استراتيجيات وركائز التحول نحو المدن الذكية المستدامة

Strategies and Pillars of Transformation Towards Sustainable Smart Cities

د/عبد العزيز خنفوسي، جامعة سعيدة

azizkhanfouci@yahoo.fr

د/ عبد المومن بن صغير، جامعة سعيدة

abdelmoumenebenseghier@yahoo.com

تاريخ الإرسال: 2020/02/26 **تاريخ القبول:2020/03/30**

الملخص:

إنه وفي ظل العولمة الرقمية أصبح مفروض على دول العالم المتقدمة منها والنامية الاتجاه نحو تبني نمط المُدن الذكية، ولكي تنجح هذه الدول في مساعيها يتوجب عليها الأمر القيام بتوفير مهارات الموارد البشرية، فالواقع اليوم يُلزمنا أن نقيم مُدنا مبتكرة تقوم على استخدام واستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وهذا من أجل تحسين نوعية الحياة، وكفاءة العمليات والخدمات الحضرية، كما أن المنافسة اليوم أصبحت تقوم على كيفية ضمان احتياجات الأجيال الحاضرة والمُقبلة، وهذا سواء تعلق الأمر بالجوانب الاجتماعية أو البيئية أو الاقتصادية.

فمسألة بناء المُدن الذكية المُستدامة هي فكرة راودت القادة السياسيين الكبار منذ ما يربو عن 20 عاما، وهذا لأن الاستثمار في التكنولوجيا أصبح شرط أساسي ومهم بغية تحفيز النمو الاقتصادي وتعزيز التقدم الاجتماعي، بالإضافة إلى العمل كذلك على تحسين الظروف البيئية ، وهذا في ظل المخاطر التي يواجهها العالم اليوم على أساس أنها تُمثل تحديا حتميا لا مفر من مواجهته.

الكلمات المفتاحية:

العولمة الرقمية، البُنى التحتية الذكية، المُدن الذكية المُستدامة، التنقل الذكي، الصحة الذكية، الاقتصاد الذكي، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

Abstract:

It is in light of the digital globalization that the trend towards adopting the pattern of smart cities has been imposed on the developed and developing countries of the world, and for these countries to succeed in their endeavors, they must undertake the provision of human resource skills. Indeed, today we are obliged to establish innovative cities based on the use and use of Information and communication technology, in order to improve the quality of life,

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

the efficiency of urban operations and services, and competition today has become based on how to ensure the needs of present and future generations, and this is whether it is related to social, environmental or economic aspects.

The issue of building sustainable smart cities is an idea that I have had with great political leaders for more than 20 years, and this is because investment in technology has become an essential and important condition in order to stimulate economic growth and promote social progress, in addition to working to improve environmental conditions, and this is in light of the risks it faces The world today is on the understanding that it represents an inevitable challenge to be faced.

Keywords:

Digital Globalization, Smart Infrastructure, Sustainable Smart Cities, Smart Mobility, Smart Health, Smart Economy, Information and Communications Technology.

مقدمة:

يمكن القول أن خطة التنمية المستدامة لعام 2030، وخطة عمل أديس أبابا، وكذا اتفاق باريس المُبرم في سياق اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ يُمثلون هيكلاً داعمًا لموضوع تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار، وهذا لغرض استدامة المُدن والمجتمعات المحلية شبه الحضرية، وعليه وطبقا لأحداث التقديرات التي تُشير إلى أن نمو المناطق الحضرية خلال العقود الثلاثة الأولى من القرن الحادي والعشرين سيكون أكبر توسع حضري يُمكن أن يشهده تاريخ البشرية بأكملها، والسبب في ذالك هو أن المُدن سيكون لها دور إسهامي ما نسبته (70%) فيما يتعلق باستهلاك الطاقة، وانبعاث غاز الدفيئة – التدفئة– على مستوى العالم، وهذا ما قد ينعكس على الزيادة غير العقلانية في الطلب على: الأرض، والمياه، والغذاء، ومواد البناء، وإدارة النفايات، والتدابير الكفيلة بمواجهة التلوث. من هنا نجد أن الكثير من المُدن ستجد نفسها تُعاني من ضغط رهيب ومُستمر بغية توفير خدمات ذات مواصفات وجودة عالية، كما أنها ستسعى جاهدة إلى العمل على تعزيز التنافسية الاقتصادية المحلية، بالإضافة إلى قيامها بتحسين طرق توصيل الخدمات، وزيادة الفعالية والإنتاجية التي تتحقق من خلال زيادة الكفاءة، والحد من التكاليف، وفي

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

خضم هذه الضغوط كلها تجد المُدن نفسها مُجبرة على الأخذ بالحلول الذكية التي تتجلى في تجربة مختلفة تطبيقات البُنى التحتية الذكية المُستدامة.

وطبقا للهدف 11 من خطة عام 2030، نجد أن هناك اهتمام كبير بكل القضايا ذات الصلة بالتحضر المُستدام، وهذا من خلال العمل على " جعل كل المُدن والمُستوطنات البشرية شاملة للجميع، وآمنه وقادرة على الصمود وتكون مُستدامة"، وبالتالي فإنه من غير المعقول أن نسعى إلى تحقيق التنمية المُستدامة، وهذا دون أن نحقق تنمية حضرية مُستدامة.

وبالتالي، فالإشكالية الرئيسية التي نود معالجتها في سياق مقالنا البحثي هذا تتمثل فيما يلي: **ما هي الركائز والاستراتجيات الواجب تطبيقها في سبيل التحول نحو المُدن الذكية المُستدامة؟**

وللإجابة على هذه الإشكالية الرئيسية نقترح الخطة التالية:

المبحث الأول: مفهوم المدينة الذكية، وغيرها من المصطلحات ذات الصلة بها.

المطلب الأول: تعريف المدينة الذكية.

المطلب الثاني: تعريف كل من: البُنى التحتية الذكية، المباني الذكية، التنقل الذكي.

المطلب الثالث: تعريف كُل من: الطاقة الذكية، المياه الذكية، الإدارة الذكية للنفايات، الرعاية الصحية الذكية.

المبحث الثاني: التفكير الاستراتيجي من أجل تطوير المُدن، وتحويلها إلى مُدن ذكية مستدامة.

المطلب الأول: اعتماد سياسة التخطيط الاستراتيجي لتطوير المُدن العادية، وتحويلها إلى مُدن ذكية.

المطلب الثاني: استراتيجيات التغيير من أجل التحوّل المرغوب نحو المدينة الذكية.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

المطلب الثالث: الاهتمامات الاستراتيجية من أجل تطوير المُدن الذكية.

المبحث الثالث: ركائز تحقيق عملية التحوّل نحو المُدن الذكية المُستدامة.

المطلب الأول: الاقتصاد الذكي ورأس المال البشري والاجتماعي.

المطلب الثاني: الحوكمة الذكية والحركة الذكية.

المطلب الثالث: البيئة الذكية والمعيشة الذكية.

المبحث الأول: مفهوم المدينة الذكية، وغيرها من المصطلحات ذات الصلة بها

المطلب الأول: تعريف المدينة الذكية

لم يتم التوصل إلى وضع تعريف مقبول للمدينة الذكية، ولا إلى مجموعة المصطلحات القريبة والخاصة بها، فعلى سبيل المثال نجد أن الاتحاد الدولي للاتصالات من خلال تقريره الذي أعده سنة 2014 بخصوص تحليل أكثر من 100 تعريف يخص المُدن الذكية أن توصل إلى وضع التعريف التالي:" المدينة الذكية المُستدامة هي مدينة مبتكرة تقوم على استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وغيرها من الوسائل لتحسين نوعية الحياة، وكفاءة العمليات والخدمات الحضرية، والقدرة على المنافسة، مع ضمان تلبية احتياجات الأجيال الحاضرة والمُقبلة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية"[(1)].

---

(1) – أنظر: تقرير اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية، الدورة التاسعة عشرة، جنيف، 09 13 أيار/ مايو 2016، البُند 03 (أ) من جدول الأعمال المؤقت " المُدن والبُنى التحتية الذكية " ص: 04، المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الأمم المتحدة، ولمزيد من التفصيل أنظر كذلك:

-International telecommunication union, 2014, smart sustainable cities: an analysis of definition, focus group technical/report

وهو متاح على الموقع الإلكتروني التالي:

-http://www.itu.int/en/ttu-t/focusgroups/ssc/pages/default.aspx

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

من خلال هذا التعريف يتضح لنا جليا أنه يجب على مختلف الدول، وخصوصا الدول النامية منها أن تسعى جاهدة إلى توفير بُنى تحتية حضرية تكون قادرة وملائمة لمسايرة التحضر الحاصل المُتزايد والسريع، وحيث أن البلدان النامية مطالبة اليوم من أي وقت مضى بضرورة تجسيد تطبيقات البُنى التحتية الذكية، فإن ذلك سيفتح أمامها طريقا من أجل تحقيق طفرات في التكنولوجيا بمختلف أشكالها وأنواعها[1]، فالتحدي اليوم عادة ما يتعلق بكيفية المحافظة على ما هو موجود من بُنى تحتية متوارثة ليس بالإمكان التخلي عنها نظرًا لما ستكفله من مبالغ ضخمة من أجل إعادتها من جديد، وبالتالي حتى تتمكن البُلدان النامية من تحقيق تطبيقات المُدن الذكية، فإنه يتوجب عليها مثلها مثل البُلدان المُتقدمة أن تكون قادرة على تلبية كل احتياجات المجتمع المختلفة في كل ما يتعلق بمجال التنمية المُستدامة.

المطلب الثاني: تعريف كل من: البُنى التحتية الذكية، المباني الذكية، التنقل الذكي

أولا: البُنى التحتية الذكية

تُشكل البُنى التحتية الذكية الأساس لمعظم المكونات ذات الصلة بالمدينة الذكية، وأولها الإنسان الذكي، والمعيشة الذكية، والبيئة الذكية، والتنقل الذكي، والاقتصاد الذكي، والحوكمة الذكية، والتي يجب أن تكون مترابطة فيما بينها، وهذا حتى تستطيع أن تنتج لنا بيانات يُمكن لنا أن نقوم باستخدامها بطريقة ذكية للمحافظة على الموارد الموجودة من خلال الاستغلال العقلاني لها، مع ضرورة العمل على تحسين الأداء.

ثانيا: المباني الذكية.

---

(1) – Voir: Deloitte, 2014, Africa is ready to leapfrog the competition through smart cities technology.

وهو متاح على الموقع الإلكتروني التالي:

-http://www2.deloitte.com/content/dam/deloitte/za/documents/public-sector/za-smartcities-12052014pdf.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

إن تجسيد نُظم إدارة المباني الذكية يُمكن أن يُساهم إلى حد ما في تحسين كفاءة الطاقة الموجودة في المباني هذا من جهة، ومن جهة أخرى، فإنه يُمكن لهذه المباني الذكية أن تقلل من النفايات، وما ينجر عنها من انبعاث روائح كريهة تضر بصحة السكان والبيئة، وتُساهم في الاستخدام الأمثل للمياه، وكذا العمل على تحقيق فاعلية أكبر لموضوع التشغيل، واسترضاء السكان سواء المُقيمين داخل المباني أو بجوارها، فمن المُقدر للعالم اليوم أن يوفر ما نسبته (30%) من المياه عند الاستخدام، وما نسبته (40%) عند استخدام الطاقة، بالإضافة إلى التقليل من تكاليف صيانة المباني بنسب تتراوح ما بين (10 إلى 30%)[1].

ثالثا: التنقل الذكي

يُمكن القول أن الاعتماد على التنقل الذكي من شأنه أن يُساعد على التقليل من الازدحام وتعزيز خيارات النقل الأسرع والأرخص، والتي تكون أكثر مراعاة وحماية للبيئة، وفي هذا الصدد فإنه كثيرًا ما نجد أن الوصف الأفضل للتنقل الذكي يكون من خلال الاعتماد على نظم النقل الجماعي، ونظم التنقل الفردي التي تسمح بصورة أو أخرى استخدام كل من الدراجات والمركبات والسيارات، فعلى سبيل المثال نجد أنه في مدينة "ساو باولو البرازيلية" تم تجنب انبعاث 570 طنا من ثاني أكسيد الكربون منذ ما تم البدء والمُشاركة في استخدام الدراجات في عام 2012[2]، وحتى

---

(1)– ففي النمسا مثلا نجد أنه يُعترف بالمبنى المكتبي الشاهق المُولد للطاقة، وهذا علي أساس أنه يُعتبر أول مبنى مكتبي ذكي يقوم بضخ طاقة في الشبكة تكون أكبر بكثير مما يقوم باستهلاكه، ولمزيد من التفصيل أنظر:

-Horey Well and Emst and Young, 2015, smart building make smart cities.

وهو متاح على الموقع الإلكتروني التالي:

-http://honetwell.com/news/documents/smart-building-smart-city-whitepaper-download.pdf.

(2) – كما أن هناك أمثلة أخرى للنقل السريع بالحافلات في كل من: اسطنبول، تركيا، جوهانسبورغ، جنوب إفريقيا، مكسيكو سيتي، وكذا النقل الجماعي السريع في بيجين ونيودلهي وسنغافورة، ولمزيد من التفصيل أنظر: تقرير اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأعراض التنمية، المرجع السابق، ص: 06.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

يتم تطبيق نُظم النقل الذكية الحديثة، فإنه يُتطلب اشتمالها على أمور عدة نذكر منها ما يلي: ضرورة توفر شبكة من أجهزة الاستشعار، تحديد المواقع عند طريق خلق نقل عام متتبع من النظام العالمي، وجود إشارات مرورية دينامية، لوحات تقوم بتوفير المعلومات للمُسافرين، وجود أجهزة تُساعد على قراءة كل اللوحات الخاصة بتسجيل المركبات آليا، وسائل تسهيل الملاحة،...الخ.

المطلب الثالث: تعريف كُل من: الطاقة الذكية، المياه الذكية، الإدارة الذكية للنفايات، الرعاية الصحية الذكية

أولا: الطاقة الذكية

تقوم نُظم إدارة الطاقة الذكية على استخدام أجهزة الاستشعار، وكذا الاعتماد على مصادر الطاقة المُتجددة والعدادات المُتطورة جدًا، بالإضافة إلى استخدام الأجهزة التحكم الرقمية، والأدوات التحليلية التي يتم من خلالها توزيع الطاقة بغية توظيفها بشكل آلي ومرصود. هذا ونجد أن هناك مجموعة من الابتكارات يتم الاعتماد عليها في سبيل وضع البُنى التحتية للطاقة الذكية، وهذا مثل المُوزع التوليدي للطاقة المُتجددة، استخدام تكنولوجيات الشبكات الذكية، العمل على تخزين الطاقة، المحطات الافتراضية للطاقة، المركبات الكهربائية ، الأجهزة الذكية،...الخ، وعليه نجد أن كل هذه الابتكارات يُمكن أن توفر لنا شبكة طويلة وعريضة من أجهزة الطاقة الذكية التي تعمل على التحسين من كفاءة استخدام الطاقة في كافة المباني، وفي جميع أنحاء المدينة. [1]

(1)– نجد كذلك نظام الشبكات الذكية التي تُعتبر مكون رئيسي في البُنى التحتية للطاقة الذكية، والشبكة الذكية هي عبارة عن نظام يقوم بتوصيل الكهرباء من نقطة التوليد إلى نقطة الاستهلاك بالتكامل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز عمليات الشبكة، وخدمات المستهلك والمكاسب البيئية.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

ثانيا: المياه الذكية

تحاول العديد من المُدن في مختلف دول العالم التصدي باستمرار لحل مشكلة ندرة المياه، وهذا من خلال استخدام التكنولوجيا المُبتكرة وتحسين إدارة المياه، فقيام نظام إدارة المياه الذكي على تطبيق التكنولوجيا الرقمية سيساعد كثيرًا في توفير المياه والتقليل من التكاليف، بالإضافة إلى زيادة الثقة وتحقيق عنصر الشفافية في توزيع المياه، وفي إطار التحسينات المُدخلة على نظام إمدادات المياه، قامت مدينة مومباي بالهند بتركيب عدادات مياه ذكية، ومن خلال التحكم فيها عن بُعد استطاعت أن تُحلل بيانات التدفق والضغط المتاحة من خلال تحديد حالات التسرب، الأمر الذي نجم عنه خفض في تسرب المياه بنسبة (50%).[1]

ثالثا: الإدارة الذكية للنفايات[2]

تقوم نُظم الإدارة الذكية للنفايات على رصد النفايات وتجميعها ونقلها وتجهيزها، وهذا بغية إعادة تدويرها من جديد حتى تستطيع التخلص منها، وعادة ما يتم تطوير كل الأساليب الخاصة بمعالجة النفايات وفق الشكل السليم بغية تحويلها إلى مورد، وإنشاء اقتصادات دائرية، وعليه نجد

(1) -Voir: J. Polson, 2013, water losses in India cut in half by smart meters, Bloomberg news, 15 March.

وهو متاح على الموقع الإلكتروني التالي:

- http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-03-15/water-losses-in-india-cut-in-half-by-smart-meters-itron.

(**2**)-Voir: D Hoornweg and P Bhada-Tata, 2012, What a waste: A global review of solid waste management, Urban Development Series Knowledge Papers No. 15, World Bank.

وهو متاح على الموقع الإلكتروني التالي:

- http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

أن تطبيق أنظمة الإدارة الذكية للنفايات يُمكننا من استشعار تحرك مختلف أنواع النفايات، كما أن العمل بالتكنولوجيا الحديثة سيُساعدنا كثيرًا في فهم طرق تدفق النفايات وإدارتها من المنبع أو المصدر إلى غاية مرحلة التخلص منها، وفي هذا الصدد نجد أن كل من مدينة الشارقة بالإمارات العربية المُتحدة، ومدينة سانتا ندر بإسبانيا، ومدينة اسطنبول بتركيا يقومون جميعا بتطبيق نُظم الإدارة الذكية للنفايات.

رابعا: الرعاية الصحية الذكية

يتوجب على المُدن الذكية أن تعمل على تطوير قدراتها في مجال استخدام التكنولوجيا خصوصا عندما يتعلق الأمر بالرجوع إلى البيانات الضخمة بُغية إعداد التوقعات، وكذا السهر على تحديد النقاط الساخنة التي تُساعدنا كثيرًا في الحفاظ على صحة السُكان والمُواطنين. هذا ونجد أن الإدارة الذكية للرعاية الصحية كثيرًا ما تعمل على تحويل البيانات الصحية إلى رُؤى حقيقية وواقعية تتمثل في السجلات الصحية الرقمية، نظام الخدمة الصحي المنزلي، رصد حالة المريض عن بعد من خلال نُظم التشخيص والعلاج المُناسب، كما أن استخدام التكنولوجيا الذكية المُتصلة بالشبكات سيُساعد لا محالة في الاهتمام بحالة المواطن الصحية، وهذا بالتركيز على الوقاية عوض التركيز على العلاج، وحاليا يُوجد في إفريقيا مشروع الطب المُتنقل الذي يقوم باستخدام التكنولوجيا المحمولة المُتاحة محليا في المناطق الريفية، وهذا بغرض تقديم المُساعدة للأخصائيين المُكلفين بالرعاية الصحية بُغية إبلاغ أقرب عيادة ممكنة بالأعراض المرضية على أن يتم تلقي المشورة العلاجية والتعليمات الخاصة بالإحالة في الحالات الطارئة، كما نجد أنه ومن خلال التطبيقات المُختلفة للتكنولوجيا المحمولة المُتاحة محليا يُمكن توفير كل المعلومات الخاصة بانتشار مختلف الأمراض سواء في القرية أو في المجتمع المحلي الإفريقي.[1]

(**1**)-Voir: S Jayasinghe, 2015, Social determinants of health inequalities: Towards a theoretical perspective using systems science, International Journal for Equity in Health, 14:71

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

المبحث الثاني: التفكير الاستراتيجي من أجل تطوير المُدن، وتحويلها إلى مُدن ذكية مستدامة

إن مسألة الإجماع على وضع الخطوط العريضة لماهية استراتيجية تحويل المُدن العادية التقليدية إلى مُدن ذكية مُستدامة يُوجب البحث والوقوف على طبيعة المدينة من خلال وضعها الراهن، وحال قطاعاتها المختلفة (مثل: البيئة، الاقتصاد، السياحة، الثقافة، والموارد الطبيعية، وغيرها من القطاعات الأخرى)، ذلك أن العديد من المُدن الأوروبية مثل: فينا وستوكهولم ومانشستر قاموا بتطبيق مجموعة من الإرشادات الإستراتيجية العامة تجعل من هذه المُدن بأنها مدن ذكية بيئيا أو مُدن ذكية صناعيا.

وعليه نجد أن واضعي السياسة من خلال عملية التنسيق التي يقومون بها مع المسؤولين المُكلفين بوضع خُطط التطوير الوطنية للدولة أول ما يفعلونه هو تحديد المجالات التي يجب التركيز عليها قبل البدء بأي عملية استراتيجية تطويرية يكون من شأنها أن تحوّل المدن التقليدية إلى مدن ذكية[1].

المطلب الأول: اعتماد سياسة التخطيط الاستراتيجي لتطوير المُدن العادية، وتحويلها إلى مُدن ذكية

أولا: سياسة تطوير المُدن العادية

إن الحديث عن مرحلة سياسة تطوير المُدن العادية يُقصد به المرحلة التي من خلالها نقوم باعتماد سياسة معينة على أعلى المستويات يكون العرض منها الوقوف على طبيعة وغاية المدينة

وهو متاح على الموقع الإلكتروني التالي:

- http://www.equityhealthj.com/content/14/1/71.

(1)– أنظر: بناء مُدن الغد الذكية المُستدامة: أدوات ورؤى من أجل المُضي قُدما، أخبار الاتحاد الدولي للاتصالات، العدد 02، 2016، ولمزيد من التفصيل يرجع إلى الموقع الالكتروني التالي:itunews.itu.int

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

العادية أو التقليدية المُزمع تحويلها إلى مدينة ذكية مُستدامة، وتتأتى الخطوط العريضة للإستراتجية من خلال عملية الفحص الدقيق للموارد الموجودة، وترتيب الأولويات وطبيعة المدينة محل التحوّل، كما يجب كذلك أن يكون الاهتمام منصبا على البُنى التحتية والطاقة، وهذا لأنه في حالة القيام ببناء مُدن ذكية مُشاركة مع القطاع الخاص يجب التركيز بشكل أساسي ومهم على النقل الفعال بيئيا، وكذا ضرورة توفير السلع والمباني التي يجب أن تكون خالية من المواد الخطيرة والمضرة، كما يجب كذلك العمل على استخدام الطاقة المُستدامة، واستخدام الأراضي والمياه استخداما مُستداما، وفي الأخير يجب على القائمين معالجة النفايات بأقل التأثيرات البيئية المُمكنة.

ثانيا: مُبادرات التحول إلى المُدن الذكية.

والمقصود بهذه المرحلة أنه يجب صياغة سياسة التحول إلى المُدن الذكية وفق مجموعة من المُبادرات تخص تجسيد المدينة الذكية على أرض الواقع، وعليه تُوصف هذه المُبادرات بالغايات الإستراتيجية المطلوبة لتحقيق هذه السياسة، وبعدما يتم الإعلان عن الغايات، والقيام بتصنيفها وشرحها بالتفصيل يصبح الطريق واضح الرؤية من أجل مُتابعة التخطيط للتحوّل مُباشرة إلى أنموذج المدينة الذكية المستدامة[1].

ثالثا: مرحلة التخطيط ووضع خُطط المشاريع

إنه، وبعد الانتهاء من مرحلة صياغة مُبادرات التحوّل إلى المدينة الذكية تأتي مرحلة التخطيط، ووضع خُطط المشاريع التي تتم من خلال التعاون بين من يقومون بوضع الإستراتيجية، وبين المهنيين في سبيل إجراء الدراسات التي تفضي في الأخير إلى مجموعة خطط خاصة

(1)– أنظر: سلسلة بحوث القمة الحكومية، تقرير المُدن الذكية: المنظور الإقليمي، هيئة الأمم المتحدة بالتعاون مع قمة الحكومة بمدينة دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، شباط/ فبراير 2015، ص: 22.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

بمشاريع يُمكن السهر على تنفيذها، وهذا حتى يتم تحقيق التحوّل إلى مدينة ذكية وفق ما تقتضيه السياسات المُعتمدة[1].

المطلب الثاني: استراتيجيات التغيير من أجل التحوّل المرغوب نحو المدينة الذكية[2]

أولا: استراتيجية التغيير التكنولوجي

وفي هذا الصدد يُفترض أن يكون هناك تغيير تكنولوجي قائم وشامل وواضح المعالم، ومن أمثلة التغيير التكنولوجي المُراد تحقيقه نجد ما يلي: التكنولوجيا الناشئة، التصميم المُناسب، والتشغيل البيني، كما يُنصح عادة اعتماد مختلف أنظمة التكنولوجيا الحديثة، وهذا مثل: السحابة الافتراضية، ومنصات الشبكة، ونُظم الخدمات السحابية. هذا ويُفضل كذلك اللجوء إلى تطبيقات التكنولوجيا الذكية التي تخص كُل من: أنترنات الأشياء، الحساسات المُتعددة الأنماط، تطبيقات البيانات المفتوحة،...الخ.

ثانيا: استراتيجية التغيير الصناعي.

في الغالب نجد أنه قد لا يتم التركيز والاهتمام بالصناعة عندما يُراد التحوّل إلى نمط المُدن الذكية، لكن الواقع يفرض نفسه، وعليه فإننا لا نستطيع أبدًا تجاهل التغيير الصناعي، فثمة العديد من مُختلف أنماط التكنولوجيا التي نراها أساسية في تحقيق نموذج المدينة الذكية، وعليه فقد تظهر الحاجة أكثر إلى تشجيع القائمين على التطوير التكنولوجي من خلال الضغط عليهم لتقييس الحساسات المُستخدمة في كل ما يتعلق بمجال تقديم الخدمات وشبكات الطاقة والمياه، والتي يُفترض أن تكون موجودة في كافة مستويات تطبيق نظام المدينة الذكية، كما يُوصى كذلك بتشجيع التحالف الذي يتم بين الشركات الكبيرة، والمُدن الرئيسية الواسعة النطاق.

---

(1)- أنظر: المرجع نفسه، ص، ص: 22، 23.

(2)- أنظر: سلسلة بحوث القمة الحكومية، المرجع السابق: 24.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

ثالثا: استراتجية التغيير الاجتماعي

تُعتبر استراتيجية التغيير الاجتماعي هي الأصعب من بين كل الاستراتيجيات السابقة، والسبب راجع إلى أن التغيير الاجتماعي هو في حد ذاته صعب التحقيق، فعادة لا يُمكننا التوفيق بين الطبيعة البشرية، والعوامل الإنسانية الأخرى التي نحتاجها في إجراء التغيير الاجتماعي، ولهذا نجد أن التغيير الاجتماعي دائما ما يكون له ارتباطات كبيرة بمختلف أنواع التغيير، والتي منها: التغيير الثقافي، التغيير التعليمي، التغيير الاقتصادي،...الخ، بالإضافة إلى اشتمال التغيير الاجتماعي على مجموعة من العناصر الأساسية تتجسد في الروتين والسُلوك والمُتطلبات والقيم والمُستخدمين والأشياء المُفضلة وغيرها، كما نجد كذلك أن الغاية من التغبير الاجتماعي تقوم أيضا على مسألة تخفيض كل نفقات التكنولوجيا المعلوماتية، وإدارة الكوارث، وشُؤون الأمن، والعمل على استمرارية الخدمات مع تعزيز منحنى التعليم بمختلف أطواره.

رابعا: استراتيجية التغيير في السياسات

إن عامل استراتيجية التغيير في السياسات هو من بين أهم العوامل السابقة، وهذا لشدة ارتباطه بمسألة تغيير كل السياسات التي تكون معتمدة من طرف حكومة المدينة الذكية، وعليه نجد أن هذا العامل يشترط التغيير في الأنظمة السياسة السائدة بجعلها تتلائم مع الواقع الجديد، وفي الأدوات الاقتصادية، والحوكمة، وكل الاتفاقيات المبرمة من قبل، كما نجد كذلك أن عامل التغيير في السياسات يعتمد وبصورة مُطلقة وأكيدة على تقارير الخُبراء بغية التحوّل إلى نموذج المدن الذكية، وكذا اعتماده على التعديلات التشريعية والقانونية التي يُشترط القيام بها في سبيل وضع مُقترحات تغيير السياسات.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

المطلب الثالث: الاهتمامات الاستراتيجية من أجل تطوير المُدن الذكية

إن الحديث عن الاهتمامات الاستراتيجية يجرنا في الأساس إلى معرفة المُتطلبات الواجب توافرها في التطوير الاستراتيجي، وعليه نجد أن جملة هذه الاهتمامات تظهر في العديد من قطاعات تطوير المدينة الذكية، وفيما يلي ذكر لأهم هذه الاهتمامات الاستراتيجية[1]:

1. العمل على خلق نشاطات تحفيزية ذاتية ومُستقلة يقوم بها مواطنين فاعلين في سبيل تحقيق كل تطور يمتاز بالدوام والاستمرارية، وهذا من أجل ترقية المدينة في عدة مجالات نذكر منها ما يلي: الاقتصاد، والحوكمة، والسكان، والنقل، والمعيشة، والبيئة، وكل المُتطلبات الضرورية الأخرى لخلق مدينة ذكية مُستدامة.
2. إتاحة حق التعلم للجميع مدى الحياة مع الالتزام بتطبيقه، وهذا من أجل المُحافظة على إمكانية النفاد المجاني للمعلومات في ظل تجسير الفجوة الرقمية، مع العمل كذلك على تأكيد وتشجيع الاندماج الاجتماعي الذي بات أمرًا ضروريا لا مفر منه.
3. العمل على تشجيع وتعزيز الاستثمار على مستوى كل البُنى التحتية التقليدية، وخصوصا في مجال النقل، وكذلك الاسراع في وتيرة الاستثمار في البُنى التحتية الحديثة، وهذا حتى نتمكن من تحقيق نمو اقتصادي مُستدام.
4. تطبيق أساليب الإدارة الحكيمة، وتشجيع الأخذ بها بغية الحفاظ على الموارد الطبيعية، مع العمل على تطوير حضرى مُستدام.

(**1**)- Voir: In this section, the following report served as a multiple reference: The State of Arab Cities 2012: Challenges of Urban Transition: United Nations Human Settlements Program (UN-Habitat) 2012.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

5. السعي الدائم إلى رفع مُستوى جودة الحياة من خلال تعزيز وتيرة الانجاز، والاستثمار في رأس المال البشري والاجتماعي، وكل ما يتعلق بالحوكمة التشاركية.

المبحث الثالث: ركائز تحقيق عملية التحوّل نحو المُدن الذكية المُستدامة

حتى تتطور المُدن وتتحوّل إلى مُدن ذكية لابد لها من توافر مجموعة من الركائز أو الأبعاد، وهذا على أساس أن هذه الأبعاد تُمثل مسارًا أو أسلوبا للتطوير يتم من خلاله تطوير كل قطاعات المدينة، وبالتالي إعادة بعث الحياة فيها من جديد لكي تصبح ملائمة للتطوير الاستراتيجي، وتتماشى مع عمليات التخطيط بغية تحقيق أفضل تحوّل عملي، وبنسبة نجاح أعلى.

وعليه نجد أن هذه الركائز أو الأبعاد قد تم اعتمادها بصفة رسمية من قبل الاتحاد الأوروبي، وهي مصنفة في ستة مجالات رئيسية، كما أنها تُعتبر مجموعة من المؤشرات الراسخة التي يتم الاعتماد عليها، وكذا استخدامها من أجل قياس مدى الذكاء الموجود في مدينة ما، وهذا من أجل تقييمها وتحديد مرتبتها، ومدى نجاحها في تحقيق عملية التحوّل من مُدن تقليدية إلى مُدن ذكية مُستدامة.

المطلب الأول: الاقتصاد الذكي ورأس المال البشري والاجتماعي

أولا: الاقتصاد الذكي

إن الحديث عن الاقتصاد الذكي يفرض علينا الحديث عن جملة المُمارسات والتطبيقات التي تكون مُتعلقة به، والتي عادة ما تتمثل في الأعمال الإلكترونية والتجارة الإلكترونية، وكذا زيادة مُستوى الإنتاجية، وعليه فمن خلال هذه التطبيقات أو المُمارسات تُمكننا من القيام بالتصنيع المُتقدم وتقديم الخدمات، والابتكار، كما أن هناك طرق جديدة أخرى يُمكن الاعتماد عليها في سبيل تعزيز وتحريك عجلة الاقتصاد، ولا يتأت هذا الأمر إلا من خلال استخدام أساليب تتميز بالثقة والسرعة، وتكون سهلة التطبيق خصوصا التكنولوجيا المختلفة. هذا ونجد أن الاقتصاد الذكي

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

كثيرًا ما يقوم باستخدام التكنولوجيات الذكية بُغية تحقيق الترابط المحلي والعالمي، وزيادة تدفق البضائع المادية والافتراضية، وكل أنواع الخدمات والمعرفة.

ثانيا: رأس المال البشري والاجتماعي

إن رأس المال البشري والاجتماعي أو ما يُطلق عليه بتسمية الأشخاص الأذكياء يُعتبر من الركائز أو الأبعاد الأساسية التي يتوجب الاعتماد عليها بغية التحوّل إلى مُدن ذكية مُستدامة، وعليه فبغض النظر عن التصميمات التي تُعطى للمُدن الذكية، والبُنية التحتية، وكذا مختلف نُظم التكنولوجيا المُستخدمة، فإنه إذا لم يكن الفرد أو المواطن واعيا ويقظا لمختلف هذه الجوانب، وانعدمت فيه ثقافة المسؤولية والالتزام، فإن المدينة الذكية لا يُمكن لها أن تعمّر طويلا، وسيكون عمرها قصيرًا ومحدودًا، وعليه يفترض بالمواطن الذي سيعيش في المدينة الذكية أن يتعلم ويكتسب المهارات الإلكترونية، ويُلزم نفسه بالعمل في وظائف تقوم على استخدام التكنولوجيا الرقمية، وفي سبيل تحقيق الغرض عليه الالتحاق بفرص التعليم والتدريب المُتاحة، وكذا إدارة الطاقات والموارد البشرية بغية اكتساب المهارات والخبرات المطلوبة، وهذا كله في خضم مجتمع يسعى دائما إلى تحسين الإبداع وتبني الابتكار.

المطلب الثاني: الحوكمة الذكية والحركة الذكية

أولا: الحوكمة الذكية

إن اللجوء إلى تطبيق الحوكمة المحلية للمُدن يحتاج أن تكون لدينا حكومة سياسية تعمل على ثلاثة مستويات مُختلفة هي: القيام بخدمة المواطنين داخل المدينة، التوافق والتلائم في إطار عمل الحُكومة المركزية، الإبقاء على قنوات الاتصال مفتوحة خصوصا مع حكومات المُدن الأخرى داخل المنطقة أو الدولة الواحدة، وعليه نجد أن الحوكمة الذكية تهدف إلى خلق آليات تطويرية تكون مناسبة للإدارة والتشغيل، كما تُساهم كذلك في تحسين وتحيين النصوص التشريعية،

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

وكذا العمل على تطوير الشؤون التنظيمية الذكية، وبهذا نستطيع أن نضمن اختيار حكومة إلكترونية تكون مُناسبة للمدينة الذكية.

ومن جهة أخرى، فإننا نجد أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يُمكن لها هي الأخرى أن تلعب دورًا أساسيا بغية تجسيد ما يُعرف بالحوكمة الذكية، وهذا لاعتمادها بشكل كبير على البُنى التحتية المُناسبة، وكذا مجموعة التجهيزات والبرمجيات المتوفرة، مع التمكين من خلال تطبيق جُملة من العمليات الذكية والتشغيل البيئي، وفي الأخير نصل إلى القول أن وحدات الحوكمة المُرتبطة تشمل كل من الحوكمة الذكية، والشفافية، والحكومة الإلكترونية التشاركية، وهذا بغية المُشاركة في عمليات اتخاذ القرارات، كما أن الأمر يتطلب ضرورة إشراك المواطنين من أجل تمكينهم من تطوير أفكار التطبيقات الذكية، مما يُعد معه أمر إيجابي وحاسم بخصوص جذب المواطنين إلى عملية المُشاركة في اتخاذ مختلف القرارات الهامة والمصيرية[1].

ثانيا: الحركة الذكية

إن الحركة الذكية صنفت على أساس أنها من أكثر ركائز المدينة الذكية، وهذا لشعبيتها وأولويتها في الترتيب، فالحركة الذكية تقوم على استخدام التكنولوجيا الرقمية بغية تقديم الدعم الكامل لكل أنشطة النقل والأنظمة اللوجستية، وهذا لتجعل من حركة النقل تتم بطريقة سهلة وأفضل وبكفاءة عالية جدًا، كما أن العمل على تنسيق كافة مستويات النقل، وتكاملها فيما بينها لتصبح في الأخير منصة افتراضية واحدة تجمع الطائرات والقطارات والسيارات، وحتى الدراجات النارية والهوائية، بالإضافة إلى المُشاة. إن الاعتماد على النقل الذكي له فوائد جمة نذكر منها: محاولة التقليل وتجنب المُشكلات المرورية، خلق مواقف مناسبة للسيارات وغيرها من وسائل النقل الأخرى، القيام بتوفير نقل نظيف وسريع وآمن، إتاحة الوصول إلى المعلومة من قبل كل الأفراد،

(1)- أنظر: سلسلة بحوث القمة الحكومية، المرجع السابق، ص: 27.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

وهذا حتى نوفر الوقت ونحسن كفاءة التنقل ونوفر في التكاليف، كما أننا نحاول قدر المُستطاع خفض انبعاث الغازات الملوثة للبيئة، والتي منها غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2).

المطلب الثالث: البيئة الذكية والمعيشة الذكية[1]

أولا: البيئة الذكية

يعتبر العمل من أجل خلق بيئة ذكية من أهم السياسات الذكية التي تفترض القيام بتطبيقات ذكية تكون موجهة بشكل أساسي إلى إدارة البيئة في سبيل الحفاظ على الموارد الطبيعية، وحتى تتحقق لنا بيئة ذكية أو نستطيع على الأقل خلقها لابد من الاعتماد على الطاقات المتجددة، وشبكات الطاقة الرقمية، وكذا توظيف أجهزة القياس الخاصة بدرجة الحرارة، والقيام بمراقبة التلوث حتى نستطيع التحكم فيها هذا من جهة، ومن جهة أخرى يتوجب علينا كذلك القيام بعملية التجديد الخاصة بالمباني والمرافق – المباني الخضراء والتخطيط الحضري الأخضر–، كما أن القيام بعملية رفع التطبيقات الذكية وكل ما يتعلق بها من إجراءات سيساعد لا محالة من تحسين استخدام الموارد المُتاحة والمُخزنة، والمحافظة عليها نتيجة القيام بالاستغلال العقلاني لها، فضلا عن أن إعادة الاستخدام الأمثل للموارد سيحقق لنا في النهاية غايات البيئة الذكية.

ثانيا: المعيشة الذكية.

إن قيام الأفراد باستخدام التكنولوجيا الذكية سيجعل من نمط الحياة التي يعيشونها سهلة ومريحة، وهذا لأن الحياة التي تكون مُدعمة بمختلف أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وما ينجر عنها من تأثير على سلوكيات الأفراد وعاداتهم الاجتماعية هي بطبيعة الحال حياة تشجع المواطن على أن يصبح مُتمكنا وينعم بمختلف ملذات الحياة المشروعة المتوفرة لديه، كما أن قيام

(1)– لمزيد من الاطلاع والاستفادة أكثر يمكن الرجوع إلى: عبد الفتاح مراد، المُدن والقُرى الذكية، شركة البهاء للبرمجيات والكمبيوتر والنشر الالكتروني، الاسكندرية، جمهورية مصر العربية، بدون سنة نشر.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

المواطن أو الفرد بالتطبيق اليومي للتكنولوجيا الذكية سيعزز من مُشاركته، ويخلق له فرصة الاستفادة من البيانات الموجودة لديه، وهذا حتى يتمكن من تطوير أفكاره بغية جعل الحياة سعيدة وسهلة.

ومن خلال توفر المعيشة الذكية لجميع الأفراد نستطيع في الأخير الوصول إلى حياة صحية وآمنة لا تكتنفها التعقيدات ولا يشوبها الغموض، وهذا لأنه يُمكن لنا العيش بسهولة في مدينة تكون نابضة بالحياة الثقافية على أساس التنوع الموجود في المرافق الثقافية، والسكن المرموق العالي الجودة.

خاتمة:

أولا: النتائج

1. من مهمة الحكومات الوطنية وحكومات المُدن العمل جنبا إلى جنب مع جميع أصحاب المصلحة المعنيين، وهذا من أجل تحديد مفهوم مُشترك للمدينة الذكية.
2. تهدف تصميمات المُدن والبُنى التحتية الذكية إلى تلبية كل احتياجات النُظم الحضرية الخاصة، وهذا في سياق تركيزها على الإنسان، والإقرار بعنصر التكنولوجيا في سبيل مواجهة كل التحديات المُستقبلية.
3. يتم الاعتماد على نهج مُتكامل بغية إنشاء المُدن والبُنى التحتية الذكية، الأمر الذي يُساعد على كسر الهوة الموجودة بين البُنى التحتية القائمة، وبين الإدارات الحكومية القائمة بأعمال المُدن الذكية.
4. يجب تطبيق مبادئ التصميم الرئيسية المتمثلة في: الاستدامة، وقابلية التشغيل البيني، والمرونة، والتخفيف من حدة المخاطر،...الخ، وهذا في إطار القيام بعملية تصميم المُدن والبُنى التحتية الذكية.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

5. تستطيع الأوساط المحلية المعنية بالعلم والتكنولوجيا والابتكار أن تُساهم في نشاط التحضر المُستدام، كما يُمكنها كذلك أن تواجه كل التحديات الرئيسية التي تقف حاجزًا أمام بناء مشاريع المُدن والبُنى التحتية الذكية.

6. يجب أن يُوضع تحت تصرف الحكومة مجموعة كبيرة ومُتنوعة من الأدوات التي تُمكنها من إنشاء المُدن الذكية، وتُساعدها في تصويب كل إخفاقاتها المُتعلقة بالبُنى التحتية الذكية.

7. العمل على توظيف كل السياسات الوطنية، وهذا بما يشمل السياسات التكنولوجية، والقُدرات البشرية، والأطر القانونية، والآليات المؤسسية،...الخ، بغية تلبية كل احتياجات مبادرات إنشاء المُدن الذكية.

8. تكريس مبدأ التعاون الإقليمي فيما بين البلدان، وهذا من خلال التعلم المُتبادل بين المُدن خصوصا عندما يتعلق الأمر بمسائل التصميم والإنشاء، وإدارة المُدن والبُنى التحتية الذكية.

ثانيا: التوصيات (الاقتراحات)

1. ضرورة القيام بإشراك المواطنين بفعالية كبيرة في جميع مراحل إنشاء وبناء المُدن الذكية، الأمر الذي يُساعدهم على إدماج كل العوامل الثقافية التي اكتسبوها في سبيل الحصول علي الرزق.

2. إن إيلاء الأولوية لموضوع المُدن والبُنى التحتية الذكية لا يُمكن أن يتحقق إلا من خلال توفير الحوافز المُلائمة، وتشجيع النُظم الوطنية للعلم والتكنولوجيا والابتكار في سبيل تنفيذ مفاهيم مبتكرة للبُنى التحتية الذكية.

3. ضرورة الاتجاه نحو اعتماد نهج مُتكامل يضم كل التصورات والتصاميم الخاصة بالمُدن والبُنى التحتية الذكية، وهذا على أساس الاستخدام العقلاني للموارد المُتاحة بغية توفير كل الخدمات العامة.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

4. القيام بتجسيد نظام شمولية كل مشاريع المُدن الذكية، وهذا من خلال تلبية احتياجات القطاعات المُهمشة في المجتمع، وخصوصا فئة كبار السن وذوي الإعاقة، وسكان الأحياء العشوائية.

5. يجب أن نضمن تطبيق مبادئ الاستدامة، والقُدرة على التأقلم، والمرونة، والتخفيف من حدة المخاطر، والسلامة في كل تصميم وإنشاء يخص المُدن والبُنى التحتية الذكية.

6. ضرورة تعاون المجتمع الدولي مع الهيئات الدولية، وهذا من أجل توحيد المقاييس والمعايير اللازمة بُغية تمكين التكنولوجيا في مجال المُدن الذكية.

7. العمل على خلق مُنتدى يتم من خلاله تبادل الدروس وأفضل المُمارسات والخبرات المتعلقة بتسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار بغية تعزيز المُدن والبُنى التحتية الذكية.

8. توطين مفاهيم المُدن والبُنى التحتية الذكية من خلال الرجوع إلى النماذج الناجحة، وهذا في سبيل مواجهة كل التحديات الحضرية العاجلة، ولاسيما في البُلدان الأقل نموًا

قائمة المراجع:

<u>أولا: باللغة العربية.</u>

1- الكتب:

- عبد الفتاح مراد، المُدن والقُرى الذكية، شركة البهاء للبرمجيات والكمبيوتر والنشر الالكتروني، الاسكندرية، جمهورية مصر العربية، بدون سنة نشر.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

2- التقارير:

- تقرير اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية، الدورة التاسعة عشرة، جنيف، 09. 13 أيار/ مايو 2016، البُند 03 (أ) من جدول الأعمال المؤقت " المُدن والبُنى التحتية الذكية " ص: 04، المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الأمم المتحدة.

- بناء مُدن الغد الذكية المُستدامة: أدوات ورؤى من أجل المُضي قُدما، أخبار الاتحاد الدولي للاتصالات، العدد 02، 2016.

- سلسلة بحوث القمة الحكومية، تقرير المُدن الذكية: المنظور الإقليمي، هيئة الأمم المتحدة بالتعاون مع قمة الحكومة بمدينة دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، شباط/ فبراير 2015.

ثانيا: باللغة الانجليزية:

-J. Polson, 2013, water losses in India cut in half by smart meters, Bloomberg news, 15 March.

-D Hoornweg and P Bhada-Tata, 2012, What a waste: A global review of solid waste management, Urban Development Series Knowledge Papers No. 15, World Bank.

-S Jayasinghe, 2015, Social determinants of health inequalities: Towards a theoretical perspective using systems science, International Journal for Equity in Health, 14:71.

-International telecommunication union, 2014, smart sustainable cities: an analysis of definition, focus group technical/report.

-Deloitte, 2014, Africa is ready to leapfrog the competition through smart cities technology.

-Horey Well and Emst and Young, 2015, smart building make smart cities.

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564

-In this section, the following report served as a multiple reference: The State of Arab Cities 2012: Challenges of Urban Transition: United Nations Human Settlements Program (UN-Habitat) 2012.

ثالثا: المواقع الالكترونية:

-http://www.itu.int/en/ttu-t/focusgroups/ssc/pages/default.aspx.

-http://honetwell.com/news/documents/smart-building-smart-city-whitepaper-download.pdf.

-http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-03-15/water-losses-in-india-cut-in-half-by-smart-meters-itron.

http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf

-http://www.equityhealthj.com/content/14/1/71.

-itunews.itu.int

ISSN : 2543-3970
EISSN: 2676-1564