

تقييم لتجربة المدن الذكية في الجزائر

Evaluation of Smart City Experience in Algeria

ملوكة برورة*¹، ليندة رزقي²¹ جامعة باتنة 1 melouka.baroura@univ-batna.dz² جامعة سكيكدة l.rezgui@univ-skikda.dz

تاريخ الاستلام: 2024/11/15 تاريخ القبول: 2024/12/12 تاريخ النشر: 2025/1/4

Abstract

ملخص

abstract :

This study aims to highlight the experience of smart cities in Algeria by showcasing the most significant initiatives undertaken and the primary challenges faced. It also reviews the experiences of Arab and foreign countries. Because Smart cities have become a crucial strategy to meet citizens' needs and conserve resources for future generations.

To conduct this study, an analytical descriptive approach was employed, relying on theoretical narratives and the analysis of various data.

The study revealed several findings, including Algeria's efforts, like other developing countries, to improve its standing and adopt new concepts inspired by Western thought, such as

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى عرض تجربة المدن الذكية في الجزائر من خلال عرض أهم المبادرات التي قامت بها وأهم التحديات التي تواجهها، مع استعراض لتجارب دول عربية وأخرى أجنبية على سبيل المثال، حيث أن مفهوم المدن الذكية ظهر كامتداد للمدن المستدامة في الدول المتقدمة وانتقل إلى الدول النامية وإن اختلفت وجهات النظر، وأصبحت المدن الذكية استراتيجية حتمية لتلبية احتياجات المواطنين وكذا وسيلة للاقتصاد في الموارد والحفاظ عليها للأجيال القادمة.

smart cities. This is aimed at embedding a strategy of intelligence in its cities through information and communication technology. However, Algeria remains somewhat distant from the achievements of developed countries due to several difficulties and challenges.

Keywords: Cities, Smart, Technology, IMD Index

Jel Classification.O1,Q5

ولإنجاز هذه الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال سرد الأمور النظرية وتحليل مختلف البيانات. وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها أن الجزائر على غرار كل الدول النامية تسعى جاهدة لتحسين وضعها وتبني مفاهيم جديدة مستوحاة من الفكر الغربي والتي منها المدينة الذكية، لتكريس استراتيجية الذكاء في مدنها من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصال، لكن تبقى بعيدة نوعا ما عما حققته الدول المتقدمة لوجود عدة صعوبات وتحديات.

الكلمات المفتاحية: مدن، ذكية، تكنولوجيا، مؤشر IMD.

تصنيف جال: O1، Q5.

1. مقدمة:

لقد ساهمت الثورة التكنولوجية المعلوماتية التي انطلقت منذ منتصف القرن الماضي في تغير جل مناحي المعيشة اليومية للإنسانية، حتى أصبحنا أمام مجتمعات تعتبر التقنية المعلوماتية جزءا من كينونتها، وتنخرط بنهم شديد في عوالم المعرفة المستمدة من التقنيات الرقمية، وتبتعد شيئا فشيئا عن مختلف الوسائل التقليدية.

وبجانب العدد المتزايد للسكان في العالم والتطور الاجتماعي والاقتصادي-الذي يؤدي باستمرار إلى تطوير أنواع مختلفة من المدن- فقد كان للثورة التكنولوجية المعلوماتية أيضا أثر بالغ في معدل تغير المدن بسبب تأثير التنظيم والطبيعة والظروف بعوامل التكنولوجيا الحديثة ويسمح هذا التغير بالوصول إلى مدينة تقدمية فعالة، ويتيح للمدن النمو لتصبح مدنا عظيمة وسعيدة وناجحة وصولا إلى ما يعرف بالمدينة الذكية التي تتميز عن غيرها من المدن بتركيزها على الإبداع والقدرة على حل المشكلات بوصفها من أهم ملامح الذكاء.

ومن بين الدول النامية، نجحت بعض الدول العربية في التغلب على بعض المشاكل الاقتصادية والاجتماعية، وتبنت مفهوم الذكاء في تسيير مدنها وعقلنة استخدام الموارد، فما أفرزته الشبكة العنكبوتية والقنوات الفضائية هو اندماج الرؤى والطموحات والتعرف على آخر التطورات التكنولوجية والتقدم العلمي وتقارب الثقافات وبذلك زيادة الوعي للأفراد وتغير متطلباتهم المعيشية وكذا ارتفاع حاجياتهم في شتى المجالات، مما أرغم الدول النامية إلى مساهمة العالم المتقدم ولو بشكل محدود ومحاولة تصنيع التكنولوجيا التي تبقى في مستوى أقل من الدول المتقدمة أو استيرادها بمبالغ مالية باهظة، ومنه طرح التساؤل التالي: وما واقع تطبيق المدن الذكية في الجزائر؟ ونطرح الفرضيات التالية للإجابة على السؤال المطروح:

- فكرة المدن الذكية في الجزائر لا تخضع لكافة المعايير المطلوبة.
- ترتيب الجزائر ضمن مؤشر المدن الذكية لا يعكس حجم الجهود المبذولة في هذا المجال.

المنهج المتبع:

بغية الإلمام بالموضوع من شقه النظري تم الاستعانة بالمنهج الوصفي المناسب لسرد المعلومات كما تم الاستعانة بالمنهج التحليلي بغية تحليل الأشكال والجداول وتحليل مختلف البيانات.

أهمية وأهداف الموضوع:

لم تعد المدن الذكية اليوم إحدى متطلبات الرفاهية الاجتماعية فحسب، بل أضحت من القضايا الهامة لدى معظم الدول في مختلف المؤشرات ذات الصلة بموضوع تحقيق التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية، ولعل هذا البعد الأخير أصبح أكثر أهمية من أي وقت مضى بسبب التدهور البيئي وتغير المناخ، وهو ما شكل حتمية لتبني مفهوم الإدارة الرشيدة للموارد الطبيعية المتاحة بشكل يضمن الموازنة بين الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية من جهة وبين الاحتياجات الإنمائية والبيئية والإيكولوجية لمختلف الأجيال من جهة أخرى.

لذا تهدف هذه الورقة البحثية رصد مختلف التجارب الناجحة في مجال المدن الذكية سواء كانت عربية أو أجنبية وكذا رصد واقع المدن الذكية في الجزائر وأهم التحديات التي تواجهها.

2. مفهوم المدينة الذكية والفرق بينها وبين المدينة العادية.

1.2 مفهوم المدينة الذكية:

لا يوجد تعريف محدد لمفهوم "المدينة الذكية" نظراً لاتساعه وتداخله مع عديد من المفاهيم الأخرى، حيث نشأ المفهوم قبل أكثر من عقد من الزمان وساهم في تشكيله اقتصاديون ومشروعون ومسؤولون عن التخطيط الحضري، بغرض التوصل إلى تغييرات تقوم على تقنيات جديدة تستخدم في المدن، إذ يرجع هذا المصطلح إلى المؤتمر الأوروبي للمدينة الرقمية لسنة 1994 حيث استخدم لأول مرة ثم دشن الأوروبيون مشروع المدينة الرقمية الأوروبية في عدد من المدن سنة 1996، حيث كانت الانطلاقة للمشروع من مدينة أمستردام الهولندية كأول مدينة رقمية تلتها مدينة هلسنكي الفنلندية (كريمة، 2019، صفحة 49)، ومن بين التعاريف الموضوعية للمدينة الذكية نذكر:

- هي المدينة التي تكون بفضل مجهوداتها الذاتية بالأساس، مركزاً للمعارف والمهارات المهنية أي تجمع هام لليد العاملة من ذوي الكفاءات العالية (كرومي، 2018).
- هي المدينة ذات البعد الاقتصادي التي توفر اليد العاملة ذات الكفاءة والمهارة والبنية التحتية الملائمة لخلق الثروة من خلال استقطاب الشركات والاستثمارات والخبرات ورجال الأعمال، وهي المدينة ذات البعد الاجتماعي التي تتطلع إلى توفير حياة أفضل لسكانها في مختلف الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، وذلك بالاعتماد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعلى تطوير الخدمات الحضرية، وجعل المواطن في قلب اهتماماتها من خلال إشراكه في تخطيط المشروعات المبرمجة، وهي أيضاً المدينة ذات الاهتمامات البيئية التي بقدر ما تتطلع إلى الأجيال الحاضرة فهي تتطلع إلى الأجيال المقبلة عبر تعزيز الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.
- هي مدينة مبتكرة تقوم على استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها من الوسائل والعمليات لتحسين نوعية الحياة وكفاءة العمليات، والخدمات الحضرية، والقدرة على المنافسة، مع ضمان تلبية احتياجات الأجيال الحاضرة والمقبلة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية (فوكسر، 2016، الصفحات 2-5).

ومنه نستنتج أن المدن الذكية لها عدة أبعاد: اجتماعية، اقتصادية، بيئية، تقنية وإبداعية. كما تعد المدن الذكية مجالا للتسيير العقلاني للموارد المادية والبشرية وهي تهدف إلى: (فايزة و نصر الدين، 2018، صفحة 125)

- الرشادة في استعمال الموارد: اقتصاديات الماء، تقليص فترات استهلاك الكهرباء، استهلاك للطاقة يكون بواسطة وسائل قياس في الوقت الحقيقي، تدنية الضياع الناتج عن تقادم الشبكات. الخ.

- جعل المستفيد في قلب المجموعة: المواطن المستفيد يصبح هو نفسه منتج للمعلومة، ومنه فإن استعمال نظام المعلومات هو وسيلة اتصال وطنية تسمح للمواطن المستفيد بتنبيه المجموعة بوجود خلل تقني أو ما شابه، حيث تنشأ حلقة للتغذية العكسية بين المستعملين(المستفيدين) وسلطات المصالح.
- استعمال مقارنة نظامية في المدينة: إذ يخص تخطيط المقاربات القطاعية المنفصلة من نقل، طاقة وغيرها، لجعل تفاعل بين مختلف المكونات الممكنة للمدينة عن طريق تنمية تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وهذه الأخيرة إذا كانت مكوناتها قوية فإن المدينة الذكية يكون لها في المستقبل قدرة لوضع أشكال جديدة للحكومة.
- كما تهدف إلى الاستثمار في رأس المال البشري والاجتماعي، النقل التقليدي، تكنولوجيا المعلومات والاتصال والبنى التحتية المستدامة والاقتصاد الرشيد مما يسمح بتحقيق نوعية حياة جد عالية، كما يتم الاعتماد على التسيير العقلاني والحكيم للموارد الطبيعية ضمن مبدأ المشاركة (هندسة الذكاء)، حيث يتم ربط العمل بأنظمة تعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصال في كل مكان.

شكل رقم(1) يبين أهداف المدن الذكية.



المصدر: (العونية و أحمد، 2019، صفحة 81)

2.2 عناصر تطوير المدن الذكية المستدامة

استخلصت العناصر الأساسية للمدينة المستدامة من خلال مشروع المدن الذكية الأوروبية وهي عبارة عن ستة عناصر (دنيا و إيمان، 2020، صفحة 68):

- **الاقتصاد الذكي:** المتمثل في روح الابتكار، ريادة الاعمال الصورة الاقتصادية والعلامة التجارية، الانتاجية، مرونة سوق العمل، القدرة على التحول...
- **الأشخاص الاذكياء:** يقصد بهم مستوى التأهيل، القابلية للتعلم مدى الحياة، التعددية الاجتماعية والمعرفية، المرونة، الابداع، العالمية، ...
- **الحكومة الذكية:** المشاركة في صنع القرار، الخدمات العامة والاجتماعية، الادارة الشفافة.
- **النقل الذكي:** والمتمثل في امكانية الوصول محليا، امكانية الوصول وطنيا وعالميا، توفر البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات....
- **البيئة الذكية:** جاذبية الحالة الطبيعية، ضعف نسبة التلوث، حماية البيئة
- **الحياة الذكية:** وتتمثل في المرافق الثقافية، الاوضاع الصحية، السلامة الفردية، الجاذبية السياحية، الترابط الاجتماعي، مرافق التعليم، نوعية السكن.

3. تجارب عالمية وعربية في انجاز مدن ذكية.

1.3 تجارب عربية في انجاز مدن ذكية:

ثمة تقارير دولية تصدر بصورة سنوية تعيد ترتيب مدن العالم على سلم "المدن الذكية". تتباين نتائج هذه التقارير فيما بينها نظراً لاختلاف المنهجيات والمدارس الفكرية التي تنتمي إليها. تفيد هذه التقارير أن المدن الذكية يمكن أن تكون مدناً جديدة صممت وأنشئت بطريقة ذكية منذ البداية بالاعتماد على استراتيجيات أعدت لهذا الغرض، أو مدن تقليدية تم تحويلها تدريجياً إلى مدن ذكية بالكامل وخطط حضرية معززة، ومنذ 2009 تسعى أكثر من 90 مدينة حول العالم للتحول إلى مدينة ذكية (سايج، 2019، صفحة 338).

وخلال سنة 2024 وبناء على مؤشر المدن الذكية الصادر عن المعهد الدولي للتنمية الإدارية "آي إم دي ورلد" بالتعاون مع المنظمة العالمية للمدن الذكية المستدامة التي يقع مقرها في سيول "WeGo"، والذي يعتمد على البيانات التي حللها الباحثون إلى جانب استطلاعات لـ 120 مقيماً في كل مدينة، وصنف المؤشر 142 مدينة ذكية حول العالم، ومن بين أفضل 10 مدن كانت سبع منها في أوروبا.

حافظت مدينة زيورخ السويسرية للعام الخامس على التوالي على مركز الصدارة، بينما تغيبت مدن أمريكا الشمالية عن المراكز العشرين الأولى وذلك للمرة الأولى منذ بدء تصنيف المؤشر في عام

2019، وتعد نيويورك الأولى بين المدن الأمريكية في تصنيف هذا العام إذ احتلت المركز الرابع والثلاثين على مستوى العالم.

ويُبرز التصنيف كيفية تأثير البنية التحتية والتكنولوجيا المتوفرة في كل مدينة على أدائها وجودة حياة سكانها، وتُعرف المدينة الذكية وفقاً لـ "IMD" بأنها مكان حضري يتم فيه تطبيق التكنولوجيا لتعزيز المنافع وتقليل أوجه القصور في التحضر لمواطنيها.

وأضاف التقرير أنه في غالبية تلك المدن، تم دمج هذه الجهود مع استراتيجيات مبتكرة لجذب المواهب والاحتفاظ بها، وتعزيز الاستثمار، ومعالجة القضايا طويلة الأمد المتعلقة بعدم المساواة والجغرافية والشمول (صحيفة أرقام، 2024).

جدول رقم (1): ترتيب للمدن الذكية حول العالم لعام 2024

الترتيب	المدينة	الدولة
01	زيورخ	سويسرا
02	أوسلو	النرويج
03	كانبيرا	أستراليا
04	جنيف	سويسرا
05	سنغافورة	سنغافورة
06	كوبنهاغن	الدنمارك
07	لوزان	سويسرا
08	لندن	المملكة المتحدة
09	هلسنكي	فنلندا
10	أبوظبي	الإمارات

المصدر: (صحيفة أرقام، 2024)

وهنا نذكر أمثلة عن أهم مدن العالم الذكية على سبيل المثال دون الحصر وعلى سبيل الذكر دون الترتيب:

— **مدينة سيول الكورية:** الرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بنت مشروعاتها على تطبيق تكنولوجيا الحوسبة في كل مكان لتعزيز قدرتها على المنافسة، وذلك عبر تحسين الخدمات عن طريق البنية التحتية التقليدية، والتركيز على الساكنة بتشجيعها على اقتناء الأجهزة الذكية من خلال تسهيلات ضريبية، وتوزيع الأجهزة الذكية المستعملة على الأسر منخفضة الدخل، مع تدريب المستعملين الجدد على تشغيلها (كرومي، 2018).

- مدينة سونجندو إحدى مدن كوريا الجنوبية: التي أنفقت مليارات الدولارات لبناء مدينة ذكية، من بين أهم المجالات التي استثمر فيها هي أنظمة متكاملة لمراقبة المرور الآنية، وأنظمة الكشف عن مواقف السيارات المخالفة، وكشف الجرائم، والتبليغ عن حالات الطوارئ، وغيرها باستخدام التصوير المرئي والأصوات التنبيهية العالية، كما تستخدم تطبيقات على الهواتف النقالة للتحكم بالحرارة والانارة في المساكن عن بعد، وتنفذ هذه الاستثمارات باستخدام عقود الشراكة بين القطاعين العام والخاص، حيث تمتلك الحكومة حصة تبلغ 28.6 في المائة فيما يملك القطاع الخاص النسبة المتبقية، وقد جذبت هذه التجربة اهتمام العالم فأنشأت شركة وطنية متخصصة في تقديم الاستشارات في مجال عقود الشراكة لبناء المدن الذكية في عدد من دول العالم (صندوق النقد الدولي، 2019).
- مدينة برشلونة: كإحدى أكثر المدن الأوروبية ذكاءً، راهنت على مئتي مشروع للدخول إلى عالم المدن الذكية. ومن المشاريع الرائدة في هذا المجال: تقنيات الري الذكي التي تستخدم في العديد من الحدائق العامة، وهناك شبكة من أجهزة الاستشعار المدفونة التي تراقب عملية الري وتسجل معلومات عن تربة الحديقة، كذلك تم تحويل وترميم المباني الصناعية القائمة بحيث تصبح المحارق محطات لتوليد الكهرباء بنظام الدورة المركبة. هناك مشروع لتطوير منطقة جديدة للابتكار أطلق عليه اسم @-22- يجعل من المواقع الصناعية القديمة مراكز تقنية حديثة، ومشروع لتأسيس مركز ابتكار عالمي للإنترنت بهدف تطوير حلول جديدة واختبارها في المدينة، وعرضها على الزبائن في جميع أنحاء العالم، وهناك أيضا مشروع حزمة الترحيب، الذي يتيح لزوار المدينة الاطلاع في الوقت الحقيقي على المعلومات التي يبحثون عنها، وذلك لجعلهم يتعلقون بالمدينة.
- مدينة سان فرانسيسكو: بدورها اعتمدت مشروعا تحت اسم "سان فرانسيسكو واي" الذي يشمل أكثر من 50 تطبيقاً تحتوي كل ما يحتاجه السكان للعيش أو الانتقال أو التنقل أو العمل أو الإقامة أو الزيارة في المدينة.
- مدينة سياتل، يوجد تطبيق يدعى "موم مابس"، وهو خاص بالعائلات التي لديها أطفال صغار، يساعد على إيجاد أماكن ترفيه ومواقع مخصصة للأطفال أثناء التنقل، ويتضمن جميع المعلومات الخاصة بالحدائق والملاعب والمطاعم والمتاحف وأماكن اللعب المغلقة (كرومي، 2018).

- **مدينة بوسطن:** عاصمة ولاية ماساشوستس الأمريكية، حيث تبنت المدينة مفهوم المدينة الذكية لتحقيق تقدم ملموس باتجاه تقليل الفوارق الاجتماعية وتعزيز المرونة للسكان في المناطق الحضرية.
- **مدينة سنغافورة:** التي تتطلع منذ عام 2014 إلى التحول إلى مدينة ذكية في إطار "استراتيجية الوطن الذكية" بالاستناد إلى خمس مشاريع وطنية قادت المرحلة الأولى في "استراتيجية الوطن الذكية"، أهمها "الهوية الرقمية الوطنية" التي أتاحت للمواطنين والأعمال التعامل رقمياً في بيئة آمنة، و"المدفوعات الإلكترونية" لأغراض المدفوعات الآمنة، و"منصة الاستشعار الوطنية الذكية" التي تدمج أجهزة الاستشعار بأنترنت الأشياء لجعل المدينة صالحة للعيش وآمنة، وتعتمد أجهزة الاستشعار والكاميرات على النظام الرقمي القائم في دولة مدينة سنغافورة وتُمكن الحكومة من تقييم أداء حركة المرور وكفاءتها، وتحديد مشاكل مثل مطبات الطرق، ورحلات الحافلات الوعرة ومتنهيكي القانون، فعلى سبيل المثال، قامت المدينة، من أجل تعزيز الأمن في الأماكن العامة، بتركيب عشرات الآلاف من كاميرات الشرطة في المجمعات السكنية العامة ومواقف السيارات.
- **مدينة طوكيو:** التي تعد واحدة من أكثر مدن العالم ابتكاراً، وتقدم المدينة اتجاهات تقنية جديدة وابتكارات لتحسين حياة الأفراد، وتعمل المدينة على السياسات البيئية لمساعدتها على تحقيق النمو المستدام.
- **مدينة فوجيساوا اليابانية:** نموذجاً للمدينة الذكية صديقة للبيئة التي تقوم مبانيها بحفظ الحرارة وإنتاج الطاقة النظيفة باستخدام ألواح شمسية ومولدات كهربائية تعمل بالغاز الطبيعي، وتتصل المنازل بما ببعضها البعض ضمن شبكة واحدة يتم نقل الطاقة المؤكدة بينها تلقائياً، حيث يمكن لهذه المدينة أن تزود نفسها ذاتياً من الطاقة لمدة 3 أيام كاملة (صندوق النقد الدولي، 2019).
- **مدينة ساو باولو البرازيل:** وضعت حلاً لتقدير جودة الهواء والتنبؤ به باستخدام الذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة، ويتم الجمع بين البيانات الكلية والمجموعة التي تكون هوية أصحابها مُغفلة من شبكة الاتصالات المتنقلة وإضافتها إلى بيانات من أجهزة استشعار الطقس والمرور والتلوث، وهذا يساعد على حساب مستويات التلوث قبل 24 إلى

48 ساعة مقدماً، مما يساعد صانعي السياسات والبلديات والحكومات على اتخاذ إجراءات لتفادي حالات الوفاة والمرض (ITU, 2020).

2.3 تجارب عربية في انشاء مدن ذكية:

إن الحكومات العربية اتجهت من جانبها إلى الاهتمام بالتحول نحو المدن الذكية على ضوء الضغوط الناتجة عن ارتفاع مستويات التحضر في العديد من البلدان العربية، وما يترتب عليه من ضغوطات لتوفير الخدمات الملائمة لسكان المناطق الحضرية، كما أن عدد المدن الذكية في الدول العربية يبلغ نحو 24 مدينة ذكية من أصل 115 مدينة رئيسة في الدول العربية بما يشكل نحو 21 في المائة من إجمالي المدن العربية، تصدر الإمارات وقطر الدول العربية من حيث نسبة المدن الذكية إلى إجمالي المدن الرئيسية بنسبة تبلغ 50 في المائة و43 في المائة على التوالي. ووفقاً لمؤشر (IMD 2024) جاءت أبو ظبي في المرتبة الأولى عربياً والمركز العاشر عالمياً، تلتها دبي في الترتيب الثاني عشر، والرياض في المرتبة الخامسة والعشرين، فيما تعتبر القاهرة الأولى إفريقيا بمرتبة عالمية 144 تليها الجزائر في المرتبة الثانية إفريقيا والمرتبة 124 عالمياً (المعهد الدولي للتنمية الإدارية ، 2024).

الجدول رقم (2) : الترتيب العالمي للمدن العربية عموماً المدن الذكية لعام 2024

الترتيب العالمي	المدينة
10	أبو ظبي
12	دبي
25	الرياض
48	الدوحة
52	مكة
55	جدة
74	المدينة
88	مسقط
99	الخير
114	القاهرة
124	الجزائر
126	الرباط

عمان	128
تونس	137
بيروت	140

المصدر: (صحيفة أرقام، 2024)

ومن بين التجارب العربية الرائدة في مجال التحول نحو المدن الذكية نجد:

— **الإمارات العربية المتحدة:** التي قطعت شوطاً كبيراً في تحويل مدنها الرئيسية إلى مدن ذكية مستدامة، ومع نجاح دبي وأبو ظبي في تطوير بنية أساسية فائقة الحداثة مصممة لتحقيق أرفع معايير الاستدامة في المجالات الاقتصادية والبيئية والتراثية، والارتقاء بالتسهيلات والخدمات المتاحة للسكان فإن مدن المستقبل الذكية في دولة الإمارات ستكون أكثر كفاءة خاصة في قطاعات الطرق والمواصلات والطاقة والتقنيات والبنية الأساسية والتسهيلات المصممة لخدمة الحياة اليومية للسكان وتلبية متطلباتهم وتطلعاتهم. كما سيكون من أبرز التوجهات في هذا المجال وجود أنظمة مواصلات أكثر كفاءة (بهدف الحد من نمو عدد السيارات) وأنظمة طاقة خضراء صديقة للبيئة (الحكومة الإماراتية، 2020) (صندوق النقد الدولي، 2019).

— **المملكة العربية السعودية:** تم وضع أكثر من مدينة في الخطة للتحول إلى مدن ذكية، فمدينة مكة من أهم المدن الإسلامية فهي مدينة السياحة الدينية الأولى على مستوى العالم وقد اتخذت الحكومة مبادرة تحول مكة من مدينة عادية إلى مدينة ذكية، تقوم تلك المبادرة على تحديث البنية التحتية القائمة وتوسيع نطاقها من خلال كل من البلدية ووزارة الحج لتكامل الخدمات بحيث يمكن لزائري مكة المكرمة والحجاج الحصول على خدمات إلكترونية وتعتمد البلدية على أنظمة المعلومات الجغرافية للمساعدة في تتبع حركة الحج وتقديم المعلومات، وتنفذ مكة المكرمة أيضاً نظام إدارة مرور ذكي لمراقبة المرور ومنع الاختناقات المرورية وتخفيض الحوادث وتحسين السلامة العامة، وتستخدم مبادرات المدن الذكية الرئيسية الأخرى على مستوى البلديات (أحمد و عبد الحكيم، 2014، صفحة 07).

— **مصر:** التي تقوم بالتخطيط لدخول عصر المدن الذكية مؤخراً من خلال دمج هذا المفهوم في المدن الجديدة التي يتم إنشائها ورصد موازنات استثمارية لدعم بناء هذه المدن. يأتي مشروع بناء مدينة "العاصمة الإدارية الجديدة" الذي بدأ عام 2017 على رأس المشاريع التي تهتم بها الحكومة المصرية للتحول نحو المدن الذكية، تتمثل أبرز مقومات نجاح هذه

المدينة في دمج عملية التحول للمدن الذكية منذ بداية إنشاء المدينة. بما يسمح بدمج البنية التحتية الذكية في جميع مباني وطرق المدينة. تبلغ المساحة الإجمالية للمدينة 170 ألف فدان، وسوف يتم نقل عدد من الأجهزة والوزارات الحكومية إلى هذه المدينة، ومن المتوقع أن تستقطب عند اكتمالها 6.5 مليون نسمة. بما سوف يساهم في تخفيف الضغوط على مدينة القاهرة التي تستقبل يومياً ملايين من السكان من مرتادي الأجهزة والوزارات الحكومية، كما يتوقع أن تسهم هذه المدينة في خلق نحو 2 مليون فرصة عمل. من جانب آخر، تُولي حكومة المغرب أهمية كبرى للمدن الذكية في عدد من القطاعات مثل النقل والنفائات ونتاج الطاقة مما يحسن جودة الحياة والمعيشة الصحية الآمنة. (صندوق النقد الدولي، 2019)

- **الأردن:** حيث تسعى إلى تعزيز مكانتها في مجال المدن المستدامة والذكية، من خلال عدد من مشاريع البنية الأساسية والطاقة المتجددة في مدن عمان وإربد ومنطقة البحر الميت التنموية ومنطقة العقبة الاقتصادية ينفذ بعضها من قبل القطاع الخاص. لدعم تحول مدينة عمان إلى مدينة مستدامة وذكية تم إنشاء برنامج "آلية التنمية النظيفة" لاعتماد مصادر الطاقة منخفضة الانبعاثات الحرارية إضافة إلى إطلاق عدد من المبادرات المتعلقة بالطاقة المستدامة، والنقل داخل المدن، ونفائات البلدية، والتشجير الحضري (عبد الرحمن، 2019، صفحة 19).

4. واقع المدن الذكية في الجزائر.

1.4 مبادرات انشاء مدن ذكية في الجزائر:

أولت الدولة في السنوات الأخيرة خاصة بعد المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم أهمية كبيرة لعصرنة المدن الكبرى، تطبيقاً لمخطط التنمية الحضرية المستدامة للمدن الجزائرية، وكان اهتمام الحكومة بصفة خاصة بعصرنة مدينة الجزائر باعتبارها عاصمة البلاد، في إطار المخطط الاستراتيجي لتهيئة وتعمير ولاية الجزائر الذي تم اعتماده سنة 2015، والذي نتج عنه مشروع الجزائر مدينة ذكية، تم إطلاق المشروع في 2017 وقد أدى ذلك إلى مبادرات عدة تفصح عن نية التحول إلى مدينة ذكية منها:

- **الأنترنت ومحاولة إدخال المعاملات الالكترونية في المعاملات:** بدأ اهتمام الحكومة الجزائرية بموضوع المدن الذكية انطلاقاً من محاولاتها إدخال الرقمية في مختلف المعاملات

الإدارية لعصرنتها وكذا تسهيل الأمر على المواطنين، كما حاولت تطوير شبكة الاتصالات والرفع من تدفق الأنترنت لتسهيل عمليات الاتصال، وكإثبات لنيتها تلك احتضنت قمة المدن الذكية للاستثمار والتكنولوجيا 27-28/ جوان من عام 2018 بحضور 4 آلاف مشارك و150 خبير دولي، والجدول التالي يبين تطور الأنترنت في الجزائر. (العونية و أحمد، 2019، صفحة 77)

جدول رقم (3): تطور استخدام الأنترنت في الجزائر مع النمو السكاني خلال الفترة 2000-2017.

السنة	عدد المستخدمين	عدد السكان	%
2000	50000	31795500	0.2
2005	1920000	33033546	5.8
2007	2460000	33506567	7.3
2008	3500000	33769669	10.4
2009	4100000	43187188	12.0
2010	4700000	430586184	13.6
2012	5230000	37367226	14.0
2013	6404264	78813722	16.5
2014	6669927	38813722	17.2
2015	11000000	93542166	27.8
2016	15000000	40263711	37.3
2017	18580000	14063753	45.2

المصدر: (العونية و أحمد، 2019، صفحة 77)

- خلق التطبيقات الذكية المدعمة للمدينة الذكية: وهي المنوطة بتحول المدينة إلى مدينة ذكية وتشمل مختلف المسائل المتعلقة بالتجهيزات والبرمجيات اللازمة والشبكات ووسائط الربط منها: (هنية و عابدة، 2019، صفحة 166)
- الخدمات العامة الإلكترونية في قطاع البريد: الشبكات الإلكترونية، بطاقة السحب الإلكتروني.

- الخدمات العامة الالكترونية في قطاع التعليم العالي: مشروع شبكة البحوث الأكاديمية، والتسجيلات الجامعية.
- مشروع البلدية الالكترونية: اصدار الوثائق البيوميتريّة، بوابة المواطن.
- إنشاء حاوية قمامة ذكية تقدم حلولاً مبتكرة للتعامل مع المخلفات المكتبية

- سن مجموعة من القوانين والتشريعات وتكييف المنظمة القانونية والتشريعية مع متطلبات المدينة الذكية: حيث يتطلب الاعتماد المتزايد على التقنيات والتعاملات الإلكترونية وضع عدد من القوانين الخاصة بإتمام عمليات التجارة إلكترونياً، بالإضافة على قوانين حماية الخصوصية وأمن وسرية المعاملات، بالإضافة إلى القوانين المنظمة لحقوق الملكية الفكرية والقوانين المنظمة للتوقيع الإلكتروني ومن بين هذه القوانين نذكر: (العونية و أحمد، 2019، صفحة 87)

- القانون رقم 1-20 المؤرخ في 12/12/2020 المتعلق بتهيئة الإقليم والتنمية المستدامة.
- القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.
- قانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها.
- القانون رقم 07-6 المؤرخ في 13 مايو 2007 المتعلق بتسيير المساحات الخضراء وتنميتها.
- القانون رقم 02-02 المؤرخ في 5 فبراير المتعلق بحماية الساحل وتنميته.
- القانون رقم 02-08 المؤرخ في 8 مايو 2002 المتعلق بإنشاء المدن الجديدة.
- القانون 11-10 المؤرخ في 22 يونيو 2011 المتعلق بالبلدية وكيفية تسيير شؤونها.

- مبادرات الشراكة مع الشركات الناشئة وشركات التكنولوجيا والحاضنات ومخبر البحث والتطوير: وقد أدت المبادرات الهندسية للتطبيقات الداخلية المختلفة (السحابة الالكترونية، انترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي، قواعد بيانات موزعة) في توفير البنية الأساسية لتقنيات المعلومات والاتصال من خلال (هنية و عايدة، 2019، صفحة 166):

- مشاركة أكثر من 100 مؤسسة ناشئة جزائرية مختصة في التكنولوجيا الرقمية في تحسين مشروع الجزائر مدينة ذكية في إطار المخطط الاستراتيجي لتهيئة وتعمير ولاية الجزائر.
- إنشاء عشر محاضن تكنولوجيا منذ 2017 في إطار المخطط الاستراتيجي لعصرنة العاصمة، عبر مؤسسات ناشئة تكون حلولها المبتكرة استراتيجية لتحويل العاصمة إلى مدينة ذكية
- عقد ندوة في جوان 2018 بالعاصمة حول المدن الذكية بمشاركة 40 دولة و15 مؤسسة ذات صيت عالمي إلى جانب أكثر من 4000 خبير وطني وأجنبي في مجالات تكنولوجيا الاعلام والاتصال والعديد من المؤسسات الناشئة، ثم تفعيل هذا المشروع عن طريق المختبر التجريبي ومركز الابتكار التكنولوجي.
- في مجال النقل: مشروع نظام ضبط حركة المرور والإشارات الضوئية، مواقف وحضائر السيارات. الترامواي...
- انشاء أقطاب تكنولوجيا متميزة: حيث تعتبر مدينة سيدي عبد الله أول مدينة جزائرية ذكية وتعتبر قطبا تكنولوجيا وكذلك مدينة بوغزول، المدينة الإعلامية ومدينة حاسي مسعود التي تقع في منطقة الخطر الرئيسي الذي يدعو إلى نقل المدينة الواقعة ضمن محيط استغلال النفط والغاز، وقد تم اعتماد في انجاز هذه الاحياء الذكية على الدقة وفق مقاييس عالمية خاصة وكذا مخططات محددة مع اشراك كل التخصصات (رشا و لزهر، 2019، صفحة 208).

شكل رقم(2) المخطط التوجيهي للمدن الأربعة سيدي عبد الله، بوغزول، حاسي مسعود والمدينة الإعلامية.





المصدر: (قول، 2024)

وقد كان هدف السلطة العامة هو تنفيذ المشاريع التي تقع ضمن مفهوم التنمية المستدامة، وذلك بحثاً عن جودة بيئية عالية، حيث نصت أبرز التوجهات على تصفية مياه الامطار والصرف الصحي وإعادة استعمالها وتحسين إدارتها، الفرز الانتقائي والتخزين المنظم للنفايات والنفايات الصلبة، تشجيع النقل الجماعي وتطويره لخفض نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو، بالإضافة إلى الاحتفاظ بنسبة 25 بالمائة من المساحات الخضراء رغبة في الحصول على نموذج بيئي نظيف، صحي ومستدام (رشا و لزهرا، 2019، صفحة 209)

2.4 موقع الجزائر ضمن مؤشر المدن الذكية.

كما سبق الإشارة سابقاً أن نتائج تقارير مؤشرات المدن الذكية تختلف وتباين فيما بينها نظراً لاختلاف المنهجيات والمدارس الفكرية التي تنتمي إليها، لذا يمكن أن نلاحظ أن الجزائر قد تظهر في احدى هذه التقارير ولو في مراتب متدنية عالمياً في حين لا تظهر في مؤشرات أخرى كدولة لا تستوفي معايير المدن الذكية وهذا ينطبق تماماً على دول المنطقة وبعض الدول العربية. والملاحظ أنه خلال سنة 2024 وفي نفس المؤشر السابق (IMD2024) تحصلت الجزائر على المرتبة 124 عالمياً والمرتبة 2 افريقيا والمرتبة 11 عربياً بالنسبة للمدن 4 بالنسبة للدول بعد كل من الامارات والسعودية ومصر. وهو تراجع بمرتبة عكس سنة 2023 الذي كانت تحتل فيه المرتبة 123.

شكل رقم (2): موقع الجزائر ضمن مؤشر (IMD2024)

تقييم تجربة المدن الذكية في الجزائر



المصدر: (المعهد الدولي للتنمية الإدارية ، 2024)

والملاحظ في المؤشر أنه خلال هذه السنة تم استخدام مؤشر التنمية البشرية في المدن التي تم تقييمها بدلا من الدول وذلك لتحديد مدى تقدم المدن في مجالات الصحة، التعليم والمعيشة وتسمح بمقارنة الأداء بين المدن بشكل أدق، غير أنه بالنسبة للجزائر يذكر كلمة الجزائر دون تحديد المدينة بالضبط لذا يفهم منها عاصمة الدولة الجزائر.

ويقوم هذا المؤشر المدن الذكية أيضا من خلال انطباعات السكان حول القضايا المتعلقة بالبنية التحتية وتطبيقات التكنولوجيا المتاحة لهم في مدينتهم، ويتم تقييم هذين الركيزتين بناء على خمسة مجالات رئيسية هي: الصحة، السلامة، التنقل، الأنشطة والفرص الحكومية، وقد تحسنت الجزائر في هاتين الركيزتين علامة C، كما يبين ذلك الجدول التالي:

جدول رقم(4): ترتيب الجزائر ضمن مؤشر IMD2024 حسب ركيزة البنية التحتية والتكنولوجيا

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Abu Dhabi	10	BB	BB	BB	13	+3 ▲
Dubai	12	BB	BB	BB	17	+5 ▲
Riyadh	25	B	B	B	30	+5 ▲
Doha	48	B	BB	B	59	+11 ▲
Mecca	52	B	B	B	52	—
Jeddah	55	B	B	B	56	+1 ▲
Medina	74	CCC	B	CCC	85	+11 ▲
Muscat	88	B	B	CCC	96	+8 ▲
Al-Khobar	99	CCC	CCC	CC		NEW
Cairo	114	C	C	CC	108	-6 ▼
Algiers	124	C	C	C	123	-1 ▼
Rabat	126	C	C	C	126	—
Amman	128	D	D	C	135	+7 ▲
Tunis	137	D	D	D	137	—
Beirut	140	D	D	D	139	-1 ▼
Sana'a	141	D	D	D	140	-1 ▼

المصدر: (المعهد الدولي للتنمية الإدارية ، 2024)

3.4 التحديات التي تواجه انشاء مدينة ذكية في الجزائر:

إن انجاز مدن ذكية في الجزائر مرهون بالإرادة في التخلص من نمط العيش التقليدي المبني على المعاملة المباشرة إلى النمط الذكي القائم على تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وبذلك بتخطي التحديات والتي يمكن ذكر بعضها في النقاط التالية:

- الناظر للمدينة الذكية يعتقد لوهلة أنها تنتمي إلى مصاف المدن الذكية، لكن الواقع يكشف عكس ذلك، إذ كانت مخالفة لكل التوقعات حتى أنها انعدمت فيها متطلبات المعيشة البسيطة، وكثير من التقنيات ومعايير الذكاء مفقودة كأنظمة الحراسة والأمن والانذار، وكثير من المشاكل التي تواجه الأحياء السكنية الأخرى كانهدام الماء والغاز، قلة المدارس مقارنة بحجم السكان، تراكم النفايات، تعطل الانارة العمومية، عدم توفرها أيضا على أبرز معدات الطاقة الطبيعية المتجددة،

- ضعف استخدام التكنولوجيا في القطاعات الاقتصادية،
- اعتماد التعليم على الأساليب التقليدية،
- ضعف مستوى الخدمات الصحية،
- ضعف تأهيل المورد البشري في مجال الرقمية،
- الاعتماد على النقل التقليدي،
- عدم تبني استدامة الموارد الطبيعية وهدرها لان المدينة الذكية هي مدينة إيكولوجية، مع انتشار التلوث البيئي الناتج عن استنزاف الموارد الطبيعية واستغلالها بطريقة غير عقلانية،
- ضعف التوصيل بالإنترنت وضعف التدفق،
- عدم تماشي الأنظمة والتشريعات مع مفهوم المدن الذكية نظرا لتقدمها وعدم تحيينها بما يتماشى مع المتطلبات،
- عدم التنسيق بين مختلف القطاعات،
- عدم استخدام تطبيقات الكترونية متطورة بما يسمح من تسهيل مختلف الخدمات وفي شتى المجالات، حتى يتم من خلالها ربح الوقت والجهد بأقل تكلفة،
- عدم انتشار ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصال بين أفراد المجتمع بشكل واسع، وعدم استخدام البطاقات الالكترونية الذكية في المعاملات المالية لعدم ثقة المواطن فيها،
- عدم جاهزية البنى التحتية الداعمة لتطبيق مفهوم المدينة الذكية،
- عدم توفر مؤسسات وشركات متطورة وذات نشاط يخدم هذا النوع من المدن بشكل سريع وبأقل تكلفة

5. الخاتمة:

جلب التطور التكنولوجي الذي شهده القرن الحادي والعشرين تقنيات حديثة غيرت نمط الحياة تغييرا جذريا بحيث أثر بشكل كبير على المجتمعات فأرغمها على دخول عالم التقنية والأرقام، ليتولد عن ذلك ظهور نمط جديد من المجتمعات تعتمد بصفة كبيرة على المعرفة الرقمية التي أسهمت في بناء مدن جديدة مختلفة عن المدن التقليدية تعرف باسم المدن الذكية.

نتائج الدراسة:

- أسفرت الدراسات في مجال المدن الذكية أو ما يسمى بالمدن الرقمية عن طرح عدة تعاريف لها، وفق منظور كل باحث من الجانب الاقتصادي أو بالتركيز على الجانب التكنولوجي

- وتقنيات المعلومات أو الاهتمام بالبنى التحتية للمدن الذكية من شبكات الكهرباء والمياه والغاز.. الخ، والتي كلها تصب في مفهوم التنمية المستدامة بالمفهوم المعاصر.
- تم الاجماع على أنه لا يوجد تعريف موحد للمدينة الذكية المستدامة، إذ أن مشاريع المدن الذكية تكون عادة جزءا من برنامج عام لتحديث المدن، ويشمل التخطيط العمراني والبيئة وتكنولوجيا المعلومات.
 - على نحو عام، لا توجد مدن ذكية كاملة حتى الوقت الحاضر نظراً لاتساع متطلباتها التي لا تقتصر على التقنية بل تشمل الجانب التنظيمي والاجتماعي والسياسي، بيد أن هناك تمايزا بين المدن طبقاً لما تحقّقه من نجاحات في مجال تحولها إلى مدن ذكية.
 - وجود قلة من الدول في المنطقة العربية بدأت بتنفيذ تجسيد المدينة الرقمية الذكية أغلبها برؤى وتفكير واستراتيجية وخبرة غربية أوروبية بالدرجة الأولى.
 - لأن هذه المدن اليوم تعتبر النموذج المثالي في مجال البناء والتعمير، لذا أظهرت الدولة الجزائرية اهتماما بهذا النوع من المدن بإرادة سياسية تغيب عنها الجدية من جهة والخبرة وضعف التقنية من جهة أخرى، لذا يبقى الهدف بعيدا نوعا ما.

الحلول المقترحة:

- إن الوصول إلى تحقيق وإنجاز المدن الذكية في الجزائر يتطلب الكثير من الجهود نجملها فيما يلي:
- سن القوانين التي تعمل على دعم التقنيات الذكية، وعقد شراكات بين القطاعين العام والخاص.
 - توفير الخبرة وتأهيل العنصر البشري برفع مستواه الثقافي وإدراكه بضرورة تطوير نمط الحياة بما يتناسب وتغيرات المحيط.
 - الاستفادة من الخبرات الجزائرية المحلية والمهاجرة في التعمير الذكي.
 - الاستفادة من التجارب العالمية الناجحة في هذا المجال.
 - تسخير كل الإمكانيات المادية والعلمية والتقنية والبشرية في هذا المشروع.
 - إخضاع المشاريع للرقابة المشددة حتى لا يكون هدر للموارد بأي شكل من الأشكال.
 - إشراك القطاع الخاص والعام وتعاونها.

5. المراجع:

مقالات:

- أحمد ن، &، عبد الحكيم، أ. (2014). خصائص المدن الذكية ودورها في التحول إلى استدامة المدينة المصرية. الباحث. 1(1)، ص 07
- دنيا، ث &، إيمان، أ. (2020). تجربة المدن الذكية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة. مجلة التعمير والبناء 1(4) ص 68.
- عبد الرحمن، أ. (2019). المدن الذكية بين التصور والواقع. مجلة البناء والتعمير، 4(3)، ص 19.
- فائزة، ب &، نصر الدين، ب. (2018). فائزة، ب &، نصر الدين، ب. (2018). تداعيات العولمة ودورها في المدن الذكية، 125، 1(18) مجلة الاقتصاد الجديد، 1(18)، ص 125.

مداخلات:

- رشا، ج &،. لزه، غ. (2019). المدن الذكية بالجزائر بين الواقع والمأمول. المؤتمر الدولي الأول حول المدن الذكية في ظل التغيرات المناخية وواقع وآفاق. ألمانيا: المركز الديمقراطي العربي ص 208.
- سايح، ف. (2019). دور المدن الذكية في تحقيق التنمية المستدامة. مداخلة ضمن المؤتمر الدولي الأول، المدن الذكية في ظل التغيرات المناخية وواقع وآفاق. ألمانيا: المركز الديمقراطي العربي، ص 388.
- كريمة، ب. (2019). الأطر القانونية لتحسيد المدن الذكية في دول العالم الثالث بين النص والتطبيق،. مداخلة ضمن المؤتمر الدولي الأول، المدن الذكية في ظل التغيرات المناخية وواقع وآفاق، ألمانيا: المركز الديمقراطي العربي، ص 49
- هنية، ش &،. عايدة، م. (2019). استراتيجية الانتقال إلى المدن الذكية في الجزائر. مداخلة ضمن المؤتمر الدولي الأول، المدن الذكية في ظل التغيرات المناخية وواقع وآفاق. ألمانيا: المركز الديمقراطي العربي. ص 166.
- العونية، ب &،. أحمد، ت. (2019). علاقة الأطراف ذات المصلحة في تطوير الإقليم دراسة حالة الجزائر. مداخلة ضمن المؤتمر الدولي الأول، المدن الذكية في ظل التغيرات المناخية وواقع وآفاق، ألمانيا: المركز الديمقراطي العربي. ص 87-81

تقاریر:

- فوكنر، د. (2016). بنية تحتية من أجل مداف ذكية مستدامة جديدة). ١. ١. للاتصالات , Éd.

- صندوق النقد الدولي. (2019, 02 15). المدن الذكية Récupéré sur

<https://www.amf.org.ae/ar/content> تاريخ الاطلاع 2019/09/10

- الحكومة الإماراتية. (2020). جلسة رئيسية: آفاق المدن الذكية في دولة الإمارات . .

Récupéré sur Récupéré sur
تاريخ الاطلاع <https://www.worldgovernmentsummit.org/ar>
2020/10/09

- المعهد الدولي للتنمية الإدارية. (2024). ملخص تقرير مؤشر IMD للمدن الذكية

2024، واقع المدن العربية Récupéré sur
تاريخ الاطلاع <https://www.itcat.org/StudiesAndReports.aspx>
2024/10/12

مواقع أنترنت :

- صحيفة أرقام. (2024, 11 03). أرقام Récupéré sur

تاريخ <https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/17214>
الاطلاع 2024/10/10

- كرومي، ع. أ. (2018, 09 22). المدن الذكية بين عالمية التقنية وخصوصية الجغرافيا

والثقافة / http://cmdi.ma Consulté le 2024, sur
2024/10/12

- قولف. (2024, 10 16). المدن الجديدة Récupéré sur

تاريخ الاطلاع <http://www.google.com/image> 2024/10/12

- ITU. (2020). smart-sustainable. Récupéré sur

<https://www.itu.int/ar/mediacentre/backgrounders/Pages/smart-sustainable> consulté 12/10/2024