IEREK PRESS
Academic Research Community
BAHETH
Arabian Researchers Database
BAHETH Print ISSN:(2536 - 9946)
http://www.ierek.com/press
CrossMark
المجلة الدولية في:
العمـــارة والهندســـــة والتكنولوجيـــــا
DOI: 10.21625/baheth.v1i1.214

خصائص المدن الذكية ودورها فى التحول الى استدامة المدينة المصرية

أحمد نجيب عبد الحكيم القاضي[1]، محمد إبراهيم العراقى[2]

[1]استاذ مساعد بقسم التخطيط العمراني كلية الهندسة – جامعة الازهر

[2]مدرس بقسم التخطيط العمراني كلية الهندسة – جامعة الازهر

الكليمات الدلالية

(المدن الذكية ؛ النمو الـذكـى ؛ الـمـدن التراثية الالكترونية)

الملخص

يتناول البحث اشكالية اساسية وهي استدامة المدينه المصرية من خلال الوقوف على خصائص المدن الذكية كاحد ابتكارات عصر تكنولوجيا المعلومات والربط بين خصائص تلك المدن وبين المدن المستدامة للوصول الى حقيقة ما اذا كانت المدن الذكية هي مدن مستدامة, لذا فالبحث سيتناول اولا المفاهيم المتعلقة بالمدن الذكية وخصائصها ومكوناتها ومدى علاقتها بالاستدامة و استنباط الاليات التي يمكن تطبيقها في تحول المدن القائمة الى مدن ذكية مســـتدامة و خاصـــة فى محاور : التخطيط العمرانى للمدينة, والحوكمة الذكية, والمجتمع الذكى والمعيشة الذكية, و قطاعات شبكات البنية الاساسية لتقنيات الاتصالات, والخدمات العامة والاجتماعية

1-مفهوم وخصائص المدن الذكية

يتناول هذا الجزء من البحث التعريفات والمفاهيم الخاصة بالمدن الذكية في إطار نظري وكذلك مكوناتها

1-1 ماهيه المدن الذكية

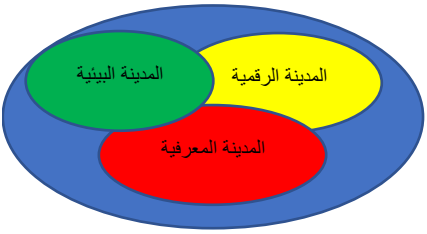
تعرف المدن الذكية بانها المدن المعتمدة على التقنيات الالكترونية التي انتجها عصـــر تكنولوجيا المعلومات بدايه من المدينة الرقمية الى المدينة الالكترونية ثم الافتراضـــية الى ان وصـــلنا للمدينة المعرفية باعتبار ان المعرفة هي الاطار الاشمل للبيانات والمعلومات، وقد قام العديد من الباحثين بوضع مفاهيم لهذه المصطلحات وتحديد خصـــائصـــها, و قد تبين ان جميع تلك المدن تعتمد على التقنيات الرقمية التي يقدمها عصـــر تكنولوجيا المعلومات وجميعها تقدم خدمات تفاعلية للأفراد وفراغات افتراضـــيه عبر شـــبكات المعلومات والتطبيقات المختلفة، لذا فهناك العديد من التعريفات لمفهوم المدينة الذكية نظرا لتعدد الاتجاهات التقنية والخلفيات الاجتماعية والحقبة الزمنية التي ظهرت فيها هذه التعريفات منذ عام 1997 من تلك التعريفات ما يلى :

- **تعريف Droege** عام 1997: يرتبط مفهوم المدينة الذكية بالمدن الافتراضـــية virtual cities ومنها ظهر مصطلح digital cities واهم نتائجها الفراغ الإلكتروني او الفراغ الافتراضي. (Droege 1997)
- **تعريف (منتدى المجتمعات الذكية) Smart community Forum عام 2006** هي الأقاليم التي تقدم أنظمة الابتكار وتقنيات الاتصـــالات والمعلومات للمجتمع المحلي information and communication technologies، أي تجمع بين ذكاء الافراد والمؤسـسـات التي تعزز التعلم والابتكار والفراغات الرقمية مما يتيح الإبداع وادارة المعرفة وقد حدد هذا المنتدى الخصائص الواجب توافرها في المدينة لتكون ذكية بالتالي:

- تقديم خدمات الاتصالات ذات النطاق العريض.
- التعليم والتدريب الفعال للافراد .
- تحقيق التوازن في استخدام الخدمات الرقمية، بحيث تضمن استفادة جميع الافراد من التقنيات.
- تعزيز الإبداع في القطاعين العام والخاص، وانشاء مجموعات اقتصادية لتمويل التنمية.
- تحقيق تنمية اقتصادية تعمل على جذب اليد العاملة الماهرة. (ICF 2006)

ان مصطلح المدينة الذكية يطلق على الأنظمة الإبداعية فى الأنشطة, والمؤسسات, و الفراغات الرقمية التي تطور التفاعل والاتصالات لحل مشاكل المدينة، والخصائص المميزة للمدينة الذكية هي الإبداع فى حل المشاكل.

- **تعريف Azamat 2011:** المدينة الذكية هي تجمع عمراني يرتكز على ثلاثة ركائز أساسية: ركيزه تقنيه، ركيزه اجتماعيه، ركيزه بيئيه، وبالتالي فهي ثلاث مدن في واحدة وهي: المدينة الافتراضية / المعلوماتية، والمدينة المعرفية، والمدينة البيئية، وتضم ثلاثة عناصر هي المعلومات، البيئة، الافراد شكل (1):



شكل (1) المدينة الذكية المستدامة

الركيزه التقنية: هي مدينة رقمية وافتراضية، حيث تزود بتقنيات المعلومات والاتصالات، الشبكات اللاسلكية، شبكات أجهزة الاستشعار، بحيث تشكل عناصر أساسية من البيئة العمرانية، باعتبارها نظام لتشغيل المجتمع الذكي، وللإدارة العمرانية الذكية .

الركيزه البيئية: هي مدينة تستخدم موارد الطاقة الجديدة والمتجددة .

الركيزه الاجتماعية: هي مدينة تركز على النشاطات المعرفية، وإبداعية الافراد، مؤسسات المعرفة، والبنية التحتية الرقمية للاتصالات وادارة المعرفة. (Abdoullaev 2011)

- **تعرف IDC للأبحاث:** هي كيان محدود (حي و/أو بلدة و/أو مدينة و/أو مقاطعة و/أو بلدية و/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". (كومار 2015)

من خلال التعريفات السابقة نجد مصطلح المدينة الذكية يتركز على البنية التحتية للاتصالات وتمثيل الواقع الافتراضي للمدينة, الا ان ذلك وحدة غير كاف لقيام مدينة ذكية بدون مجتمع ذكى, كما اضاف التعريف الاخير البعد البيئي للمدينة اى مدن ذكية مستدامه بيئيا، ايضا ظهر في تعريف منتدى المجتمعات الذكية مصطلح اقليم المدينة ليشمل المدينة واقليمها المباشر لتأكيد الدور الإقليمي للمدينة فيما توفره من خدمات اقليمية
ومع ظهور مطلح المدن الذكية فقد ظهر ايضا عدة مصطلحات ترتبط بمكونات المدينة منها :

- **النمو الذكي:** هو نظرية تطوير الأراضي فى اطار مبادئ النمو الذكي في وسائل النقل والسكن وتحديد أولويات التجديد وإعادة التطوير في المجتمعات القائمة (نصار 2008)
- **التوسع العمراني الذكي:** هو نمو المراكز الحضرية وتخطيط اراضي واسعه مع تمدد عمراني ناتج عن الضغط على تلك المراكز ويعتبر أحد استراتيجيات التنمية المستدامة للمدن (نصار 2008)

2-1 خصائص المدن الذكية وعلاقتها بالاستدامة :

ترتبط خصائص المدن الذكية باستخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات, وتتمثل تلك الخصائص فى : (مراد 1991)

- **البيئة الذكية:** طبيعية او عمرانية حيث انها البيئة المادية للمدينة التي يتم اجراء جميع الأنشطة من خلالها .
- **الحوكمة الذكية/الحكومة الالكترونية:** وهي تطوير منظومة العمل الحكومي باستخدام الوسائل الالكترونية فى تقديم الخدمات الحكومية, و تتمثل اهم تطبيقات الحكومة الالكترونية فى: (المهندى 2004) (1) تقديم المعلومات: أي اتاحة كافة الفعاليات و المعلومات المتعلقة بسكان المدينة. (2) الاتصالات: القدرة على تبادل المعلومات والتواصل بين السكان والحكومة (3) التعاملات الالكترونية: تأدية الخدمات الكترونيا .
- **المجتمع الذكي:** ويقصد به مدى استيعاب مجتمع المدينة لتطبيقات وتقنيات تكنولوجيا المعلومات,

وإمكانية انتقاله من مجتمع عادى مستخدم للتكنولوجيا الى مجتمع مبتكر قادر للوصول الى حلول ابتكارية لمشاكلة الحالية وتنميته المستقبلية يمكنه ان يعيش في المدينة المعلوماتية ويستطيع ممارسة أنشطتها والحصول على خدماتها والتعامل مع أجهزتها الإدارية بمعنى آخر يستطيع التعامل مع كل ما يبدأ بالبادئة - e - مثل الحكومة الالكترونية (e-Government)، البريد الالكتروني (e-Mail)، البطاقات الالكترونية (e-Card)، الكتاب الالكتروني (e-Book)، التجارة الالكترونية (e-Business)، الخدمات الالكترونية (e-Services)، التسوق الالكتروني(e-Marketing) (غوكاسيان 2008)

- **المعيشة الذكية:** تضم مجموعة من الفعاليات والأنشطة التي تسهم في توفير نوعية جيدة للحياة، منها الفعاليات الثقافية، التعليمية، والسياحية، والتأكيد على جودة النظام الصحى، وتوفير مباني ذات نوعية جيدة

- **الحركة الذكية/النقل الذكي:** اى ادارة منظومة النقل والمرور من خلال مجموعة التقنيات التي تعتمد على تكنولوجيا المعلومات، ويمكن استبدال الحركة الذكية بالبنية الأساسية الذكية المستدامه وبالتالي فالتحول نحو استدامه البنية الاساسية هو اساس للتحول نحو استدامة المدينة ووصفها بالمدينة الخضراء وفيما يلي عرض لمكونات البنية الاساسية للمدينة (الطاقة – المياه والصرف – المخلفات الصلبة) واسلوب تحولها الى عناصر مستدامة بيئيا ومدى الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات في استدامتها :

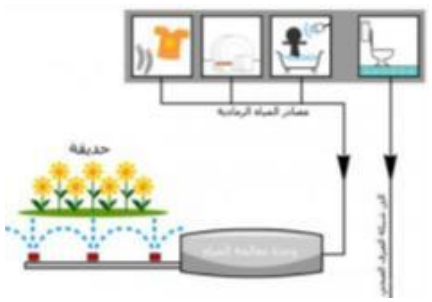
– **الطاقة المتجددة:** تتميز المدن الخضراء بخفض استخدام الطاقات غير المتجددة إلى أدنى مستوياتها مستخدما الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة باطن الأرض وطاقة المياه ورفع نسبة استخدامها على مستوى المدينة ويوضح الشكل (5) نماذج لمختلف الأنواع من الطاقة.

طاقة الرياح الطاقة الشمسية الحرارية الطاقة الشمسية الكهروضوئية طاقة المياه

شكل (5) مصادر الطاقة المتجددة واستخدامها كمحطات لتوليد الطاقة النظيفة للمدينة (عثمان 2016)

كما صاحب ذلك تطور في سبل الحد من استهلاك الطاقة على مستوى المبنى او اضاءة الطرق والشوارع داخل المدينة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية .

– **المياه والصرف الصحي :** لم يكن الحد من استهلاك الطاقة فقط هو من عناصر المدينة المستدامة بل ايضا الحد من استهلاك المياه واعادة تدوير استخدامها, وقد افرزت تكنولوجيا المعلومات العديد من التطبيقات التي اسهمت في الحفاظ على مورد المياه الطبيعية لضمان استدامته ويوضح الشكل (6) أحد الطرق التي يمكن الاستفادة منها في تدوير مياه الصرف الصحى



شكل (6) إعادة استعمال المياه الرمادية

- **تدوير المخلفات الصلبة**: المخلفات الصلبة من اهم الملوثات بالمدن لذا فتدويرها يعتبر من اهم المعايير لاستدامة المدينة وتحولها الى مدينة خضراء بأسلوب يحولها من ملوث رئيسي للمدينة الى مصدر للطاقة
- **وسائل النقل الخضراء:** كالمشي واستخدام وسائل النقل النظيف التي تعمل بالطاقة الكهربائية أو بالطاقة الشمسية مع تقليل وسائل النقل التقليديه، وفي حالة عدم إمكانية الاستغناء عنها فإن المدينة الخضراء تعمل على خفض الانبعاثات الغازية الصادرة منها عن طريق ترشيد استخدامها، وذلك من خلال الاستثمار في وسائل النقل العام والتقليل من استخدام وسائل النقل الخاص ويوضح الشكل (7) بعض وسائل النقل الخضراء.

الترام الكهربائي المترو الكهربائي القطار المغناطيسي

ممرات المشاة حارات سير الدراجات السيارات الكهربائية

شكل (7) وسائل النقل الخضراء والنظيفة (عثمان 2016)

- **اقتصاد ذكى/اقتصاد معلوماتي**: اى الاسلوب المتبع في التعامل مع الانشطة مثل التجارة الالكترونية والسياحة الالكترونية و الخدمات الالكترونيه، ويشير إلى هيكل اقتصادي عالمي جديد تسيطر فيه الخدمات المعلوماتية على إنتاج السلع فى خلق فرص العمل، ويتميز باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات و بنية أساسية معلوماتية، والمعلوماتيه بشكل عام يقصد بها " أي شيء يمكن تحويله إلى صورة رقمية ". (ضيف 2005)

- **خصائص الاقتصاد المعلوماتي:** تتمثل فى عنصرين اساسيين:(1) انه لا يرتبط بالمقومات الاقتصادية التقليدية, مثل رأس المال والمواد الخام والنقل وغيرها، بل إن موارده تتكون من معلومات ومعارف لا ينتج عنها أي استهلاك للموارد أو تلويث للبيئة. بالإضافة إلى محدودية متطلباته المادية من مسطحات أرضية وأبنية وأجهزة ومعدات. (2) و انه لا يرتبط بالمحددات الجغرافية, مما يسهل معه تقسيم مراحل النشاط الاقتصادي الواحد وتوزيعها جغرافياً طبقاً لمقومات ومتطلبات كل مرحلة، من خلال شبكات الاتصالات التي انتشرت على مستوى العالم دون الحاجة إلى وسائل النقل والمواصلات ودون الضغط على شبكات الطرق. (زايد 2007)
- **الاقتصاد الأخضر:** هو نموذج جديد من نماذج التنمية الاقتصادية والذي يقوم على معالجة العلاقة المتبادلة ما بين الاقتصاديات الإنسانية والنظام البيئي الطبيعي، فهو يحتوي على الطاقة الخضراء والتي تقوم على أساس الطاقة المتجددة، بدلاً من الوقود العضوي، ومن أمثلته النشاط الزراعي والرعوي والسياحي والأنشطة المعلوماتية والمعرفية والصناعات التكنولوجية والتقنية. (كاتو 2010)

من خلال العرض السابق لكل من المدينة الذكية والمستدامة او الخضراء يتضح ان كلاهما يشترك في العديد من الخصائص على النحو الموضح بالجدول (1)

جدول (2) العلاقة بين المدينة المستدامة والمدينة الذكية (الباحث)

الخصائص	علاقة الاستدامة بالمدن الذكية
الاقتصاد	يقوم الاقتصاد الذكي على تبادل للبيانات والمعلومات عبر شبكات الاتصال المختلفة حيث يقدم العديد من التطبيقات التي تساهم في تطوير الانشطة الاقتصادية المختلفة مما يساعد على الوصول الى انسب السبل للحفاظ على الموارد الاساسية وتنميتها بالطرق التي تحافظ على استمراريتها ومن ثم استدامتها للأجيال القادمة بما يعرف بالاقتصاد الاخضر
المجتمع	المقصود به المجتمع المثقف والداعم لسبل الابتكار التكنولوجيا ومن شانه ان يتوصل لابتكارات تفيد المجتمع وتوفر من طاقاته الحالية للمستقبل في محاوله للحفاظ على استدامة الموارد المتاحة
البنية الاساسية	يعتبر الهدف الأساسي في المدينة الخضراء هو الوصول الى طاقة نظيفة مستدامة تساهم في تنمية المدينة وتضمن استدامتها وهو ما افرزته تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في مجال الطاقة والوصول الى موارد جديدة مستدامة وتعتبر هذه التطبيقات من اهم مكونات المدن المستدامة
الحكومة والادارة	الحكم الحضري الرشيد والمشاركة المجتمعية" من أهم متطلبات التخطيط الحضري المستدام، وبالتالي فإن المدينة المعلوماتية هي الطرح المناسب من خلال تطبيق أساليب الإدارة الالكترونية
التخطيط والبيئة	تعتبر المدينة الذكية هي الطرح المناسب من خلال ما توفره من إمكانات لأجهزتها الإدارية والتخطيطية مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وغيرها من البرامج والأدوات التي تساعد على التخطيط الجيد واتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب ما يساهم في الحفاظ عليها وتنميتها طبقا لمفاهيم الاستدامة البيئية
المعيشة	المعيشة الذكية هي نتاج لكل الخصائص السابقة ويمن القول انها الحياة بأساليب ذكية للحفاظ على البيئة الطبيعية وضمان استمراريتها للأجيال القادمة

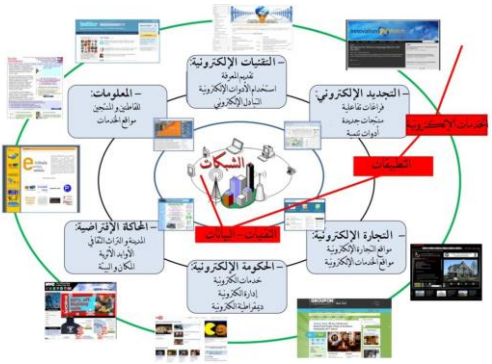
من خلال ما سبق يمكن القول ان المدينة الذكية هي مدينة تلبى جميع مفاهيم الاستدامة، وبالتالي فالتحول للمدن الذكية هو تحول ضمني للمدن الخضراء المستدامة وبالتالي فالمدينة الذكية هي مدينة خضراء مستدامة وصديقة للبيئة ولكن بشرط وضع اهداف الاستدامة ضمن اهداف المدينة الذكية

3-1 مكونات المدن الذكية :

تنشأ المدن الذكية من خلال تكامل ثلاثة مستويات هى: النشاطات القائمة على المعرفة، ومؤسسات حل المشاكل، والبنية التحتية للاتصالات الرقمية، هذه المستويات تشمل: (Komninos 2008)

- **الافراد / مجتمع المدينة:** ويجب ان تتوافر فيه ثقافة الابداع واستخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات
- **المؤسسات:** التى يتم من خلالها تقديم الخدمات مثل المؤسسات التعليمية التى تقدم التعليم عن بعد .
- **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,

وبناء على ما سبق فان مكونات المدينة الذكية هي (شكل 8) (عبد الفتاح 1991)



شكل (8) مكونات المدن الذكية (Komninos 2008)

- **الشبكات:** وهي المكون الأساسي لنقل وتبادل البيانات والمعلومات بين الافراد والمؤسسات من خلال التطبيقات وتتنوع الشبكات بين سلكية منها شبكات الالياف الضوئية (optical fiber) والتي تتميز بسعة نقلها الهائلة للبيانات، وايضا شبكة خط المشترك الرقمي (digital subscriber line DSL) والذى يعتمد على خطوط الهاتف العادية، هناك ايضا الشبكات اللاسلكية Wi-Fi وهى شبكات واسعة النطاق وهى شبكات فائقة السرعة والدقة واصبحت الان هي البديل عن الشبكات السلكية .

وتمثل سرعة نقل البيانات ونطاق التغطية والتكلفة عوامل أساسية عند اختيار شبكات المدينة الذكية، فيفضل الاعتماد على الشبكات اللاسلكية فى المدن الجديدة، أما فى تحول المدن القائمة فيفضل الاعتماد على الشبكات الموجودة في المدينة سواء أكانت سلكية أو لا سلكية لتقليل التكاليف الأولية، (صادق 2013)

- **قاعدة البيانات والتحليلات:** تمثل البيانات أهم العناصر التي تدعم نجاح تحول المدينة إلى مدينة ذكية، لذا يتم تجميع البيانات من الأنظمة الحكومية القائمة وتطبيقات الإنترنت والأجهزة المتنقلة ثم تحليل كافة البيانات لتحويلها إلى رؤى وأنشطة ذات قيمة وحلول للمشكلات واتخاذ القرارات (Walid 2009)

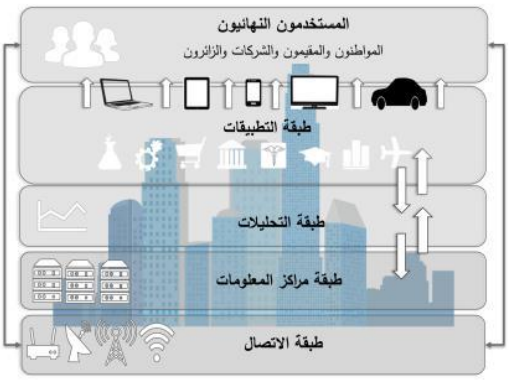
- **التطبيقات:** منها تطبيقات مخصصة لقطاعات بعينها وتطبيقات لمختلف قطاعات المستخدمين، مثل خدمات الإنترنت والأجهزة المتنقلة(مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأجهزة الاستشعار) كما هو موضح بالشكل (9) ويمكن نشر تطبيق واحد يتيح لمستخدميه الوصول إلى خدمات مقدمة من مختلف الادارات، بدلاً عن أنظمة منفصلة ومختلفة .

شكل (9) تطبيقات المدن الذكية (www.smartcities)

- **المستخدمين النهائيين:** الافراد والهيئات والشركات, من خلال تطبيقات الإنترنت أو الهواتف الذكية أو الأجهزة اللوحية أو أجهزة الاستشعار أو نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وفعالية هذه الطبقة أمر أساسي للاعتراف بالمدينة كمدينة ذكية على نحو حقيقي. ويوضح الشكل (10) العلاقة بين الركائز الأساسية للمدينة الذكية .

2- التجارب العالمية لإقامة المدن الذكية اوالتحول اليها .

تصنف التجارب العالمية في المدن الذكية الى صنفين، الاول وهو انشاء مدن ذكية جديدة، والثاني هو تحول مدن قائمة الى مدن ذكية وهو ما ستتناوله الدراسة، وقد صنف المنتدى الاقتصادي العالمي عن تقنية المعلومات 2015 كل من الامارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية وقطر في الآونة الأخيرة ضمن أفضل 10 دول في "أهمية الاتصالات وتقنية المعلومات لرؤية الحكومة للمستقبل"، وتحتل دبي صدارة المدن في الشرق الأوسط وأفريقيا وفقاً لمسح ميرسر لجودة الحياة 2015 ، فيما تحتل أبوظبي المرتبة الثانية



شكل (10) ركائز ومكونات المدن الذكية (www.idc)

2-1 مدينة دبي الذكية

يعتبر تحول مدينة دبي الى مدينة ذكية هو النموذج التقني لرؤية الحكومة في مجال الاتصالات، حيث استندت استراتيجية حكومة دبي الذكية الى ستة ركائز في عملية التحول وهي (البنية التحتية – النقل – الاتصالات – الخدمات المالية – التخطيط العمراني – الكهرباء) كما بالشكل (11) وقدمت من خلال هذه الركائز مجموعة من التطبيقات الذكية لخدمة مواطنيها على النحو التالي :(جرجيس 2001)

شكل (11) المحاور الأساسية لمدينة دبي الذكية

- تعاملات الحكومة مع الجمهور: مثل اجراءات رخص القيادة ودفع مختلف الرسوم والتصاريح المختلفة عبر الإنترنت، او الاستفسار عبر الهواتف المحمولة
- تعاملات الحكومة مع قطاع الأعمال: كتقديم طلبات إصدار الرخص التجارية وتصاريح العمل.
- التعاملات بين الدوائر الحكومية، حيث يمكن انتقال المعلومات والبيانات إلكترونيا بين الدوائر الحكومية.

2-2 مدينة مكة

مدينة مكة من اهم المدن الاسلامية, فهي مدينة السياحة الدينية الاولى على مستوى العالم, وقد اتخذت الحكومة مبادرة تحول مكة من مدينة عادية الى 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 وخفض الحوادث وتحسين السلامة العامة, وتستخدم مبادرات المدن "الذكية" الرئيسية الأخرى على مستوى البلديات (Albar2009). ويمكن ايجاز نتائج التجربتين السابقتين في الجدول (2)

جدول (2) نتائج تجربة المدن الذكية بكل من دبي ومكة (صادق 2013)

المدينة		دبي	مكة
التطبيقات الذكية		الحكومة الالكترونية - التجارة الالكترونية - التعليم الالكتروني - النقل الذكي البنوك الإلكترونية - مدينة دبي للإنترنت	نظم المراقبة - نظام النقل الذكي - الأبنية الذكية - تقديم المعلومات الخدمات البنكية - إدارة النفايات نشاطات الحجيج
التقنيات المستخدمة	البرمجيات	نظم المعلومات الجغرافية - نظام تحديد المواقع العالمي - التصميم بمعونة الحاسب	
	تقنيات جمع البيانات	أجهزة الاستشعار كاميرات المراقبة	تقنيات RFID - أقمار صناعية لربط كاميرات المراقبة، والشاشات الإلكترونية وأجهزة رصد للكثافة البشرية.
	الشبكات واسعة النطاق	الشبكات اللاسلكية - الشبكات السلكية	شبكات لاسلكية - ألياف بصرية

3- اليات تحول المدن القائمة الى مدن ذكية

خلصت الدراسات التي تناولت العديد من التجارب العالمية الى مجموعة من الاليات التي يجب ان تتم بالمدن القائمة لإضفاء الذكاء عليها على النحو التالي :

- **تطور البنية الأساسية لتقنيات المعلومات والاتصالات بالمدينة:** ويتم ذلك من خلال الاتي:

- جمع البيانات وتصنيفها وتحديد حقوق مختلف الجهات العامة والخاصة في الوصول للبيانات من قبل الادارات المختلفة، وادارة جودتها وصياغتها، وتحديث بياناتها مع الربط بين القائم والمستحدث منها
- تطوير شبكة الاتصالات بالمدينة (سلكية – لاسلكية) .

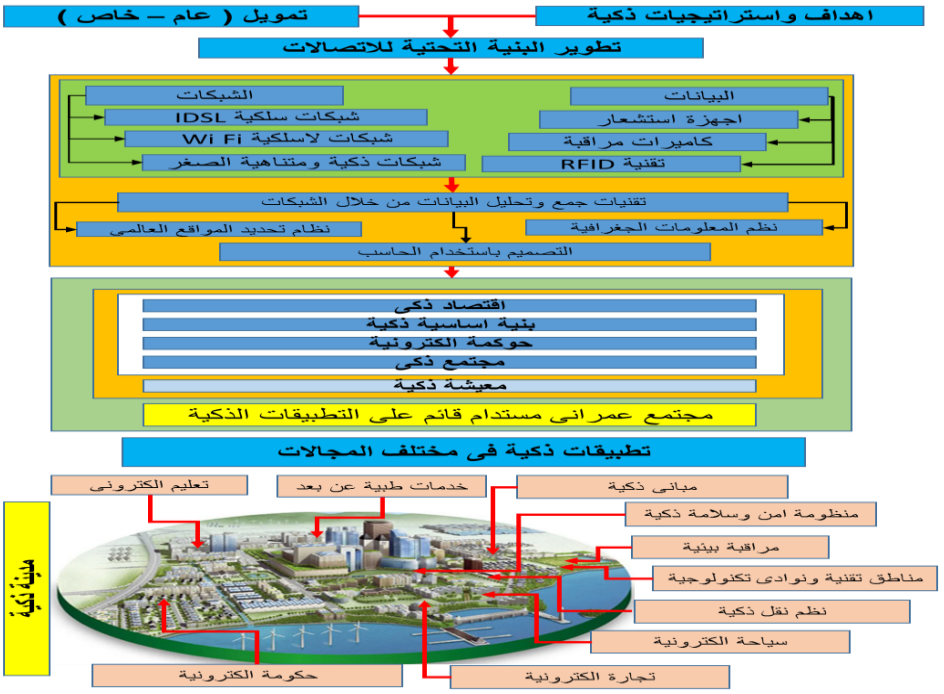
- **بناء القدرات والمهارات لدى المواطنين** لدعم تعامله مع تطبيقات المدينه الذكية ورفع قدراته الابتكارية، حيث انه الركيزة الاساسية للمنظومة الذكية بالمدينة وهو المستهدف فيها .

- **التطبيقات الذكية:** وهي المنوطة بتحول المدينة الى مدينة ذكية، من تلك التطبيقات أجهزة الاستشعار، والهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية، وتقنية RFID ، وتقنية NFC ،والأجهزة القابلة للارتداء وأجهزة نظام تحديد المواقع العالمي، وتتطلب المنظومة الفاعلة لإنترنت الأشياء سواء كانت تشمل – المرافق الذكية أو إدارة المرافق أو إدارة المباني أو الرعاية الصحية الذكية أن تقوم – المدينة بمراعاة توحيد الأجهزة المنتشرة (أو استخدام الأجهزة مفتوحة المصدر)، ومراعاة التطوير في مستويات الاتصال، ونوع البيانات التي يتم الوصول إليها، والتطبيقات التي تستخدم لمعالجة المعلومات كما هو واضح بالشكل

شكل (12) انترنت الاشياء

(12) ويتم حاليا نشـــر مليارات الأشـــياء، وبث أحجام هائلة من البيانات وإدارتها عبر الأنظمة الذكية. وفي الوقت الحالي هناك نحو 13 مليار شيء متصل ببعض؛ وتتوقع IDC أن الأشياء المتصلة ببعضها ستبلغ 30 مليار شيء عام 2020

- **اهداف واستراتيجيات ذكيه:** يتطلب التحول الى مدن ذكيه وضع رؤى واهداف تتبلور في صورة استراتيجية تترجم الى مجموعة من المشروعات المحققة للعناصر السابقة، ومجموعة من القوانين والتشريعات تساهم في دعم هذا التحول
- **التمويل**: تتطلب عملية التحول تمويل مادي يجب توفيره من كلا القطاعين العام والخاص حيث ان العائد من التحول يتمثل في رضـا المواطن عن حكومته والمزيد من الاستثمارات للقطاع الخاص ويوضـح شـكل (13) المنهجية المقترحة لآليات تحول المدن القائمة الى مدن ذكية



شكل (13) اليات تحول المدن القائمة الى مدن ذكية (الباحث)

4- دراسة حالة مدينة الاقصر :

تم اختيار مدينة الاقصـــر للتطبيق عليها حيث انها عاصـــمة المحافظة ويبلغ عدد ســـكانها 94 الف نســـمة فى تعداد 2006، كما تمتاز بتنوع النشاط الاقتصادي والاهمية النسبية على المستوى القومي والعالمي لمقوماتها الاثرية.

4-1 خصائص مدينة الاقصر

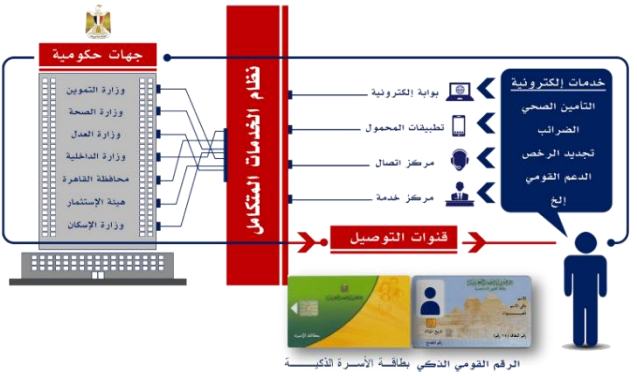
مدينة الاقصـر هي عاصـمة محافظة الاقصـر وتعتبر السـياحة هي القاعدة الاقتصـادية للمدينة وتتخذ المدينة الشـكل الشريطي على الضفة الشرقية من نهر النيل، يمثل الطلب على الخدمات السياحية العائق الأساسي في الحفاظ على الأراضي الزراعية حيث لا توجد أراضي متاحة للنمو بالقرب من الاقصر سوى هذه الأراضي وبالتالي فان تحول الأراضي الى أراضي زراعية هو نتاج الطلب على الأراضي المطلوبة للخدمات السياحية

4-2 اليات تحول مدينة الاقصر لمدينة ذكية .

يعتمد تحول مدينة الاقصر لمدينة ذكية على الاليات التي تم استنتاجها سابقا من الدراسة النظرية السابقة مثل :

1- **اهداف واستراتيجيات ذكيه**: يمكن وضع رؤية لمدينة الاقصر (الاقصر مدينة تراثية ذكية) وبناء على هذه الرؤية يمكن وضع مجموعة من الاهداف للوصول الى الرؤية المنشودة للمدينة على النحو التالي :
- اتاحة المحتوى الأثري بالمدينة للمجتمع العالمي بصورة الكترونية .
- تطوير شبكات البنية الاساسية بالمدينة واعتماد منظومة النقل الذكية في تطوير شبكات النقل والمرور .

2- **بناء تطبيقات** تساعد على تحول الخدمات الحكومية والحياتية الى نظام الحكومة الإلكتروني ولتحقيق هذه الاهداف يمكن الاستفادة من استراتيجية قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات "مصر 2020" .



شكل (14) خدمات الحكومة الالكترونية (وزارة الاتصالات 2015)

وتركز الاستراتيجية على ثلاثة محاور رئيسية :

- تطوير منظومة رقمية متكاملة ومؤمنة على المستوى القومي للوصول إلى المعرفة والخدمات بطرق بسيطة وتكلفة ملائمة في أي وقت وأي مكان لجميع المواطنين
- دعم وتنمية صناعة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات .
- تدعيم الموقع الجغرافي لمصر واستغلال الكابلات البحرية لتصبح مركزاً عالمياً لخدمات الإنترنت

3- **تطوير البنية الأساسية لتقنيات المعلومات والاتصالات بالمدينة:** وفيها يتم تطوير شبكات الاتصالات القائمة بالمدينة لاستيعاب التحول المستهدف وتطوير البنية المعلوماتية من خلال :(وزارة الاتصالات 2015)

- البنية الأساسية: وتشمل (الحوسبة السحابية، الإنترنت فائق السرعة، الكابلات البحرية).
- البنية المعلوماتية والمحتوى الرقمي: وتشمل (التعليم، الصحة، العدل، الثقافة، السياحة).
- تصميم وصناعة الإلكترونيات: وتشمل (الحاسب اللوحي، التليفون المحمول، الألياف الضوئية، العدادات الذكية "Smart Meters"، اجهزة الاستقبال الرقمي "Set top Boxes").
- برامج ومبادرات تنمية الصناعة: وتشمل (صناعة التعهيد، القرى التكنولوجية، دعم الشركات ومنظمات المجتمع المدني، الموارد الاحترافية، العلاقات الإقليمية والدولية).
- الأمن السيبرانى والتوقيع الإلكتروني: ويشمل (المجلس الأعلى للأمن السيبرانى، الاستراتيجية الوطنية للتوقيع الإلكتروني).
- البنية التشريعية والسياسات الحاكمة: وتشمل (قانون تنظيم الاتصالات، المزايدات والمناقصات، حرية النفاذ إلى البيانات والمعلومات، أمن المعلومات، سياسات أمن الإنترنت، سياسات التكنولوجيا الخضراء).

4- **بناء القدرات لدى المواطنين:** في إطار بناء القدرات أطلقت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بمصر عدة مبادرات تشمل (نوادي التكنولوجيا، الرخصة الدولية لقيادة الحاسب). كوسيلة لمواكبة التقدم التكنولوجي الذي يشهده العالم. كما أنها أداة تمكينيه تشجع جميع فئات المجتمع على استخدام الحاسب

الآلي وتعلم تطبيقاته ومحو الأمية الرقمية، وتنمية مهارات الخريجين لتأهيلهم لسوق العمل، وتوفير خدمة الإنترنت للاتصال بالعالم الخارجي، وقد تم إنشاء عدد 15 نادى للتكنولوجيا بالأقصر كبداية للمشروع .

5- **التطبيقات الذكية:** مجموعة التطبيقات التي ستساعد على تحول المدينة للذكاء ويمكن اعتماد مشروعين اساسيين (المدينة التراثية الالكترونية – شبكة النقل الذكية) ليكونا بداية التطبيقات الذكية بالمدينة ومن خلالهما يتم انشاء باقي التطبيقات، وسيكتفى البحث بتقديم اليات تطبيق مقترحه للمدينة التراثية

3-4 مقترح المدينة التراثية الالكترونية:

ويتمثل فى توثيق المناطق التراثية من خلال تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية للوصول الى نموذج (ثنائي وثلاثي الابعاد) يتم من خلاله استخدام تقنيات الواقع الافتراضي للوصول الى محاكاه اقرب ما تكون للواقع بكافة اشكاله (البيئية – العمرانية – الاجتماعية – الاقتصادية) هذا النموذج يمثل الواقع الحالي للمدينة ويقدم تصورات وبدائل لمشروعات الحفاظ على المناطق، بعد تكوين نموذج افتراضي للمدينة يتم إعداده من خلال التطبيقات والتقنيات الالكترونية ثم الاعداد لبناء مدينة تراثية الكترونية تتلخص وظائفها فى :

جدول (3) مجالات ووظائف المدينة التراثية الالكترونية (القاضي 2012)

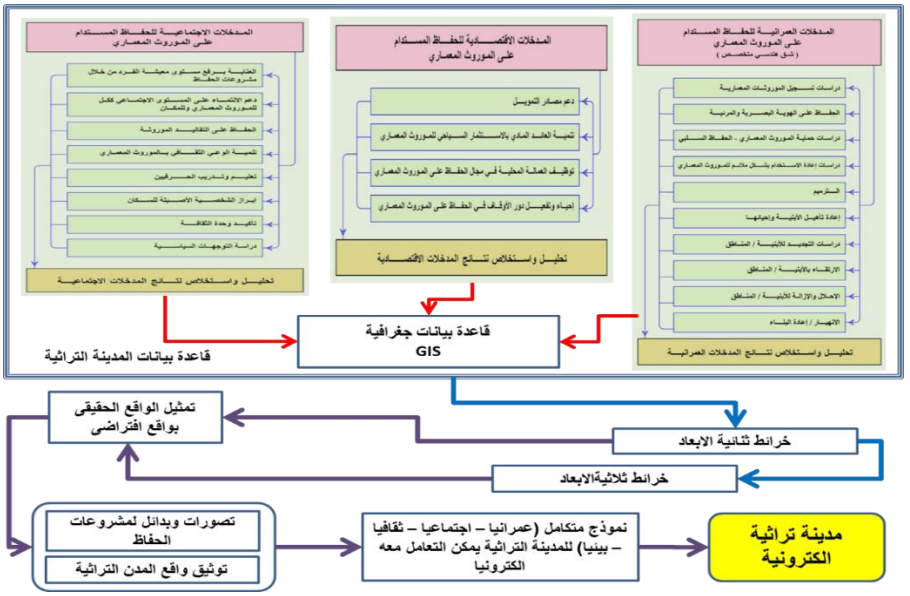
المجال	الوظائف
المعلومات الثابتة	كالاستعلام عن المباني التراثية والطرق المؤدية اليها، الوثائق الخاصة بالمباني والمناطق التراثية
الخدمات المباشرة	تطبيقات الحكومة الالكترونية والتعليم عن بعد وتقديم الخدمات الطبية عن بعد
المعلومات الفورية	كالتنبؤات الجوية، ومعلومات الازدحام المروري، ومعلومات الإسعاف والإنقاذ والنجدة الشرطية
تبادل المعلومات الاجتماعية	كمجموعات الحوار، جماعات الرأي، جماعات الدعم واتخاذ القرارات المتعلقة بالحفاظ، الجماعات النشيطة، جماعات حماية الجوار.
العلاقة بالعالم الخارجي	حيث يمكن زيارة المواقع الاثرية عن بعد من خلال برامج المحاكاة الواقعية للمدينة بما يمكن الزائر على مستوى العالم من زيارة المناطق الاثرية والتفاعل معها دون السفر اليها

ويتم بناء المدينة من خلال ثلاث مستويات على النحو التالي :

- المستوى الأول : هو مستوى المعلومات: والذي يعتمد في الأساس على Web Site من خلال البحث على صفحات الانترنت بالإضافة إلى نظام تحليل المعلومات الجغرافية GIS، حيث يتم الاتصال من خلال ربط الخرائط الثنائية الإبعاد بخرائط ثلاثية الابعاد التي تم انتاجها بالنموذج المعد سابقا.
- المستوى الثاني: مستوى السطح البيئي هو المستوى الذي تظهر من خلاله البيئة العمرانية، حيث تعتبر تكنولوجيا (الواقع الافتراضي) هي مفتاح هذا المستوى لتوضيح البيئة العمرانية داخل هذه المدينة التراثية، والتي يمكن من خلالها التعرف على شكل المدينة .
- المستوى الثالث: التفاعلات الاجتماعية هي أحد الأهداف الأساسية داخل المدينة الرقمية، فاذا انشئ فراغ ثلاثي الأبعاد بلا أشخاص فانه يصبح غير جذاب، من هذا المنطلق فان استخدام الدراسات الاجتماعية المدخلة سابقا في النموذج الرقمي للمدينة هو الذي سيساعد في خلق نوع من التفاعلات الاجتماعية المطابقة لواقع المدينة التراثية.

وبالتالي يمكن تحول مدينة الأقصر الى مدينة تراثية ذكية لتسويق المدينة و حل الكثير من مشكلاتها مثل :

- مشاكل النقل من خلال أنظمة النقل الذكية حيث يمكن استخدام قاعدة بيانات المدينة الالكترونية في تطبيق تلك الأنظمة، وتوفير جميع البيانات المتعلقة بشبكات النقل والمرور داخل المدينة وتقديم الدعم الفني لتطويرها
- التحكم بالنمو العمراني للمدينة من خلال تحديث قاعدة البيانات مع ربطها بمخرجات المخطط الاستراتيجي المعد مسبقا للمدينة، والجدير بالذكر ان جميع المدن المصريه تم اعداد مخططاتها من خلال نظم المعلومات الجغرافية وباستخدام المرئيات الفضائية
- إدارة العمران: حيث يمكن عمل تطبيقات خاصة بالتراخيص داخل المدينة ومتابعة المشروعات العمرانية من حيث التنفيذ لتقديم الدعم في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتنمية بالمدينة .



شكل (15) اليات انشاء المدينة التراثية الالكترونية (القاضي 2012)

5- النتائج والتوصيات

- تعتبر البنية التحتية للاتصالات هي الركيزة الأساسية للمدن الذكية الا انها غير كافية لقيام مدينة ذكية بدون باقي العناصر (المواطن – الإدارة – الاقتصاد – البيئة – المعيشة)
- المدينة الذكية ليست فقط بالتجمع الحضري وانما تشمل اقليمها الخدمى المباشر .
- تتكون المدينة الذكية من أربعة مكونات أساسية (الشبكات – قواعد البيانات – التطبيقات – المواطن)
- المدينة الذكية تلبى جميع مفاهيم الاستدامة، وبالتالي فالتحول للمدن الذكية هو تحول ضمني للمدن الخضراء المستدامة وصديقة للبيئة ولكن بشرط وضع اهداف الاستدامة ضمن اهداف المدينة الذكية
- يعتمد تطوير المدن القائمة الى مدن ذكية على الإمكانات المتاحة لديها من بنية تحتية قائمة, ومن ثم وضع اليات لتطويرها للوصول الى بنية اتصالات قادرة على تنفيذ خصائص المدن الذكية .
- قامت المدن محل الدراسة في التجارب بتحديد اهداف أساسية للتحول نحو الذكاء كمدينة مكة حيث كان الهدف الأساسي هو تطوير منظومة الحج بالمدينة، وبالتالي فان كل مدينة يمكن ان تحدد هدف رئيسي يتم من خلاله صياغة رؤية لتحديد المشروعات ذات الأولوية عند اجراء عملية التطوير
- تتطلب عملية تحول المدن الى الذكاء وضع رؤية واهداف واستراتيجيات ذكية تترجم الى مشروعات, ويلي ذلك تطوير البنية التحتية للاتصالات (البيانات – الشبكات) لبناء مجموعة من التطبيقات من شانها إضفاء صبغة الذكاء على المدينة (اقتصاد ذكي – بنية أساسية ذكية – بيئة ذكية – معيشة ذكية)

- يمكن الاســـتفادة من الخطة الاســـتراتيجية لوزارة الاتصـــالات في مصـــر 2020 في تطوير البنية التحتية للاتصـــالات بالمدن فى مصـــر ودمج التطبيقات المســـتهدفة بالخطة ضـــمن التطبيقات الذكية لتلك المدن كدعم رئيسي في تحول المدن الى مدن ذكية .

المراجع

1- الس، كومان (2014) – "هل المدن الذكية هي مدن مســـتدامة"، مجلة بيئة المدن الالكترونية، العدد الثامن مايو 2014، مركز البيئة للمدن العربية، دبي، الامارات العربية المتحدة
2- القاضـي، احمد (2012) –"اساليب الحفاظ على التراث العمراني من خلال تقنيات الثورة الرقمية" بحث مقدم لندوة المحافظة على الطابع العمراني المحلى التقليدي بسلطنة عمان – وزارة الإسكان – مسقط – سلطنة عمان
3- المهندي، احمد حمد (2004), اســـتراتيجية قطر لبناء حكومة الكتروني, مشـــروع الحكومة الالكترونية بوابة للقرن الواحد والعشرين
4- جرجيس، جاسم محمد وزيادة، مجدي (2001) "واقع صناعة تكنولوجيا المعلومات في امارة دبي" ندوة المعلوماتية في الوطن العربي الواقع والافاق – مؤسسة عبد الحميد شومان –عمان – الأردن
5- زايد، محمد أنور عبد الله (2007) -"التأثير المتبادل بين مؤشر تكنولوجيا المعلومات في المجتمع ومستوى تنميته"، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية
6- صـادق، خلود رياض (2013), "مناهج تخطيط المدن الذكية, حالة دراسية دمشق" دكتوراه, كلية الهندسـة, جامعة دمشق سوريا
7- ضيف، محمد ايمن عبد المجيد (2005) – "دور التخطيط العمراني في توجيه مستقبل الاقتصاد المعلوماتي للدول" – مؤتمر مدن المعرفة في العالم العربي – جامعة أسيوط، جمهورية مصر العربية
8- عبد الكريم، صـــفاء (2013) -"التنمية المســـتدامة والتخطيط العمراني"، قســـم الجغرافية -كلية الآداب، الجامعة العراقية
9- عثمان، عماد (2016) – "المدينة المعلوماتية. الواقع العمراني الملائم للمدن الخضـراء "المستدامة بيئياً" – مؤتمر لتحديات البيئية وأثرها في التنمية الحضرية للمدن والمناطق – المعهد العربي لأنماء المدن – المغرب
10- غوكاسيان، بوغوص(2008) -"معالجة المياه الرمادية"، مقالة منشور بمجلة البيئة والتنمية، عمان، الأردن
11- كاتو، موللي سكوت، (2010) -"الاقتصـاد الأخضـر: مقدمة في النظرية والسياسـة والتطبيق"، ط1، مجموعة النيل العربية
12- كومار، ميجا (2015) وثيقة بناء مدن ذكية ترتكز على البيانات الذكية، مستندات (IDC analyze the future)
13- مراد، عبد الفتاح (1991) – "المدن والقرى الذكية" الاســكندرية/ جمهورية مصــر العربية: دار أجيال المســتقبل للطباعة والنشر.
14- نصـار، وليد (2008), تكامل المشروعات الحضـرية الذكية مع البيئة العمرانية المحيطة, دكتوراه, كلية الهندسـة, ج عين شمس
15- وزارة الاتصـــالات وتكنولوجيا المعلومات، جمهورية مصـــر العربية -اســـتراتيجية مصـــر 2020 في الاتصـــالات وتكنولوجيا المعلومات "الاقتصـــاد الرقمي لتحقيق الرخاء. الحرية. العدالة الاجتماعية"، العرض التقدمي للوزير، 2015
16- Abdoullaev, A. (2011). A Smart World: A Development Model for Intelligent Cities. The Trinity World of Trinity Cities. The 11th IEEE International Conference on Computer and Information Technology, The 11th IEEE International Conference on Scalable Computing and Communications, Pafos/ Cyprus, 2011http://www.cs.ucy.ac.cy/CIT
17- Albar, O. (2009). Challenges and Future Vision towards a Smart Holy Makkah Neighborhood. Intelligent Cities Conference, Umm Al-Qura University, Makah/ Saudi Arabia.
18- Droege, P. (1997). Intelligent Environments: Spatial Aspect of the Information Revolution. Oxford/ England: Elsevier.
19- Intelligent Community Forum (ICF), what is an Intelligent Community, 2006. Retrieved from. http://www.intelligentcommunity.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=18
20- Komninos, N. (2008). Intelligent Cities and Globalization of Innovation Networks. London and New York: Routledge.
21- Komninos, N. (2008, 13 January). Intelligent cities-Building 3rd generation systems of innovation, URENIO, Aristotle University.
22- T. Walid, RFID-Intelligent Cities, Intelligent Cities Conference, Umm Al-Qura University, Makah/ Saudi Arabia, 2009.