

تجارب وتطبيقات المدن الذكية في المنطقة العربية- الامارات العربية ودبي الذكية- Experiences and applications of smart cities in the Arab region- UAE and Dubai smart model

كواش زهية¹، واكلي كلثوم²

¹ أستاذة محاضرة، جامعة الجيلالي بونعامة بخميس مليانة، zkouache2015@gmail.com

² أستاذة محاضرة، جامعة الجيلالي بونعامة بخميس مليانة، ouaklikeltoum@yahoo.fr

ملخص:

يهدف من خلال هذا البحث إلى التعرف على ماهية المدن الذكية وأهدافها وخصائصها ومختلف الركائز التي تقوم عليها وإبراز آليات التحول إليها، كما نحاول عرض بعض تجارب وتطبيقات المدن الذكية في المنطقة العربية -الإمارات العربية ودبي الذكية- نموذجاً. وقد تم التوصل إلى أنّ المدن الذكية تعمل على خفض استهلاك الطاقة والمياه، والحد من التلوث والنفايات وتعتمد على تقنيات المعلومات والاتصالات والذكاء الصناعي لتحويل نمط الحياة والعمل في إطار المنطقة بطرق مبدعة وذكية. كلمات مفتاحية: المدن الذكية، تجربة دبي الذكية، تجربة مصدر الذكية، التخطيط الحضري. تصنيفات JEL: Q5; Q4; Q2; Q5

Abstract:

The aim of this research is to identify the smart cities, their objectives, their characteristics, the different pillars and the mechanisms to transform them. We also try to present some of the experiences and applications of smart cities in the Arab region - UAE and Dubai Smart - as a model.

Smart cities have been found to reduce energy and water consumption, reduce pollution and waste, rely on ICT and industrial intelligence to transform the lifestyle and work within the region in creative and intelligent ways.

Keywords: Smart Cities, Dubai Smart Experience, Masdar Experience, Urban Planning.

JEL Classification codes : Q5 ; Q4; Q2; Q55

1. مقدمة

انعكس التطور التقني المتمثل في ظهور تقنيات الاتصالات والمعلومات، بشكل أساسي على شكل الحياة وعلى طريقة أداء النشاطات المختلفة، مؤدياً إلى ظهور مجتمع من نمط جديد يعتمد اعتماداً متزايداً على المعرفة والتقنيات الرقمية، ويؤدي النشاطات المختلفة من خلال الوسائل الافتراضية بدلاً من الوسائل الاعتيادية، وارتبط ظهور هذا النوع من المجتمعات بظهور تغيرات في بنية المدن، حيث ظهرت مدن تعتمد على تقنيات المعلومات والاتصالات والذكاء الصناعي، يطلق عليها المدن الذكية، تتيح للمجتمعات تطوير إمكانياتها على مختلف الأصعدة، وللمكونات التقنية للمدينة الذكية تطبيقات شاملة في عدة مجالات منها الخدمات، والصناعة، والبيئة، والاقتصاد.

1.1. إشكالية البحث:

وانطلاقاً مما سبق تبلورت اشكالية بحثنا وكانت كالتالي:

ما هو واقع المدن الذكية بالمنطقة العربية، وما هي آليات التحول إليها؟

2.1. فرضية البحث:

للتحول من مدن تقليدية الى مدن ذكية وللإجابة على إشكالية البحث قمنا بصياغة

الفرضيات التالية:

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

3.1. أهمية وأهداف البحث:

تكمن أهمية البحث في ضرورة تطوير المدن وبنيتها التحتية ممثلة في النقل والإسكان والمياه والطاقة والأنترنت وتكنولوجيات المعلومات والاتصال والخدمات وغيرها، إضافة إلى مواجهة التحديات البيئية وضرورة تطوير إستراتيجيات مستدامة لتوليد الطاقة وتوزيعها، النقل، إدارة المياه، التخطيط الحضري والمباني الصديقة للبيئة.

ونهدف من خلال هذه الورقة البحثية الى تبيان مدى ضرورة ادراج وتبني اسلوب جديد في بنية

المدن للمجتمعات المتقدمة والنامية على حد سواء بالأبنية وبمختلف الشبكات الذكية.

4.1. منهج البحث:

للإحاطة بمختلف جوانب الموضوع وتثمين محتوياته سنتطرق في البداية الى ماهية المدن الذكية وذلك بالإشارة إلى تعريف مختلفة لها بالإضافة إلى التطرق لأبعادها وخصائصها الأساسية ومختلف مكوناتها ثم سندعم بحثنا بدراسة تجارب عربية في المدن الذكية (تجربة الامارات العربية وتجربة دبي).

2. ماهية المدن الذكية

تعرف المدن الذكية بأنها المدن المعتمدة على التقنيات الالكترونية التي أنتجها عصر تكنولوجيا المعلومات بداية من المدينة الرقمية إلى المدينة الالكترونية ثم الافتراضية وصولاً للمدينة المعرفية باعتبار أن المعرفة هي الإطار الشامل للبيانات والمعلومات، وقد قام العديد من الباحثين بوضع مفاهيم لهذه المصطلحات وتحديد خصائصها، وقد تبين أن جميعها تعتمد على التقنيات الرقمية التي يقدمها عصر تكنولوجيا المعلومات وجميعها تقدم خدمات تفاعلية للأفراد وفراغات افتراضية عبر شبكات المعلومات والتطبيقات المختلفة. (احمد نجيب، 2018، صفحة 1) هناك العديد من التعريفات لمفهوم المدينة الذكية نظراً لتعدد الاتجاهات والخلفيات والحقب الزمنية التي ظهرت فيها ونذكر منها ما يلي:

1.2. تعريف (منتدى المجتمعات الذكية) Smart Community Forum

هي الأقاليم التي تقدم أنظمة الابتكار وتقنيات الاتصالات والمعلومات للمجتمع المحلي، تجمع بين ذكاء الأفراد والمؤسسات التي تعزز التعلم والابتكار والفراغات الرقمية مما يتيح الإبداع وإدارة المعرفة وقد حدد هذا المنتدى الخصائص الواجب توافرها في المدينة لتكون ذكية بما يلي: (احمد نجيب، 2018، الصفحات 1-2)

- تقديم خدمات الاتصالات ذات النطاق العريض؛
- التعليم والتدريب الفعال للأفراد؛
- تحقيق التوازن في استخدام الخدمات الرقمية بحيث تضمن استفادة جميع الأفراد من التقنيات
- تعزيز الإبداع في القطاعين العام والخاص وإنشاء مجموعات اقتصادية لتمويل التنمية؛
- تحقيق تنمية اقتصادية تعمل على جذب اليد العاملة الماهرة.

يطلق مصطلح المدن الذكية على الأنظمة الإقليمية ذات المستويات الإبداعية التي تجمع بين النشاطات والمؤسسات القائمة على المعرفة لتطوير التعليم والإبداع، وبين الفراغات الرقمية التي تطور التفاعل والاتصالات، وذلك لزيادة القدرة على حل المشكلات في المدينة، والخصائص المميزة للمدينة الذكية هي الإبداع في حل المشاكل.

تعرف المدينة الذكية على أنها تجمع عمراي يرتكز على ثلاثة ركائز أساسية: ركيزة تقنية، ركيزة اجتماعية وركيزة بيئية، وبالتالي فهي ثلاث مدن في واحدة وهي: المدينة الافتراضية / المعلوماتية أو المدينة المعرفية، والمدينة البيئية، وتضم ثلاثة عناصر هي: المعلومات، البيئة، الأفراد، وهي المكان الذي يلتقي فيه العالم الافتراضي والواقعي. (سفور، 2013، صفحة 584) والشكل الموالي يوضح ذلك:

الشكل 1: ركائز المدينة الذكية



الركيزة البيئية: هي مدينة تستخدم موارد الطاقة الجديدة والمتجددة.

المصدر: (احمد نجيب، 2018، صفحة 2)

توصف المدينة الذكية بأنها المدينة التي تدعم النمو الاقتصادي المستدام و الارتقاء بنمط الحياة، من خلال الإدارة الحكيمة للموارد الطبيعية، فضلاً عن اعتماد الحكم القائم على المشاركة، إذ يتوقع أن تسعي المدن الذكية لتحسين نوعية نمط حياة مواطنيها بشكل جذري،

فضلاً عن تشجيع رجال الأعمال على الاستثمار لإرساء دعائم البيئة الحضرية المستدامة و يؤكد على أن المدينة الذكية تدعم الابتكار المفتوح. (بهجت ، 2016، صفحة 3)

2.2 . تعريف IDC للأبحاث :

هي كيان محدود (حي أو بلدة أو مدينة أو مقاطعة أو بلدية أو منطقة حضرية) له سلطته الحاكمة ويتم بناء هذا الكيان على بنية تحتية للاتصالات وتقنية المعلومات التي تمكن من إدارة المدينة بكفاءة وتعزز التنمية الاقتصادية والاستدامة والابتكار ومشاركة المواطنين". (ميجا، 2015) فالمدينة الذكية هي التي تملك نظاما متطورا على بنية تحتية تركز على تقنية الاتصالات الرقمية، المعلومات لمراقبة ومتابعة اجزائها ومكوناتها ساكنها وبنيتها الاساسية من خدمات، تجهيزات، شبكات وطرق وشبكة اتصالات وغيرها (العقيل، 2014، صفحة 4)

تُعرّف المدينة الذكية بأنها مدينة تعمل بأسلوب طموح وابتكاري يغطي مجالات الاقتصاد، والسكان، والحوكمة، وقابلية التحرك، والبيئة، والمعيشة. ويعتمد ذلك الابتكار على خليط ذكي من الدعم والمشاركة الفاعلة من المواطنين المستقلين الواعين القادرين على اتخاذ القرار

توصف المدينة الذكية بأنها المدينة التي تمتلك من البنية التحتية المعلوماتية و تكنولوجيا المعلومات، وأحدث تقنيات تكنولوجيا الاتصالات لتحويل نمط الحياة والعمل في إطار المنطقة، بطرق مبدعة وذكية، بدلا من الطرق التقليدية. يمكن التمييز بين المدينة الرقمية والمدينة الذكية، إذ تمتلك المدينة الذكية القدرة على التعلم، والتطور التكنولوجي، والابتكار، وبهذا المعنى فإن كل مدينة رقمية ليست بالضرورة مدينة ذكية، لكن كل مدينة ذكية تمتلك مكونات رقمية. يختلف المفهومين من حيث الربط بين المدينة الواقعية والمدينة الافتراضية فالمدينة الرقمية تتضمن وظائف المدينة التقليدية مثل: العمل، السكن، النقل، الترفيه والبيئة، أما المدينة الذكية فتتضمن وظائف البحث، نقل التكنولوجيا، تطوير الإنتاج، والابتكار التكنولوجي. (Komninos, 2015)

وفي الأخير يمكن القول أن المدينة هي منطقة حضرية متطورة تولّد تنمية اقتصادية مستدامة ومستوى معيشة عالي ويحدّد تخطيط مثل هذا التطور وتنفيذه مستوى الذكاء الذي تصبو إليه المدينة. وتمثل المدينة الذكية تلك التي تدير مثل هذا التطور، وتتميز على عدة محاور أساسية، مثل الاقتصاد، وقابلية التحرك، والبيئة، والسكان، والمعيشة، والحكومة. وهذا يمكن

إنجازه من خلال رأسمال بشري قوي، ورأسمال اجتماعي صلب، وبنية تحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات متينة.

3. الأهداف العامة لمبادرات المدينة الذكية

تهدف مبادرات المدينة الذكية بشكل عام الى:

- التقليل من نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو؛
- تحقيق الكفاءة في استهلاك الطاقة ؛
- الاستفادة من رفع مستوى تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لتطوير الصناعات المتخصصة بالوسائط المتعددة والمعرفة؛
- تحقيق أفضل نوعية بيئية بما يحقق نمط الحياة المناسبة للسكان؛
- تطوير وتوسيع المناطق الخضراء المدينة؛
- تنمية وتطوير البنى التحتية المتطورة؛
- تحقيق النمو الاقتصادي وبما يوازي جودة نمط الحياة؛
- تنمية المجتمعات المستدامة؛
- ضمان الانسجام الاجتماعي بين المجموعات المختلفة للسكان.

4. الأبعاد والخصائص الأساسية للمدينة الذكية

تمّ اعتماد ست أبعاد أساسية من قبل الاتحاد الأوروبي، فمن الممكن النظر إلى مدينة ما، والتي قامت بتثبيت نفسها في إطار هذه الركائز الست، على أنها مدينة ذكية فعلاً. إلا أن بعض المدن، واستناداً إلى مواردها وطبيعتها وألويات المواطنين والخدمات العامة فيها، قد تركّز على ركيزة واحدة أو أكثر، وتكتفي بملامسة الركائز الأخرى، مع توضيح أنها مدينة ذكية في البيئة أو الطاقة أو غيرها بحسب الركائز المعتمدة. (المدن الذكية المنظور الإقليمي، 2015)

الجدول 1: الأبعاد والخصائص الأساسية للمدن الذكية

الحكومة الذكية: SMARTGOVERNANCE

تُعدّ الحكومة المحلية للمدن من الأمور الدقيقة والحساسة، لأنها ستحتاج إلى حكومة سياسية لديها قابلية العمل على ثلاثة مستويات مختلفة: داخل المدينة لمواطنيها، والتنسيق والحكم بتجانس مع الحكومة المركزية، والاحتفاظ بقنوات مفتوحة للاتصال مع حكومات المدن

الأخرى داخل المنطقة أو الدولة. وعليه، فإن الأمر يتعدى إدخال الحكومة الالكترونية في المدينة فقط، بل يتطلب إعادة ابتكار الحكومة الالكترونية بشكل يخدم المدينة بذكاء .

تقوم الحكومة الذكية بتطوير آليات مناسبة للإدارة والتشغيل، وتطوير شؤون تنظيمية ذكية بالإضافة إلى الجوانب التشريعية، ومن ثمّ، ضمان اختيار الحكومة الالكترونية المناسبة للمدينة الذكية. ويجري تشميل

الخدمات والتفاعلات التي تربط وتتكامل مع المؤسسات العامة والخاصة لتمكين المدينة الذكية من العمل بفعالية وبكفاءة كجسم واحد. وتؤدي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دوراً رئيسياً في هذا الاطار، إذ أنها تعتمد اعتماداً كبيراً على البنية التحتية المناسبة، والتجهيزات والبرمجيات، مع التمكين من خلال عمليات ذكية والتشغيل البيئي .

ويمثّل تبادل البيانات فيما بين الجهات المختلفة أيضاً شأناً حرجاً. وعليه، فإن وحدات الحكومة المرتبطة قد تقوم بالاتصال وتبادل البيانات بالإضافة إلى تبادل البيانات العامة مع المواطنين وتشمل الحكومة الذكية الشفافية والحكومة الالكترونية والتشاركية في عمليات اتخاذ القرار لتمكين المواطنين من المشاركة وتطوير الافكار لتطبيقات ذكية

المجتمع الذكي والأشخاص الأذكياء:

يقصد بالمجتمع الذكي مدى استيعاب مجتمع المدينة لتطبيقات وتقنيات تكنولوجيا المعلومات، وإمكانية انتقاله من مجتمع عادي مساعد للتكنولوجيا الى مجتمع مبتكر قادر للوصول الى حلول ابتكارية لمشاكله الحالية وتنميته المستقبلية كما يمكنه ان يعيش في المدينة المعلوماتية ويستطيع ممارسة أنشطتها والحصول على خدماتها والتعامل مع أجهزتها الإدارية بمعنى يستطيع التعامل مع كل من البريد الالكتروني، الحكومة الالكترونية و التجارة الالكترونية و الكتاب الالكتروني، البطاقات الالكترونية و التسويق الالكتروني ، الخدمات الالكترونية.

الأشخاص الأذكياء (رأس المال البشري والاجتماعي)

يعتبر الرأسمال الاجتماعي من الركائز الحرجة وبغض النظر عن فعالية تصميم المدينة الذكية، والبنية التحتية، والتكنولوجيا المستخدمة، إلا أنه إذا لم يكن المواطن واعياً لهذه الجوانب ويتمتع بثقافة المسؤولية والالتزام، فإن لهذه المدينة الذكية عمراً محدوداً وقصيراً وعلى المواطنين اكتساب مهارات الكترونية، والعمل في وظائف تعتمد على تكنولوجيا المعلومات و الاتصال ، وذلك ضمن مجتمع سعى إلى تحسين الابداع وتبني الابتكار .

ينبغي تمكين الأشخاص الأذكياء من استخدام ومعالجة وتخصيص البيانات للقيام بالنشاط المناسب، من خلال استخدام أدوات تحليل البيانات ولوحات المؤشرات، وذلك لاتخاذ القرارات وخلق منتجات وخدمات مناسبة

المعيشة الذكية وجودة الحياة SMART LIVING :

تضم مجموعة من الفعاليات والأنشطة التي تساهم في توفير نوعية جيدة للحياة و منها الفعاليات الثقافية و التعليمية و السياحية وتوفير مباني ذات نوعية جيدة و استخدام التكنولوجيات الذكية لجعل نمط الحياة مريحاً و سهلاً و يؤثر ذلك على السلوك، والعادات الاجتماعية، وما يصحهما من اعتبارات تساعد على تشجيع المواطن ليصبح أكثر تمكناً وهذا من شأنه تعزيز مشاركته ليصبح مصدراً رئيسياً للتغذية العكسية لحكومة المدينة .
ويُضاف إلى ذلك، أن البيانات المفتوحة والفرص المتاحة تمكّن المواطنين من تطوير أفكارهم حول كيفية جعل الحياة أسهل وأسعد.

الاقتصاد الذكي :

يقصد به تحسين وتشجيع الوسائل والطرق المختلفة المستخدمة لتعزيز التنمية الاقتصادية باستخدام التكنولوجيا كوسيلة وليس كهدف.
ويُنظر عادةً عند الحديث عن الاقتصاد الذكي إلى الممارسات والتطبيقات المتعلقة به مثل التجارة الالكترونية والأعمال الالكترونية، وزيادة الانتاجية، بأنها غاية رئيسية فيه وتشمل التمكين بواسطة تكنولوجيا المعلومات والاتصال والتصنيع المتقدم وتقديم الخدمات، والابتكار، بالإضافة إلى طرق جديدة لتعزيز وتحريك الاقتصاد باستخدام أساليب موثوقة وسريعة وتطبيقات تكنولوجية معينة. ويشمل الاقتصاد الذكي أيضاً استخدام التكنولوجيات الذكية لضمان الترابط المحلي والعالمي وتدفع البضائع المادية الافتراضية والخدمات والمعرفة.

الحركة الذكية SMART MOBILITY:

الحركة الذكية من أكثر ركائز المدينة الذكية شعبية وأعلاها أولوية. ويشير هذا البعد ببساطة إلى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال لدعم وتكامل النقل والأنظمة اللوجستية لجعل الحركة أسهل وأفضل وأكثر كفاءة، ويُصطلح على ذلك بالحركة الذكية، ومن الممكن تنسيق كافة مستويات النقل وتكاملها لتصبح منصة افتراضية موحدة، بما في ذلك السيارات، والقطارات، والطائرات وحتى الدراجات الهوائية والمشاة. ويؤدي اعتماد التنقل الذكي إلى توفير

النقل النظيف والسريع والأمن، وتجنب المشكلات المرورية وإعطاء فرص أفضل لإيجاد موقف للسيارات أو غيرها.

ويمكن الوصول إلى المعلومات ذات الصلة في الزمن الحقيقي من قبل العامة لتوفير الوقت وتحسين كفاءة التنقل وتوفير التكاليف، وتخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO2، كما يمكن لمستخدمي نظام النقل تزويد بياناتهم الآنية والإسهام في التخطيط البعيد المدى.

البيئة الذكية الموارد الطبيعية:

يُعدّ إثراء بيئة المدينة من خلال سياسات ذكية وتطبيقات ذكية موجهة لإدارة البيئة من أكثر الركائز انتشاراً في الوقت الحاضر. ويشمل ذلك الطاقة الذكية بما في ذلك المتجددة منها، وشبكات الطاقة التي تستخدم التكنولوجيا، وأجهزة القياس، ومراقبة التلوث والتحكم فيه، وتجديد المباني والمرافق، والمباني الخضراء، والتخطيط الحضري الأخضر كما ترفع التطبيقات الذكية كفاءة استخدام الموارد، فضلاً عن استخدام الموارد البديلة التي تحقق غايات البيئة الذكية.

المصدر: (العقيل، 2014)

5. مكونات المدن الذكية

تنشأ المدن الذكية من خلال تكامل ثلاثة مستويات هي: النشاطات القائمة على المعرفة، والمؤسسات والبنية التحتية للاتصالات الرقمية وهذه المستويات تشمل: (احمد نجيب، 2018، صفحة 3)

- الافراد / مجتمع المدينة: ويجب ان تتوافر فيه ثقافة الابداع واستخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات؛
- المؤسسات: التي يتم من خلالها تقديم الخدمات؛
- الفراغ الرقمي: وهو عبارة عن البنية المعلوماتية للمدينة التي توفرها المؤسسات للأفراد وتكامل هؤلاء جميعا يخلق الفراغ الإلكتروني الذي يتشارك فيه الفرد مع المؤسسة من خلال الشبكات والمعلومات.

6. العناصر الحضرية للمدينة الذكية

يمكن تحديد أهم العناصر الحضرية التي تميز المدينة الذكية، سواء أكانت تقليدية اتخذت صفة الذكاء من خلال التضمين الرقمي الذكي، أو تلك التي ظهرت مع ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي والمدينة الذكية، بما يأتي: (بهجت ، 2016، الصفحات 8-10)

1.6. الأبنية الذكية: Smart Buildings

يتم اعتماد المناهج التي تحد من استهلاك الطاقة الناضبة وتتراوح من الأنظمة الذكية والتصميم الذكي، إذ تعمل التطبيقات الذكية على تقليل شدة الإنارة وإطفاء وتشغيل الأجهزة بشكل أوتوماتيكي وفقاً للحاجة وتشكل العدادات الذكية و متحسسات استهلاك الطاقة قلب استشعار الطاقة المنزلية.

2.6. الشبكات الذكية Smart Grids :

1.2.6 شبكة توزيع المياه Water Distribution Grid :

يتضمن الرصد في شبكة توزيع المياه الذكية، مراقبة محتوى خزانات جمع المياه، فضلاً عن كشف التسرب ومراقبة نوعية الماء في نقاط محددة من نظام التوزيع، حيث يتم مراقبة خطوط انابيب توزيع المياه، من خلال نشر عدد كبير من أجهزة الاستشعار حول خط الأنابيب، بغية المراقبة المستمرة.

2.2.6 شبكة توزيع الطاقة الكهربائية Electricity Distribution Grid :

يعد النظام ثنائي الاتجاه أحد الحلول الأساسية لخطط تحسين شبكة التوزيع التقليدية، بمعنى مرور التيار من محطات التجهيز إلى المستهلك والعكس ، من ثم يمكن زيادة كفاءة استخدام الطاقة حيث يمكن للطاقة أن تتدفق راجعة من المستهلك إلى المصدر ليتم استخدامها لاحقاً.

3.2.6 شبكة النقل Transportation Grid :

أنظمة النقل الذكي تسخر آخر تقنيات الاستقصاء ومعالجة المعطيات والاتصالات والتحكم بهدف زيادة الكفاءة التشغيلية لنظام النقل وسعته، وتخفيض استهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة، ورفع مستوى الاستجابة في حالات الطوارئ وتعزيز السلامة المرورية. (جبر مازن ، 2009)

3.6. المواقف الذكية للمركبات والدراجات الهوائية:

تشجع المدينة الذكية على استخدام الدراجات الهوائية، إنشاء مواقف السيارات والدراجات الهوائية المبتكرة، مع اعتماد مبادئ التصميم الحضري: التضام؛ التقارب؛ الوصولية، فضلاً عن الحاجة لتوسيع المناطق الخضراء وكذا الترفيهية في المدينة، تعمل المواقف الذكية على إيجاد

الفضاءات الشاغرة في مواقف السيارات، إذ تستخدم الأنظمة الجديدة أنواع المتحسسات فوق الصوتية للكشف عن المواقف الشاغرة، المحجوزة و كذا مواقف سيارات ذوي الاحتياجات الخاصة.

4.6. المنصات تحت الأرض Underground Platform :

تخفف المنصات تحت الأرض من المشكلات الحضرية فضلا عن توفير الفضاءات والمساحات لنمو وتطور المدن، يمكن أن توفر الفضاءات تحت الأرض، المرافق العامة، وسائل النقل ومترو الأنفاق ومواقف السيارات ومرافق جمع النفايات والصرف الصحي ومعالجة المياه ومرافق توليد الطاقة وخطوط الأنابيب والمخازن والمستودعات، أنابيب التدفئة والتبريد وغيرها.

7. تجارب عربية للمدن الذكية – الامارات العربية المتحدة ودبي الذكية نموذجا -

تواجه المدن العربية تحديات رئيسية في توفير البنى الاساسية لأفرادها من طرق و جسور وأنفاق وسكك حديدية و مطارات و اتصالات و مياه و طاقةو للوصول الى درجة مثلى من الموارد و توفير الامن ظهر ما يعرف بالمدن الذكية أو الرقمية أو الايكولوجية التي تعزز الشعور بالسعادة والصحة والراحة و هي التي تمنح لسكانها بديلا عن تلك المدن المزدحمة و تعطي امكانية توزيع السكان بشكل متوازن في اقاليم مختلفة وذلك في صور مدن ذكية يتم تصميمها و تنفيذها بطرق ذكية لتحقيق اهدافها، و فيما يلي نذكر بعض التجارب العربية في مجال المدن الذكية في كل من الإمارات العربية و دبي .

1.7. مدينة مصدر الذكية – أبوظبي- الامارات العربية المتحدة :

تسهر إمارة ابو ظبي على انجاز مشروع "مدينة مصدر"، كأول نموذج لمدينة محافظة على البيئة وخالية من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والنفايات في العالم، للتقليل من أضرار التغيرات المناخية وشح الموارد الطبيعية وتأثيرات الإصدارات الغازية أو ما يُعرف بغازات الدفيئة، وهي أول مدينة تُقام في العالم على أساس يحافظ على البيئة ويحترم أسس التنمية المستدامة و هي بهذا تحتل الترتيب الثالث في قائمة اكثر المدن ذكاء، كما ان الوكالة الوطنية للطاقة المتجددة "ايرينا" اتخذت منها مقرا وكل شيء في المدينة من المياه الى النفايات يجرى حسابه و قياسه و مراقبته ليصبح من المصادر المعلوماتية وتتميز عن المدن التقليدية في كونها:

(<https://www.government.ae/information-and-services/environment-and-energy/sustainable-cities>)

- تمثل مدينة مصدر نموذجاً للتطوير العمراني المستدام وتشهد تطوراً في المشاريع التي تنفذها بالشراكة مع مجموعة من المطورين، والمستثمرين، وشركات القطاع الخاص.
- تعتبر مدينة مصدر من أوائل المدن المستدامة في الشرق الأوسط التي تبنت توفير بصمة خضراء يحتذى بها لمدن المستقبل، واستيعاب التوسع الحضري السريع، وخفض استهلاك الطاقة والمياه، والحد من التلوث والنفايات.
- يجسد تصميم المدينة مزيجاً متناغماً بين فنون العمارة العربية التقليدية والتكنولوجيا العصرية، كما تستفيد من حركة مرور الهواء المنعش فيها، لتوفير برودة طبيعية تضمن أجواءً مريحة خلال ارتفاع درجات الحرارة صيفاً.
- وتستفيد مدينة مصدر من أشعة الشمس أيضاً، حيث يتم توليد الطاقة الكهربائية النظيفة باستخدام تكنولوجيا الألواح الشمسية المثبتة على أسطح المباني، فضلاً عن امتلاكها إحدى أضخم التجهيزات الكهروضوئية في منطقة الشرق الأوسط.
- تعمل مدينة مصدر كذلك على رفع مستويات التطوير العمراني المستدام، من خلال مجموعة متنوعة من مبادرات البحث والتطوير، والمشاريع التجريبية الفاعلة في الموقع مثل نموذج المنازل الفخمة الصديقة للبيئة، قيد الإنشاء.
- ووفقاً للخطة التطويرية للمدينة يجب أن تستوفي المشاريع الجديدة وغيرها متطلبات تصنيف "3 لآلي" كحد أدنى بموجب إطار عمل معايير المباني الخضراء استدامة التي حددها مجلس أبو ظبي للتخطيط العمراني، بحيث تحقق كفاءة في استخدام الطاقة والمياه بنسبة تزيد عن 40 بالمئة، مقارنة بالمباني التقليدية.

1.1.7 المنازل الفخمة المستدامة:

تم الاعلان خلال أسبوع أبو ظبي للاستدامة 2017 عن انجاز وتصميم نموذج المنازل الفخمة والمستدامة والصديقة للبيئة في مدينة مصدر بحيث تستخدم كمية أقل من الطاقة بنسبة 72 بالمئة، ومن المياه بنسبة 35 بالمئة مقارنةً مع المنازل التقليدية، ذات الحجم المماثل في أبو ظبي وبالتالي ستساهم في منع انبعاث ما يقدر بـ 63 طناً من ثاني أكسيد الكربون سنوياً. كما يمكن لهذه المنازل أن تمتد الشبكة بالكهرباء الفائضة عن حاجتها عند تجهيزها بالألواح الكهروضوئية، و جدير بالذكر أن تكلفة بناء هذا النوع من المنازل تماثل تكاليف بناء المنازل التقليدية ذات الحجم المماثل وتتسم بانخفاض كلفة العيش فيها نظراً لكفاءتها العالية في استهلاك الطاقة والمياه، وتم تصميم النموذج

الأولي للمنزل الفخم ليمد الشبكة الوطنية للكهرباء بنحو 40 ألف كيلوواط/ساعة من الكهرباء من خلال 80 لوحة شمسية تم تركيبها على السطح، ويعتمد هذا النوع من المنازل على تصميم ذكي يستخدم حلول كفاءة الطاقة للحد من تأثيرها على البيئة، ومن المتوقع أن تستهلك المنازل الفخمة والمكونة من أربع غرف نوم 97 كيلوواط/ساعة فقط من الكهرباء لكل متر مربع .
(<https://arabic.arabianbusiness.com/politics-economics/2017/jan/19/430909>)

2.1.7 المشكلات المرتبطة بالمدينة الذكية – مصدر:-

- بالرغم من كل النقاط الايجابية المترتبة عن انجاز مدينة مصدر الذكية إلا أنّ هذا لا يمنع من وجود بعض المشاكل التي تعاني منها نذكر منها: (احمد يحي اسماعيل ، 2015، صفحة 17)
- الكلفة الباهظة لبناء مثل هذه المدن لما تحتاجه من بنية تحتية وفوقية وسرعة تمرير بيانات عالية.
 - إنّ عملية تعزيز مظاهر المدينة الذكية يتطلب تعاون جهود كافة المعنيين وليس فقط المبرمجون.
 - هناك دائما تخوف من اقتصر عمل المدينة الذكية على فئة محدودة من الناس.
 - هناك تخوف من عدم نجاح الفكرة نظرا لعدم وجود المستوى الكافي من الثقافة الحاسوبية بين أفراد مجتمع المدينة.
 - مشكلة المتسللين والمتلاعبين بالبرامج والفيروسات والبرامج الخفية ومشاكل انتهاك الخصوصية والبريد الرديء والتطفلي.
 - صعوبة بناء مجتمع معلومات في المدينة، فكثير من المواطنين يتعاملون بأسماء مستعارة، مما يشوه التبادل المعلوماتي الحقيقي ويفقد المصدقية ويخفف الموجود الاجتماعي في المعلومات المتبادلة.
 - التداخلات المعلوماتية من غير سكان المدينة في حين أنّ الخدمات المعلوماتية في المدينة يحتاجها من هم خارجها كالسياح وسكان القرى مثلا، إلا أنّه وفي بعض الأحيان يزاحم غير القاطنين بالمدينة على الخدمات المعلوماتية المخصصة للسكان مثل المعاملات الرسمية وخدمات المكتبات ومعلومات الطقس وما إلى ذلك.

إنّ الهدف من إنشاء مدينة مصدر، هو العمل على تسويق الطاقة المستدامة، وأيضاً تطبيقها في جميع المجالات، إضافة إلى إدارة الكربون، وأيضاً الحفاظ على وجود المياه، وبذلك سيكون لها دور مهمّ من تحويل إمارة أبو ظبي من مدينة تستهلك التكنولوجيا، إلى مدينة تنتجها بقدرة عالية، وهذا بدوره يدعم التنوّع الموجود في هذه الإمارة وخاصةً الاقتصادي منها.

2.7. المدن الذكية في دبي (خطة دبي 2021):

تعتبر خطة دبي 2021 نقطة عبور إلى المستقبل، وتهدف إلى اتباع الأساليب المبتكرة لتحويل دبي إلى مدينة ذكية، ومستدامة بحيث تركز الخطة على ستة محاور تشكّل معاً رؤية المدينة الذكية حتى العام 2021، وقد نجحت دبي في بناء عدة مدن مستدامة وهي: (محاور خطة دبي 2021 سينايريو دخول بتاريخ 2017/12/22، 2017)

1.2.7 مدينة دبي المستدامة:

تعتبر من المشاريع العقارية الإماراتية التي تبنت معايير الاستدامة بعناصرها الرئيسية الثلاثة، الاقتصادية والبيئة والاجتماعية بوصفها إحدى الركائز المهمة للاقتصاد الأخضر وقد تم تطوير المدينة في دبي لاند، و تمتد على مساحة 460 هكتار وتضم مجموعة من المبادرات لضمان الحفاظ على الموارد، بما في ذلك تصميم المنازل لضمان كفاءة استهلاك الطاقة، واستخدام مواد البناء الصديقة للبيئة، و اكتمل انجازها في سنة 2016.

يضم مشروع مدينة دبي المستدامة 500 منزل فخم وتاون هاوس، ومنتجع بيئي يشمل 143 غرفة، وجامعة بيئية متخصصة، ستدار بالتعاون مع إحدى الجامعات الأمريكية المعتمدة عالمياً، إضافة إلى مدرسة بيئية تطبق أعلى معايير ومستويات التدريس العالمية تتسع لـ 600 طالب وطالبة، ومراكز لتعليم المهن الحرفية، وأكاديمية لتعليم ركوب الخيل، كما سيضم المشروع سوقاً تجارياً مستوحى تصميمه من الأسواق الإماراتية القديمة، ونادياً صحياً متكاملأ يراعي كل أصول البيئة والاستدامة، ومرافق للرياضات الخارجية ومضمارين لركوب الخيل، والدراجات الهوائية بطول ثلاثة كيلومترات لكل منهما ومن المتوقع أن يصل عدد سكان المدينة إلى 2,500 نسمة.

وستستحوذ المساحات الخضراء على مساحة 60 بالمئة من إجمالي مساحة المشروع، 50 بالمئة منها للزينة، والجزء الآخر أشجار مثمرة تتضمن حديقة لممارسة الأنشطة المجتمعية، ومزرعة عضوية لتزويد سكان المدينة بجزء كبير من احتياجاتهم الغذائية، كما سيتضمن كل منزل حديقة عضوية صغيرة، وسيارة غولف تعمل بالطاقة المتجددة لاستخدامها للتنقل بين مرافق المدينة كما

سيحتوي مشروع مدينة دبي المستدامة على نظام فصل بين المياه السوداء، والرمادية ومعالجة الرمادية منها لإعادة استخدامها في المدينة. (الجسر، 2017، صفحة 1)

2.2.7 مدينة زهرة الصحراء:

تجسد مدينة زهرة الصحراء سياسة الدولة باتباع نهج عمراني مستدام لحماية البيئة، تقع المدينة في منطقة الروية وتدعم تطبيق التقنيات الخضراء والنظيفة، وهو تطبيق يتميز بالتخفيف من درجات الحرارة وتنقية الهواء من الملوثات.

وستكون المدينة سكانية بنسبة 75 في المئة، وستوفر 40 في المئة من الكهرباء الذاتية إجمالاً مع 200 ميغاواط، ويبلغ عدد الأراضي في المنطقة نحو 20 ألف قطعة سكنية لإسكان المواطنين وسط بيئة ذكية ومستدامة ونظيفة، ومن المتوقع أن تستوعب المرحلة الأولى قرابة 160 ألف نسمة بينهم 120 ألف مواطناً، يتم توزيعهم حسب الاستدامة الثقافية.

وتبلغ مساحة الأرض المخصصة للمدينة أكثر من 14 ألف هكتار، ويحيط بها حزام أخضر، وستعتمد على مواردها الذاتية من وسائل النقل والمواصلات، وتوفير الطاقة، وتدوير المياه الصحية التي ستوفر أكثر من 40 ألف متر مكعب من المياه الصالحة.

3.2.7 مدينة دبي الجنوب:

تعد مدينة دبي الجنوب منطقة اقتصادية حرة، ووجهة استثمارية استثنائية بفضل موقعها الاستراتيجي المتميز، بالإضافة إلى كثير من المزايا مثل إمكانية التملك للأجانب، كما أنها تتمتع ببنية تحتية متطورة وتقع في المنطقة الأسرع نمواً في إمارة دبي، بالإضافة إلى قربها لعدة مرافق مهمة، وتبعد المدينة مسافة خمس دقائق فقط عن مطار آل مكتوم الدولي الجاري توسعته حالياً ليصبح أكبر مطار في العالم عند اكتماله، و45 دقيقة من مطار دبي الدولي وهي قريبة أيضاً من مطار أبو ظبي الدولي وتبعد عنه 45 دقيقة فقط، فضلاً عن أنها تبعد 30 دقيقة فقط عن برج خليفة، ووسط دبي. يحرص مشروع دبي الجنوب على توفير أحدث التقنيات المتطورة للمدن الذكية والمستدامة بشكل متكامل وسلس عبر كل أنحاء المنطقة السكنية، المصممة خصيصاً لتوفير حلول الحياة السعيدة في المقام الأول ويرتكز مفهوم المنطقة السكنية في (دبي الجنوب) على المواضيع المجتمعية الرئيسة التي تنص عليها خطة دبي 2021، عبر إنشاء مدينة تتمحور بشكل رئيسي حول توفير كل مقومات السعادة والرفاهية للأفراد، وتوفر مجتمعاً حيوياً متكاملأً يناسب العائلات والشباب العامل، ويشتمل على كل المرافق من مدارس، وحضانات، ومستشفيات، ومحال تجزئة، وغيرها.

كما تنفذ المنطقة السكنية في دبي الجنوب مشروعين هما: "القرى" و"النبض" ، وتقع على امتداد 87 مليون قدم مربع، وتمتاز بمحاذاة أكبر مطار في العالم وموقع "اكسبو 2020 دبي، وستصل تكلفة بنائها إلى 25 مليار درهم.

4.2.7 واحة دبي للسيليكون:

تم اطلاق البرنامج في 2016 يدار من قبل شركة ستارت أب بوت كامب على مساحة تبلغ 150 متر مربع بتكلفة قدرت بـ 1.3 مليار درهم و من المقرر استكمالها في الربع الاول من عام 2019 مصممة لتكون مدينة ذكية متكاملة. (المدينة الذكية ،سلطة واحة دبي للسيليكون (DubaiSilicon ((Oasis Authority

نجحت واحة دبي للسيليكون في تخفيض استهلاك الطاقة بنسبة 31 بالمئة، وبهذا تجاوزت أهداف استراتيجية دبي المتكاملة للطاقة 2030 التي تسعى لتخفيضها بنسبة 30 بالمئة، وتعمل الواحة حالياً على عدد من المبادرات الرئيسية التي يتم تنفيذها في إطار استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050، والتي تهدف إلى تعزيز كفاءة استخدام الطاقة، وخفض التكاليف التشغيلية، والانبعاثات الكربونية.

كما قامت سلطة الواحة بتحويل حوالي ثمانية آلاف مصباح تقليدي إلى مصابيح LED ، وبذلك أسهمت في خفض استهلاك الطاقة بمقدار 1,178 ميغاواط، أي ما يعادل 23 بالمئة من إجمالي الاستهلاك وستقوم سلطة الواحة بتطوير مركز لإدارة الطاقة، ورفع كفاءة استخدام الطاقة لضمان تحقيق وفورات تراكمية بنسبة تزيد على 28 بالمئة في نهاية عام 2016، كما تعمل سلطة الواحة على زيادة عدد مصابيح LED إلى 10 آلاف مصباح خلال هذه الفترة الزمنية.

ومن المبادرات الأخرى التي قامت بتنفيذها واحة دبي للسيليكون ما يلي:

1.4.2.7 شحن السيارات الكهربائية:

جرى تركيب أول محطة شحن للسيارات الكهربائية في مقر الواحة الرئيسي، بالتعاون مع هيئة كهرباء ومياه دبي، كما انتهت من تركيب ثاني محطة شحن للسيارات الكهربائية في أحد المباني السكنية المملوكة من قبلها، وجاري العمل حالياً على تركيب ثالث محطة شحن للسيارات الكهربائية في مركز السدر للتسوق في واحة دبي للسيليكون.

وتهدف محطات الشحن إلى تشجيع الناس على شراء أو استئجار السيارات الكهربائية عديمة الانبعاثات، كما سيتم استخدام المحطات لشحن السيارات الكهربائية التي تستخدمها دوريات الأمن ووحدات إدارة المرافق داخل واحة دبي للسيليكون.

ونجحت الواحة بنهاية أكتوبر الماضي من سنة 2018، في خفض الانبعاثات الكربونية بمقدار 60 ألف طن من خلال وفورات المرافق، والتقليل من جولات دوريات الأمن، ووحدات إدارة المرافق، ومركبات جمع القمامة.

2.4.2.7 أعمدة الإنارة الذكية:

انتهت سلطة الواحة من تركيب أعمدة ذكية لإنارة شوارعها، وأصبحت بذلك أول جهة تعتمد هذه التقنية الذكية على مستوى الدولة تم تزويد أعمدة الإنارة الذكية بأجهزة استشعار الحركة، والتي تعمل على خفض الإضاءة في الشوارع إلى 40 بالمائة فقط، حتى يتم تحفيزها عن طريق الحركة من قبل السيارات، والمشاة لتوفر إضاءة كاملة.

3.4.2.7 عمود الإرشاد الذكي:

تماشياً مع رؤية صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، لتحويل الإمارة إلى مدينة ذكية، وتعزيز مكانتها العالمية، وقعت سلطة واحة دبي للسيليكون مذكرة تفاهم مع الدفاع المدني في دبي بهدف تبادل الخبرات في مجال المدن الذكية، وتطبيق أفضل الممارسات في هذا الميدان.

4.4.2.7 معالجة مياه الصرف:

تنتج سلطة واحة دبي للسيليكون أكثر من ثلاثة مليارات جالون من المياه المعالجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية، والتي تعمل على خفض التكاليف التشغيلية بنسبة 70 بالمائة، وطبقت الواحة أول نظام ري ذكي لتوفير المياه تحت سطح الأرض في المنطقة، وذلك في إطار استراتيجية المسؤولية الاجتماعية للشركات التي تعتمد على ثلاث ركائز هي: البيئة، والمجتمع، والموارد البشرية.

وتعتبر هذه المبادرة، الأولى من نوعها في دولة الإمارات، حيث أسهمت منذ تطبيقها في خفض مستويات استهلاك مياه الري الحالية، والتكاليف التشغيلية ذات الصلة في الواحة بنسبة 55 بالمائة.

5.4.2.7 أسقف وجدران خضراء:

تمكنت سلطة الواحة من زيادة مساحات الأسطح الخضراء بنسبة 30 بالمائة مقارنة بـ 2014، حيث بلغت مساحات الأسطح الخضراء 1,700 متر مربع، كما بدأت تنفيذ مشروع يهدف إلى تغطية جدران مباني الواحة بالمسطحات الخضراء، حيث تمت تغطية أكثر من 180 متراً مربعاً من الجدران بالنباتات وبلغ إجمالي المساحات الخضراء 950 ألف متر مربع.

وتسعى الواحة بنهاية 2016 إلى زيادة مساحة الأسطح والجدران الخضراء لتغطي 2800 متر مربع، و350 متراً مربعاً على التوالي.

8. خاتمة

كخلاصة لما سبق يمكن القول أن التطور الذي تشهده دولة الإمارات العربية المتحدة و دبي خاصة في مجال تطبيقات و مبادرات المدن الذكية يعد تطوراً بمستوى عال، وهذا ما هو إلهام و دليل واضح على أن المدن الذكية أصبحت حقيقة يمكن تنفيذها بنجاح، و يعد هذا التطور الناجح رسالة لكل الدول النامية بصفة عامة و الدول العربية بصفة خاصة بأن التكنولوجيا هي أداة مهمة لرفع نوعية الحياة في المدن و هي لا تقتصر فقط على الدول الغنية و المتقدمة و بالتالي يجب على الحكومات أن تواصل أعمالها و لكن بطرق ذكية .

من خلال ما تمّ عرضه في ورقتنا البحثية يمكن استخلاص النتائج التالية:

- يمثل مفهوم المدينة الذكية أحدث نتاجات التصميم الحضري، فهو خلاصة الذكاء والفكر الإنساني في التعامل مع البيئة الحضرية، على مر العصور بما يحمله من رموز و ملامح عمرانية تعكس تطور المجتمع الإنساني، فضلاً عن الأنظمة التي تستجيب للحاجات، الإنسانية، الاجتماعية، السياسية والاقتصادية.
- تعتبر البنية التحتية للاتصالات هي الركيزة الأساسية للمدن الذكية إلا أنّها غير كافية لقيام مدينة ذكية بدون باقي العناصر (المواطن - الإدارة - الاقتصاد - البيئة - المعيشة) .
- تتكون المدينة الذكية من أربع مكونات أساسية (الشبكات - قواعد البيانات - التطبيقات -المواطن) .
- المدينة الذكية تلبى جميع مفاهيم الاستدامة، وبالتالي فالتحول للمدن الذكية هو تحول ضمنى للمدن الخضراء المستدامة و صديقة للبيئة ولكن بشرط وضع أهداف الاستدامة ضمن أهداف المدينة الذكية.
- يعتمد تطوير المدن القائمة إلى مدن ذكية على الإمكانيات المتاحة لديها من بنية تحتية قائمة ومن ثم وضع آليات لتطويرها للوصول إلى بنية اتصالات قادرة على تنفيذ خصائص المدن الذكية.
- تتطلب عملية تحول المدن إلى الذكاء وضع رؤية واهداف واستراتيجيات ذكية تترجم الى مشروعات، يليها تطوير البنية التحتية للاتصالات لبناء مجموعة من التطبيقات من شأنها

إضفاء صبغة الذكاء على المدينة (اقتصاد ذكي – بنية أساسية ذكية – بيئة ذكية – معيشة ذكية).

- تهدف المدن الذكية إلى تخفيض استهلاك الطاقة وخفض الانبعاثات الكربونية ومعالجة مياه الصرف الصحي، بالتالي خفض مستويات استهلاك المياه وكذا رفع مستويات التطوير العمراني المستدام من خلال مجموعة متنوعة من مبادرات البحث والتطوير.
9. قائمة المراجع

- <https://www.government.ae/information-and-services/environment-and-energy/sustainable-cities>. (s.d.).
- عبد الحكيم القاضي محمد ابراهيم العراقي احمد نجيب. (2018). خصائص المدن الذكية ودورها في التحول الى استدامة المدينة المصرية. المجلة العلمية الدولية في العمارة والهندسة والتكنولوجيا.
- المدن الذكية المنظور الإقليمي. سلسلة بحوث القمة الحكومية . (2015)
- محاور خطة دبي 2021 سيناريو دخول بتاريخ 2014/12/22. (14, 9, 2017). تاريخ الاسترداد 06 19, 2019، من <http://ar.wikipedia.org>
- Komninos, N. (2015). The Age of Intelligent Cities. New York: Taylor and Francis Group.
- احمد حسني رضوان احمد يحي اسماعيل. (2015). مفهوم المدن الذكية رصد وتحليل لنماذج دولية وعربية مع دراسة لإمكانيات التطبيق بمصر. مجلة البحوث الهندسية
- المدينة الذكية، سلطة واحة دبي للسيليكون تاريخ الاسترداد 04 13, 2019، من https://www.dsoa.ae/static/media/uploads/dso_smart_city_arabic_jan_2018.pdf
- خلود صادق، محمد حنان سفور. (2013). المدن الذكية ودورها في إيجاد حلول للمشكلات العمرانية حالة دراسية: مشكلات النقل في مدينة دمشق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية المجلد التاسع والعشرون- العدد الثاني.
- رشاد شهاب محسن جبار عودة بهجت. (2016). دور البيئة المعلوماتية في بناء المدينة الذكية. *Journal of Engineering*.
- عبد الله محمد العقيل. (2014). المدن والمباني الذكية. مجلة العلوم والتقنية
- علي عوض الظريف جمال جبر مازن. (2009). النقل الذكي في بيئة حضرية سريعة النمو في مدينة أبو ظبي كمثال تطبيقي، بلدية أبو ظبي: دائرة الشؤون البلدية.

- كريم الجسر. (2017). المدينة المستدامة بدبي: استشراف مدن المستقبل. مجلة بيئة المدن الالكترونية
- كومارو ميغا. (2015). وثيقة بناء مدن ذكية تركز على البيانات الذكية.