JAUES

Journal Of Al Azhar University Engineering Sector

Vol. 12, No. 42, January, 2017, 395-412

نحو مدن ذكية ذات كفاءة وظيفية
دراسة تطبيقية علي مشروع مدينة المستقبل بالعاصمة التشيكية براغ

الجندي شاكر الجندي
قسم العمارة، كلية الهندسة ، جامعة الأزهر

ABSTRACT
Recent years have witnessed problems in the field of energy, and quality of life. in scope of technical progress and continuous increase in population here is come the need to create smart cities, by develop the existing cities to become smart cities, or build new cities that established from the beginning using sophisticated technological systems. The study cover smart cities from many aspects, the researcher address some important topics in smart cities, also point to some applications that could be implemented in the existing cities to develop services for people and enhance the quality of life and to provide a sustainable digital environment that become friendly to environment and encourage for learning and creativity to achieve happiness and welfare.
The study explains some basic standard criteria for smart city, we apply these standard criteria on the **Future City** (which the researcher was one of its design team and make main role in the final design) to see how much this city achieve these standard criteria and list these results in the end of the research. The researcher follows in this research the inductive, analytical and practical approach to learn about the role of smart cities in achieving progress and welfare of the citizens.

Keywords : Smart Cities, Sustainability, functional efficiently, Quality of life.

مقدمة

نظراً لما تمر به العديد من دول العالم من أزمات متعلقة بالطاقة والموارد البيئية وجودة الحياة، وفى ظل التقدم التقني وال زيادة المستمرة فى عدد السكان كانت هناك ضرورة لإنشاء المدن الذكية سواءاً كانت تطوير لمدن قائمة إلى مدن ذكية تدمج التكنولوجيا الحديثة فى بنيتها التحتية وما هو قائم من خدمات، أو مدن يتم تأسيسها من البداية بأنظمة تكنولوجية متطورة بحيث تواكب التطورات المستمرة.

وتأتي **أهمية البحث** في إطار تناوله لأحد الموضوعات الهامة؛ حيث يتناول دراسة المدن الذكية من العديد من الجوانب، كما يتناول المحاور التى يمكن تطبيقها فعلياً على المدن القائمة حالياً ووسائل التطبيق، تلك المحاور التى تجعل الحياة فى تلك المدن أسهل وأفضل لما تقدمه من خدمات فى جميع المجالات لتوفير بيئة مستدامة صديقة للبيئة ومحفزة للتعلم والإبداع لتحقيق السعادة والرفاهية، كما يتناول بعض المعايير القياسية للمدن الذكية، ومثال لتطبيق هذه المعايير القياسية على نموذج فعلى.

ويهدف البحث إلى دراسة المدن الذكية ودورها في تحقيق إحتياجات المواطنين الأساسية وتحسين جودة الحياة لهم، من خلال التعرف علي المدن الذكية وأهميتها وإلقاء الضوء على العديد من جوانبها، ودراسة نموذج فعلى لمدينة ذكية تم تصميمها بالعاصمة التشيكية براغ- منطقة هولوشوفتسا"Holesovice" ، شارك الباحث فى تصميمها، ومعرفة مدى تطابق هذه المدينة مع هذه المعايير.
ويتبع البحث المنهج الإستقرائى والتحليلى والتطبيقى، للتعرف على دور المدن الذكية في تحقيق التقدم والرقى والرفاهية للمواطنين.
الكلمات الرئيسية: المدن الذكية، الإستدامة، الكفاءة الوظيفية، جودة الحياة.
محاور البحث: يتم تناول البحث في إطار المحاور الثلاثة الرئيسية التالية :
المحور الأول: المدن الذكية ومحاورها.
المحور الثاني: تطويرالمدن القائمة لجعلها ذكية مستدامة أومدن يتم تأسيسها من البداية.
المحور الثالث: تطبيق بعض معايير المدن الذكية على مثال فعلى والتأكد من نجاحه.

١. تعريف المدينة الذّكية

يوجد تعريفات عديدة للمدينة الذكية، لكن من القراءات المتعددة يمكن تعريف المدينة الذكية على أنها نطاق عمرانى متقدم للغاية من حيث البنية التحتية شاملة المبانى المستدامة، الإتصالات و طرق التسوق، وتعتبر تكنولوجيا المعلومات أساس بنائها وتقديم الخدمات الرئيسية لسكانها.

٢. بعض المراحل لتطوير المدن الذكّية

هناك بعض المراحل والحلول للوصول إلي مدينة ذكّية (شكل رقم 1) منها مايلي (Ruthbea 2013):

- **المؤسسات المتخصصة**

ويقصد بها بعض المؤسسات القائمة على التخطيط الجيد.

- **إستغلال الفرص المتاحة (Opportunistic)**

إستغلال فرصة إنتشارالمشروع، مع التعاون الفعال داخل وبين الإدارات، وأصحاب المصلحة الرئيسية مع الإهتمام وإزالة العوائق.

- **القابلية لِلتكرار(Repeatable)**

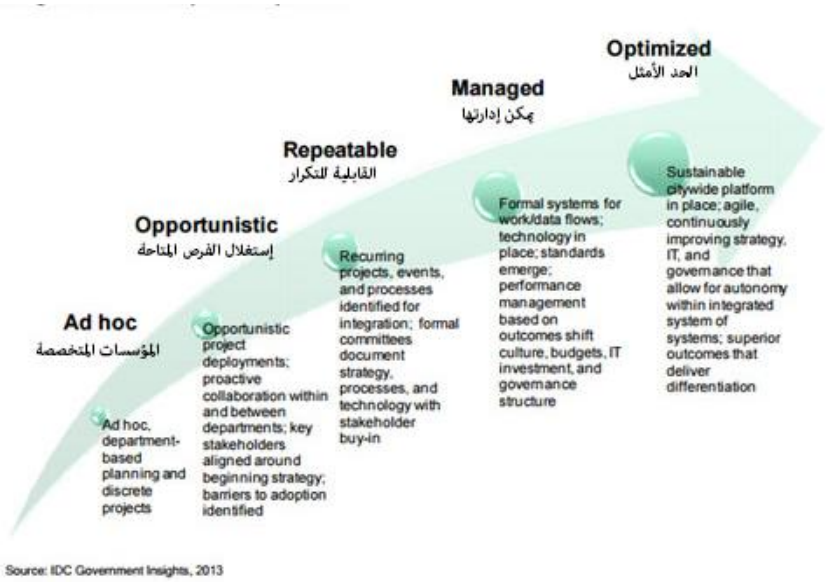
إستكمال المشاريع مع فاعليتها لتحقيق التكامل مع إمكانية تكرارالنموذج المتكامل.

- **يمكن إدارتها (Managed)**

إستمرار وتطويرالأنظمة الرسمية لبيانات العمل مع تطبيق التكنولوجيا في المكان المناسب لها، إبراز المعايير، إدارة الأداء بناءاً على التحديث التكنولوجى، الميزانيات والإستثمار في تكنولوجيا المعلومات والهيكل الإداري.

- **الوصول إلى الحد الأمثل (Optimized)**

تحقيق الإستدامة على مستوى المدينة، التغيير، تطوير الإستراتيجية بإستمرار، تطبيق تكنولوجيا المعلومات، وجود حكومة تسمح بإستقلال الأنظمة المتكاملة داخل النظام العام.



شكل (1) بعض المراحل والحلول للوصول إلي مدينة ذكية

المصدر : Smart Cities and the Internet of Everything , 2013

كما أن هناك بعض الخطوات الأساسية المتدرجة للوصول إلي مدينة أكثر ذكاءاً (شكل 2) منها (International Electrotechnical Commission IEC 2014):

شكل (2) خطوات متدرجة لمدينة أكثر ذكّاءاً
المصدر : Orchestrating infrastructure for sustainable Smart Cities , 2014

قال ويلينغتون "Wellington" وهوالعمدة السابق لمقاطعة دنفر "Denver" بالولايات المتحدة الأمريكية، لقد كان القرن التاسع عشر قرن من الإمبراطوريات، وكان القرن العشرين قرن من الدول القومية وسيكون القرن الواحد والعشرين قرن المدن" ، أما بعض رجال الأعمال فرأو ا أنه للحصول علي مدن ذكية يجب عمل توازن بين المتطلبات التنظيمية المعقدة الضرورية مع تقليل الأعباء الإدارية غيرالضرورية.

٣. أهداف عمل المدن الذكّية

- زيادة الوعى والشفافية .
- إنتاج ما يكفى من الطاقة ذاتياً.
- الإستفادة العظمى من الموارد.
- القدرة على الإنتقال من الكل إلى الجزء (الموارد الفردية).

- **المرونة** (القدرة على تغييرالأهداف بتغيير المكان والزمان) وهى:
  - ✓ توفر أماكن إحتياطية تزيد من عمر المبانى .
  - ✓ تسهيل عمليات الدخول والخروج من المبنى.
  - ✓ سهولة تغيير شكل التصميم وتعزيز الشعور بالملكية.
- **الحماية** وتشمل إعاد ة إستخدام أ و إعادة توزيع المصادر المتاحة مثل الطاقة، البناء، الموارد البشرية وتؤدى إلى (Zahariadis 2011):
  - ✓ الإستخدام الأمثل للموارد.
  - ✓ إعادة الإستخدام (التدوير) بكفاءة.
- **التوليد** ويشمل تجميع وإعادة طرح الموارد وتشمل توليد الطاقة وإنتاج المصادرالمتجدد ة منها وإرتباطها بالنمو السكانى وهذه الإستراتيجية تعطينا:
  - ✓ موارد أخرى من الطاقة.
  - ✓ حافز للتطوير المستمر.
  - ✓ زيادة التحفيز للمجتمع والخبرة الإنسانية .
- **إستراتيجية الطبقات** (layering strategy) وهي تسمح بالمرونة والحماية وإعادة الإستخدام (التدوير) عن طريق إستخدام نفس المكان لعدة إستخدامات.
- **الإدارة**
  - ✓ **الحدود الحالية :** حدود الوحدات السكنية الفردية محددة ولا تمتد خارجها.

- ✓ **مد خطوط الملكية:** منح المستأجرالإنتفاع بالفراغ الموجود أمامه مما يعطى الإحساس بالمسؤلية بالإهتمام به.
- ✓ **مجموعات المستأجرين:** المجموعات الصغيرة من المستأجرين يعطوا إحساس بالمسؤلية فى المشاركة للفراغات.
- ✓ **المجموعات الكبيرة:** الكتل العمرانية الكبيرة تسهل الإدراة الجماعية للفراغات الكبيرة والتكيف مع التغيرات الحادثة على مدار الزمن.
- ✓ **تعاون الجيران:** يساعد السكان على إدارة الأماكن العامة (المدارس، المتنزهات، الأسواق التجارية) و يساعدوا فى تغيير هذه الأماكن عند الحاجة.

- **أمثلة للمرونة**
  - ✓ المبانى الصناعية (المصانع) الغير مستخدمة من الممكن إعادة إستخدامها.
  - ✓ عمل فراغات داخلية يتيح التوسع فى البناء عند الحاجة.
- **القضايا المطروحة**
  - ✓ التركيبة السكانية وعلاقاتها بالدخل والعمر.
  - ✓ الميزانية والديون.
  - ✓ مصادرالطاقة الدائمة غيرالمستقرة.
- تقليل إنبعاثات الكربون عن طريق إستخدام الطاقة المتجددة وعدد من إستراتيجيات توليد الطاقة مثل الوقود الحيوى، الطاقة الحرارية الأرضية (الحرارة الجوفية) والرياح.
- إستخدام وسائل حديثة لتقليل إنبعاثات الكربون.
- إستراتيجيات للتقليل من إنبعاثات الكربون.
  - ✓ إدارة النفايات (إستخدام الأسمدة البيولوجية - حرق النفايات للوصول إلى مصدرإضافى للطاقة – التدوير قدرالإمكان).
  - ✓ إدارة المياة (إعادة تدوير المياة المستخدمة - تقليل المياة المهدرة عن طريق التوعية و تغييرأنماط الحياة).
  - ✓ إستخدام الطاقة بكفاءة (إستخدام أقل كمية ممكنة من الطاقة للمبانى – التوعية للإقتصاد فى إستخدام الطاقة مع إستخدام الطاقة المتجددة).

1.3. الأهداف الرئيسية لتطوير المدن

هناك العديد من الأهداف العامة لتطوير المدن لتصبح ذكية منها (Alan, Nguyen et al. 2006):

- مواكبة زيادة السكان وتلبية الإحتياجات الأساسية فى المدن الجديدة.
- تحقيق التوازن بين الإستثمار والتنمية.
- توفير مصادر للمياة وتطويرالمتوفر منها لتلبية الإحتياجات الأساسية.
- بناء محطات تحلية وتنقية للمياة وتقليل الفقد فى المياة بشكل عام.
- إدارة النفايات الصلبة والتخلص منها بالطرق الآمنة.
- تطوير شبكات المواصلات الحالية وإنشاء شبكات جديدة متطورة.
- توفير المسكن الملائم لجميع المواطنين على إختلاف مستوياتهم المادية والثقافية.
- تطوير البنية التحتية وإنشاء شبكات جديدة تواكب التوسعات المحتملة.
- إنشاء مصارف خاصة بالفياضانات والأمطار لتجنب الكوارث البيئية.
- الإهتمام بالجسور والسدود وتطويرها.
- الإهتمام بتطوير المدارس والمراكز الصحية.
- تطوير مراكز المدن والإهتمام بالأماكن العامة والترفيهية.
- وضع خطط للتوسع المحتمل فى المستقبل ودراسة وتمهيد المناطق المقترحة المحتمل إستخدامها.
- تطويرالقوانين الخاصة بالمنازل وإمتلاك الأراضى والحد من التعدى على الرقعة الخضراء.
- العمل على تطوير القرى والمناطق الفقيرة من جميع الإتجاهات (السكن، التعليم، إلخ....).
- تشجيع المشاريع الصغيرة لتطوير الأسر متوسطة الدخل والفقيرة.
- الحث على الإستثمار فى مجالات الخدمة العامة وتطوير المدن.
- تقديرالإحتياجات التمويلية المستقبلية وتوفيرها لجميع البنود السابقة.

4. المتطلبات الأساسية فى المدينة الذكّية

هناك بعض المتطلبات الأساسية فى المدينة الذكّية أهمها (Macmillan 2004) :

- إمدادات كافية من المياة.

- إمدادات كهرباء مؤمنة وكافية.
- الصرف الصحي، متضمناً إدارة النفايات الصلبة.
- كفاءة المناطق العمرانية وسهولة الحركة وكفاءة وسائل النقل العام.
- توافر مشاريع الإسكان بأسعار مناسبة خصوصاً للفقراء.
- إستخدام التكنولوجيا الفعالة مع التكنولوجيا الرقمية.
- الإدارة الجيدة، وخاصة الإدارة الإلكترونية ومشاركة المواطنين.
- توفير بيئة مستدامة.
- سلامة وأمن المواطنين وخاصة النساء والأطفال وكبار السن.
- الصحة والتعليم.

5. مواصفات وعناصر المدينة الذكّية

للمدن الذكية سواءاً كانت قائمة اومقترحة بعض المواصفات مثل (Giffinger, Fertner et al. 2007):

1.5. الإقتصاد الذكّى (التنافسية)

- ✓ روح الإبتكار (الإبداع)
- ✓ ريادة الأعمال
- ✓ الصورة الإقتصادية والعلامات التجارية
- ✓ الإنتاجية
- ✓ المرونة فى سوق العمل
- ✓ توطيد العلاقات الدولية
- ✓ القدرة على التحول (التغيير)

2.5. مواطنين مؤهلين للمدن الذكية (رأس المال للفرد والمجتمع)

- ✓ مستوى التأهيل (مستوى الكفاءة)
- ✓ محاولة تطبيق نظام التعليم مدى الحياة
- ✓ المرونة
- ✓ الإبداع
- ✓ المواطنة العالمية (العولمة)/ الإنفتاح العالمى
- ✓ المشاركة في الحياة العامة

3.5. الحكومة الذكية (المشاركة)

- ✓ المشاركة في صنع القرار
- ✓ الخدمات العامة والإجتماعية
- ✓ الشفافية فى الحكم
- ✓ الإستراتيجيات السياسية وعرض وجهات النظر

4.5. النقل الذكى (النقل بإستخدام تكنولوجيا المعلومات والإتصالات)

- ✓ سهولة الوصول إلى المناطق الداخلية (الممرات الداخلية)
- ✓ سهولة الوصول إلى المناطق المحلية والعالمية (الممرات المحلية والعالمية)
- ✓ توافر بنية تحتية تستخدم تكنولوجيا المعلومات والإتصالات
- ✓ أنظمة نقل مستدامة، مبتكرة وآمنة

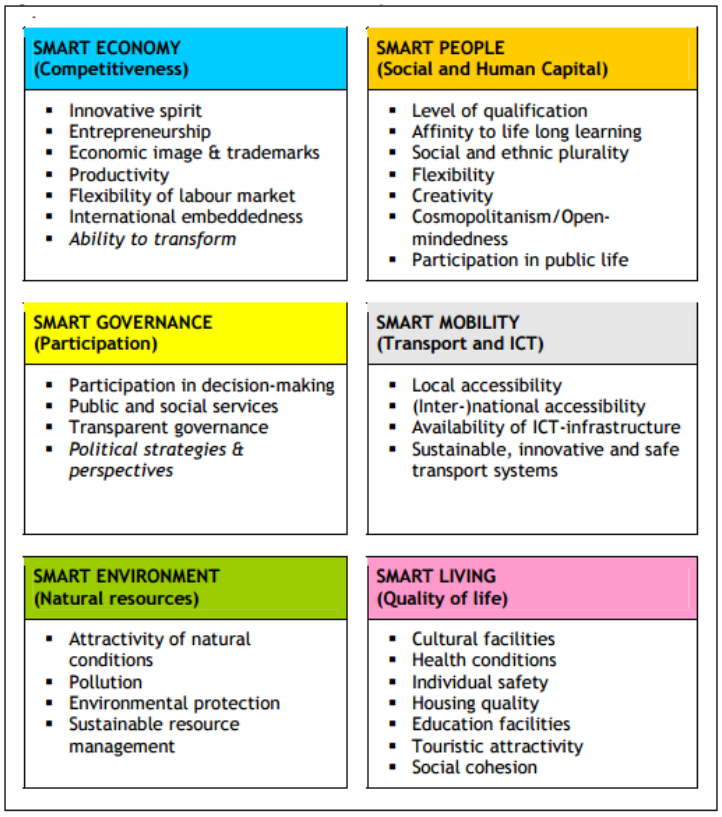
5.5. البيئة الذكية (مصادر طبيعية)

- ✓ عوامل الجذب الطبيعية
- ✓ الظروف والأحوال الجوية
- ✓ التلوث
- ✓ حماية البيئة
- ✓ الموارد المستدامة
- ✓ الإدارة

6.5. الحياة الذكّية أو العيش بذكاء (جودة الحياة)

- ✓ المؤسسات الثقافية
- ✓ الظروف الصحية

- ✓ السلامة الفردية (سلامة الأفراد)
- ✓ جودة المسكن
- ✓ المنشآت التعليمية
- ✓ الجذب السياحى
- ✓ الترابط الإجتماعي



شكل (4) أهم مواصفات وعناصر المدينة الذكية

المصدر:Smart cities, Ranking of European medium-sized cities, (2007)

6. الأنظمة الرئيسية فى المدن الذكّية

تحتاج المدن الذكية بعض الحلول من خلال عدة أنظمة كلاً منها :

1.6. نظام التكدس العمرانى

- ✓ تكدس الناس حول المناطق الهامة مع قلة المناطق الخضراء.
- ✓ توافر وسائل المواصلات المطلوبة.
- ✓ أعلى إستخدام ممكن للمناطق الخضراء.
- ✓ إرتفاع فى أسعار الوحدات السكنية.
- ✓ إستخدام المناطق المفتوحة فى الزراعة.

2.6. نظام العودة إلى الطبيعة

- ✓ التقليل من حجم الإشغال السكانى.
- ✓ زيادة المساحة المحددة للعائلة وإتاحة الفرصة للأفراد للعيش بمفردهم.
- ✓ توسيع الرقعة الخضراء والتخطيط لزيادتها فى المستقبل.

3.6. نظام متكامل لإعادة الإستخدام

- ✓ إصلاح المبانى القديمة وإعادة إستخدامها.
- ✓ دمج الخدمات المتعددة فى مكان واحد وإعادة بناء الفراغات .
- ✓ إنتاج الطاقة وإعادة إستخدام المبانى يشجع على وجود نشاطات جديدة.

4.6. نظام مرن عملى ومتكيف

- ✓ إستخدام مصانع التدوير للإستفادة من المخلفات داخل المدن.
- ✓ جعل ميادين المدينة أماكن تواصل إجتماعى.
- ✓ إستخدام الأراضى المتاحة للزراعة وإنتاج الطاقة.

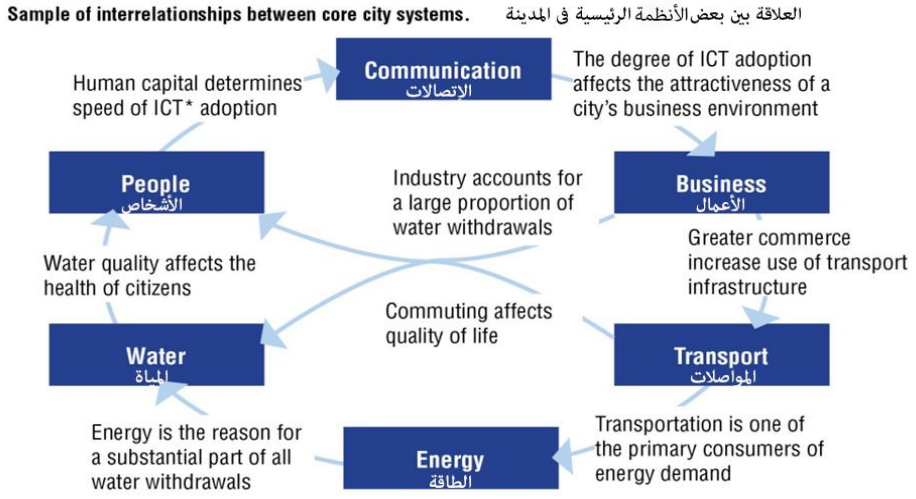
5.6. نظام متطور وصديق للبيئة

- ✓ مبانى تنتج معظم الطاقة المستخدمة (مبانى ذات إكتفاء ذاتى من الطاقة).
- ✓ الحفاظ على الأراضى من أجل الزراعة وإنتاج الطاقة.
- ✓ صنع مجتمع له دخل معيشى عالى.
- ✓ التشجيع على المحافظة على البيئة من خلال إمتلاك أفكار ومبادرات بيئية.

6.6. نظام يقوم على الدمج بين مميزات الأنظمة السابقة

وتعتمد المدن على عدد من الأنظمة المختلفة (البنية التحتية، الشبكات، البيئات) الأساسية فى تشغيلها و تطويرها فيما يتعلق بالناس، الأعمال التجارية، النقل، الإتصالات، المياة والطاقة، كفاءة وفاعلية هذه الأنظمة هى التى تحدد كيفية عمل المدينة ومدى نجاحها فى تحقيق أهدافها (Services, 2009).

- السكان: يشير نظام السكان داخل المدينة إلى الشبكات السكانية والإجتماعية. وتشمل السلامة العامة (الإطفاء، الشرطة والتعافي من الكوارث)، الصحة، التعليم وجودة الحياة.
- الأعمال: نظام العمل بالمدينة ويشمل التنظيم والسياسة البيئية، ويتضمن أنظمة التخطيط والإنفتاح على التجارة الخارجية والإستثمار، وتشريعات سوق العمل والمنتجات.
- النقل: يتضمن نظام النقل بالمدينة جميع جوانب شبكة الطرق، شبكة النقل العام، الموانى البحرية والجوية.
- الإتصالات: يتضمن نظام الإتصالات بالمدينة البنية التحتية للإتصالات، بما في ذلك الإتصالات الهاتفية واللاسلكية والقدرة على الدخول للشبكات والتوصل للمعلومات المركزية في الإقتصاد الحديث هو أساس في المدن الذكّية (Federal Ministry of Economics and Technology 2010).
- المياة: نظام المياة داخل المدينة هو النظام الأساسي الذى يشمل دورات المياة بكاملها ومدادات المياة والصرف الصحي.
- الطاقة: نظام الطاقة للمدينة، هو أمر ضروري مثل مواردها المائية، ويشمل توليد الطاقة والبنية التحتية لنقلها، وكذلك التخلص من النفايات.



شكل (3) يوضح العلاقة بين الأنظمة الرئيسية فى المدن الذكّية

المصدر:A vision of smarter cities, (2009)

هذه النظم الأساسية مترابطة ويجب أن تعامل كنظام واحد يربط بين هذه الأنظمة لجعلها تعمل بشكل أفضل.

يجب إستخدام كل من الموارد البشرية والطبيعية والطاقة والمياة بصورة متكاملة للوصول إلى حلول مرضية (www.viralvibes.net).

7. كيف يمكننا بناء المدينة العصرية الأولى ودمج الناس بها؟ ماهي الخطوات لتحقيق ذلك؟

1.7. الخطوات التي يمكن بها بناء مدن عصرية

- توفير المعلومات اللاّزمة التي من شأنها أن تساعد في تطوير ثقافة عالمية مستدامة من خلال توفير وسائل لتسخير مصادر نظيفة للطاقة ذات صلة بنظام تعليمي خالي من النزعة القومية.
- توحيد جميع الدول من خلال تزويدهم بطرق للتغلب على مصادرهم المحدودة.
- فهم معاييرالتصميم للمدن المستدامة وأنظمة النقل الدولي مناسب للبضائع والخدمات.
- سوف تتضمن هذه المدن المساكن، الصناعة، مزارع الرياح، الخلايا الكهروضوئية، مكثفات الحرارة، الرعاية الصحية والتعليم وكافة المستلزمات الأخرى الضرورية لتحسين جميع أفراد المجتمع العديد من المدن ستكون مكتفية ذاتياً.
- تحديد المشاكل وأفضل الطرق لتخطي المشاكل مع الإستعانة بالتقنيات المتوفرة حالياً.
- التطرق إلى كيفية توفير الرعاية الصحية لجميع الناس في العالم من خلال وسائل النقل للمعدات الطبية وطاقم العمل جوّاً أوبحراً في حالات الطوارئ.
- توفير أيضا الطرق وعمليات تحلية المياة بدون إسْتخدام الوقود الأحفوري عن طريق مُكثفات حرارية، نظم ألواح ضوئية متنقلة، مولدات هوائية والمزيد ، أينما نستطيع سنستغل تيارات المياة الديناميكية مثل تيار البحر وتيارات أخرى يمكن توجيهها نحو مجال تطوير الطاقة.
- تطوير الإسكان الواسع النطاق، الهدن، النباتات الصناعية، المواصلات والجسور الواسعة النطاق بأدنى وقت ممكن خلال إستعمال العناصر البنيوية المقوّاة.
- وصف كيفية تطوير القنوات ومسالك المياة لمنع الفيضانات وكوارث محلية أخرى.
- تقديم العمليات التي ستساهم بإزالة الأمراض الشائعة في المدن الغير متطورة.
- تقديم حلول ومنهجية لتنفيذ ثقافة عالمية موحدة مستدامة.
- بناء مدن جديدة فقط لن يحقق التغييرات المطلوبة دون إعداد أشخاص بتوجيه ملائم للتحرك للأمام وبدون القيم اللاّزمة لتحقيق ذلك.

2.7. تطوير أي مبني أو مكان يعتمد علي بعض العناصر منها(www.tzm-arabic.com) :

1 ـ الموقع ومدي أهميته ودور المعماري في هذا هو الإستغلال الأمثل لهذا الموقع ومكانته وإمكانياته في تحديد النشاط الأمثل له
2 ـ مدي منافسة هذا الموقع (القدرة التنافسية) حتي يظهر أهمية ومستوي الخدمة التي يقدمها.
3 ـ مستخدمين المكان وإمكانية تحفيزهم للتطوير المستمر لهذا المكان.
4 ـ بيئة المكان سواء البيئة التي حوله أو البيئة الداخلية والإثنان يساعدوا علي التطوير بنجاح.
5 ـ البنية التحتية لهذا المكان حيث أنها ستسهل الخدمات والأنشطة التي يقدمها هذا المكان.
6 ـ الأمن والأمان من حيث التصميم يساعد علي تحقيقهما تصميمياً وأثناء التشغيل.
7 ـ الإدارة الجيدة في أي مكان من أهم أسباب نجاحه وهنا تظهر أهمية إدارة المنشأت وأثرها.
8 ـ التنمية المكانية.

8. خطوات تصميم المدن الذكّية

١) تحديد شبكة المواصلات الرئيسية.
٢) تحديد المناطق التجريبية (demo zones).
٣) وضع مناطق منفصلة للسكان حول مراكز المواصلات الرئيسية.
٤) تحديد مناطق السير بدائرة قطرها 1كيلومتر.
٥) رفع كثافة المبانى السكنية فى قطر مناطق السير.
٦) إنشاء المصانع وتحديد نوعيتها على الطرق الرئيسية بعيداً عن السكان .
٧) زيادة الخدمات مع زيادة التوسع العمراني .
٨) إستمرار النمو (إزدياد الرقعة السكانية)
٩) إنعكاس التوسع العمراني علي قلة أوزيادة التعداد السكاني

9. بعض خواص المجتمعات المستدامة (بيئياً، إجتماعياً وإقتصادياً)

✓ الإستخدام الأمثل للفراغات.

- ✓ إستخدام الطاقة المتجددة.
- ✓ تجديد المبانى القديمة والتوسع الرأسى لتوفير وحدات جديدة مناسبة.
- ✓ إعادة إسخدام مواد البناء من المبانى المزالة.
- ✓ إستخدام الطاقة الشمسية فى وسائل المواصلات .
- ✓ إستخدام الوقود الحيوى وطاقة الرياح .
- ✓ التقليل من إستخدام المواد التى تحتوى على مركبات كميائية وضارة بيئياً.
- ✓ إستخدام سيارات صغيرة الحجم بكامل الإمكانيات يقلل الزحام.
- ✓ نشر الوعى والتعريف بالمجتمعات المستدامة والعادات البيئية الصحيحة.
- ✓ نشر الوعى بأهمية المواد المحلية لتقليل الإستيراد.
- ✓ إستخدام التكنولوجيا الحديثة بكفاءة وبطريقة إقتصادية.
- ✓ الإستخدام الأمثل للأراضى والمياة والمحافظة على الغلاف الجوى (Shroff 2010).
- ✓ تحلية المياة (للحصول على مصادر أخرى للمياة).
- ✓ الإهتمام بالمناظر الطبيعية واللاند سكيب وزيادة المسطحات الخضراء.
- ✓ الإهتمام بالشكل الجمالي للمبانى والمناظر المائية (النافورات).
- ✓ الحفاظ على حركة سيرالمرور بشكل عام.
- ✓ عمل توازن بيئى إقتصادى فى بناء المبانى.
- ✓ الإستغلال الأمثل للمبانى (زراعة أسطح المبانى،.....إلخ).
- ✓ عمل نظام متكامل بيئى إقتصادى وإجتماعى.
- ✓ عمل نظام للأبنية لتمدهم بالتدفئة والتبريد ذاتياً.
- ✓ إستخدام نوافذ تمنع أشعة الشمس المباشرة مع الحفاظ على الرؤية.
- ✓ عمل أنظمة تدوير منفصلة داخل كل مبنى.
- ✓ حل بعض المشاكل الإجتماعية (عمل المرأة مع مراعاة واجباتها الأسرية)
- ✓ توفير قاعدة بيانات لمتابعة التطور وحل المشكلات.
- ✓ تشجيع الإستثمار فى إنشاء المجتمعات المستدامة.
- ✓ عمل شبكات مياة مبتكرة للرى ذات تصميم جميل.
- ✓ عمل ممرات مائية كوسيلة للتنقل (تعطى طابع جمالى خاص).
- ✓ الإهتمام بشبكات صرف خاصة بالفياضانات للإستفادة من مياهها لاحقاً (توليد طاقة...الخ).
- ✓ التقليل من الضوضاء عن طريق نقل الطرق السريعة خارج المدينة (بعيداًعن السكن).
- ✓ عمل تصميمات عصرية متنوعة تناسب كلاً من الرجل والمراة الفرد والعائلة.
- ✓ عمل نوعيات متعددة من الهبانى ذات وظائف متعددة (مدراس، مراكز رعاية لكبار السن، ملاعب، متنزهات، مراكز خدمية...وغيرها) لتوفير مساحات الأراضى (وتوفير فرص عمل للمرأة بجوار مدارس أطفالها).
- ✓ عمل دراسات لمتوسط أعمار السكان فى كل منطقة لمعرفة نوعية الخدمات المطلوبة.
- ✓ وضع قوانين للمحافظة على الرقعة الخضراء وعدم التعدى عليها.
- ✓ عند الضرورة يمكننا إعادة بناء جزء من المناطق الخضراء لكى تؤدى وظائف أكثر وفى نفس الوقت نحافظ على جزء منها .
- ✓ تخصيص مناطق للسيروعمل أنشطة جماعية.
- ✓ تصميم الوحدات وتوجيهها بشكل يتناسب مع حركة الرياح لعمل نظام تهوية طبيعى.
- ✓ تحديد المداخل للمبانى بشكل يتناسب وحركة السير والمواصلات.
- ✓ إستخدام نظام التوحيد القياسي فى تصنيع المنازل أثبت كفاءة فى الإستخدام ومن مزاياه:
  * تقليل تكلفة البناء (البناء بتكلفة أقل).
  *تقليل حجم المصانع التى تقوم بتصنيع هذه القطاعات.
  *تقليل الوقت المستهلك فى البناء.
  *توفير للطاقة مع إستخدام التقنيات الحديثة.

10. بعض المشاكل فى المدن القديمة

يوجد بعض المشاكل في المدن القائمة القديمة والتي تعوق الوصول الي مدن ذكية منها (School and Massachusetts 2008):

- ✓ الأزمات المحلية.

- ✓ رداءة المبانى القائمة.
- ✓ عدم وجود دخل ثابت لمعظم السكان.
- ✓ المنافسة الصناعية والإقتصادية العالمية.
- ✓ إختلاف الفئات العمرية (يؤدى إلى إختلاف إحتياجاتهم فى المسكن).
- ✓ صعوبة إعادة توزيع بعض المناطق بسبب الطبيعة الجغرافية.
- ✓ إزدياد الإحتباس الحرارى.
- ✓ الإعتماد على مصادر الطاقة الغير متجددة.
- ✓ الإهدار فى الطاقة بسبب عدم كفاءة بعض المبانى والمصانع.
- ✓ العادات السيئة لبعض الأفراد.

11. بعض الخطوات التى تلزم القادة القائمين على إنشاء المدن الذكّية

هناك بعض الخطوات تلزم القائمين علي انشاء المدن الذكية وكذلك صناع القرارات بها من تلك الخطوات (Liam 2010):

- الإنخراط والإشتراك فى تطويرالمدينة
- توضيح الرؤى المطلوبة
- مُحاذاة هياكل الحكومة مع تلك الرؤى
- بناء الأنظمة البيئية للمالكين حول قضايا محددة
- إعادة إنشاء الشراكات بأنواعها
- تبني مبدأ البيانات المفتوحة
- التنفيذ لكل المراحل

12. التحديات التى تواجه نمو المدينة الذكّية

التوسع الحضري، التحولات الديموغرافية، والتقدم السريع للتكنولوجيات الحديثة يحددوا الطريقة التى يتبعها المسئولين والقادة فى إيجاد وتقديم الخدمات العامة، وفيما يلي بعض الإتجاهات الأساسية الدافعة لضرورة إتباع منهج مبتكر فى تقديم تلك الخدمات وتنفيذ المهام المطلوبة فى المدينة (Ruthbea 2013) :

- زيادة المنافسة العالمية بين المدن لتقديم المواهب (الإبتكارات).
- الزيادة السكانية في المناطق الحضرية يضغط على موارد المدينة والبنية التحتية.
- التغيرات المناخية تجعل توفير مصادر للطاقة قضية هامة.
- يجب أن توفر المدن الخدمات التي تغطي الفجوة التكنولوجية الرقمية.
- إنتشار التكنولوجيا يعادل كمية كبيرة من المعلومات .

13. التنمية الإقتصادية والتغير المالي

تعتبرالمدن الذكية ذات أهمية أساسية في تحديد مستوى الإزدهار في أي بلد، حيث تعب ر عن مدى كفاءة إستخدم تلك البلد لمواردها الإنتاجية والتي يمكن أن تولد دخلاً إضافياً، وبالتالي تحسين مستويات المعيشة (Mutdoğan and Wong 2011).

ولذا فإن الناتج المحلي للفرد الواحد يستخدم كمؤشر رئيسي للإنتاجية والإزدهار في المناطق العمرانية، هذا المؤشر قد تعرض لبعض الإنتقادات لعدم الأخذ فى الإعتباربعض مفاهيم الرفاهية الأخرى مثل جودة المعيشة، الترابط الإجتماعي، الإستدامة البيئية وتوافر فرص للعمل والسكن. وتعتبر قلة توافرالبيانات واحدة من الأسباب الرئيسية لعدم تبنى مفهوم أوسع للإنتاجية، الذى سيضم عوامل الإنتاج الأخرى مثل الأرض، رأس المال، العمل، الإنسان، الأفكار ورأس المال الإجتماعي.

و يمكن للحلول الذكية توليد فرص جديدة وخفض التكاليف من خلال مشاريع إقتصادية كبيرة (عملاقة)، مصممة بشكل يناسب المدن بإستخدام نظم مالية جديدة مبتكرة تحقق نتائج إقتصادية تفوق الإستثمارات(Vaidya, Greden et al. 2009).

ومع ذلك، لم يتم تأكيد هذا الإرتباط الإيجابي بين التوسع العمرانى والإنتاج المحلي في جميع الحالات، كما حدث فى بعض المدن ذات الدخل القليل التى شاهدت توسع عمرانى سريع على الرغم من أن الناتج المحلي الإجمالي للفرد ظل مستقراً نوعا ما أو حتى إنخفض.

14. بعض مبادئ النمو الذكّية (من ميثاق الكونجرس عن العمران الجديد)

1.14. السياسات العامة

- التخطيط بالتعاون بين البلديات المختلفة داخل كل منطقة.
- إستهداف الإستثمارات العامة لدعم التنمية في المناطق الرئيسية وعدم تشجيع التنمية في غيرها.
- توسيع العمران في الأماكن التي يمكن إمدادها بالمرافق والخدمات العامة ومد تلك الخدمات بطريقة بسيطة وإقتصادية.
- تعزيز مراكز المدن مع تحديد معالم الجذب الإقليمية في مراكز المدن كلما أمكن.
- عمل تطورات تتماشي مع التنوع الحالي مع إستخدام الموارد المتجددة في الإقتصاد المحلي.

- تفعيل قرارات التطوير مع إشراك الجهات المعنية (المجتمع والمواطنين) في عملية صنع القرار.
- تقديم الحوافز وإزالة الحواجز التشريعية لتمكين المطورين من إتخاذ القرارات الصحيحة.

2.14. إستراتيجيات التخطيط

- ضرورة تنوع إستخدام الأراضي وإعادة تخطيط خطوط النقل لتقليل المسافات التى تقطعها السيارات مع توفير مجموعة من خيارات النقل لتخفيف الإزدحام (Strategic Planning Department 2009).
- إيجاد مجموعة من الفرص والخيارات السكنية بأسعار متنوعة.
- الحفاظ على المساحات المفتوحة حول وداخل المجتمعات السكنية والأراضي الزراعية.
- تعظيم قدرة البنية التحتية الحالية عن طريق إعادة إستخدام المواقع المعمارية المهجورة وملء الفجوات في النسيج العمرانى، مع الحفاظ على المباني والأحياء التاريخية وتحويل المباني القديمة إلى إستخدامات جديدة كلما كان ذلك ممكناً مع تقليل الهدم.
- تعزيز الشعور بالإنتماء للمكان بإعتباره لبنة بناء للتنمية المجتمعية.

3.14. مفاهيم التصميم العمراني

- إنشاء الأحياء المدمجة التى يمكن السير بها، وهي ذات شوارع متصلة وأرصفة وأشجار لجعل المشي إلى العمل أو إلى المدرسة أو إلى محطة الحافلات أو محطة القطارأو مجرد المشي من أجل المتعة أو الرياضة آمن ومريح وجذاب.
- دمج المكاتب والمحلات التجارية جنباً إلى جنب مع المرافق المجتمعية مثل المدارس والمكتبات والحدائق العامة والملاعب في الأحياء لإنشاء أماكن للمشي للتقليل من إستخدام السيارات.
- جعل الأماكن العامة تركزعلي توجه المباني والأنشطة للداخل.
- نقل مواقف السيارات الكبيرة بعيداً عن الشوارع وحجبهم داخل مباني.
- إستخدام تصاميم لتصغير حجم المبانى والأراضى المستخدمة مع الحفاظ على الموارد الطبيعية وصيانة وإستعادة الخصائص البيئية لتطويرالمواقع.
- التصميم الجيد للمباني للحد من إستهلاك الطاقة والموارد غير المتجددة وضرورة تدويرالنفايات والتقليل من التلوث.

وليس معني تحقيق الربح ألاّ يكون التصميم أو المباني مستدام ة فهناك العديد من الطرق التي تساعدنا في تحقيق أرباح وفي نفس الوقت نستطيع الحفاظ علي إستدامة المباني منها:

- الجودة.
- التسويق والمبيعات.
- التصميم الإيكولوجي.
- تمييز الموردين.
- الهيكل الوظيفي.

15. كيفية عمل أى مدينة ذكّية

لعمل أي مدينة ذكّية يجب معرفة كيفية تحويل أنظمتها بسهولة وتحقيق الإستخدام الأمثل للموارد المحدودة إلى حد كبير والمدن الأكثر ذكّاءاً لابد أن تكون أجهزتها مترابطة وذكّية.

المدن الأكثر ذكّاءًا تستطيع تحويل أنظمتها ومنها "تنظيم النظم" بإستخدام التكنولوجيا لتغيي ر النظم الأساسية وتحسين العائد من الموارد المحدودة إلى حد كبير بإستخدامها بطريقة أكثر ذكاءًا، مع تعزيز الإبتكار، القدرة التنافسية والنم و الإقتصادي، والعديد من المدن في العالم قد بدأت السعي بجدية لإغتنام تلك الفرصة.

- الرقمنة، تعتمد تلك الأنظمة علي عمل نقاط بيانات وعمل قاعدة بيانات متعددة ونظام للقياس.
- الترابط ، بمعنى ربط أجزاء مختلفة من النظام الأساسي وإتصالها مع بعضها البعض، وإمكانية تحويل البيانات إلى معلومات.
- القدرة على إستخدام المعلومات التي تم إنشاؤها، وترجمتها إلى المعرفة الحقيقية، مما يسمح بإجراءات واعية ومفيدة.
- فكر الثورة، وليس التطوير "Think revolution, not evolution"، يتطلب الأمر مواجهة التحديات والتهديدات التي يتعرض لها المستخدمين لتكون أكثر من مجرد محل إهتمام أو رفع كفاءة، وسوف يحتاج الجيل القادم فى المدن إلى الخروج إلى نظم أكثر ذكاءًا بالتغيي الفعلي.
- إستهداف جميع الفئات، وليس فئة واحدة فقط "Target all, not just one"، العلاقات المتبادلة بين مختلف النظم تعني أنه لابد من وضوح الأولويات وليس هناك حل واحد مثالي لابد من تطبيقه بل لابد من إتاحة الفرصة لطرح العديد من الحلول

والبدائل وصولاً إلي حل متكامل وشامل، فالتحديات والأخطار التي تهدد إستدامة المدن لها زوايا متعددة وليست زاوية واحدة، ولذا فهي تتطلب إستراتيجية شاملة تعالج أوجه القصور وتضع آليات التنفيذ وتتوقع وترصد ردود الفعل.

- يمكن لتكنولوجيا المعلومات والإتصالات تسريع التقدم نحو تحقيق الأهداف ذات الصلة، ولكن مشاريع تكنولوجيا المعلومات والإتصالات وحدها لا تجعل بالضرورة المدن ذكّية أومستدامة فالمدن سيئة التخطيط لديها القدرة على عرقلة التقدم على المدى البعيد (Lankhorst 2009).
- عملية إنشاء مدينة ذكّية أومستدامة هي عملية مستمرة، تتطلب رؤية واضحة وقياسات مستمرة وإعادة توازن مستمر للمدينة بأكملها، إتاحة التنافس وإشراك أصحاب المصلحة بصورة واسعة وتشجيع الشركات والشراكات الفعالة على المدى الطويل هو الوسيلة لضمان أفضل فرصة للنجاح.
- تشكيل شراكات قوية مع شركات تكنولوجيا المعلومات والإتصالات والمنظمات غير الحكومية مع وجود الشركات العالمية وتوفيرمستويات عالية من الخبرة وخاصة في تكامل النظم، وما سبق يُمكن المدن من تسريع رحلة تحولها لتحقيق إستدامة إقتصادية (Dr. Cédric LÉVY-BENCHETON and Ms. Eleni DARRA 2015).
- تم إقتراح تصميم تلك المنطقة لترتبط بوسط المدينة ولتكون نموذج مصغر لمدينة تجمع بين تكنولوجيا المعلومات والإتصالات والإبتكار.
- نظم الإستجابة لحالات الطوارئ على أساس مركز العمليات المتكاملة، شبكة الألياف الضوئية، البنية التحتية، والمراقبات المرئية والخدمات المدارة.

نظام الإستجابة لحالات الطوارئ يدمج حركة المرور في المدينة والشرطة والدفاع المدني ونظم سيارات الإسعاف في منظومة مشتركة وإدارة جيدة مع توفيرالوقت وتوفير حماية مناسبة للناس والممتلكات العامة.

16. كيفية جعل المدن الذكّية أكثر ذكّاءًا

- المدن الذكّية تبدأ برؤية مركّزة عن المحركّات الإقتصادية والتكنولوجية.
- الرؤية الناجحة للمدينة يجب أن تعالج أربعة محركات إقتصادية وهي (Adie and Robert 2014):
  - ✓ الأولى هى الإنتاجية.
  - ✓ الثانية هى الشمولية (مشاركة الجميع).
  - ✓ والثالثة هى المرونة (القدرة على التكيف).
  - ✓ الإستدامة.
- يجب أن تعيد المدن بناء (إصلاح) النظم الحكومية لتقوم بتنفيذ الرؤى الإقتصادية بنجاح.
- ضرورة التوازن بين حجم المشروع ودرجة المخاطرة.
- تحتاج المدن إلى شبكات أقوى وأدوات إتصال متطورة .

17. الأطراف المعنية بتطوير المدن لجعلها أكثر ذكّاءاً

- القادة ومديري وموظفى الإدارات المحلية والحكومات.
- مشغلي الخدمات العامة أو الخاصة مثل خدمات المياة، الكهرباء، الغاز، الإتصالات، النقل، النفايات والتعليم .. الخ.
- المستهلكين (المستخدم النهائى): السكان وممثلي قطاع الأعمال المحلي.
- المستثمرون: المصارف الخاصة، أصحاب رؤوس الأموال، صناديق التقاعد والبنوك .
- مقدمي الحلول، مقدمي التكنولوجيا، الممولين والمستثمرين.

من المهم إعطاء كل من هذه المجموعات نصيباً حقيقياً في تطوير المدن الذكّية لتحقيق توافق الآراء الضروري للتغييرات. مخاوفهم يجب أن تعرف وينظر فيها بعناية بحيث يكون إتجاه الخطوات المقبلة متفق عليها، وفي غياب التشاور فإن السلطات عاجلاً أم آجلاً سوف تواجه عقبات كبيرة لتحويل الرؤية إلى واقع.

18. رؤى تسهل تفعيل المدن الذكّية

هناك العديد من الرؤى التى وضعت من العديد من العلماء والمهتمين بتفعيل تلك الرؤى إرتكزت على ما يلى :

- مشاريع محلية: تحسين إستخدام التكنولوجيا لتحسين جودة حياة المواطنين.
- رؤي دولية: عمل وحدات ثابتة ومتدرجة لضمان سهولة تكرارها وإستمراريتها.
- تكنولوجيا قياسية: تطوير بروتوكول المدينة لتحديد كيف ينبغي وضع معايير التكنولوجيا بدقة للمدن.

أصبح المواطنين يقدمون الخدمات وليس مستخدمين لها فقط، لذلك يجب وضع خطة جيدة للمشتركين، المدخلات والأفكار من الأطراف المعنية وعلى نطاق واسع داخل المدينة وهذا يعني أن تخطيط المدن يحتاج لعمليات تحديث جذرية.

19. مدينة المستقبل بالعاصمة التشيكية براغ- هولوشوفتسا"Holesovice"

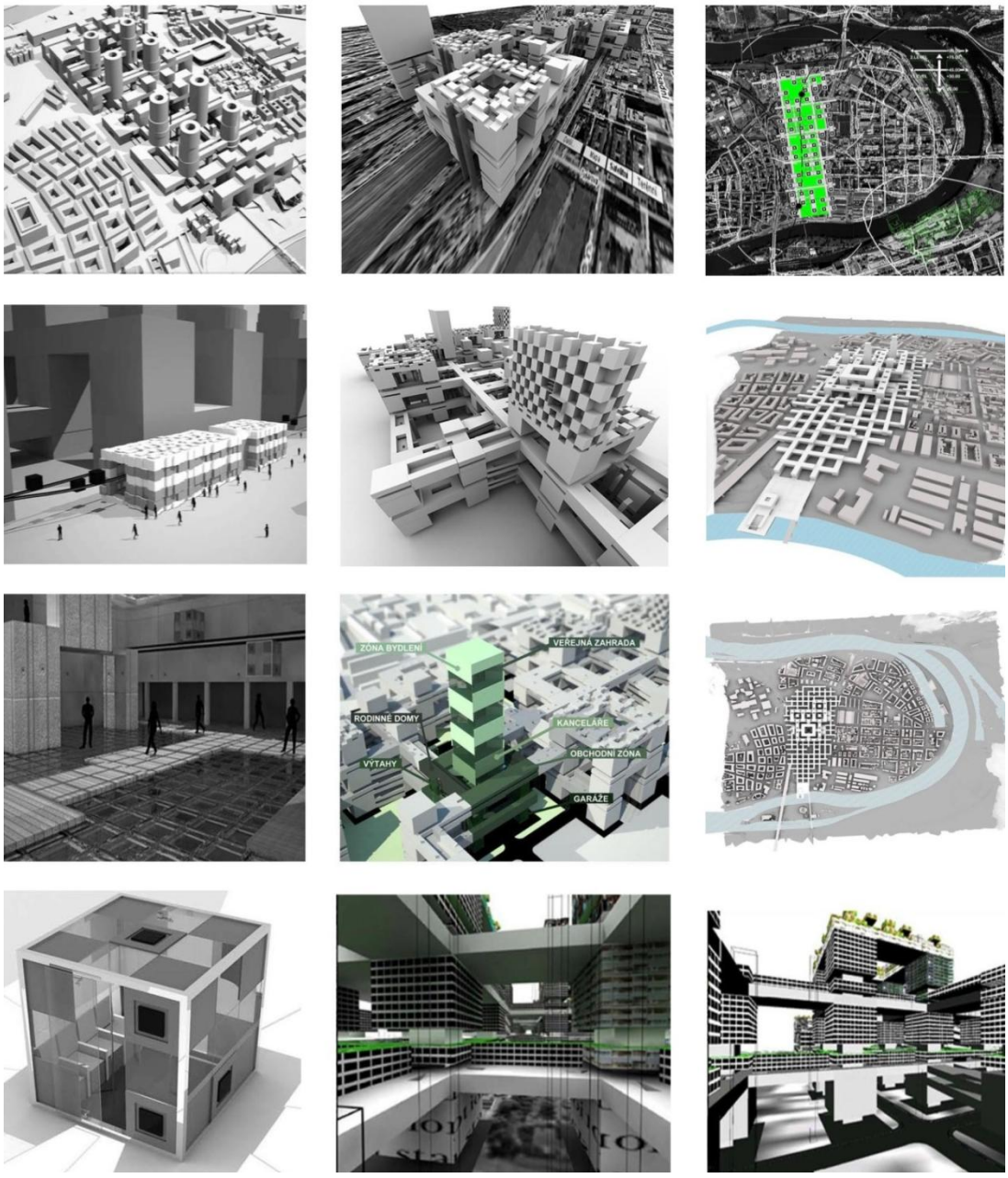
كان إزدحام مركز المدينة صيفاً بالعاصمة التشيكية براغ محل إهتمام الكثير لحلها ومنهم أساتذة العمارة بجامعة براغ التقنية، وكانت رؤية البعض للحل هي الربط بين قلب المدينة القديم والذي به عدد كبير من السكان وكذلك أعداد كبيرة من السائحين وبين المدينة الجديدة ، رأي البعض أن تكون مدينة ذكية، ومن هؤلاء المهتمين كان البروفيسور جان بوتشان (Jan Bocan) والذي إختار فريقاً للعمل بهذا المشروع وهوعمل مدينة ذكية تناسب متطلبات المستقبل وتكون متصلة بمركز المدينة القديم وكنت أنا الباحث ممن إختارهم للعمل بهذا المشروع والذي أحاول إستكمال أفكاره وتطويرها حتي الآن.

وقد أعدت كل مجموعة من الفريق حلولاً وتصميمات عديدة ممزوجة بأفكار حديثة ورؤي تناسب متطلبات المستقبل وقابلة للتنفيذ، وقد تم إختيار منطقة هولوشوفتسا (Holesovice) لهذا المشروع وكان بها مباني قديمة ومتهدمة ولكن موقعها متميز وسهل الوصول إليه وهو ما دعاني للمشاركة فى هذا المشروع لأسباب عديدة منها إيماني الشديد بالربط بين القديم والحديث حتي لا يفقد القديم روعته كما أن الحديث إذا صمم بطريقة مستدامة تجعل من السهل صيانته وبالتالي يصير أيضا نقطة جذب ومصدر دخل للبلاد وأري أن هذه الحلول هي الأنسب للعديد من المدن الكبري فى مصر من أهمها القاهرة والأسكندرية. وهذه هي المعادلة الصعبة، وقد بدأ الفريق بعمل الدراسات ووضع الحلول التصميمة. وشكل (6) يوضح بعض الصور التي تعرض موقع المشروع وبعض الأفكار التي قمنا بعملها إستناداً علي بعض الأسس مثل (Algendy Shaker Algendy 2011) :

- تحقيق التهوية والإضاءة والتشميس V.L.S
- ترتيب الأنشطة رأسياً حسب الأولوية Activities
- مراعاة المحيط العمراني Context
- تعدد الوظائف والأنشطة بنفس المبني Mixed use
- تقريب العمل من السكن ليكون أكثر إقتصاداً Economic
- توفير الطاقة Energy
- نظام بيئي للنقل والتوزيع الجيد Environmental
- تعدد أنواع الشوارع وتدرجها
- عمل معظم أجزاء المشروع تقنياً (تكنولوجياً)
- الإهتمام بالبنية التحتية بكل مستوياتها
- البعد عن التكرار والملل رغم الموديولية
- الربط الوظيفي بين المدينة القديمة والمقترحة
- إستخدام حلول معمارية ناجحة مثل الفناء الداخلى Court

ثم قمنا بالتعديل مرات ومرات حتي تم الإتفاق علي العديد من الأسس وتجميع العديد من المزايا ونقاط الجذب لمحاولة وضع أكبر عدد منها في المشروع بعد تطويره.
وبعد الوصول إلي شكل نهائي للمشروع سوف أعرض بعض المزايا التي حققناها والتي أري ضرورة تطبيقها في حالات مماثلة كثيرة خاصة في مصر في منطقة وسط القاهرة والقاهرة التاريخية وتلك المزايا منها :

- المشروع على ثلاثة مستويات رأسية، يحقق كل منها التهوية والإضاءة وتوافرالمناطق الخضراء.
- يعتمد هذا المشروع على فكرة المباني متعددة الوظائف، و تعدد الأنشطة في المبنى الواحد.
- عندما يعمل الناس في نفس المنطقة أو المدينة التى يعيشون فيها فإن المعيشة ستكون أكثر إقتصادية في هذا المشروع.
- توفير الطاقة.



شكل (7) مجموعة صور توضح موقع مشروع هولوشوفتسا "Holesovice" وبعض الأفكار المقترحة من فريق العمل لمدينة مستقبل ذكّية
المصدر: بتصرف من الباحث

- نظام بيئي للنقل.
- العديد من أجزاء المشروع لا تحتاج إلى وسائل نقل.
- فكرة تعدد أنواع الشوارع تعطي للمستخدم مجموعة كبيرة من التنوع والخيارات.
- معظم أجزاء المشروع تعمل تكنولوجياً.
- إستبعاد الحلول التي بها تكرار أو ملل بسبب التصميم .
- الربط الوظيفي وبشكل جيد بين المدينة القديمة والمدينة المقترحة .

أمّا بعض العيوب التي تم التغلب عليها فمنها :

- يحتاج هذا المشروع إلى تكنولوجيا عالية.
- عناصرالإتصال الرأسي غير كافية كما يحتاج إلى تكنولوجيا متقدمة فى التغلب علي إرتفاعات المباني.
- تم إستخدام وحدة قياس موديوليه ثابتة ولكن لن تكون مفيدة في هذا المشروع إلا إذا كانت وظيفية.
- المشروع يحتاج وقتاً طويلاً للتنفيذ.
- توفير الإضاءة الطبيعية فى كل أجزاء المشروع.

بعد دراسة المدن الذكّية ومتطلباتها وتحدياتها وكيفية بناءها توصل الباحث بعد الإستعانة ببعض النتائج التي توصل إليها عدد من الباحثيين منهم مؤسسة International Electro technical Commission **IEC** بسويسرا في عام 2014م والتي أستعنت بنتائجها لوضع تلك المعايير إلي بعض الحلول الذكية وذات القيمة والتي يمكن إستخدامها كمصفوفة للتقييم والتي تقسم إلي خمس مراحل للتقييم تبدأ من عدم وجود الحل **1** متدرجة إلي الدرجة المتوسطة **3** وحتي الوصول إلي التطبيق الكامل للحل **5** ثم قمت بوضع تلك المعايير" الثلاثة عشر" وتطبيقها علي دراسة الحالة التي قمت بإختيارها بالعاصمة التشيكية براغ (كان الباحث ضمن فريق التصميم الذي صممها) تلك المعايير موضحة كما في الجدول التالي **(1)** وكانت نتائج البحث هي تحقق تلك المعايير بنسبة **89.23%** والتي تتضح كما في الجدول التالي **(2)**. وماسبق يؤكد علي أن الأسس التي قامت عليها تصميم تلك المدينة ناجحة لتحقيق مدينة مستدامة وذكّية.

رصد لبعض الحلـــول للمدينة الذكية					
المعيار	درجة تحقق الحلـــول				
	1	2	3	4	5
نهج تعدد التخصصات مع تعدد التكنولوجيا	عدم التكامل	قدرة منخفضة للتكامل لطبقات متعددة داخل وبين القطاعات	إمكانية متوسطة للتكامل لطبقات متعددة داخل وبين القطاعات	إمكانية عالية للتكامل لطبقات متعددة داخل وبين القطاعات	تجربة مثبتة (مسجلة) لتكامل الطبقات المتعددة داخل وبين القطاعات
المرونة	الحساسية المفرطة للإضطرابات الداخلية والخارجية	حساسية كبيرة للإضطرابات الداخلية والخارجية	حساسية متوسطة للإضطرابات الداخلية والخارجية	حساسية منخفضة للإضطرابات الداخلية والخارجية	لا يوجد حساسية للإضطرابات الداخلية والخارجية
تكامل نظام الطاقة الحالى فى المدينة (المرافق والبنية التحتية)	لا يوجد إمكانية للتكامل بين المرافق والبنية التحتية القائمة(الحالية)	مشاكل كبيرة للتكامل بين المرافق والبنية التحتية القائمة	مشاكل متوسطة للتكامل بين المرافق والبنية التحتية القائمة	بعض المشاكل للتكامل بين المرافق والبنية التحتية القائمة	لا يوجد مشاكل للتكامل بين المرافق والبنية التحتية القائمة
إمكانية التوسع أوتكرار	لا يوجد نمذجة والقدرة على تطبيقها في جزء محدد جداً داخل المدينة	لا يوجد وحدة ثابتة (موديول) والقدرة على تطبيقها في جزء محدد داخل المدينة	وجود وحدة ثابتة (موديول) والقدرة على تطبيقها في جزء محدد داخل المدينة	وجود وحدة ثابتة (موديول) والقدرة على التطبيق على نطاق واسع	وجود وحدة ثابتة (موديول) والقدرة على التطبيق فى أى جزء فى المدينة
معوقات دخول سوق العمل (الإحتكار و بروتوكلات وقواعد غير معمول بها)	لا يوجد طلب والمطلوب مجالات أعمال جديدة	إنخفاض الطلب وعدم إمكانية تطبيق نماذج الأعمال الحالية	إنخفاض الطلب مع إمكانية تطبيق نماذج الأعمال الحالية	الطلب متوسط مع إمكانية تطبيق نماذج الأعمال الحالية	إرتفاع الطلب مع إمكانية تطبيق نماذج الأعمال الحالية
إمكانية تقليل إنبعاثات CO2	خفض طفيف لإنبعاثات CO2 (<١٠٪)	خفض متوسط لإنبعاثات CO2 (١٠-٥٠٪)	خفض كبير لإنبعاثات CO2(٪50 >)	إنبعاثات CO2 صفر	إنبعاثات CO2 غير موجودة (سلبية)
إمكانية زيادة مصادر الطاقة المتجددة	لا يوجد تكامل مع مصادر الطاقة المتجددة	دمج أقل من ١٠٪ من مصادر الطاقة المتجددة	دمج أقل من ٢٠٪ من مصادر الطاقة المتجددة	دمج أقل من ٥٠٪ من مصادر الطاقة المتجددة	دمج أكثر من ٥٠٪ من مصادر الطاقة المتجددة
زيادة كفاءة إستخدام الطاقة	خفض طفيف لإستهلاك الوقود والطاقة (<١٠٪)	خفض معتدل لإستهلاك الطاقة و الوقود (١٠-٥٠٪)	خفض كبير لإستهلاك الطاقة و الوقود (< ٥٠٪)	إستخدام الطاقة صفر	الطاقة الزائدة ترجع(تسترد) إلى نظام الطاقة
القدرة على تحمل التكاليف (تقدير التكاليف المتزايدة للطاقة)	زيادة كبيرة في التكاليف (< ٢٠٪)	زيادة معتدلة(متوسطة) للتكلفة على المستخدمين (١٠-٢٠٪)	زيادة طفيفة للتكلفة على المستخدمين (٠-١٠٪)	لا يوجد تكاليف زائدة	تقليل التكاليف
الجدوى الاقتصادية (فترة عودة رأس المال)	أكثر من ٢٠ عاماً	تصل إلى ٢٠ عاماً	تصل إلى ١٥ عاماً	تصل إلى ١٠ أعوام	تصل إلى ٥ أعوام
إمكانية إشراك الأطراف المعنية (التكنولوجيا الصديقة للمستخدم)	التفاعل مع الجهات المعنية يتطلب إتخاذ تدابير إضافية صعبة التطبيق ويشمل تكاليف عالية إضافية على المجتمع	التفاعل مع الجهات المعنية يتطلب إتخاذ تدابير إضافية صعبة التنفيذ ويشمل تكاليف إضافية ولكن بأسعار مناسبة للمجتمع	التفاعل مع الجهات المعنية يتطلب إتخاذ تدابير إضافية أقل صعوبة فى التنفيذ ويشمل تكاليف إضافية ولكن بأسعار مناسبة للمجتمع	التفاعل مع الجهات المعنية يتطلب إتخاذ تدابير إضافية سهلة التنفيذ بدون تكاليف للمجتمع	سهولة التفاعل مع الجهات المعنية بدون الحاجة إلى إجراءات إضافية
بيئة إبتكارية/التقدم نتيجة الإبتكار	لا يوجد عناصر للإبتكار	المهارة منخفضة من حيث: - تحويل الطاقة - المواد - ملائمة الطاقة	المهارة متوسطة من حيث: - تحويل الطاقة - المواد - ملائمة الطاقة	المهارة عالية من حيث: - تحويل الطاقة - المواد - ملائمة الطاقة	المهارة إستثنائية من حيث: - تحويل الطاقة - المواد - ملائمة الطاقة
المتطلبات التنظيمية	نظم وقوانين إضافية تطبق بتكلفة كبيرة على المجتمع	نظم وقوانين إضافية تطبق بتكلفة مناسبة على المجتمع	نظم وقوانين إضافية مع صعوبات قليلة فى التنفيذ	نظم وقوانين إضافية سهلة التنفيذ	لا يتطلب نظم وقوانين إضافية

جدول (1) رصد لبعض الحلول للمدن الذكية

المصدر : Orchestrating infrastructure for sustainable Smart Cities , 2014

م	المعيـــار	مدى تحقيق المشروع للأهداف					
		1	2	3	4	5	
1	نهج تعدد التخصصات مع تعدد التكنولوجيا					√	100%
2	المرونة					√	100%
3	تكامل نظام الطاقة الحالى فى المدينة (المرافق والبنية التحتية)				√		80%
4	إمكانية التوسع أوتكرار					√	100%
5	معوقات دخول سوق العمل (الإحتكار وبروتوكلات وقواعد غير معمول بها)					√	100%
6	إمكانية تقليل إنبعاثات CO2			√			60%
7	إمكانية زيادة مصادر الطاقة المتجددة					√	100%
8	زيادة كفاءة إستخدام الطاقة				√		80%
9	القدرة على تحمل التكاليف (تقدير التكاليف المتزايدة للطاقة)				√		80%
10	الجدوى الإقتصادية (فترة عودة رأس المال)					√	100%
11	إمكانية إشراك الأطراف المعنية مستخدماً التكنولوجيا الصديقة للمستخدم					√	100%
12	بيئة إبتكارية/التقدم نتيجة الإبتكار				√		80%
13	المتطلبات التنظيمية				√		80%

جدول (2) مدى تحقيق المشروع للاهداف المصدر: الباحث

المراجع

1. Adie, T. and P. Robert (2014). GETTING SMARTER ABOUT SMART CITIES. Washington, ESADE.
2. Alan, C., Q. Nguyen and S. Henry (2006). Urban Development Strategy.
3. Algendy Shaker Algendy (2011). PHD,An Approach Towards Evaluation of The Functional Efficiency of Office Buildings Prague, Department of economics and managment in civil enginnering
4. Dr. Cédric LÉVY-BENCHETON and Ms. Eleni DARRA (2015). Cyber security for Smart Cities. European Union, European Union Agency For Network And Information Security.
5. Federal Ministry of Economics and Technology (2010). ICT Strategy of the German Federal Government: Digital Germany 2015, Federal Ministry of Economics and‹Technology›(Public Relations, Berlin.
6. Giffinger, R., C. Fertner, H. Kramar ،R. Kalasek, N. Pichler and E. Meijers (2007). Smart cities,Ranking of European medium-sized cities. Vienna, Asset One Immobilienentwicklungs AG, Kaiserfeldgasse 2, 8010 Graz.
7. International Electrotechnical Commission IEC (2014). Orchestrating infrastructure for sustainable Smart Cities. Switzerland, International Electrotechnical Commission IEC.
8. Lankhorst, M. (2009). Introduction to Enterprise Architecture. Enterprise Architecture at Work, Springer Berlin Heidelberg: 1-11.
9. Liam, M. (2010). Smart Cities and Sustainable Technology. U.S.A, Siemens Ltd.
10. Macmillan, S. (2004). Designing better buildings : quality and value in the built environment. New York, Spon.
11. Mutdoğan, S. and T.-C. Wong (2011). Towards Sustainable Architecture: The Transformation of the Built Environment in İstanbul, Turkey. Eco-city Planning. T.-C. Wong and B. Yuen, Springer Netherlands: 239-260.
12. Ruthbea, Y. C. (2013). Smart Cities and the Internet of Everything: The Foundation for Delivering Next-Generation Citizen Services, Cisco.
13. School, o. A. P. and I. o. T. Massachusetts (2008). Sustainable Housing and Community Design Jaban.
14. Shroff, G. (2010). Enterprise cloud computing : technology, architecture, applications. Cambridge ; New York, Cambridge University Press.
15. Strategic Planning Department (2009). PROGRAMME FOR THE IMPLEMENTATION OF THE PRAGUE STRATEGIC PLAN. The City of Prague.
16. Vaidya, P., L. Greden ،D. Eijadi, T. McDougall and R. Cole (2009). "Integrated cost-estimation methodology to support high-performance building design." Energy Efficiency 2(1): 69-85.
17. Zahariadis, T. a. P., Dimitri (2011) "Towards a Future Internet Architecture." The enterprise engineering series.

المواقع علي شبكة الإنترنتWorld Wide Web sites

http://viralvibes.net/everything-you-wanted-to-know-about-smart-cities

http://tzm-arabic.com/archives www.bmwi.de.