المحور: تجارب بيئية متقدمة من مدن عربية وعالمية مستدامة

المدن الذكية المستدامة في المنطقة العربية

Sustainable Smart Cities in the Arab Region

د. بكاري مختار

جامعة مصطفى إسطمبولي معسكر (الجزائر)

الملخص:

تهدف هذه الدراسة على تسليط الضوء على المدن الذكية المستدامة في المنطقة العربية، حيث أن المدن الذكية المستدامة نشأت كأحد الاستجابات الممكنة لتحديات المرونة والاستدامة الناجمة عن التوسع الحضري السريع غير المسبوق، وقد صممت لتوفير سلسلة من الحلول الذكية، القائمة أو غير القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الهادفة إلى تقليل الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتحديات الحضرية، كالفقر والرعاية الصحية وتغير المناخ والمياه والطاقة والخدمات الحكومية. وقد توصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها، المدن الذكية هي عبارة عن مدن متصلة بالشبكة من خلال تقنيات إنترنت الأشياء ومبنية على أساس مشاركة البيانات لتحقيق أكبر قدر للاستفادة منها، كما تلعب المدن الذكية اليوم دورا مهما في الاقتصاد باعتبارها أحد محفزات النمو المستدام، وتساهم على المدى الطويل في تعزيز كفاءة استغلال الموارد المتاحة من خلال التقنيات الرقمية الناشئة وتحليلات البيانات المتقدمة، لتقديم خدمات عالية المستوى تساهم في تحسين مستوى النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية وجودة الحياة، أيضا تسعى بعض الدول العربية إلى وضع الأسس وإرساء دعائم المشاريع المبتكرة لجعل مدنها ذكية، وذلك من خلال رسم السياسات والاستراتيجيات وإطلاق المشاريع والمبادرات الريادية بهدف الوصول إلى رؤية علمية تسهم في تحقيق التنمية المستدامة. ولعل مدنا مثل أبو ظبي ودبي والرياض والمدينة المنورة والقاهرة والرباط تقود ابتكارات المدن الذكية في العالم العربي، كما تعمل بعض المدن الأخرى على تطوير سياساتها واستراتيجياتها لتأمين المتطلبات الجديدة واللحاق بهذا الركب.

الكلمات المفتاحية: المدن الذكية المستدامة، الاقتصاد الذكي، البيئة الذكية، الحوكمة الذكية، الحياة الذكية.

Abstract :

This study aims to highlight sustainable smart cities in the Arab region Sustainable smart cities have emerged as one possible response to the resilience and sustainability challenges of unprecedented rapid urbanization, Designed to provide a series of smart, existing or non-ICT solutions, aimed at reducing the economic, social and environmental impacts of urban challenges, such as poverty, health care, climate change, water, energy and government services. This study has reached several outcomes, the most important of which are smart cities that are connected to the network through IoT technologies and built on the basis of sharing data to make the most of them. Today's smart cities also play an important role in the economy as a catalyst for sustainable growth and contribute in the long run to enhancing the efficiency of utilization of available resources through emerging digital technologies and advanced data analysis, To provide high-quality services that contribute to improving economic growth, environmental sustainability and quality of life innovative projects to make their cities smart, Through the formulation of policies and strategies and the launching of pilot projects and initiatives with a view to achieving a scientific vision that contributes to sustainable development. Cities such as Abu Dhabi, Dubai, Riyadh, Medina, Cairo and Rabat may lead the innovations of smart cities in the Arab world. Some other cities are also developing their policies and strategies to secure new requirements and catch up.

Keywords: Sustainable Smart Cities, Smart Economy, Smart Environment, Smart Governance, Smart Life.

المقدمة:

يعيش أكثر من نصف سكان العالم اليوم في المدن، وبحلول 2050، سيعيش حوالي سبعة من كل عشرة أشخاص في المدن، وتمثل المدن أكثر من 70 في المائة من انبعاثات الكربون في العالم، و60 إلى 80 في المائة من استهلاك الطاقة. وقد أدى التحضر السريع إلى تحديات إضافية مثل الفوارق الاجتماعية، وازدحام المرور، وتلوث المياه، وما يرتبط بها من قضايا صحية. كما يمكن للحكومات والبلديات أن تستخدم تكنولوجيات المعلومات والاتصالات (ICT) بالاقتران مع الطاقة المتجددة وغيرها من التكنولوجيات لبناء مدن أكثر ذكاء وأكثر استدامة لمواطنيها. والمدينة الذكية المستدامة هي مدينة مبتكرة تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين نوعية الحياة، وجعل العمليات والخدمات الحضرية أكثر كفاءة، وتعزيز قدرتها التنافسية، مع ضمان تلبيتها لاحتياجات الأجيال الحالية والقادمة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، والثقافية.

على الرغم من أن المدن التي يتم توصيل جميع النظم والخدمات الحضرية فيها غير موجودة حتى الآن، فإن العديد من المدن في طريقها إلى أن تصبح مدنا مستدامة وذكية. وهي تعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، على سبيل المثال، لتعزيز كفاءة استهلاك الطاقة وإدارة المخلفات، وتحسين الإسكان والرعاية الصحية، وتحسين تدفق حركة المرور والسلامة، والكشف عن جودة الهواء، وتنبيه الشرطة إلى الجرائم التي تحدث في الشوارع وتحسين شبكات المياه والصرف الصحي. كما أن جعل المجتمعات الريفية ذكية ومستدامة يمكن أن يحسن نوعية حياة سكان الريف ويساعد في تحقيق أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (SDG). ولدى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إمكانية الإسراع بتحقيق جميع أهداف الأمم المتحدة السبعة عشر للتنمية المستدامة، بما فيها الهدف الحادي عشر الذي يهدف إلى تحقيق المدن والمجتمعات المستدامة.

الإشكالية:

يزداد الاهتمام بالمدن الذكية في الوقت الحالي لأنها تعتبر وسيلة حيوية للحكومات المحلية للرد على التحديات المتزايدة التي تواجهها، حيث عمدت الكثير من المدن حول العالم إلى وضع أطر للتحول نحو المدن الذكية المستدامة، وذلك لتعزيز النمو وتحسين جودة الحياة في مختلف القطاعات بهذه المدن.

في ضوء ما سبق يمكننا طرح الإشكالية الرئيسية التالية:

كيف يمكن للمنطقة العربية الوصول إلى مدن ذكية مستدامة؟

فرضية البحث:

للإجابة على إشكالية البحث قمنا بصياغة الفرضيات التالية:

- تعتمد المدن الذكية على التقنيات الرقمية المتطورة والحديثة؛
- يتطلب بناء المدن الذكية الإبداع كبير في عدة مجالات كالخدمات، والطاقة والبيئة والاقتصاد والصناعة والنقل وغيرها؛
- تأخذ المدينة الذكية البعد البيئي بعين الاعتبار فيما يخص استهلاك الطاقة بمختلف أشكالها.

الأهداف:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

– تسليط الضوء على ماهية المدن الذكية المستدامة؛

– تحليل أطر التحول إلى المدن الذكية؛

– معرفة الإستراتيجيات و الحلول في بناء المدن الذكية المستدامة وإمكانية الاستفادة من الخطوات المتبعة فيها.

أهمية البحث: يحض موضوع المدن الذكية بأهمية كبيرة على جميع الأصعدة، خاصة مع ما تشهده المناطق الحضرية من نموا كبيرا، أضف إلى ذلك الإقبال المتسارع على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في أوساط الأفراد والشركات والحكومات، وتزايد الاهتمام بالاستدامة في السنوات الأخيرة.

منهجية الدراسة:

بالنظر إلى طبيعة الموضوع وكمحاولة للإجابة على الطرح المقدم والإحاطة بمختلف جوانبه وتحقيق الأهداف المنتظرة منه، اعتمدنا المنهج الوصفي لبناء خلفية نظرية حول الموضوع، والمنهج التحليلي من خلال تجميع البيانات والمعلومات التي ترتبط بالدراسة عن طريق الإطلاع على الكتب والأبحاث والدراسات المنشورة، وأيضا مطبوعات المؤتمرات والبيانات المتوفرة على شبكة المعلومات (الانترنت). حيث تم تقسيم الموضوع إلى ثلاثة محاور رئيسية:

المحور الأول: الاطار النظري للمدن الذكية؛

المحور الأول: المدن الذكية المستدامة في المنطقة العربية؛

المحور الثالث: التجارب العربية في المدن الذكية.

المحور الأول: الاطار النظري للمدن الذكية

ازداد الاهتمام بالمدينة الذكية في السنوات الأخيرة كضرورة حتمية لمواجهة التحديات الكبيرة التي تواجهها مختلف مدن العالم، حيث يتطلب التحول إليها تضافر الجهود من مختلف التخصصات.

أولا: تعريف المدن الذكية

لا يوجد تعريف محدد لمفهوم "المدينة الذكية" نظرا لاتساعه وتداخله مع العديد من المفاهيم الأخرى، حيث نشأ المفهوم قبل أكثر من عقد من الزمان وساهم في تشكيله اقتصاديون ومشرعون ومسئولون عن التخطيط الحضري لدى العديد من مدن العالم (IEEE, 2018) .

- **المدينة: (city)** منطقة جغرافية حضرية فيها هيئة (هيئات) حكومية محلية وهيئة (هيئات) تخطيط.

- **تعريف الاتحاد الدولي للاتصالات:** المدينة الذكية المستدامة هي مدينة مبتكرة تستخدم تقنية المعلومات والاتصالات لتحسين نوعية الحياة، وكفاءة العمليات والخدمات الحضرية، والقدرة على المنافسة، وتلبي في الوقت ذاته احتياجات الأجيال الحالية والقادمة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، والثقافية (Union International Telecommunication, 2019) . وبالتالي لا يقتصر مفهوم"المدينة الذكية" على البعد التقني فحسب بل ينطوي على أبعاد أخرى اقتصادية، واجتماعية، وغيرها (Joshi, 2016)، كما هو موضح في الشكل 1.

- **تعرف دائرة الأعمال والابتكار والمهارات البريطانية:** أنها المدينة التي تستخدم تقنيات رقمية لتعزيز الأداء ومستوى معيشة الأفراد وتقليل التكاليف واستهلاك الموارد، اضافة الى الاندماج الفعال مع المواطنين.

- على نحو عام، يمكن القول أن المدن الذكية تعتمد الى حد كبير على منظومات تحكم معلوماتية تستخدم البيانات الضخمة والمفتوحة (Eleftheria, 2015) لجمع وتحليل البيانات من خلال المجسات وعرضها آنيا على الجهات المختصة لاتخاذ القرارات المناسبة بشأنها (Poslad, 2015)، كذلك تأخذ المدن الذكية أبعادا اجتماعية وسياسية تتمثل في تعزيز درجة الاندماج الاجتماعي من ناحية، وتفاعل أصحاب القرار مع حاجات من ناحية أخرى (Musa, 2017) .

الشكل 1: الماسة الذكية لتعريف المدينة الذكية

Source : Khaund, K. (2013) "Smart Cities-From Concept to Reality-An intrinsic union of connectivity, sustainability, and profitability":, Frost and Sullivan.

إنها مدينة مبتكرة تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها من الوسائل لتحسين نوعية الحياة وتأمين كفاءة العمليات والخدمات الحضرية والقدرة على المنافسة، وتلبي في الوقت ذاته احتياجات الأجيال الحالية والقادمة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والثقافية (ITU-T, 2016, p. 11)، كما أن هناك ستة أبعاد رئيسية للمدينة الذكية المستدامة وهي: الاقتصاد الذكي (القدرة التنافسية)، والبيئة الذكية (الموارد الطبيعية)، والحوكمة الذكية (المشاركة)، والحياة الذكية (جودة الحياة)، والتنقل الذكي (النقل وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات)، والشعب الذكي (رأس المال الاجتماعي والبشري) . (Giffinger, 2007, p. 13)، وتنقسم هذه الأبعاد الستة إلى 33 عاملا تعكس أهم الجوانب المتعلقة بكل بعد، كما هو موضح في الجدول 1.

الجدول 1: أبعاد وعومل المدن الذكية المستدامة

أبعاد المدينة الذكية المستدامة[1]	العوامل ذات الصلة	
الاقتصاد الذكي (القدرة التنافسية)	روح الابتكار الصورة الاقتصادية والعلامات التجارية مرونة سوق العمل القدرة على التحول	ريادة الأعمال الإنتاجية الاندماج الدولي
البيئة الذكية (الموارد الطبيعية)	الظروف الطبيعية الجذابة الحماية البيئية	التلوث الإدارة المستدامة للموارد
الحوكمة الذكية (المشاركة)	المشاركة في صنع القرار حوكمة النقل	الخدمات العامة والاجتماعية الاستراتيجيات ووجهات النظر السياسية
الحياة الذكية (جودة الحياة)	المرافق الثقافية سلامة الأفراد المرافق التعليمية التماسك الاجتماعي	الظروف الصحية جودة السكن الجاذبية السياحية
النقل الذكي (النقل وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	إمكانية النقل المحلية توفر البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات	إمكانية النقل الدولي أنظمة النقل المستدامة والمبتكرة والآمنة
الناس الأذكياء (رأس المال الاجتماعي والبشري)	مستوى التأهيل التعددية الاجتماعية والعرقية المرونة المشاركة في الحياة العامة	الميل الى التعلم مدى الحياة الإبداع العالمية/الانفتاح

Source : **Giffenger and others**. (**2007**).

ثانيا: خصائص وأبعاد المدن الذكية

يرتبط أبعاد المدن الذكية بنظريات التنمية العمرانية المستدامة، كالنقل والاقتصاد، والموارد الطبيعية، ونوعية الحية، والمشاركة بينها.

1- الاقتصاد الذكي (Smart Economy): وهو الاقتصاد المشجع للابتكار والريادة والإنتاجية، زيادة علي ريادة الأعمال وتنمية روح الابتكار والتنافس على الإنتاج الممتاز بواسطة استخدام أحدث المعدات والبرامج التكنولوجية.

2- البيئة الذكية (Smart environment): هي البيئة الطبيعية أو العمرانية لتمثل البيئة المادية للمدينة التي يتم إجراء جميع الأنشطة من خلالها.

3- الحوكمة الذكية (Smart Governance): وهي تطوير منظومة العمل الحكومي باستخدام الوسائل الالكترونية من خلال:

- **تقديم المعلومات**: وذلك بإتاحة كافة الفعاليات والمعلومات المتعلقة بسكان المدينة؛
- **الإتصالات**: القدرة علي تبادل المعلومات والتواصل بين السكان والحكومة؛
- **التعاملات الالكترونية**: من خلال تأدية الخدمات الإلكترونية.

4- الحياة الذكية (Smart life): يتم ذلك من خلال ما يلي:

1- شبكة توزيع المياه: ويعتبر الحد من استهلاك المياه وإعادة تدوير استخدامها من عناصر المدن المستدامة حيث يتضمن الرصد في شبكة توزيع المياه الذكية، وذلك من خلال رصد مراقبة محتوي خزانات جمع المياه وكشف التسرب ومراقبة نوعية الماء في نقاط محددة على طول نظام التوزيع، من خلال نشر أجهزة الاستشعار حول خط الأنبوب لتوفير مراقبة مستمرة، من خلال تحليل البيانات والمعلومات التي يتم جمعها عن بعد. وتعمل أجهزة المعالجة بعد الكشف عن الحالات الغير الاعتيادية، كما تقوم شبكة توزيع المياه الذكية بأعمال الإصلاح الذاتي من خلال المشغلات.

المشغلات: هي أجهزة لا تحتاج الى التدخل البشري، وذلك من خلال جمع البيانات والمعلومات عن طريق وسائل ذكية، من حيث الصيانة والمعالجة الخلل بواسطة المشغلات.

2- شبكة توزيع الطاقة الكهربائية: تقدم الشبكات الذكية العديد من المزايا مثل الرصد والمراقبة الذاتية والتحسس (الاستشعار) أحد أهم التطبيقات المعلوماتية لمراقبة خطوط نقل الطاقة لغرض الرصد الدقيق، وبالتالي ضمان الأداء الأفضل وزيادة كفاءة الشبكة، حيث تمتاز المدن الذكية المستدامة بخفض استخدام الطاقات الغير متجددة الى أدنى مستوياتها مستخدما الطاقات المتجددة كالطاقة الشمسية والرياح وباطن الأرض والمياه ورفع نسبة استخدامها على مستوى المدينة.

5- الحركة الذكية (Smart Movement): وتشمل البنية التحتية الذكية للنقل العام والاتصالات، وتخفيض التلوث البيئي من خلال خفض الطاقة المستعملة في التصنيع، وذلك من خلال:

- النقل الذكي (E-Transportation): يستخدم النقل الذكي للتعبير عن التطبيقات المتكاملة لأجهزة الاستشعار، وأجهزة الحاسب، وتقنيات الاتصالات وللإلكترونات، واستراتيجية الإدارة لتزويد الأفراد بالمعلومات اللازمة، ولزيادة كفاءة أنظمة النقل وتعزيز السلامة المرورية من خلال مجموعة من التقنيات التي تعتمد على تكنولوجيا المعلومات، ويمكن استبدال الحكومة

الذكية بالبنية الأساسية الذكية المستدامة وذلك من أجل التحول نحو استدامة البيئة الأساسية وهو الأساس للتحول نحو إستدامة المدينة.

– المواقف الذكية للمركبات والدرجات الهوائية: ستشجع المدن الذكية على إستعمال الدراجات الهوائية وإنشاء مرافق للسيارات والدرجات الهوائية المبتكرة، ضمن مبادئ التصميم الحضري (التضامن التقارب، سهولة الوصول، توسع المناطق الخضراء، والمناطق الترفيهية)، حيث تمثل المواقف الذكية على إيجاد الفضاءات الشاغرة لمواقف السيارات، وأقرب موقف للمركبات، تستخدم لأنظمة الجديد أجهزة الإستشعاريات للكشف عن مواقف الشاغرة، وتحديد المشغولة والمحجوزة، فضلا عن مواقف سيارات ذوي الاحتياجات الخاصة.

6– الأشخاص الاذكياء (Smart people): يمثل المواطنين المجتمع في المدن الذكية حيث يلعبون الدور الأكثر أهمية في المدينة، وهو المصدر الرئيسي لمعظم البيانات اللازمة لتوجيه المدينة الذكية، وهم المسئولين عن تحويل الحياة من تقليدية إلى حياة مبتكرة قائمة على حلول إبتكارية تكتولوجية لمشاكل داخله، وتنمية مستقبلنا ليستطيع ممارسة كافة الأنشطة والخدمات مثل الحكومة والبريد والبطاقات والكتب والتجارة وغيرها من الخدمات الإلكترونية.

ثالثا: تمويل المدن الذكية المستدامة

تستلزم المدن الذكية مدخلات أساسية من رأس المال المادي والبشري لإنتاج وتوزيع التقنية. وتكمن المهمة الأولى في توفير البنية التحتية الملائمة والكوادر الفنية لتسيير المشاريع، ومن ثم جلب التقنية المستجدة بما يتناسب مع حاجات المجتمع سواء في مجال النقل أو الاتصالات أو السلامة وغيرها. ويعتمد حجم التمويل على حجم السكان وتوزيعهم الجغرافي، وعلى البنية التحتية. فمثلا تنفق الحكومة الكندية قرابة 1.9 مليار دولار كندي لتنفيذ عدادات ذكية عبر مدينة أونتاريو. أما مراكز البيانات لشبكة المعلومات والاتصالات (ICT) فتعد مكلفة في مراحل البناء والتشغيل والصيانة. فيما تكون الكلفة الأولية للأبنية الخضراء المستدامة أعلى من مثيلاتها في حالة الأبنية التقليدية، كذلك تحتاج المدينة الذكية الى الكفاءات في مختلف الاختصاصات. كما تحتاج الى حلول ذكية على شكل تطبيقات تقنية المعلومات التي قد تتطلب تكاليف عالية لدفع حقوق الملكية الفكرية أو رسوم التراخيص. علاوة على ذلك، فإن معدات تقنية المعلومات غالبا ما تستخدم لفترة تصل الى 70 – 80 في المائة من عمرها الافتراضي (عند التصميم)، ما يعني ارتفاع نسبة الاهتلاك. لهذا السبب عادة ما يخصص لمعدات معالجة البيانات نسبة مخصصات اهلاك قد تصل الى 30 في المائة كما في هونج كونج (Lam, 2017, p. 601) .

يأتي التمويل في مقدمة التحديات التي تواجه العديد من مدن العالم في طريق تحولها الى مدن ذكية، وتعكف السلطات المختصة في تلك المدن على ابتكار طرق عملية لتمويل المشاريع الذكية. وطبقا لأحد التقارير، ستكون الشراكة بين القطاعين العام والخاص في غضون الأعوام القليلة القادمة هو أسلوب التمويل السائد في تلك المشاريع بدلا من الاعتماد على مصادر التمويل التقليدية التي عادة ما تعتريها معوقات جمة تتعلق بعضها بالسياسات المصرفية المتشددة، اضافة الى مخاطر التمويل طويل الأمد. كذلك تتنامى أهمية عقود "الامتياز"، و"اتفاقيات الاشتراك في العوائد"، و"ترتيبات الدفع عند الانجاز "بالإضافة الى "موازنات الدوائر الحكومية" في تمويل التحول للمدن الذكية (Hamilton, 2017) .

تكمن مسوغات الشراكة بين القطاعين في مجال التحول الى المدينة الذكية في عدم قدرة القطاع العام وحده على تلبية كافة مستلزمات التحول الرقمي الذكي (تقنيات حديثة، أجهزة، استراتيجيات تسويقية، وغيرها) لأسباب لا تقتصر على المعرفة والخبرة فحسب، بل في قيود الموازنة وخاصة لجهة الانفاق الاضافي في حالة المدينة الذكية على الابتكارات أو تقبل مخاطر اضافية في اطار الخطط التجريبية. بالعكس يلاحظ أن الشركات الخاصة لاسيما الكبيرة منها لديها قنوات مالية متنوعة وهي عادة أكثر استعدادا لتحمل المخاطر التجارية على أمل جني عوائد مجزية على استثماراتها. كما تتمكن الكثير من هذه الشركات من الحصول على معلومات اتجاهات السوق وبالتالي بوسعها تطبيق استراتيجيات مرنة في الادارة. من هنا فإن تضافر الامكانيات الكامنة للقطاعين العام والخاص في اطار شراكة حقيقية سيعد ممكنا حاسما في عملية التحول الى المدن الذكية مقارنة بقدرة القطاع الخاص على تحقيق كل ذلك لوحده. كذلك من بين القضايا الهامة في مجال المدينة الذكية التي ينبغي الاهتمام بها هي تسعير الخدمات الذكية وتطبيقاتها، حيث يستلزم تقييم هيكل التكاليف، وحالة المنافسة واتخاذ سياسات لتجنب حالات الاحتكار والتواطؤ بين الشركات العملاقة والتي تضر بمبدأ سيادة المستهلك ورفاهيته.

المحور الثاني: المدن الذكية المستدامة في المنطقة العربية

بدأت مدن كثيرة حول العالم عمليات تحول إلى مدن ذكية ومستدامة، وفي أحيان كثيرة تقوم عمليات التحول على نموذجين مختلفين من التطوير، وهما نموذج الحقل البني Brownfield model، الذي تحدث فيه عملية التحول على مدن قائمة، ونموذج الحقل الأخضر Greenfield model، الذي تنشأ فيه مدن جديدة من الصفر. عموما تبنت بلدان عربية نموذجي التحول كليهما. فمثلا بدأت كل من الإمارات العربية المتحدة وتونس والجزائر وجيبوتي ودولة فلسطين وقطر والكويت ولبنان ومصر والمغرب والمملكة العربية السعودية بناء مدن جديدة وفقا لنموذج الحقل الأخضر. وتشمل مثلا مدينة جنوب سعد العبد لله (ميديل إيست تيندرز) في الكويت، ومدينة مصدر (مدينة مصدر)، وواحة دبي للسيليكون (واحة دبي للسيليكون)، في الإمارات العربية المتحدة، ومدينة طنجة للتكنولوجية (مدينة طنجة للتكنولوجيا)، ومدينة ابن جرير (جامعة مُحَمَّد السادس التطبيقية) في المغرب، ومدينة الملك عبد لله الاقتصادية (مدينة الملك عبد الله الاقتصادية)، ومدينة نيوم الذكية (مدينة نيوم الذكية)، في المملكة العربية السعودية، ومدينة روابي (مدينة روابي) في دولة فلسطين، ومدينة لوسيل (مدينة لوسيل)، في قطر. ولكل من هذه المدن هويتها الخاصة ويجري تطويرها وفقا لاحتياجات اقتصادية واجتماعية وبيئية معينة. وفي المقابل أعلنت بضعة بلدان عربية عن مشاريع متوسطة وكبيرة الحجم وفقا لنموذج الحقل البني للمدن الذكية المستدامة لحل مشاكل التوسع الحضري والاستدامة القائمة حاليا وتقديم أنواع مختلفة من الخدمات الذكية لمواطنيها، كما الحال في جدة والجزائر ودبي والرباط وعمان ومسقط. ويلخص الجدول 2 وضع مبادرات التحول إلى المدن الذكية المستدامة في البلدان العربية.

الجدول 2: مبادرات المدن الذكية المستدامة في المنطقة العربية

البلد	مبادرات المدن الذكية المستدامة	مشروع المدينة الذكية المستدامة	النُهُج المتبعة
الجزائر	نعم	مدينة الجزائر الذكية مدينة سيدي عبد الله الذكية	تحويل مدينة قائمة بناء مدينة جديدة
البحرين	نعم	مدينة المنامة	تحويل مدينة قائمة
جزر القمر	لا	–	–
جيبوتي	نعم	مدينة إيرولي الذكية (في مرحلة التخطيط)	بناء مدينة جديدة
مصر	نعم	العاصمة الجديدة (لم تُسمّى بعد) القرية الذكية	بناء مدينة جديدة بناء قرية جديدة
العراق	لا	–	–
الأردن	نعم	مدينة عمّان الذكية	تحويل مدينة قائمة
الكويت	نعم	مدينة الكويت مدينة جنوب سعد العبد الله	تحويل مدينة قائمة بناء مدينة جديدة
لبنان	نعم	قرية بيت مسك الذكية	بناء قرية جديدة
ليبيا	لا	–	–
موريتانيا	لا	–	–
المغرب	نعم	مدينة الرباط الدار البيضاء مدينة طنجة للتكنولوجيا مدينة ابن جرير	تحويل مدينة قائمة تحويل مدينة قائمة بناء مدينة جديدة بناء مدينة جديدة
عُمان	نعم	مدينة مسقط	تحويل مدينة قائمة
دولة فلسطين	نعم	مدينة رام الله مدينة روابي	تحويل مدينة قائمة بناء مدينة جديدة
قطر	نعم	مدينة الدوحة مدينة لوسيل	تحويل مدينة قائمة بناء مدينة جديدة
المملكة العربية السعودية	نعم	مدينة الرياض مدينة جده مدينة الإحساء مدينة الملك عبد الله الاقتصادية مدينة المعرفة الاقتصادية مدينة الأمير عبد العزيز بن مساعد الاقتصادية مدينة جازان الاقتصادية مدينة نيوم الذكية	تحويل مدينة قائمة تحويل مدينة قائمة تحويل مدينة قائمة بناء مدينة جديدة بناء مدينة جديدة بناء مدينة جديدة بناء مدينة جديدة بناء مدينة جديدة
الصومال	لا	–	–
السودان	لا	–	–
الجمهورية العربية السورية	لا	مدينة ماروتا (قرب دمشق)	بناء مدينة جديدة
تونس	نعم	مدينة تونس الاقتصادية (في مرحلة التخطيط)	بناء مدينة جديدة
الإمارات العربية المتحدة	نعم	مدينة دبي مدينة أبو ظبي مدينة مصدر واحة دبي السيليكون مدينة زهرة الصحراء	تحويل مدينة قائمة تحويل مدينة قائمة بناء مدينة جديدة بناء مدينة جديدة بناء مدينة جديدة
اليمن	لا	–	–

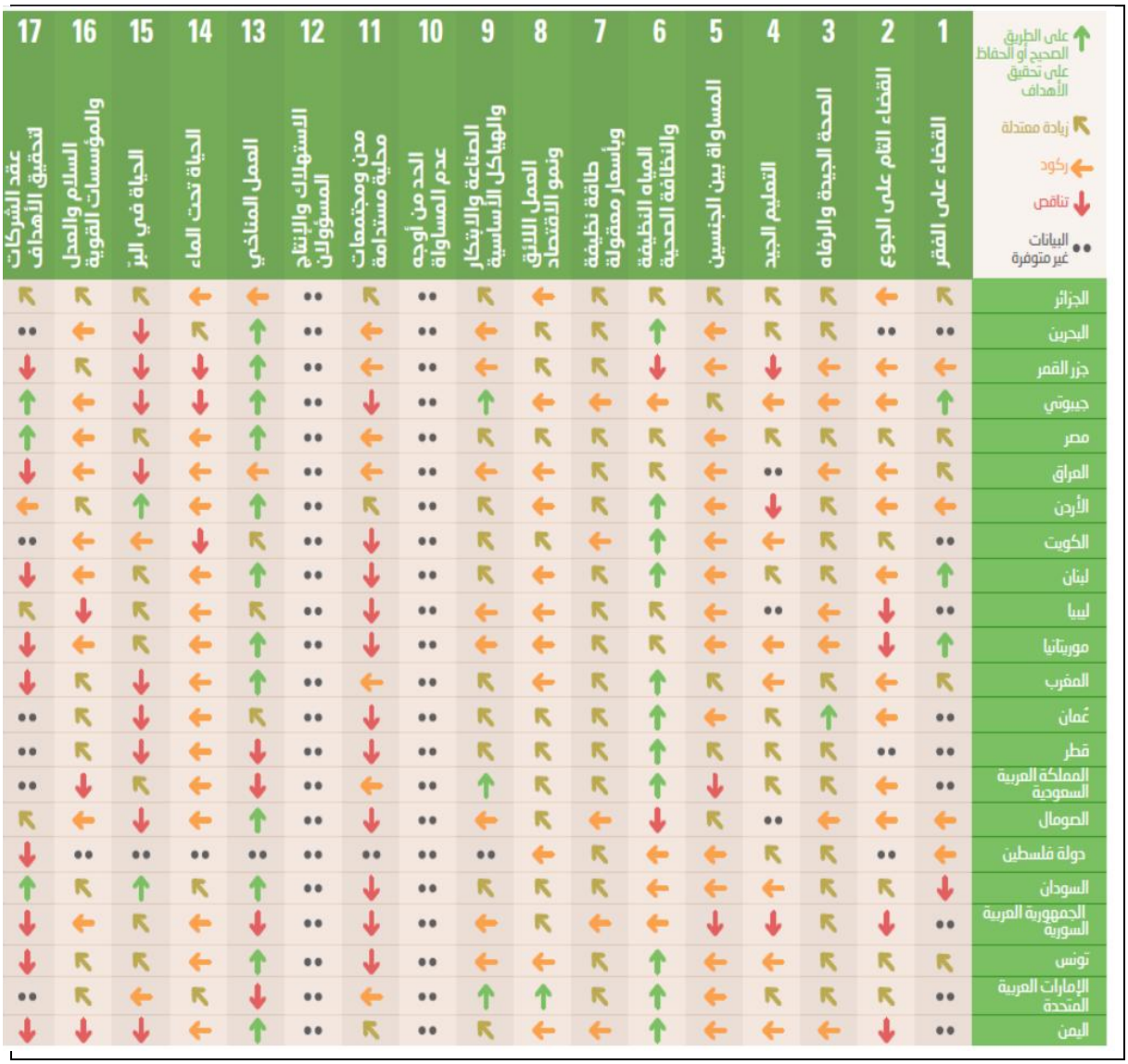
المصدر: الإسكوا. (2020). المدن الذكية المستدامة والحلول الرقمية الذكية لتعزيز المرونة الحضرية في المنطقة العربية :دروس من الجائحة.

في عام 2015، اعتمدت الدول الأعضاء في الأمم المتحدة خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهداف التنمية المستدامة ذات الصلة. وعملت كل دولة عربية على مواءمة خططها الوطنية مع أهداف التنمية المستدامة تبعا لأولوياتها واحتياجاتها الوطنية. غير أن تنفيذ هذه الأهداف يختلف من بلد لآخر تبعا لمدى الاستقرار ومستوى التطور ومدى توفر الموارد والوسائل اللازمة للتنفيذ. ووفقا لمؤشر ولوحات متابعة أهداف التنمية المستدامة للمنطقة العربية لعام. والتقرير العربي للتنمية المستدامة لعام، من الصعب قياس التقدم المحرز في تنفيذ هدف التنمية المستدامة 11 في المنطقة نظرا لقلة توفر البيانات. فالبيانات المتوفرة تشمل فقط 4 مؤشرات من أصل 15 مؤشرا وتغطي 3 من أصل 10 مقاصد للهدف. تبين البيانات التي جمعت في تقرير أهداف التنمية المستدامة الإقليمي لعام 2019 . أداء البلدان العربية جيد فيما يتعلق بتحقيق الهدف 11، باستثناء تونس والسودان والجمهورية العربية السورية وموريتانيا واليمن، التي لا تزال تواجه تحديات كبيرة في ذلك. ويتضمن الشكلان 2 و3 ، على التوالي، لوحة تتبع أهداف التنمية المستدامة ولوحة تتبع اتجاهات أهداف التنمية المستدامة، بما في ذلك الهدف 11 للمنطقة.

الشكل 2: لوحة تتبع أهداف التنمية المستدامة للمنطقة العربية لعام 2019

المصدر: SDSN، 2019، ص12.

الشكل3: لوحة تتبع اتجاهات أهداف التنمية المستدامة للمنطقة العربية لعام 2019



المصدر: SDSN، 2019، ص13.

وكما هو موضح في الشكل3 ، لا يزال 15 بلدا عربيا يواجه تحديات كبيرة في تنفيذ هدف التنمية المستدامة 11 ، وتبين البيانات التي جمعت أن أداء معظمها إما يعاني الركود أو يتدهور، كذلك تتعلق البيانات غير المتوفرة بمقاصد تقع في ثلاث فئات رئيسية:

- مقاصد ضمان توسع حضري شامل للجميع ومستدام ومشاركة المجتمع المدني في تخطيط وإدارة المستوطنات البشرية (أي المقاصد 2 - 11 :،3 - 11 ،7 - 11 ،– 11 أ
- مقاصد ضمان الاستدامة في إدارة الأراضي (أي المقاصد3 - 11 :، 11-6، 11-7 ، 11- أ،- 11 ب،- 11 ج)؛
- مقاصد ضمان القدرة على الصمود في مواجهة الكوارث الطبيعية وتلك التي من صنع الإنسان(أي المقاصد5 - 11 :، 11 6 -،– 11 ب).

المحور الثالث: التجارب العربية في المدن الذكية (وزارة التغير المناخي والبيئة بالإمارات العربية المتحدة، 2017)

أولا: التحول نحو المدن الذكية في المنطقة العربية

اتجهت الحكومات العربية الى الاهتمام بالتحول نحو المدن الذكية في ضوء الضغوط الناتجة عن ارتفاع مستويات التحضر في العديد من البلدان العربية وما يترتب عليه من ضغوطات لتوفير الخدمات الملائمة لسكان المناطق الحضرية. يبلغ عدد المدن الذكية في الدول العربية نحو 24 مدينة ذكية من أصل 115 مدينة رئيسة في الدول العربية بما يشكل نحو 21 في المائة من اجمالي المدن العربية.

1- تجربة مدينة مصدر (أبو ظبي): الامارات

في نطاق توجه مدينة أبو ظبي للتحول نحو اقتصاد المعرفة لدعم جهود التنويع الاقتصادي، قامت الحكومة باعتماد استراتيجية لتطوير مدينة ذكية مستدامة في وسط الصحراء تتمثل في مدينة "مصدر" . ومن المؤمل أن تكون "مصدر" بمثابة مدينة قابلة للنمو المستدام. بدأ التخطيط لمدينة مصدر منذ عام 2006 وتعتمد المكونات الرئيسة للمدينة على:

- استخدام الطاقة الشمسية مما يوفر طاقة ويحمي الجدران من الحرارة؛
- تكامل وتوافر كافة أوجه الحياة مما يقلل الحاجة لاستخدام وسائل المواصلات؛
- الاعتماد على مباني محدودة الارتفاع والحجم وتطوير وتوفير المرافق العامة والاهتمام بالمشاة؛
- توفير حياة ذات جودة عالية ضمن منظومة بيئية بطريقة كفؤة ويعتمد نظام المواصلات على السيارات والباصات الكهربائية؛
- اتباع تعليمات بناء صارمة من العزل الحراري واستخدام الأجهزة الكهربائية قليلة استهلاك الكهرباء، حيث يتم تشغيل المدينة باستخدام الطاقة المتجددة.

2- تجربة المدن الأردنية:

تسعى الأردن الى تعزيز مكانتها في مجال المدن المستدامة والذكية، من خلال عدد من مشاريع البنية الأساسية والطاقة المتجددة في مدن مثل عمان و أربد ومنطقة البحر الميت التنموية ومنطقة العقبة الاقتصادية ينفذ بعضها من قبل القطاع الخاص. لدعم تحول مدينة عمان الى مدينة مستدامة وذكية تم انشاء برنامج "آلية التنمية النظيفة"، لاعتماد مصادر الطاقة منخفضة الانبعاث الحرارية، إضافة الى اطلاق عدد من المبادرات المتعلقة بالطاقة المستدامة، والنقل داخل المدن، ونفايات البلدية، والتشجير الحضري.

3- تجربة مدينة دبي: الامارات

تعتبر دبي من بين المدن العربية الرائدة التي اتخذت اجراءات منهجية لتصبح مدينة ذكية بمفهوم شامل، فقد طرحت هيئة كهرباء ومياه دبي مبادرات للشبكة الذكية تشمل تركيب عدادات ذكية ومحطات لشحن المركبات الكهربائية بالطاقة في اطار جهودها لدعم استخدام الطاقة الشمسية المتجددة، بدأت حكومة دبي انتهاج ادراج التقنية الذكية في العمل بالمؤسسات الحكومية منذ 14 عاما في اطار مشروع الحكومة ا لإلكترونية. كان لهذا النهج الأثر المعزز في توفير أرضية صلبة لسهولة التحول الى المدينة الذكية. ومن ثم كانت هناك حاجة لتوفير التشريعات الداعمة لهذا التحول، من تم اصدار المراسيم والتشريعات المطلوبة التي مكنت

التواصل مع 24 إدارة حكومية وسهلت الاجراءات التجارية والمعاملات الإلكترونية وتم تعزيز خدمات الدفع باستخدام الهواتف الذكية في 2008، فيما تم في عام 2013 الاعلان عن مبادرة الحكومة المتنقلة. تتابع لجنة برئاسة مجلس الوزراء تنفيذ مشروع مدينة دبي الذكية بشراكة واسعة بين القطاعين العام والخاص واتسع نطاق الخدمات ليشمل الشركات الخاصة وشركات الطيران والبنوك والفنادق ومراكز التسوق ويتم التخطيط في مدينة دبي الذكية، لخدمات مثل اصطفاف المركبات وتواجد أجهزة استشعار لقياس الضجيج والحرارة والرطوبة وتجهيز اكشاك تقدم خدمات المؤتمرات عبر الفيديو. كما يتم في هذا السياق التخطيط لتحويل 1000خدمة حكومية الى خدمات الكترونية في قطاعات النقل، والبنية التحتية، والاتصالات، والخدمات المالية، وتخطيط المدن والكهرباء. يعتمد نجاح هذا التحول على المبادرات الست التالية: النفاذ المفتوح والسهل للبيانات؛

- النقل الذكي؛
- الاستغلال الأمثل لموارد الطاقة؛
- المتنزهات والشواطئ الذكية؛
- تطبيقات الهاتف الذكي للشرطة؛
- غرفة تحكم رئيسة خماسية الأبعاد تكون بمثابة مركز العمليات المركزية للإشراف على كافة المشاريع الحكومية ومراقبة لحظية لأحوال المدينة وما يستدعي حالات الطوارئ وحالة الطرق.

أما فيما يتعلق بالإطار المؤسسي لدبي الذكية، فقد قامت حكومة دبي بتأسيس"مكتب دبي الذكية" في عام 2015 بوصفه الجهة المسؤولة عن تحويل المدينة الى مدينة ذكية استنادا الى استراتيجية متكاملة للتحول الذكي على درجة عالية من النضج. يشرف المكتب على عملية التحول الذكي، ويتولى المكتب مد أواصر التعاون والتنسيق بين الشركاء من القطاعين الحكومي والخاص وتبني الابتكارات التكنولوجية، وقد أطلق منذ تأسيسه مجموعة من المبادرات والاستراتيجيات، أهمها مبادرة بيانات دبي، واستراتيجية البلوك تشين، وخارطة طريق الذكاء الاصطناعي، واستراتيجية إنترنت الأشياء، واستراتيجية الثروة الرقمية، ومؤخرا استراتيجية دبي للمعاملات اللاورقية.

4- مدينة الملك عبد الله الاقتصادية (كاظم، 2019): **السعودية**

قامت الهيئة العامة للاستثمار السعودية بالتخطيط لبناء مدينة الملك عبد الله الاقتصادية في شمال غرب مدينة جدة في عام 2010 لتعزيز قطاع الاستثمارات الرقمية وصناعة المعرفة الذكية وتنويع مصادر الاقتصاد وزيادة فرص العمل. تهدف المدينة الى الاعتماد على بنى تحتية تقنية تساعد على تحفيز المستثمرين والمقيمين على حد سواء، وترتكز هذه البنى التحتية على المكونات الأربعة التالية:

- الخدمات؛
- التطبيقات؛
- البنية التحتية الصلبة؛
- الشبكات.

تتوزع مساحة المدينة على الاستخدامات السكنية والصناعية والتجارية والترفيهية، اضافة الى ميناء بحري، وسكك حديدية سريعة تربط المدينة بمدينة جدة ومكة المكرمة والمدينة المنورة.

5- العاصمة الادارية الجديدة: مصر

بدأت مصر التخطيط لدخول عصر المدن الذكية من خلال دمج هذا المفهوم في المدن الجديدة التي يتم انشائها ورصد موازنات استثمارية لدعم بناء هذه المدن الذكية. يأتي مشروع بناء "العاصمة الادارية الجديدة" الذي بد أ 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 الاجمالية للمدينة 170 ألف فدان. وسوف يتم نقل عدد من الأجهزة والوزارات الحكومية الى هذه المدنية، ومن المتوقع أن تستقطب عند اكتمالها 6.5 مليون نسمة بما سوف يساهم في تخفيف الضغوط على مدينة القاهرة التي تستقبل يوميا ملايين من السكان من خلالها من مرتادي الأجهزة والوزارات الحكومية، كما يتوقع أن تسهم هذه المدينة في خلق نحو 2 مليون فرصة عمل (هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة) .

6- تجربة المدن المغربية:

تولي الحكومة المغربية أهمية كبرى للمدن الذكية في عدد من القطاعات مثل النقل والنفايات وانتاج الطاقة مما يحسن جودة الحياة والمعيشة الصحية الآمنة (وزارة التغير المناخي والبيئة بالإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق، 2017).

بشكل عام هناك العديد من المقومات التي يجب توفرها لتحويل المدن العربية الي مدن ذكية أهمها، توفر مصادر الطاقة اللازمة لتشغيل البنى التحتية والأنظمة المعلوماتية، وتوجه حكومات الدول العربية للاهتمام بمفهوم المدن الذكية، وتوفر العنصر البشري والعقول الذكية، اضافة الى الاندماج والتفاعل الايجابي من قبل سكان المدن العربية، وتوفير الأطر القانونية والتشريعية والمؤسسية الداعمة لعملية التحول خاصة على صعيد ضمان أمن النظم الذكية وحماية الخصوصية وحماية المس تهلك وضمان المنافسة العادلة.

ثانيا: التحديات التي تواجه المدن الذكية المستدامة

تعتمد المدن الذكية المستدامة على البنية التحتية للاتصالات المستقرة والآمنة والموثوقة وقابلة للتشغيل البيني لدعم حجم هائل من التطبيقات والخدمات القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

- **مخاطر الخصوصية والأمان:** تشكل التقنيات المستخدمة في المدن الذكية مخاطر على خصوصية المواطنين وأمنهم بسبب نشر البيانات الشخصية واستخدامها من أطراف معنية مختلفة، بالإضافة إلى احتمالية تعرض البنية التحتية للمدينة للهجمات السيبرانية وخرق البيانات والتهديدات الأمنية الأخرى، مما يحتم أن تكون تنمية المدن الذكية مدعومة بتدابير قوية للأمن السيبراني وقوانين حماية بيانات المستخدمين والمنشآت الاعتبارية؛

- **زيادة الفجوات الاجتماعية والاقتصادية:** قد تواجه المجتمعات ذات الدخل المنخفض أو الفئات المهمشة عوائق للوصول إلى تقنيات المدن الذكية والاستفادة منها، بسبب ارتفاع تكلفة التحول إلى المنازل أو الشركات الذكية، مما يؤدي إلى توسيع الفجوة

الرقمية وتفاقم التفاوتات القائمة على قدرة الوصول إلى الخدمات. تتطلب المدن الذكية كذلك استثمارات كبيرة في البنية التحتية والاتصال والصيانة، وتشكل القدرة على تحمل تكاليف هذه التقنيات تحديا مهما للحكومات أيضا؛

- **المشكلات التقنية:** تعتمد المدن الذكية بشكل كبير على التقنيات المتقدمة مثل إنترنت الأشياء وتحليات البيانات والبنية التحتية للاتصال، مما يخلق نقاط ضعف يمكن أن تعطل عمليات المدينة وخدماتها في حالة الفشل التقني، أو أعطال النظام، أو عدم تحديثه باستمرار. غالبا ما يواجه أيضا تطبيق التقنيات في المدن الذكية تحديا يتمثل في ارتفاع تكاليف الاستثمار الأولي والصيانة حيث تتطلب البنية التحتية المتطورة والتقنيات المتقدمة موارد مالية كبيرة، مما يجعل من الصعب على بعض المدن تبني هذه التقنيات على نطاق واسع خاصة في الدول النامية. تواجه البلدان العربية أيضا نقص في الخبرات اللازمة لتطوير وتشغيل المدن الذكية مما يمكن أن يؤدي إلى تعطيل تقدم مبادرات المدن الذكية في تلك الدول.

ثالثا: أبرز الحلول لتحسين جودة الحياة في المدن الذكية

1- الأمن والسلامة العامة: تستخدم التقنيات الحديثة والرقمنة لزيادة الأمن والسلامة العامة في المدن الذكية، إذ تمكن من الاستجابة للأزمات ومكافحة الجريمة بشكل أكثر فاعلية وسرعة، باستخدام كاميرات المراقبة والبيانات اللحظية بالصوت والصورة المجمعة من عدة مصادر. يتيح استخدام البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي كذلك تطوير حلول مهمة، مثل إنارة الشوارع تلقائيا، وحصر الجرائم لحظيا، والأمن التنبؤي والاستباقي، إذ تتبع الكاميرات الأشخاص قبل وقوع الجريمة بسبب تصرفات أو تعامات تجارية مشبوهة، ما يساعد قوات إنفاذ القانون على منع وقوع الجرائم، خاصة في المدن ذات النطاق الجغرافي الضيق. يمكن أيضا أن تقلل تطبيقات المدن الذكية من الوفيات بنسبة 8-10% ، ومن حوادث الجريمة بنسبة 30-40 % ، ففي مدينة يبلغ عدد سكانها خمسة ملايين شخص يمكن أن تنقذ تلك التطبيقات ما يصل إلى 300 شخص سنويا (McKinsey Global Institute) .

2- المواطنة الرقمية والحوكمة الإلكترونية: توفر الهيئات في المدن الذكية منصة موحدة ومتكاملة للمواطنة الرقمية، وتلجأ الأطراف المعنية في المدن الذكية إلى الحلول التي تعتمد على تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) وإنترنت الأشياء، مثل التصويت عبر الإنترنت وإصدار جوازات السفر الرقمية والإقرارات الضريبية والتصاريح الأمنية ودفع المصاريف الحكومية. تسهم تلك الإجراءات في رفع مستوى الشفافية في التعاملات الحكومية، كما تساهم المدن الذكية في زيادة انخراط المواطنين ومشاركتهم حيث تمكن المواطنين من المشاركة في عمليات صنع القرار، باستخدام المنصات التشاركية، ومبادرات البيانات المفتوحة، للمساهمة في تطوير وإدارة مدنهم، وخلق بيئة أكثر شمولا وديمقراطية وأكثر أهلية للتطور.

3- التنقل الذكي: يتضمن استخدام التقنيات الحديثة لإتاحة وسائل تنقل أكثر كفاءة واستدامة، وتشمل هذه التطورات ممكنة عملية حجز وتتبع خدمات النقل العام، وتعزيز البنية التحتية، وتشجيع بدائل النقل منخفضة الانبعاثات الكربونية، وتشجيع وسائل النقل التشاركي. يمكن لتقنيات المدن الذكية أن تقلل من وقت التنقل باستخدام تطبيقات التنقل الذكي والمزامنة الذكية لإشارات المرور، مما يمكن أن يحسن تدفق الحركة ويقلل الازدحام.

4- التشييد الذكي: استجابة لتأثيرات تغير المناخ تبنت صناعة التشييد بيئات عمل مرنة، وتقنيات الإدارة عن بعد وأنظمة التحكم الآلي في المباني، تشتمل هذه الحلول المتطورة على التوائم الرقمية (ديجيتال توينز)، وأجهزة الاستشعار الذكية، والحوسبة السحابية، وتحليل البيانات. وتتضمن حلول التشييد في المدن الذكية الواجهات المغطاة بألواح شمسية لتحقيق حياد الطاقة والحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وكذلك زيادة معايير الأمان في مواقع البناء بتتبع العمال في المواقع والتأكد من التزامهم بجميع معايير الأمان، مما يساعد على تفادي الحوادث قبل وقوعها.

5- الطاقة الذكية: تهدف المدن الذكية إلى توفير إمدادات طاقة فعالة وصديقة للبيئة، وتعتبر محطات أدوات قيمة تحقق التوزيع الأمثل لموارد الطاقة، إذ (VPPs) الطاقة الافتراضية تراقب موارد الطاقة المختلفة عن بعد، لضمان توفير طاقة كافية للمدينة. تستخدم المحطات كذلك تقنيات قائمة على برامج الكومبيوتر لتخطيط توزيع الطاقة، وتستفيد من تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) لإدارة أحمال الذروة بشكل فعال، وممكنة الاستجابات، والحفاظ على الطاقة. ويمكن أيضا أن تساعد بعض الحلول المستخدمة على التنبؤ بنقص الطاقة وإدارة الأجهزة المترابطة بناء على تحليات البيانات.

6- إدارة المياه: أدت قضية الاحتباس الحراري لزيادة الحاجة إلى تحسين أنظمة إدارة المياه، واستجابة لذلك تنفذ أنظمة التحكم الذكية التي تدمج الحوسبة السحابية وأجهزة الاستشعار لتقليل هدر المياه في المنازل والأماكن العامة والمشاريع الزراعية، وتشمل الحلول الأخرى نشر التقنيات الذكية التي تعمل بإنترنت الأشياء لمراقبة جودة المياه.

7- تحسين الصحة: تتيح التطبيقات الرقمية فرصا لتحسين النتائج الصحية، إذ يمكن لأنظمة مراقبة المرضى عن بعد أن تقلل العبء الصحي بنسبة 4 % في المدن ذات الدخل المرتفع، ويمكن للتدخلات القائمة على البيانات التي تستهدف صحة الأم والطفل أن تقلل من المشكلات الصحية لحديثي الولادة بأكثر من5%، كما تقدم أنظمة الإنذار المبكر وأنظمة تتبع التطعيم والسجلات الصحية الإلكترونية بعض الحلول القائمة على البيانات لتحديد السكان المعرضين لمخاطر عالية، وتحسن دقة التدخات والنتائج الصحية (HLP) . كما تتيح التطبيقات الرقمية تتبع أصحاب الأمراض المزمنة حال تعرضهم للإعياء أو السقوط، عن طريق أجهزة استشعار شخصية ذكية يرتديها المريض لتنبيه جهات الإسعاف لتتوجه إلى موقعه لحظيا.

8- تحسين جودة البيئة وتشجيع الإستدامة: يمكن للتطبيقات الرقمية أن تساعد المدن على مواجهة التحديات البيئية الناجمة عن التمدن والتصنيع والاستهلاك. تتمتع المدن الذكية بأثر بيئي أفضل من خال تبني الممارسات المستدامة والاستفادة من التقنية لتحسين استخدام الموارد وتقليل استهلاك الطاقة ومعالجة أفضل للنفايات عن طريق إعادة التدوير باستخدام الروبوتات المدمجة مع خوارزميات الذكاء الاصطناعي وأكشاك إعادة تدوير النفايات الإلكترونية، فالمدن الذكية تعطي الأولوية لوسائل النقل الصديقة للبيئة، وتعزز البنية التحتية الخضراء مع دمج مصادر الطاقة المتجددة للتخفيف من الأثر البيئي (McKinsey Global Institute) .

9- التعليم الذكي: إن لتقنيات المدن الذكية تأثير هام على عملية التعليم، لا سيما في مجالات التعلم عن بعد وإعداد الأطفال والشباب لفرص العمل المستقبلية. مع تقدم البنية التحتية الرقمية للمؤسسات التعليمية، تخلق المدن الذكية بيئة مواتية للتعلم عن بعد الذي أصبح عنصرا هاما في عمليات التعليم في الآونة الأخيرة. تدمج المدن الذكية أيضا التقنيات المتقدمة في الفصول

الدراسية، مما يخلق بيئات تعليمية ذكية فيتم تجهيز الفصول الدراسية بالسبورات البيضاء التفاعلية وأجهزة عرض رقمية وأدوات سمعية وبصرية، مما يعزز تجربة التعلم ويدعم طرق التدريس التفاعلية الحديثة. بالإضافة إلى ذلك، تعزز تلك التقنيات الحديثة تطوير المهارات الرقمية لدى الطلاب، وإعدادهم لوظائف المستقبل فتساهم مدارس وجامعات المدن الذكية في إعداد قوى مؤهلة للعمل في العصر الرقمي وأكثر توافقا مع متطلبات سوق العمل العالمي سريع التطور.

الخاتمة:

ظهرت المدن الذكية كمفهوم مؤثر في دوائر التنمية الحضرية، حيث حولت المدن بشكلها التقليدي إلي مناطق حضرية مترابطة تعتمد على البيانات والتقنيات الحديثة، من خال الاستفادة من تلك التقنيات والحلول المبتكرة، كما تسعى الدول إلى زيادة معايير الكفاءة والاستدامة البيئية ورفع جودة الحياة لسكانها، وتلعب المدن الذكية دورا محوريا في تشكيل مستقبل الحياة الحضرية نظرا لأثرها الاقتصادي والاجتماعي الهام.

عموما يمكن حصر النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة المتواضعة في النقاط التالية:

- المدن الذكية هي عبارة عن مدن متصلة بالشبكة من خلال تقنيات إنترنت الأشياء ومبنية على أساس مشاركة البيانات لتحقيق أكبر قدر للاستفادة منها؛

- تلعب المدن الذكية اليوم دورا مهما في الاقتصاد باعتبارها أحد محفزات النمو المستدام، وتساهم على المدى الطويل في تعزيز كفاءة استغلال الموارد المتاحة من خلال التقنيات الرقمية الناشئة وتحليلات البيانات المتقدمة، لتقديم خدمات عالية المستوى تساهم في تحسين مستوى النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية وجودة الحياة؛

- تعمل المباني الذكية على تعزيز السامة وقدرات الاستجابة للطوارئ حيث أنه من خال أجهزة الاستشعار المتكاملة وأنظمة المراقبة وتحليل البيانات في الوقت الفعلي يمكن للمباني الذكية اكتشاف مخاطر السامة أو حالات الطوارئ المحتملة والاستجابة لها بسرعة مثل الحرائق أو تسرب الغاز؛

- بناء المدن الذكية يوفر عدد كبير من فرص العمل في المناطق الحضرية؛ وتنعكس الآثار الإيجابية على التوظيف بشكل رئيسي في المدن المتوسطة والكبيرة، وكذلك المدن ذات المستويات الأعلى من التطور المالي والمعلوماتية توفر المدن الذكية بنية تحتية متقدمة تشجع على الابتكار وتجذب استثمارات الشركات التي تبحث عن بيئة مواتية لتأسيس أعمالها مما يخلق فرص عمل جديدة في قطاع التقنية وغيره من القطاعات الأساسية بالمدن الذكية. وتوفر المدن الذكية للمواطنين والمقيمين والشركات والهيئات العامة والخاصة إمكانية الوصول إلى كميات هائلة من البيانات والمعلومات، مما يسمح باتخاذ قرارات أفضل وتحفيز الابتكار وتطوير منتجات وخدمات ونماذج أعمال جديدة، وخلق فرص اقتصادية؛

- واكبت بعض الدول العربية المتغيرات المتسارعة المرتبطة بالتقدم الرقمي وظهور إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي، وعملت على التحول بشكل سريع نحو مفهوم المدن الذكية والمستدامة، وذلك عبر تطوير بنية تحتية رقمية متقدمة ومرنة تواكب هذه المتغيرات والتطورات وفق أفضل الممارسات والمعايير العالمية؛

– تسعى بعض الدول العربية إلى وضع الأسس وإرساء دعائم المشاريع المبتكرة لجعل مدنها ذكية، وذلك من خلال رسم السياسات والاستراتيجيات وإطلاق المشاريع والمبادرات الريادية بهدف الوصول إلى رؤية علمية تسهم في تحقيق التنمية المستدامة. ولعل مدنا مثل أبو ظبي ودبي والرياض والمدينة المنورة والقاهرة والرباط تقود ابتكارات المدن الذكية في العالم العربي، كما تعمل بعض المدن الأخرى على تطوير سياساتها واستراتيجياتها لتأمين المتطلبات الجديدة واللحاق بهذا الركب؛

– يتضح أن مستويات الوعي بإستدامة المدن والمباني في المنطقة العربية تتباين بين بلد وآخر، إلا أنها تبقى محدودة، فالمفاهيم حول المدن والمباني المستدامة ليست رائجة، وعلى الرغم من الجهود والمبادرات المتنوعة الرامية إلى دعم واعتماد مفاهيم البناء الأخضر المستدام، ويصح الإستنتاج بأن البلدان أبدت وعيا محدودا وتطبيقا محصورا، وفهما متواضعا لهذه المفاهيم، وقيمتها، وجدواها الاقتصادية، وطرق تطبيقها، ويصح ذلك بشكل خاص على الجمهور العام وقطاع البناء.

وبناء على النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية نود تقديم جملة من التوصيات للدول العربية الراغبة في تحول بعض مدنها إلى مدن ذكية، وتتمثل هذه التوصيات فيما يلي:

– لا بد من استخدام حلول ذكية ورقمية لتحويل المدن القائمة إلى مدن ذكية مستدامة أو بناء مدن ذكية مستدامة جديدة؛

– بوسع الحلول الرقمية الذكية تعزيز السلامة الحضرية وذلك من بين جملة أمور أخرى بزيادة السلامة المرورية، وإطلاق إمكانات بيانات الوقت الحقيقي في التنبؤ بالجريمة والإرهاب ومنعهما، والحد من انبعاثات غازات الدفيئة، والتصدي للعنف ضد النساء والفتيات في الأماكن العامة؛

– تشكل الحلول الرقمية الذكية وسيلة حاسمة للإدماج الحضري، فهي تيسر الحوكمة الرشيدة وتعزز مشاركة المواطنين وتزيد كفاءة الخدمات العامة، ما يحسن منعة المدن واستدامتها، السعي إلى تعاف اقتصادي منيع شامل للجميع يعزز المساواة بين الجنسين؛

– اتخاذ أهداف التنمية المستدامة إطارا للتصدي للامساواة في الدخل والصحة والتعليم والإسكان المتيسر كي يفضي التعافي الى مدن منيعة مستدامة؛

– نشر الوعي المجتمعي حول استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها المختلفة؛

– ضرورة ربط تصميم المدينة الذكية بمفهوم الاستدامة لضمان الاستغلال الرشيد للموارد بين الأجيال، إلى جانب الاستفادة من الطاقات المتجددة.

المراجع والمصادر:

المراجع باللغة العربية:

- رياض كاظم . (2019). تجارب عربية واعدة في مجال التخطيط الذكي للمدن، أعمال المؤتمر الدولي الأول ببرلين بعنوان المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة: واقع وآفاق.
- وزارة التغير المناخي والبيئة بالإمارات العربية المتحدة بالتعاون مع برنامج الامم المتحدة للبيئة . (2017) . الوضع الراهن للمدن والمباني المستدامة في المنطقة العربية.
- هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة . (2016) . مصر

المراجع باللغة الأجنبية:

- Joshi, S., Saxena, S., Godbole, T., & Shreya . (2016). Developing smart cities: An integrated framework. Procedia Computer Science, 93(Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Computing and Communications), 902-909. doi:10.1016/j.procs.2016.07.258
- Eleftheria, K., Georgios, K., Stavros, V., & Giannoula, F. (2015). The contribution of the open data to the development of smart cities. Scientific Bulletin: Economic Sciences, 14(2), 3-16.
- Poslad, S., Athen, M., Zhenchen, W., and Haibo, M. (2015). Using a Smart City IoT to incentivize and target shifts in mobility behavior-Is it a piece of pie?, Sensors 15: 13069-13096.
- ITU-T.(2016). Shaping Smarter and more Sustainable Cities: Striving for Sustainable Development Goals. International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector (ITU-T). Geneva: Switzerland.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic´, N. & Meijers, E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Mediumsized Cities. Center of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. Graz, AG: Austria.
- Lam, P.T.I, and Yang, W. (2017). A Study of the Costs and Benefits of Smart City Projects Including the Scenario of Public-Private Partnerships, World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Urban and Civil Engineering 11(5) 2017, P. 601.
- with the Emirates Diplomatic Academy (EDA). Abu Dhabi: UAE
- McKinsey Global Institute. . (2018). Smart city technology for a more livable future.
- HLP . (2022). Smart City Technology Benefits And The World's Top 10 Smartest Cities.

مو اقع الإنترنت:

- ميديل إيست تيندروز، انظر الرابط:

https://metenders.com/project_cms/project/south-saad-al-abdullah-smart-city-project

- مدينة مصدر، متاح على الرابط: https://masdarcity.ae
- واحة دبي للسيليكون، انظر الرابط: https://www.dsoa.ae
- مدينة طنجة للتكنولوجيا، متاح على الرابط:

https://www.theagilityeffect.com/en/review/tangier-tech-the-moroccan-smart-city-is-underconstruction

- جامعة محمد السادس التطبيقية: انظر الرابط:

https://www.emines-ingenieur.org/en/life-at-emines/a-place-to-live/the-green-city-of-benguerir

- مدينة الملك عبد الله الاقتصادية، متاح على الرابط: https://www.kaec.net/?lang=ar
- مدينة نيوم الذكية، انظر الرابط: https://www.neom.com/ar-sa
- مدينة روابي، متاح على الرابط: https://www.rawabi.ps/ar
- مدينة لوسيل، انظر الرابط: https://www.lusail.com/ar
- IEEE .(2018). Available at: http://cse.stfx.ca/~smartcity2018/index.php Accessed, 28 July, 2023.
- International Telecommunication Union .(2019). Smart Sustainable Cities, Available at: https://www.itu.int/ar/mediacentre/backgrounders/Pages/smart-sustainable-cities.aspx, Accessed 28 July, 2023
- Musa, W., (2017). The Impact of Smart City Initiatives on Cities Local Economic Development. Master's Theses. 501. Available at: https://scholars.fhsu.edu/theses/501 [Accessed 4 July, 2019].