع توفير تطبيقات للتحكم المنزلى فى أجهزة الاتصال ومراقبة استخدام السكان للمياه والطاقة.

أهمية المدن الذكية باليابان: حيث يتوقع أن ينخفض سكان اليابان فى الثلاثين عاماً المقبلة لنحو 20 مليون نسمة بما قد يسبب انكماش اقتصادى وصعوبة فى الحفاظ على البيئة الأساسية لذلك فإن المدن الذكية هى أحد الطرق لمواجهة القضايا الاجتماعية.

وتعتمد المدن الذكية بشكل أساسى على التكنولوجيا لتحسين معيشة سكانها ، واليابان تشتهر بتقدمها التكنولوجى وخبراتها فمنذ عام 2020 بدأت الحكومات المحلية باليابان فى إنشاء 50 مشروع للمدن الذكية وهى آخذة فى النمو بمعدل سنوى ليصل إلى 1.13% لسوق المدن الذكية عام 2027 ومن المتوقع أن يمثل سوق قيمة المدن الذكية فى اليابان إلى أكثر من 99.216 مليار دولار بحلول عام 2033 حيث تركز الحكومة اليابانية على تحسين خارطة طريق التحول الرقمى من خلال توسيع خدمات الجيل الخامس والروبوتات وانترنت الأشياء مع التركيز على التعاون بين الإدارة المحلية وشركات التكنولوجيا العملاقة لتلبية الاحتياجات الإنتاجية وإدارة الطاقة والرعاية الصحية وتغيير الشبكات القديمة لمختلف المرافق.

وقد برزت مدن طوكيو وكوبى وفوكوكا وسابورو كأفضل المدن الذكية فى اليابان حيث خصصت طوكيو 350 مليار ين يابانى عام 2023 لإدارة حركة المرور المدعومة بالذكاء الاصطناعي، كذلك خصصت الحكومة اليابانية 2.1 تريليون ين يابانى لإدارة 12 مشروع يركز على أنظمة المياه المدعومة بإنترنت الأشياء والنقل العام المستدام وتطبيقات الأمن القائمة على البيانات وهي تعتبر مبادرات من قبل وزارة الداخلية والاتصالات ومن خلال 18 لجنة مشكلة لهذا الغرض بهدف تحسين المعايير الفنية للتغطية الشاملة لشبكة الجيل الخامس.

أيضاً انتشرت فى أوسكا (إحدى أسواق المدن الذكية) أكثر من 750 حافلة كهربائية ذاتية القيادة بالإضافة إلى 400 عامود إنارة للشوارع مزود بإجهزة استشعار لمراقبة

تساقط الثلوج بجانب تركيب 9000 كاميرا مراقبة مدمجة فى مدينة فوكوكا فضلاً عن إدارة نظم الطاقة والرعاية الصحية الرقمية بالإضافة لانتشار أكثر من 7.39 ألف محطة شحن للسيارات الكهربية فى جميع أنحاء اليابان.

وعمدت اليابان إلى جذب شركات التكنولوجيا من مختلف العالم لسوق المدن الذكية حيث خصصت عام 2023 نحو 40 مليار ين للمشروعات التعاونية بين الشركات المحلية والأجنبية بهدف تنفيذ حلول للرعاية الصحية الرقمية ومنصات النقل القائمة على البيانات ، كذلك قامت شركات الاتصالات بتفعيل 37 الف محطة إضافية لدعم شبكة الجيل الخامس عام 2023 بهدف دعم المركبات ذاتية القيادة على الطرق السريعة لأكثر من 500 كيلومتر بالإضافة إلى إطلاق شبكة لعدد 2800 جهاز استشعار متقدم للطقس لمساعدة السلطات المحلية على إصدار تحذيرات من هطول الأمطار ، وفى مدينتى يوكوهاما وناغويا تم نشر 14 الف مصباح إنارة فى الشوارع مزود بوحدات الليد القابلة للتكيف واجهزة الاستشعار.

**المدينة البيئية باليابان**

يشكل برنامج المدن الذكية الوطنى لليابان جزء أساسى لتحقيق التنمية الحضرية وتعد مبادرة المجتمع 0.5 لدمج التكنولوجيا مع التنمية الاقتصادية والحلول الاجتماعية والتى تشمل 227 مشروع ابتكارى وتنفيذه فى 157 موقع حيث يهدف البرنامج إلى تعزيز تنشيط الاقتصادات المحلية وتنمية المجتمعات ، وتعتبر مدينة ميناماتا بيئية وهى عبارة عن منطقة صناعية تتألف من العديد من الشركات التى تعمل فى إعادة التدوير مثل الزجاجات المستعملة وأجهزة التليفزيون ومكيفات الهواء والثلاجات والإطارات والزيوت المستعملة والبلاستيك ومياه الصرف الصحى ، وقد نالت المدينة شهادة الايزو عام 1999 لسياستها الإدارية فى توفير الطاقة والحد من نفايات الزراعة وحماية الموارد الطبيعية ومصايد الأسماك الصديقة للبيئة.

كذلك تعد مدينة كاواساكى التى تضم مجمع صناعى خالى من الانبعاثات حيث يتم فيها تحويل النفايات الصناعية والمنتجات الثانوية إلى موارد ذات قيمة ، أيضاً تحظى مدينة سابورو فى هوكايدو بأنها صديقة للبيئة حيث لها دور رائد فى الطاقة والتصميم البيئى بسبب انخفاض مستويات انبعاثات الغازات المسببة للانحباس

الحرارى والحفاظ على مساحة 60% من أراضيها خضراء واستخدام كافة مياه الصرف الصحى وفى عام 2020 حصلت على شهادة LEED البلاتينية.

3) **التجربة الصينية**

هى عبارة عن مشروعات حضرية طموحة ومخططة تعمل كسند رئيسى لاستراتيجيات تغير المناخ والتحضر بهدف دمج الاستدامة البيئية مع التخطيط والتصميم الحضرى ، وقد حظى هذا المفهوم بدعم كبير من الحكومة لمعالجة تحديات التحضر ومكافحة التلوث واستنزاف الموارد ، وذلك انطلاقاً من التزام الصين بالوصول للحياد الكربونى قبل عام 2060 لذلك تعمل الصين على تنمية صناعات جديدة وبناء جيل جديد من البنية الأساسية للطاقة المتجددة مع إتاحة حوافز للشركات لتمويل الأبحاث بزيادة وصلت لنحو 70% ما بين أعوام 2018 و2023 بما يتيح لتلك الشركات نشر تكنولوجيات مدعومة بالخبرات لإحداث تطوير فى الطاقة الخضراء لدفع وتيرة بناء المدن الذكية حيث تفخر الصين بأنها أكبر مطور لبرامج المدن البيئية فى العالم.

ومن الملاحظ أن المدن البيئية الصينية تعزز خصائص فريدة متجذرة فى القيم الثقافية الصينية التقليدية التى تؤكد على أهمية الانسجام والتناسق مع الطبيعة ، حيث يركز التصميم الحضرى للمدن البيئية الصينية على التصميمات المدمجة متعددة الاستخدامات للحد من التوسع الحضرى مع الحفاظ على الأراضى الزراعية لحماية الأمن الغذائى بالإضافة إلى تشجيع النقل المستدام واستخدام الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة من خلال الشبكات الذكية وإعادة التدوير من خلال جذب الصناعات منخفضة الكربون وتنفيذ الاقتصادات الدائرية وإنشاء موانىء منخفضة الكربون وتشجيع السياحة البيئية ، وكانت حكومة الصين قد وضعت خطة خمسية عام 2006 تتضمن لوائح وحوافز للحكومات المحلية للاعتماد على الطاقة المتجددة وفق مفهوم الحضارة البيئية فى إطار نموذج المدينة البيئية وتشييد المبانى الخضراء ، حيث أصبح فى الصين نحو 500 مدينة ذكية من أفضلهم 8 مدن تمثلت فى التالى:

- بكين: التى أصبحت تقدم الخدمات العامة بشكل مبسط من خلال بطاقة الخدمة الاجتماعية للمواطنين وهى بطاقة افتراضية تدمج جميع أنواع المعلومات مثل وثائق الهوية والظروف الصحية ومعلومات التعليم والضمان الاجتماعى ،

كذلك توافر شبكة طرق ذكية للقضاء على نقاط الازدحام وتوجيه حركة المرور الحضرية ، بالإضافة لإقامة مطعم للوجبات السريعة يعمل بالذكاء الاصطناعى وتحت الإنشاء مشروع متحف ذكى يشمل قاعات للعرض تتضمن محتويات لمتاحف كبرى باستخدام جهاز التحكم عن البعد.

- شنغهاى: مدينة ذكية تقدم نحو 104 خدمة على المنصة التى تشمل معلومات شخصية وصحية لأكثر من 6.7 مليون مواطن من ساكنى المدينة كذلك تتضمن معلومات عن حركة المرور ومواقف السيارات تعمل بالطاقة الشمسية بواسطة 1600 شاشة كذلك شراء تذاكر المترو عن طريق استخدام الركاب لوجوههم فى الدفع.
- شنتشن: وهى مدينة تمتاز بوجود أكبر سوق للالكترونيات فى العالم فضلاً عن تواجد عدد كبير من شركات التكنولوجيا لمجالات الرعاية الصحية والإسكان والتعليم والنقل لاستخدام الذكاء الاصطناعى على أوسع نطاق.
- هانغتشو: وهى عاصمة مقاطعة تشجيانغ وايضاً موطن شركة "على بابا" عملاق التجارة الإلكترونية والمالية والحوسبة الحسابية وخدمات البيانات الضخمة ، هذا بجانب أنها تعتبر المدينة الخالية من النقد حيث يتم الدفع الالكترونى فى كافة الاستخدامات اليومية عبر الهاتف المحمول ، كذلك يتم مراقبة حركة المرور وضبط الإشارات الكترونياً.
- تشونغتشينغ: هى مدينة جبلية لها بيئتها الجغرافية حيث أنها مدينة ذكية بمثابة قاعدة مهمة لصناعة الروبوتات التى تحصل على إيرادات من مبيعاتها تصل لنحو 100 مليار يوان ويتوقع أن تصبح مركز الإبتكار المشترك للبيانات الضخمة الحضرية لشبكة الجيل الخامس.
- تشنغدو: هى مدينة تمتلك شبكة جيجابيت ويتم استخدام الوجه فى طرق الدفع بالمتاجر (عملية تستغرق من 5 إلى 45 ثانية) فهى مدينة ذكية لديها قيمة استثمارية كبيرة فى الصين.
- ووهان: هى مدينة تتصف بأنها مركز للاقتصاد والتكنولوجيا والتبادل الثقافى تضم 82 كلية وجامعة وحصلت المدينة على 16 معيار دولى لتقييم المدن الذكية ،

والإدارة المحلية للمدينة نفذت 71 نظام تطبيق الكترونى يضم البيانات الضخمة للإدارة الحضرية والرعاية الطبية والمعاشات والتعليم وحركة المرور.

- قوبيانغ: هى مدينة تعرف بأسم وادى البيانات الكبيرة حيث تم فيها بناء أكبر تلسكوب فى العالم فتحته تصل لنحو 500 متر كما أقيم فى المدينة على مدى 4 سنوات متتالية معرض الصين الدولى لصناعة البيانات الضخمة الذى شاركت فيه "على بابا" و"تينسنت" و"ابل" ، وتعتبر مدينة ذكية واعدة حيث تعتبر مقاطعة سياحية وتعد لتصبح عقل سياحى.

4) **تجربة سنغافورة (العاصمة)**

صنع المعماريون ومصممى المدن وصناع السياسيات مدينة سنغافورة الذكية كأفضل مدينة فى آسيا والخامسة على مستوى العالم حيث يركز الساسة على التخطيط الحضرى والتنمية فقد تأسست هيئة الإسكان والتنمية منتصف القرن العشرين للإشراف على بناء المساكن مع التركيز على سياسة استبدال الواردات مع تشجيع جذب الاستثمار الأجنبى لدعم الشركات الصغيرة والمتوسطة فى قطاعات النقل والرعاية الصحية والطاقة.

وكانت سنغافورة المستقلة عن ماليزيا عام 1965 قد وضعت استراتيجيتها طويلة الأجل للتنمية منخفضة الانبعاثات لتقليل الانبعاثات بحلول عام 2050 ، لذلك تنتهج سياستها على ألا تقل المساحات الخضراء عن 80% من المساحات المحيطة للمبانى حتى تصبح سنغافورة خضراء عام 2030 وهو مفهوم ساعد فى زيادة الوعى العام لدى المواطنين بشأن النظافة فقد انشأت هيئة لمجلس المتنزهات الوطنية من أجل دمج اهداف حماية البيئة فى التخطيط الحضرى حتى وصلت أعداد الأشجار المزروعة من المانجروف عام 2014 حوالى 4.1 مليون شجرة خاصة بعد أن تعرضت سنغافورة لفقد 90% من أشجار المانجروف لديها فعمدت إلى استعادة غابات المانجروف لتعزيز الموائل والتنوع البيولوجى للحياة البرية واصبح لديها قانون الحدائق والأشجار

كذلك وضعت معايير المبانى المستدامة بإصدار شهادات المبانى الخضراء (GMS) Green Mark Scheme عام 2005 واصبح لديها تصميم نظام التصنيف الأخضر للمبانى يتناسب مع الظروف المناخية الاستوائية واصبحت تلك الجزيرة الصغيرة ذات الموارد الأرضية المحدودة تتمتع بخطط حضرية لإنشاء مبانى خضراء ومساحات

خضراء وهو تحدى واجهته سنغافورة بنجاح مع تزايد عدد السكان البالغ 6.5 مليون نسمة فى دمج الهندسة المعمارية مع الغطاء النباتى وتبنى تنمية عالية الكثافة فى إطار الاقتصاد الأخضر والذى تبلور فى إنشاء المركز العالمى لبرنامج مخصص للمدن الذكية تُستخدم من خلاله الابتكارات والتكنولوجيا لتحسين البيئة الحضرية بهدف تحسين نوعية الحياة ويعمل هذا المركز بالتعاون مع مكاتب برنامج الأمم المتحدة الإنمائى لضمان نجاح واستدامة مشاريع المدن الذكية حيث أن هذا البرنامج يعتمد فى تنفيذه على محورين يتمثل المحور الأول فى اتباع نهج النظم وإعطاء الأولوية للاستدامة والشمول ويتمثل المحور الثانى فى التركيز على التطبيق العملى والنتائج.

ونجحت سنغافورة فى الحفاظ على البيئة مع تطوير الاقتصاد حيث ركزت على تحقيق الأهداف طويلة الأجل لبناء مدينة مستدامة وقابلة للعيش المستدام ، لذلك ركزت على التعليم البيئى ومشاركة الطلاب فى مختلف الأنشطة البيئية مثل زراعة الأشجار وتعليم مسارات الوظائف الخضراء وأطلقت وزارة التعليم عدة مبادرات بموجب الخطة الخضراء 2030 بهدف التركيز على نشر الوعى البيئى والعادات البيئية المتعلقة بتغير المناخ.

- وبالنسبة لتطبيقات النقل المستدام كان النقل الجماعى السريع من أكثر الأنظمة شمولاً حيث يستخدمها نحو 3 مليون راكب يومياً وتستخدم تقنيات ذكية مثل انظمة الإشارات الذكية والتحكم الآلى فى المركبات وشاشات عرض المعلومات الذكية وعربات مترو الأنفاق بدون قائد واستخدام الطائرات بدون طيار لمراقبة حركة المرور والمراقبات الأمنية.
- وبالنسبة لاستخدامات الطاقة تعتبر المبانى فى سنغافورة هى الأكثر كفاءة فى استخدام الطاقة فى العالم حيث أن 80% من مبانى المدينة يستهدف أن تكون خضراء بحلول عام 2030 حيث تتميز بتقنية نظم التقاط الحرارة المهدرة من وحدات تكييف الهواء مع إعادة تدويرها واستخدامها فى تسخين مياه حمامات السباحة مع التركيز على نشر استخدامات الطاقة الشمسية بنسبة 400% مع نهايات عام 2025 وأن تكون السيارات الجديدة تعمل بالطاقة النظيفة عام 2030.
- واطلقت سنغافورة برنامج إعادة التدوير الوطنى ومن خلاله أمكن استخدام الابتكار والتكنولوجيا الأمر الذى شجع السكان على تدوير نفاياتهم وتحويلها إلى

سماد ، كذلك اتجهت الدولة إلى استخدام النفايات فى إنتاج كهرباء بما ساهم فى استخدامات 60 الف منزل وتقليل نسبة حجم النفايات لنحو 90%.

- وانتهجت سنغافورة نظام الاستثمار فى الطب عن بُعد مما أمكن الإطباء التواصل مع المرضى عن بعد وذلك وفق نظام وطنى للسجلات الطبية الطبية الالكترونية بما يسمح للأطباء بالاطلاع على التاريخ الطبى للمريض سواء فى العيادة أو المستشفى وهو نظام ساعد فى تقليل ساعات الانتظار وتوفير وقت ومال المرضى وتحسين الرعاية الصحية.

كذلك كان لدور الذكاء الاصطناعى وتقنيات التكنولوجيا دور هام فى الحفاظ على السلامة العامة داخل سنغافورة مما ساعد على خفض معدلات الجريمة حيث نفذت الدولة نظام للتعرف على الوجوه حتى وإن كان الشخص يرتدى قناع بجانب انتشار أكثر من 100 الف كاميرا مراقبة فورية لكافة الأماكن مع انتشار أنظمة الدوائر التليفزيونية المغلقة.

ويمكن القول أن سنغافورة اتخذت مؤشر المدينة الذكية من خلال الجوانب الاقتصادية والتكنولوجية للمدن لتحقيق جودة الحياة والتقدم البيئى والشمول ، لذلك كانت مبادرات الابتكار الحضرى المدفوعة بالتكنولوجيا والاستدامة من قبل الحكومة تهدف إلى تحسين الحياة وجعل التكنولوجيا فى متناول كل فرد وتحسين المعرفة الرقمية لدى المواطنين لهذا أصدرت خطة الحكومة 15 مؤشر أداء لقياس مدى تقدم الحكومة فى التحول الرقمى مثل المعاملات والمدفوعات الرقمية وخدمات الدفع الالكترونى وقدرات موظفى الدولة على تحليل البيانات وعلوم البيانات مع محو الأمية الرقمية وإصدار واستخدام مشاريع الذكاء الاصطناعى لذلك تعد منصة الاستشعار الذكية هى منصة وطنية متكاملة تستخدم اجهزة الاستشعار عن بعد فى تطبيقات لجمع بيانات عدادات المياه الذكية بالمنازل حيث ساهم فى توفير المياه من خلال تطبيق اكتشاف تسريبات المياه أيضاً تطبيق استخدم فيه اجهزة استشعار وكاميرات الأشعة تحت الحمراء المثبتة فى حمامات السباحة مما ساعد فى الكشف عن احتمالية حدوث حالات غرق كما ساعد على الاستجابة الأسرع لنجاة الغارقين ، على الجانب الآخر ساهمت الشركات التى تقود الاقتصاد الرقمى مثل الأمن السيبرانى وانترنت

الأشياء من خلق ما يقرب من 28 الف وظيفة بجانب تسهيل إجراءات المعاملات المالية والبنكية باستخدام أرقام الهاتف المحمول أو الهوية الشخصية كذلك انتشرت سبل الدفع للالكترونى لدى 245 محال تجارية.

وتتوقع التعدادات السكانية لسنغافورة أن يتزايد عدد المسننين خاصة مع انخفاض اعداد المواليد ليصلوا إلى أكثر من 900 الف بحلول عام 2030 بما يجعل زيادة أعباء رعاية كبار السن وتعتبر التقنيات الذكية أحد الحلول لتوفير الرعاية الصحية الروبوتية فقد أتاح نظامHealth Hub كبوابة صحية الوصول إلى السجلات الطبية ومتابعة النصائح الصحية، كذلك تطبيق مشروع Pensieve وهو أداة فحص لاكتشاف حالات الزهايمر والشيخوخة ايضا نظام Healthy 365 وهو تطبيق على التليفون المحمول يحتوى على خطوات اتباع انماط حياة صحية.

كذلك يجدر الإشارة فى تلك السطور إلى الدور الهام الذى تلعبه سنغافورة فى التعاون الدولى بحجم تجارة تصل إلى 2.1 تريليون دولار فى انشطة الاقتصاد الأخضر العالمى بجانب نشاطها فى الحوكمة البيئية العالمية ومفاوضات تغير المناخ كما لها دور هام فى تعزيز التعاون الدولى لمعالجة التحديات البيئية العالمية فقد قدمت تسعير للكربون بفرض ضريبة الكربون حيث اتخذت مع بدايات عام 2024 رفع معدل ضريبة الكربون إلى 25 دولار للطن ، كذلك وضعت السياسات واللوائح وتوفير الدعم المالى والحوافز من أجل تعزيز التعاون وعولمة الاقتصاد الأخضر.

## المراجع

1- Kumiko Nakamichi, Yoshiki Yamagata and Hajime Seya (2013): CO2 emissions evaluation considering introduction of EVs and PVs under Land-use scenarios for climate change mitigation and adaptation– Focusing on the change of emission factor after the Tohoku earthquake–, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 10, 1025–1044.

2- Yoshiki Yamagata, Hajime Seya and Kumiko Nakamichi (2013) Creation of future urban environmental scenarios using a geographically explicit land-use model: a case study of Tokyo, Annals of GIS, 19 (3), 153–168.

3- Yoshiki Yamagata and Hajime Seya (2014) Proposal for a local electricity-sharing system: A case study of Yokohama city, Japan, IET Intelligent Transport Systems.

4- Albino V., Berardi U., Dangelico R.M. (2015) Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives J. Urban. Technol., 22 (1) (2015), pp. 3-21

5- Ministry of Housing and Urban Affairs, The Government of India (2016): Mission Statement and Guidelines – Smart Cities Report, February 2016

6- Sang Keon Lee Heeseo Rain Kwon HeeAh Cho Jongbok Kim Donju Lee (2016): International Case Studies of Smart Cities Singapore, Republic of Singapore, Inter-American Development Bank, June 2016.

7- Chan, Karin (3 April 2017). "What is a smart sity?" Expatriate Lifestyle. Archived from the original on 24 January 2018.

8- Musa, Sam (March 2018). Smart cities-A road Map for development. IEEE Potentials. 37 (2): 19–23 . doi: 10. 1109 /MPOT .2016 . 2566099 23. ISSN 1558-1772.S2CID 3767125.

9- ASEAN Secretariat (2019): Association of south east Asian nation.

Concept note: ASEAN smartcities framework.

10- Rana, N.P.; Luthra, S.; Mangla, S.K.; Islam, R.; Roderick, S.; Dwivedi, Y.K. (2019): Barriers to the development of smart cities in Indian context. Inf. Syst. Front. 2019, 21, 503–525. [Google Scholar] [CrossRef] [Green Version]

11- Sánchez CR et al (2019): Smart cities survey: Technologies, application domains and challengesfor the cities of the future. Int J Distrib Sens Netw.

12- James, Peggy; Astoria, Ross; Castor, Theresa; Hudspeth, Christopher; Olstinske, Denise; Ward, John (2020). "Smart Cities: Fundamental Concepts". Handbook of Smart Cities. Springer International Publishing. pp. 1–26. Doi:10.1007/978-3-030-15145-4_2-1.ISBN978-3-030-15145-4

13- Abu-Rayash and Dincer|I. (2021).Development of integrated sustainability performance indicators for better management of smart cities. Sust. Cities Soc., 67 (2021), Article 102704, 10.

14- Jingmin Yang, Trong- Yen Lee, Wenjie Zhang (2021): Smart Cities in China: A Brief Overview, MagazineIT Professional

15- United Nation Development Program (2021): Handbook on Smart Urban Innovations,Copyright ©UNDP 2021. All rights reserved. One United Nations Plaza, NEW YORK, NY10017, USA.

16- Guo, Q.; Wang, Y.; Dong, X. (2022): Effects of smart city construction on energy saving and CO2 emission reduction: Evidence from China. Appl. Energy 2022, 313, 118879. [Google Scholar] [CrossRef]

17- Shanghai's 3-year Action Plan for Promoting Smart City Development (2014–2016). Available online: http://sheitc.sh.gov.cn/

zxgh/20141217/0020-665205.html (accessed on 17 December 2022).

18- Sharifi A., Allam Z., Bibri S.E. (2024). Smart cities and sustainable development goals (SDGs): A systematic literature review of co-benefits and trade-offs Cities, 146 (2024), Article 104659, 10.1016/j. cities 2023.

19- J. Elizeu Jacques, A. Neuenfeldt Junior, Sabine De Paris, Matheus Francesccatto, Julio Siluk (2024): Smart cities and innovative urban management: Perspectives of integrated technological solutions in urban environments, Heliyon, volume 10, Issue 6, 30 March 2024, e27850

20- Sharifi A., Allam Z., Bibri S. E., Khavarian-Garmsir A. R. (2024): Smart cities and sustainable development goals (SDGs): A systematic literature review of co-benefits and trade-offs. Elsever,Cities, volume 146, March 2024, 104659.

21- Abdullah Kaiser Z. R. M. (2025): Sustainable smart city and Sustainable Development Goals (SDGs): A review Regional Sustainability 6(1):100193, DOI: 10.1016/j.regsus.2025.100193.