# The Dimensions of Smart Architectural Design

**Ahmad Hadadd[1]** **Kias A.H.Abbass[2]** **Hussam Jabbar[3]**

*1* *Department of engineering Architecture, University of Technology*

*2* *Department of engineering Architecture, University of Technology*

*3* *Department of engineering Architecture, University of Babylon*

Hussam_jabbar@yahoo.com kais12a@yahoo.com a_talib11@yahoo.com

| Submission date:- 2/10/2018 | Acceptance date:-4/11/2018 | Publication date:- 20/11/2018 |
|---|---|---|

**Abstract:**

In light of the rapid technical technological development of technology and its dominance over the joints of life, the need for intelligent design was born as an important episode of the technological development in the 21st century. This concept became dominant in all other design types, including design with its various disciplines such as architectural design, urban and other. It is capable of dealing with architecture & urban problems and solving them, and it has the ability to study the relationship between architectural buildings and transportation, social and political planning thinking, its relation to the urban and economic aspects, and the provision of safe and easy means of freedom and of the transition between the spaces. And provide special spaces for people to enable them to meet and meet all their social requirements. In order to shed light on the dimensions of smart urban & architectural design, it is necessary to build on a global research ground that explores the concepts of urban intelligence. The research aims to study the concept of smart cities, sustainability, dynamic design, etc., because of its strong association with the concept of intelligence on the one hand and the urban & architectural design concept, Global government interest in this issue as in the European Parliament, for example. One of the most important elements of urban design is the need to deal with the city or region in a comprehensive way away from reading the elements separately to reach a suitable design for that region. A good urban design is the close link between city planning and architectural design. And that the body of the city is not integrated except in the presence of public spaces and to broadcast the spirit is not only interest in the health of its streets, it is necessary to participate people in the design of the city, but through a questionnaire on the opinion of design thought, there should be a collection of as many ideas as possible to reach Type of integration with urban structures. The research presents a research hypothesis that artificial intelligence may be the concept of smart cities, which is influential in rephrasing the dimensions of the concept of urban design according to the theory that came from the Matthew Carmona through a theory that calls for integration in the dimensions required for the architectural and urban design of the social space suitable for man.

**Keywords**: Artificial Intelligence, Intelligent Design, Intelligent Cities, Dimensions of Urban Design.

**Journal of University of Babylon for Engineering Sciences** by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

# أبعاد التصميم العمراني الذكي

**احمد طالب حميد حداد[1] قيس عبد الحسين عباس[2] حسام جبار عباس[3]**

1 *قسم هندسة العمارة، الجامعة التكنولوجية، بغداد، العراق*

2 *قسم هندسة العمارة – الجامعة التكنولوجية، بغداد، العراق*

3 *قسم هندسة العمارة – جامعة بابل، بابل، العراق*

Hussam_jabbar@yahoo.com kais12a@yahoo.com a_talib11@yahoo.com

**الخلاصة:**

في ظل التطور التقني التكنولوجي السريع للتكنولوجيا وهيمنته على مفاصل الحياة، ولدت الحاجة الى التصميم الذكي بوصفه حلقة مهمة من حلقات التطور التقني في القرن الحادي والعشرين، ليصبح هذا المفهوم مهيمنا على كافة انواع التصاميم الاخرى ومنها التصميم العمراني بتخصصاته المختلفة كالمعماري والحضري وغيرها، فبرزت الحاجة الى تصميم متعدد الأنظمة يكون قادراً على التعامل مع المشاكل العمرانية وحلها، **لذا كان هناك نوعين من التساؤلات التي ادت الى تبلور المشكلة البحثية:**

**السؤال المنتج للمشكلة العامة: نتيجة للتطور السريع وانتشار العلوم التقنية في كل مفاصل الحياة، ما دور الذكاء الصناعي على التصميم العمراني وهل يمكن ان يكون له ابعاد معيارية؟**

**السؤال المنتج للمشكلة الخاصة: هل يمكن تتبع وقياس مفهوم المدن الذكية من خلال وضع ابعاد معيارية بالافادة من طروحات المنظر كارمونا [1] في مجال التصميم الحضري؟**

ولتسليط الضوء على ابعاد التصميم العمراني الذكي لابد من الاستناد الى ارضية بحثية عالمية تبحث في مفاهيم الذكاء العمراني، فتوجه البحث نحو دراسة مفهوم المدن الذكية والاستدامة والتصميم الحيوي وغيرها وذلك لارتباطها القوي بمفهوم الذكاء من جهة وبمفهوم التصميم العمراني بشقيه المعماري والحضري من جهة اخرى، وكذلك وجود اهتمام حكومي عالمي بهذا الموضوع كماهو الحال عند البرلمان الاوربي على سبيل المثال.

**منهجية البحث تتخذ من اهم مقومات التصميم العمراني بوصفها من ضروريات التعامل مع المدينة او المنطقة بطريقة شمولية بعيدا عن قراءة العناصر كلاً على حدة كمقدمات او مسلمات يمكن استباط النتائج منها للوصول الى تصميم مناسب لتلك المنطقة. ومن خلال قدرة البحث على استقراء مقومات التصميم العمراني الجيد يمكن انتزاع العلاقة الوثيقة بين تخطيط المدينة وتصميم تراكيبها معماريا.**

وان جسد المدينة لايعد متكاملاً الا بوجود الفضاءات العامة وان بث الروح فيها لا يتم الا بالاهتمام بصحة شوارعها، فلابد من اشراك الناس في تصميم المدينة وان كان عن طريق استبيان رأيهم عن الفكر التصميمي، على ان تكون هناك عملية جمع لاكبر عدد ممكن من الافكار للوصول الى نوع من الاندماج مع التراكيب العمرانية.

**لذا يفترض البحث: يمكن تحديد ابعاد التصميم العمراني الذكي على المستوى الحضري من خلال تطوير ابعاد كارمونا Carmona السبعة، لتتوافق مع مفهوم المدن الذكية.**

لتكون اهداف البحث محددة في امكانية ان يكون الذكاء الصناعي متمثلا بمفهوم المدن الذكية مؤثرا في اعادة صياغة الابعاد التي يقوم عليها مفهوم التصميم العمراني تبعا للنظرية التي جاء بها ماوث كارمونا Matthew Carmona من خلال نظرية تدعو الى التكامل في الابعاد اللازمة للتصميم المعماري والحضري للفضاء الاجتماعي الملائم للانسان. ثم الوصول الى أهم الاستنتاجات ومنها اعتماد مبدا التطور التكنولوجي في التصميم الحضري وانتاج المدن الحديثة لا يعني ان تلغى الابعاد الاساسية في تصميم المدن المعاصرة، كما يمكن القول بأن لا يوجد تعارض بين وجود الابعاد السبعة في التصميم الحضري والذكاء الاصطناعي لتشكيل مدينة ذكية لها القدرة على خدمة الانسان، يمكن الوصول الى موديل او نموذج تكاملي للمعرفة بين المدينة بأبعاد التصميم الحضري السبعة ومتغيرات الذكاء الصناعي للمدينة الذكية، يمكن تتبع مفهوم المدينة المعاصرة القادرة على تلبية متطلبات المرحلة الزمكانية للمدينة ولكن بدرجات من المقبولية . وهذا لا يعني التخلي عن مقياس اتحاد الاتصالات الدولي ثلاثي الابعاد، لكن يعطي هذا المقياس السباعي نظرة أكثر شمولية وارتباطاً بجميع جوانب المدينة وباسلوب سريع يساعد المصمم والمقيم على حدٍ سواء على الاحاطة الشاملة بجميع الابعاد الممكنة لدراسة المدينة الذكية.

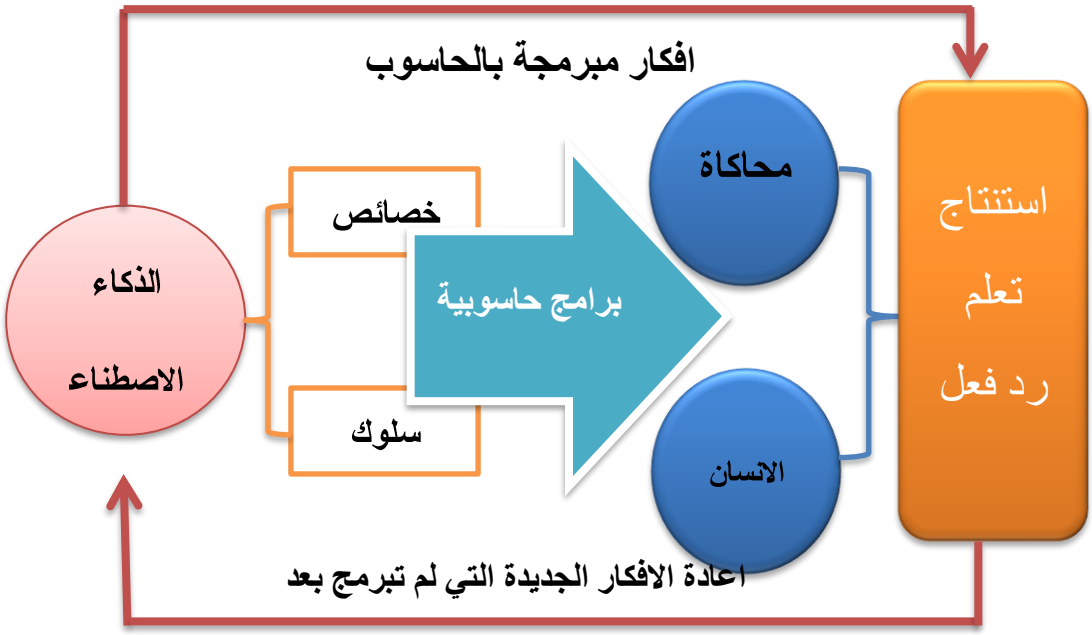
**الكلمات الداله:** الذكاء الصناعي، التصميم الذكي، المدن الذكية، ابعاد التصميم العمراني.

### 1- الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence

وضع John McCarthy هذا المصطلح عام 1956 وجعله أحد فروع علم الحاسوب، وعرفه بأنّه خصائص وسلوك معين تتميز به البرامج الحاسوبية لتجعله يحاكي قدرات البشر الذهنية وأنماط عملها، وأبرز هذه الخاصيات القدرة على الاستنتاج، والتعلم، ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج داخل الآلة.[1]

### 1-1 تاريخ الذكاء الاصطناعي

نتيجة للاكتشافات الحديثة في علم الأعصاب، بدأ العلماء في منتصف القرن العشرين للميلاد باستكشاف نهج جديد من أجل بناء آلات ذكية، كما ان التطور السريع في علم التحكم الآلي من خلال اختراع الحاسوب الرقمي ساهم في اختراع آلات يمكنها محاكاة عملية التفكير الحسابي الإنساني. حيث أنشأ المجال الحديث لبحوث الذكاء الاصطناعي عام 1956م عندما عُقد مؤتمر في حرم كلية دارتموث، ومن أبرز قادة بحوث الذكاء الاصطناعي مارفن مينسكاي، وهربرت سيمون، وجون مكارثي، وألين نويل. شهدت أبحاث الذكاء الاصطناعي في بداية عقد الثمانينيات من القرن العشرين للميلاد اهتماماً جديداً عن طريق النجاح التجاري للنظم الخبيرة التي تعد من برامج الذكاء الاصطناعي التي تحاكي المهارات والمعرفة التحليلية لواحد أو أكثر من الخبراء البشريين. وفي عقد التسعينيات وبداية القرن الواحد والعشرين للميلاد؛ حيث استخدم الذكاء الاصطناعي في استخراج البيانات، وصناعة التكنولوجيا، والتشخيص الطبي. وحقق نجاحات كبيرة جداً [2]. شكل (1).




**شكل (1): مخطط يبين خصائص والية الذكاء الصناعي بشكل عام / الباحث**

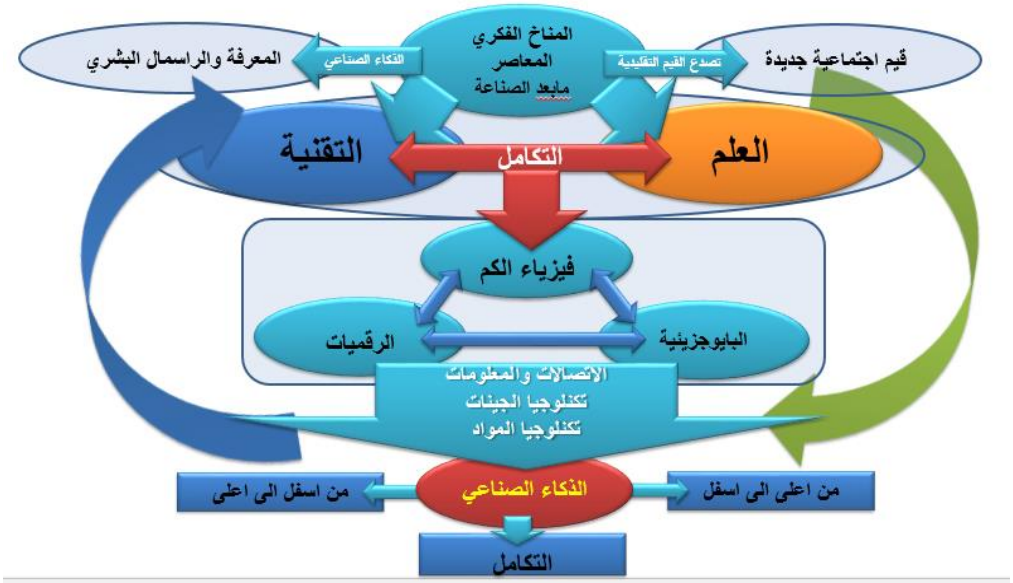
### 1-1 فلسفة الذكاء الاصطناعي

ان تفاعل فيزياء الكم والكمبيوتر والبيولوجيا الجزيئية (شكل2)، قاد التطور العلمي لنمطين من الذكاء الصطناعي: الاول بيولوجي الاساس يدعى "من الاسفل الى الأعلى". ولا يأتي التطور لهذا التوجه من تقليد الحشرات فحسب، بل من تنوع البنى البسيطة المتواجدة في حقل البيولوجية والفيزياء كالاعصاب وسلاسل DNAوادمغة الحيوانات. ويتميز هذا النمط من الذكاء بانه يتيح للآلات حرية التعلم من الصفر كما يحدث عند الكائنات الحية، كالطفل حديث الولادة، فتتعلم من خبرتها الذاتية. ويمكن تلخيص هذه الفلسفة بعبارة: "التعلم هو كل شيء بينما المنطق والبرامج لا شيء". حيث تنشأ آلة يمكنها ان تتعلم أولا، ثم تقوم هذه الالة بتعلم القوانين المنطقية والفيزيائية بنفسها من خلال التعامل مع العالم الواقعي. وبالضد من نمط من أسفل الى أعلى كان هناك نمط الذكاء القائم على فلسفة " **من اعلى الى أسفل** " الذي لا يعتمد على مبدأ التعلم الذاتي للآلة في فهم الذكاء الصناعي بل تعتمد على مبدأ المحاكاة لذكاء الانسان من خلال الكمبيوتر، فكلما كبر حجم الالة كانت أفضل (عكس الفلسفة الاولى) وذلك بالاعتماد

[1] http://www.myreaders.info اخر زيارة في 2018/7/13.

على البرمجة الرقمية من خلال كمبيوترات خارقة. **ومن المتوقع ان تندمج هاتين المدرستين المتعارضتين في منتصف القرن 21**. ان لهاتين المدرستين صفات وسيئات. والبشر إذا ما تم مقارنتهم بها فهم يجمعون بين أفضل ما في هاتين المدرستين، فهم لا يتعلمون من الاحتكاك بالعالم الواقعي فحسب، وانما باستيعاب بيانات معينة عن طريق الحفظ. وللبشر ايضا دوائر معينة "مرتبطة بالعقل" . فسواء كانوا يتعلمون لغة اجنبية او موسيقى او رياضيات عليا، فإن أدمغتهم تستخدم مزيجا متكاملا من عمليتي: التعلم بالتجربة والخطأ، اضافة الى حفظ القواعد واستظهارها. **[3]** ان الالة او المصمم الذكي في الفلسفتين اعلاه يختلف عما يسمى اليوم بالالة الانسان المبرمجة مسبقا المستعملة في المصانع او في تقديم فعاليات معينة فيما يدعى بالانسان الآلي ، فهذه الالات لا تمتلك قدرة اتخاذ القرار او صفة الذاتية في التعلم "فهي مجرد نموذج مبسط لما تريده المدرستان المشار اليهما اعلاه ". **[4]**

**وفي ضوء ذلك حتى يمتلك التصميم العمراني صفة الذكاء الصناعي المتقدم لابد ان ينتمي الى تلك الفلسفة التي تجمع بين قدرة التعلم الذاتي وقدرة حفظ الانظمة والقوانين ليتم في ضوئها بناء مبان ومدن ذكية، قد لا تصل الى تطبيق مثالي لهذه الفلسفة العلمية ولكن بالتأكيد سننتفع منها، وهذا ما سوف يتم دراسته في ضوء مفهوم المدن الذكية.**




**شكل (2) فلسفة الذكاء الصناعي بمدارسه المختلفة في ظل المناخ الفكري المعاصر والتكامل بين العلوم من جهة وبينها وبين التقنيات من جهة ثانية. المصدر: (حداد ،2017، ص35)**

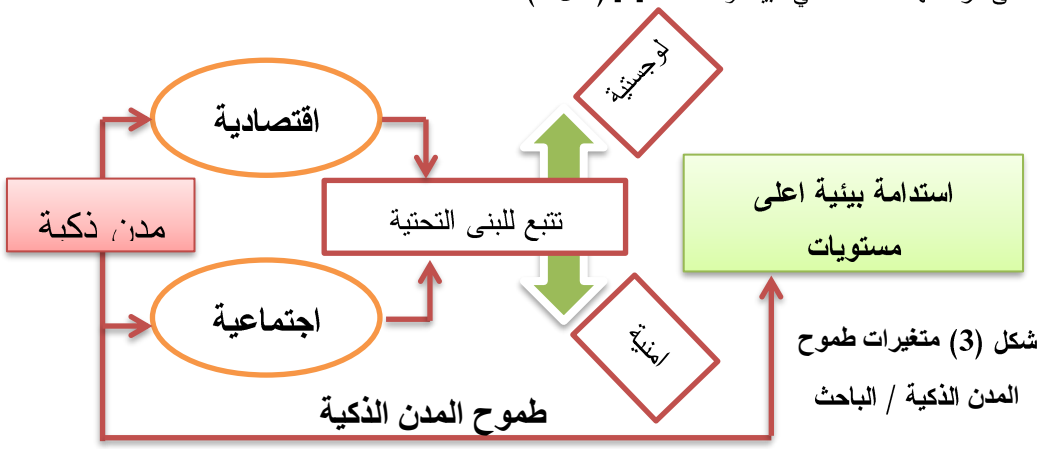
## 2- المدن الذكية (دراسة في نشأة المصطلح)

ظهر مصطلح (المدينة الذكية) في المؤتمر الأوروبي الذي تناول هذا الموضوع سنة 1994 و1996 بعدها تم تبني مدينة امستردام مثالاً للمدن الرقمية من قبل الحكومات الاوربية وبشكل أساسي ثم تلتها مدينة هلنسكي. **ان البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي ركيزة اساسية في تلبية خدمات المدينة الذكية**، مثل خدمات إدارة الأمن المتطورة كاستخدام التشغيل الالي وخدمات انظمة السيطرة على خدمات الابنية بالاضافة الى اليات مرورية ذكية تدار عن طريق الكومبيوتر. ان العمليات المعلوماتية والإدراكية هي تعبير عن مصطلح الذكاء المكاني للمدن، وهو عملية جمع البيانات وفهمها ثم التعامل معها مباشرة بالاضافة الى عملية التوقع لمستقبل الضرر واعطاء الطرق لمعالجته، وحل المشكلات بشكل جماعي **وهو ما يميز المدينة" الذكية"[5]** حيث سيكون اقتصاد تلك المدن قائما على المعرفة الذي يؤدي الى احداث طفرات في النتاج المحلي ليتحول 50% منه، من عوائد التنمية المادية الى عوائد التنمية القائمة على المعرفة . ومن هذا الباب تعد المدن الذكية "مدن المعرفة".[6]

### 2-1 ما هي المدينة الذكية؟

حسب ما يشير له الاتحاد الدولي للاتصالات ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا ITU & UNECE: إن المدينة الذكية المستدامة هي مدينة مبتكرة تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها من الوسائل لتحسين نوعية الحياة، وكفاءة التشغيل والخدمات الحضرية، والقدرة التنافسية، مع ضمان تلبية احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية باحترام للجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والثقافية .[7].

تقرأ المدن الذكية المستقبل باتجاهين اقتصادي واجتماعي. ولها امكانية تتبع البنى التحتية الاساسية من أنفاق وجسور وطرق وقطارات ..... الخ للوصول الى الدرجة المثالية من حيث الخدمات اللوجستية والامنية، وتحقيق طموح المدينة الذكية في الوصول الى حصول المواطن على أعظم الخدمات، بما يحقق استدامة بيئية تصل الى اعلى مستويات الصحة والسعادة. للمدينة الذكية نظام يحتوي في طياته على مجموعة من النظم التي تعمل سويةً، على ان تكون هذه الانظمة متعددة يحيطها الانفتاح والتقييس، مما يتسبب بأن يكون مشروع المدن الذكية مشروعا متعبا وكثير الكلفة. إن أهم ما يميز المدن الذكية عن المدن الاخرى هو علاقتها بالانسان، فما تقدمه المدن الذكية من خدمات مدعومة بالتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تستطيع الاستجابة للظروف الاجتماعية والاقتصادية والثقافية على خلاف المدن التقليدية، لذا يمكننا القول بأن المرتكز الاساسي لها وبالدرجة الاولى هو الانسان، كما ان التطور العمراني المستمر والبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات هو اهم المقومات التي تعتمد عليها المدن الذكية، بالاضافة الى مراعاتها للاستدامة في البيئة والاقتصاد **[8]** (شكل 3).




**شكل (3) متغيرات طموح المدن الذكية / الباحث**

### 2-2 مميزات المدن الذكية

يمكن تحقيق نماذج المدن الذكية على نطاق واسع خلال العقد المقبل وذلك في ضوء معدل الابتكار، لتكون نماذج المدن الذكية هي الاستراتيجيات العامة لتطوير المدن. وعموما فجميع المدن الذكية لها ثلاثة ملامح رئيسة هي [8,pp.2-3] أولا، البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ثانيا، وجود إطار إداري متكامل للمدينة. ثالثاً، وجود مستعملين أذكياء للمدينة الذكية.

وتشير منشورات ITU الى ان التوسع الحضري للمدن المعاصرة قد يؤدي الى تدهور بيئي اذا لم يتم تطوير البنى التحتية لتلك المدن بوتيرة متلائمة مع معدلات التوسع الحضري [2]. يوازي ذلك وجود تطور في المناخ الفكري والتقني للبشرية بعد الثورة الرقمية نهايات القرن 20 وبدايات القرن 21 [4,pp.100-126].

وهذا قاد المدن الذكية المستدامة الى دمج التقنيات الذكية ضمن تصاميم وعمليات البنى التحتية للمدن من أجل زيادة في الرفاه الاجتماعي والاقتصادي والكفاءة البيئية. وذلك عن طريق حزمة من الاجراءات يمكن اجمالها بالآتي: [9]

- تطوير منهجية موحدة دوليا لتقييم الاثر البيئي لتكنلوجيا المعلومات والاتصالات في المدن.
- وضع مجموعة مؤشرات للاداء الرئيسة Key performance indicators (kpi) للمدن بغية قياس تقدمها في دمج تكنلوجيا المعلومات والاتصالات بوصفها جزءاً من استراتيجيات المدن الذكية بالتعاون مع صناعة الطاقة.

[2] www.itu.int/newsroom اخرزيارة في 2015/12/26

### 3-2 تقييس المدن الذكية

تتكفل بمهمة وضع معايير للمدن الذكية منظمات مختلفة، أبرزها منظمة تقييس الاتصالات في اتحاد الاتصالات الدولي (ITU–T) حيث انشأت فريقاً مختصا بقضايا المدينة المستدامة الذكية لتقييم متطلبات التقييس. لتعد المدن الذكية هي الخطوة التالية لعملية التمدين في العالم مما يتطلب وضع معايير وحلول مبتكرة في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وبنى تحتية حتى تكون هذه الرؤية واقعاً ملموساً. ويتكون مقياس المدن الذكية في اخر اصداراته 2017 والمسمى (kpi) Key performance indicators **من ثلاثة ابعاد هي (الاقتصادي والبيئي والاجتماعي الثقافي) وكل بعد يضم مجموعة ابعاد ثانوية، والتي تضم بدورها مجموعة مؤشرات. تنقسم المؤشرات إلى مؤشرات أساسية ومتقدمة.** المؤشرات الأساسية هي تلك التي ينبغي أن تكون قادرة على الإبلاغ عنها من قبل جميع المدن، وتوفير الخطوط العريضة الأساسية للذكاء والاستدامة ومستويات أعلى من الأداء يمكن أن تكون قابلة للتحقق بشكل عام. وتقدم المؤشرات المتقدمة نظرة أكثر عمقا للمدينة وتقيس التقدم في المبادرات الأكثر تقدمًا؛ ومع ذلك، فإنها قد تكون خارج القدرات الحالية لبعض المدن للإبلاغ عنها أو تنفيذها (UIT,2017)

وقد وضعت هذه المؤشرات لتزويد المدن بطريقة متسقة وموحدة لجمع البيانات وقياس الأداء والتقدم من اجل: تحقيق أهداف التنمية المستدامة اولا. وأن تصبح المدينة أكثر ذكاءً ثانيا. وأن تصبح المدينة أكثر استدامة ثالثا. وفي الاتي جدول توضيحي لهذه الابعاد مع مؤشراتها:[10,pp.3-7]

| البعد الرئيس | البعد الثانوي | التصنيف | المؤشر | نمط1 | نمط2 |
|---|---|---|---|---|---|
| البيئة Environment | البيئة | جودة الهواء | تلوث الهواء | اساسي | مستدام |
| | | | انبعاثات الغازات الدفيئة GHG Emissions | اساسي | مستدام |
| | | الماء والصحيات Water and Sanitation | جودة ماء الشرب | اساسي | مستدام |
| | | | استهلاك الماء | اساسي | مستدام |
| | | | استهلاء المياه العذبة | اساسي | مستدام |
| | | | معالجة مياه المجاري | اساسي | مستدام |
| | | المجاري | معالجة المخلفات الصلبة | اساسي | مستدام |
| | | الجودة البيئية | التعرض للاشعاعات الرديوية والموبايل EMF | اساسي | مستدام |
| | | | التعرض للضوضاء | متقدم | مستدام |
| | | الفضاء العام والطبيعة Public Space and Nature | المناطق الخضراء | اساسي | مستدام |
| | | | الوصول للمناطق الخضراء | متقدم | مستدام |
| | | | حماية المناطق الطبيعية | متقدم | مستدام |
| | | | المرافق الترفيهية | متقدم | مستدام |
| | الطاقة Energy | الطاقة | استهلاك الطاقة المتجددة | اساسي | مستدام |
| | | | استهلاك الكهرباء | اساسي | مستدام |
| | | | استهلاك الطاقة الحرارية السكنية | اساسي | مستدام |
| | | | استهلاك الطاقة في المباني العامة | اساسي | مستدام |

| البعد الرئيس | البعد الثانوي | التصنيف | المؤشر | نمط1 | نمط2 |
|---|---|---|---|---|---|
| الاقتصاد Economy | تكنلوجيا المعلومات والاتصالات ICT | البنى التحتية لتكنلوجيا المعلومات والاتصالات ICT | الوصول الى الانترنت المنزلي | اساسي | ذكي |
| | | | نطاق الاشتراكات الثابتة | اساسي | ذكي |
| | | | اشتركات النطاق اللاسلكي | اساسي | ذكي |
| | | | تغطية النطاق اللاسلكي | اساسي | ذكي |
| | | | الشبكة اللاسلكية متاحة في الاماكن العامة | متقدم | ذكي |
| | | الماء والصحيات Water and Sanitation | عددادات مياه ذكية | اساسي | ذكي |
| | | | امدادات مياه مراقبة بتكنلوجيا المعلومات والاتصالات | متقدم | ذكي |
| | | تصريف المياه Drainage | انظمة تصريف مياه الفيضانات المراقبة بتكنلوجيا الاتصالات والمعلومات | متقدم | ذكي |
| | | امدادات الطاقة الكهربائية | عدادات كهرباء ذكية | اساسي | ذكي |
| | | | مراقبة جريان الطاقة الكهربائية المراقبة بتكنلوجيا المعلومات والاتصالات | متقدم | ذكي |
| | | | رد الطلبات | متقدم | ذكي |
| | | النقل Transport | معلومات ديناميكية النقل العام | اساسي | ذكي |
| | | | مرقبة حركة المرور | اساسي | ذكي |
| | | | السيطرة على التقاطعات | متقدم | ذكي |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | القطاع العام Public Sector | البيانات المفتوحة | متقدم | ذكي |
| | | | الحكومة الالكترونية | متقدم | ذكي |
| | | | المشتريات الالكترونية للقطاع العام | متقدم | ذكي |
| | **الانتاجية Productivity** | الابتكار Innovation | الانفاق على البحث والتطوير | اساسي | هيكلي |
| | | | براءات الاختراع | اساسي | هيكلي |
| | | | الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم | متقدم | هيكلي |
| | | التوظيف Employment | معدل البطالة | اساسي | هيكلي |
| | | | معدل البطالة للشباب | اساسي | هيكلي |
| | | | توظيف قطاع السياحة | متقدم | هيكلي |
| | | | توظيف قطاع تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات | متقدم | هيكلي |
| | **البنى التحتية Infrastructure** | الماء صحيات Water and Sanitation | إمدادات المياه الأساسية | اساسي | مستدام |
| | | | امدادات مياه الشرب | اساسي | مستدام |
| | | | امدادات المياه المفقودة او المهدورة | اساسي | مستدام |
| | | | جمع مياه الصرف الصحي | اساسي | مستدام |
| | | | الصرف الصحي المنزلي | اساسي | مستدام |
| | | المخلفات Waste | جمع النفايات الصلبة | اساسي | مستدام |
| | | الامدادات الكهربائية Electricity Supply | تكرار انقطاع التيار الكهربائي | اساسي | مستدام |
| | | | زمن انقطاع نظام الكهرباء | اساسي | مستدام |
| | | | الوصول إلى الكهرباء | اساسي | مستدام |
| | | النقل Transport | شبكة النقل العام | اساسي | مستدام |
| | | | الراحة في شبكة النقل العام | متقدم | مستدام |
| | | | شبكة الانتقال بالدراجات الهوائية | اساسي | مستدام |
| | | | المشاركة بالتنقل Transportation Mode Share | متقدم | مستدام |
| | | | مؤشر وقت السفر | متقدم | مستدام |
| | | | الدراجات الهوائية المشتركة | متقدم | مستدام |
| | | | السيارات المشتركة | متقدم | مستدام |
| | | | مركبات الركاب منخفضة الانبعاثات الكربونية | متقدم | مستدام |
| | | الابنية Buildings | استدامة الابنية العامة | متقدم | مستدام |
| | | | تكامل نظم ادارة البناء في الابنية العامة | متقدم | ذكي |
| | | التخطيط الحضري Urban Planning | البنى التحتية للمشاة | متقدم | مستدام |
| | | | التطوير الحضري وتخطيط المكان | متقدم | مستدام |

| **البعد الرئيس** | **البعد الثانوي** | **التصنيف** | **المؤشر** | **نمط1** | **نمط2** |
|---|---|---|---|---|---|
| **مجتمع والثقافة Society and Culture** | **التعليم والصحة والثقافة** | التعليم | حصول الطلاب على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات Student ICT Access | اساسي | ذكي |
| | | | الالتحاق بالمدرسة School Enrollment | اساسي | هيكلي |
| | | | درجات التعليم العالي Higher Education Degrees | اساسي | هيكلي |
| | | | محو الأمية للبالغين Adult Literacy | اساسي | هيكلي |
| | | الصحة | السجلات الصحية الإلكترونية | متقدم | ذكي |
| | | | متوسط العمر المتوقع | اساسي | هيكلي |
| | | | معدل وفيات الأمهات | اساسي | هيكلي |
| | | | الأطباء | اساسي | هيكلي |
| | | | أسرة المستشفيات داخل المستشفى | متقدم | هيكلي |
| | | | التأمين الصحي / التغطية الصحية العامة | متقدم | هيكلي |
| | | الثقافة | النفقات الثقافية | اساسي | هيكلي |
| | | | البنية التحتية الثقافية | متقدم | هيكلي |
| | **الامان ، الاسكان والاندماج الاجتماعي** | الاسكان | المستوطنات غير الرسمية | اساسي | هيكلي |
| | | | نفقات السكن | متقدم | هيكلي |
| | | الاندماج الاجتماعي | المساواة بين الجنسين | اساسي | هيكلي |
| | | | معامل جيني | اساسي | هيكلي |
| | | | الفقر | اساسي | هيكلي |
| | | | مشاركة الناخب | اساسي | هيكلي |
| | | | توافر رعاية الطفل | متقدم | هيكلي |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | الامان | الوفيات ذات الصلة بالكوارث الطبيعية | اساسي | مستدام |
| | | | الخسائر ذات الصلة بالكوارث الاقتصادية | اساسي | مستدام |
| | | | الخطط المرنة | متقدم | مستدام |
| | | | السكان الذين يعيشون في المناطق المعرضة للكوارث | متقدم | مستدام |
| | | | وقت استجابة خدمة الطوارئ | متقدم | هيكلي |
| | | | خدمة الشرطة | اساسي | هيكلي |
| | | | خدمة الحريق | اساسي | هيكلي |
| | | | معدل الجريمة العنيفة | اساسي | هيكلي |
| | | | حوادث المرور | اساسي | هيكلي |
| | | الامن الغذائي | إنتاج الغذاء المحلي | متقدم | مستدام |

**ان جدول مفردات الإطار النظري يمكن دراسته على ثلاثة محاور تمهيداً للوصول الى النتائج:**

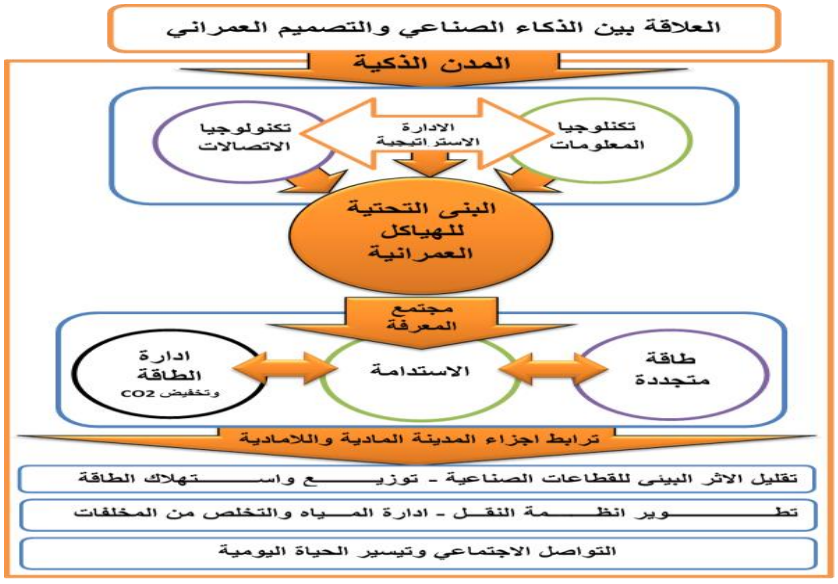
**المحور الاول:** ان هذه الابعاد الثلاثة مع الابعاد الثانوية ومؤشراتها قد تقيس جوانب محدودة (بتفصيل عميق ودقيق) من المدن الذكية وذلك ارتباطا بتوجهات اتحاد الاتصالات الدولي، ولكن إذا ما اريد دراسة المدن الذكية وفق موسوعة ابعد من ذلك وأكثر شمولية وارتباطا بالمنهجية العلمية للتصميم العمراني وأكثر مساسا بطبيعة الفضاء العمراني.

**المحور الثاني:** فأنه لابد من الاستعانة بمقياس أكثر شمولية واقل بساطة وتعقيداً من المقياس اعلاه (مع التاكيد على اهميته).

**المحور الثالث:** من اجل توضيح اهم الجوانب العمرانية في المدينة وفق مفهوم الذكاء الصناعي، وذلك بالاستعانة بمقياس كارمونا السباعي الذي يعطي تصوراً اوسع للمدينة وخصوصا فضاءاتها العامة التي تعد الرئة الحيوية للنسيج الحضري والمعماري في المدينة وهو ما سيتطرق اليه البحث ضمن الفقرة 4 المتعلقة بالنتائج الخاصة.

## 3- النتائج المتعلقة بالمحور العام: الذكاء الصناعي وارتباطه بالتصميم العمراني

**ان ثمرة هذا الارتباط هو بزوغ مفهوم المدن الذكية (شكل 4) الذي لا يعد مصطلحاً للترف الفكري، بل كانت الحاجة للمدن الذكية حاجة ماسة في ظل تسارع عمليات التوسع الحضري مقابل التدهور البيئي، في خضم مناخ التقدم التقني الرقمي والمعرفي التي شكلت محورا يمثل الحلول للمشاكل العمرانية التي تواجه انسان القرن الحالي، كما حاولت ان تقوم به تكنلوجيات المعلومات والاتصالات.**




**شكل ( 4 ) العلاقة بين الذكاء الصناعي والتصميم العمراني الذي قاد الى نشوء مفهوم المدن الذكية**

**ومن المفاصل المهمة الاخرى في تكوين المدن الذكية، هي الاهمية القصوى في ان يُكوّن الافراد الساكنون في تلك المدن**

**مجتمعاً للمعرفة. وان تكون الادارة الاستراتيجية لها تراعي القرارات ووجهات النظر المختلفة للمستخدمين، مع اهمية الاستشارات المكثفة للاختصاصين، والتي ستقود بمجملها عملية التصميم العمراني الذكي للمدن.**

**بعد هذا الاستعراض السريع لمفهوم المدن الذكية تحاول هذه الورقة البحثية بناء منظومة معيارية لقياس متطلبات تلك المدن اعتمادا على مقياس (2010,2008) Matthew Carmona في تحديد أهم الابعاد التي لابد من توفرها في التصميم الناجح للمدينة، فقام الباحثون بإعادة دراسة هذه الابعاد بما يتوافق مع الخلفية العلمية لمفهوم المدن الذكية الذي تم مناقشته. ليخرج البحث بمقياس مكون من سبعة ابعاد يعد تطويرا لمقياس Carmona. حيث يتم استعراض مختصر لأهم المضامين في كل بعد ثم بيان الاضافة التي من الممكن ان تكون مكملة لتلك المضامين لتكون أكثر ملاءمة مع مفهوم المدن الذكية. وبذلك يمكن بناء مقياس يمكن عن طريقه قياس مدى توفر المضامين التي من خلالها تكون المدينة ذكية.**

## 4- النتائج المتعلقة بالمحور الخاص: قراءة بحثية لابعاد التصميم العمراني للمدن الذكية

وضع كارمونا (2010,2008) Matthew Carmona بمساعدة نخبة من الباحثين ستة أبعاد ثم أتبعها ببعد سابع شكلت مقياساً للرؤية المعاصرة للمدن من زوايا شتى تمثلها تلك الابعاد، وبأجتماعها معا تعطي نموذجا للمدن والاحياء المثالية التي لابد ان تتظافر الجهود الحكومية وغير الحكومية في مراعاتها عند وضع التخطيط والتصميم الحضري والمعماري لتلك المدن. ويمكن لهذا البحث ان يلخص هذه الابعاد ويضع قراءة جديدة لها تعزز جانب الذكاء الصناعي فيها، وذلك من اجل تعزيز قراءة كارمونا للتصميم العمراني بوصفه تصميماً ذكياً، وذلك من خلال الافادة من مفهوم المدن الذكية بوصفه نظرية وتطبيقاً معاصراً.

### 4-1 البعد التشكيلي The morphological dimension:

**اولا: التقليدي (حسب كارمونا):**

ويدرس اهمية البنية المتماسكة للمدينة بين الكتلة والفراغ، مع اهمية دراسة المؤثرات على تلك البنية مثل:

1. استعمالات الارض. وقضية التشريعات والملكية الخاصة والعامة.
2. المباني. وعلاقتها مع بعض ومع شبكة الفضاءات والطرق.
3. استمرارية البنية الحضرية وتماسكها.
4. شبكة الطرق والفضاءات. ونفاذيتها البصرية والفيزيائية.

### ثانيا: المدن الذكية:

ان البعد الموروفولوجي في المدن الذكية قد أضاف الامتيازات الآتية في ظل المناخ التقني المعرفي الجديد .3

- ان التقنيات الرقمية قد غيرت من النتاج المعماري، وغيرت من خصوصية العملية التصميمية نحو الديناميكية والنهاية المفتوحة.
- هذه التقنيات الرقمية نقلت المصمم من فعل التصميم لغرض شكل معين الى التصميم لغرض صياغة العلاقات الشكلية أكثر من الشكل نفسه (الذي ياتي تحصيل حاصل لترابط تلك العلاقات).
- ان الانتقال من تصميم الشكل الى دراسات العلاقات والترابطات هو عبارة عن عملية التصميم الباروميتري او الديناميكي او اللاخطي التي ملخصها هو التصميم ضمن محددات السياقات البيئية والحضرية والتاثيرات الاجتماعية والتقنية، التي تحدد العلاقات والملامح الرئيسة لصياغة اشكال متلائمة مع سياقها الكلي الشمولي (اجتماعيا، حضريا، بيئيا، تقنيا، معرفيا). فما عادت العلاقة مجرد علاقة كتلة وفراغ بقدر ماهي علاقة ترابط بين محددات سياقية متعددة لإنتاج موروفولوجيا الشكل المعماري والحضري الذكي المستجيب للعلاقات الخارجية بصورة حساسة وشمولية لاداء وظيفي أقرب ما يكون الى الكمال.

[3] Kolarevic, Branko ,2009 , Architecture In The Digital Age, Spon Press,New York.

### 4-2 البعد الادراكي The perceptual dimension:

**اولا: التقليدي (حسب كارمونا):**

لأدراك المدينة لا بد من توافر جانبين أحدهما الاحساس بالمكان والثاني هو تفسير ذلك الاحساس (المعنى):

1- يدرس اهمية بناء صورة ذهنية للمدينة مرتبطة بالحواس (بصر، سمع، شم، لمس) وتحسسها للمكان. ومنها يبني لانج منظومته للاحساس بالمكان المكونة من خمسة مفردات: المسارات – الحافات – القطاعات – العقد – الشواخص.

2- يدرس اهمية تفسير تلك الصورة الذهنية (المعنى). المرتبطة بالعقل كما في بالمعرفة والتفسير والمشاعر والتقييم. وهي التي تعطي المعاني او الاهمية الرمزية للمكان. ويقسمها لانج الى: التوافق – الشفافية – الوضوحية.

**ثانيا: المدن الذكية:**

ان البعد الادراكي في المدن الذكية قد اضاف الامتيازات الاتية في ظل المناخ التقني المعرفي الجديد.

- اضيف الى خماسية لانج في إدراك الصورة الذهنية للفضاء تطبيقات البرامج الهواتف الذكية المرتبطة بشبكة المتحسسات المنتشرة في المدينة.
- أصبح معنى المدن هو معنى معرفي يضيف الى فهم الجانب التفسيري للمكان واهميته الرمزية بعدا معرفيا (أي ما يوفره المكان من سبل تواصل رقمي وما يوفره من معلومات معرفية للمتلقي).

### 4-3 البعد الاجتماعي The social dimension:

**اولا: التقليدي (حسب كارمونا):**

وفيها خمسة جوانب او مستويات وهي:

1- علاقة الناس بالفضاء العام: واهمية مراعاة مستوى الفعالية (ضرورية – مختارة – اجتماعية)

2- علاقة الناس مع بعضهم بعضاً من جهة وبالفضاء العام من جهة اخرى. (اهمية التأكيد على خصوصية الفرد مع الاخر اجتماعياً، وتوفير الفضاءات التي تزيد من التواصل والاختلاط الاجتماعي.

3- هوية الاحياء في المدينة (الخصائص الاجتماعية الثقافية).

4- الامن والامان.

5- النفاذية بصريا ورمزيا وفيزيائيا، وادارة الفضاء.

**ثانيا: المدن الذكية:**

ان البعد الاجتماعي في المدن الذكية قد اضاف الامتيازات الاتية في ظل المناخ التقني المعرفي الجديد.

- بناء مجتمع المعرفة، والتبادل المعرفي بدلا من التبادل المادي.
- زاد من الخصوصيات الاجتماعية وقلل من علاقة الناس الاجتماعية الفيزيائية الا انه زاد من التواصل الاجتماعي عبر الانترنت. والواقع الافتراضي. وقد يكون ايضا عرض الخصوصية الاجتماعية للفرد الى خطر الاختراق الرقمي عند طريق نوع جديد من السرقة والتجسس (الهكر)
- قلل من الحدود بين مستويات الفعاليات (الضرورية والمختارة والاجتماعية) بفعل قوة التواصل الرقمي.
- زاد من الشعور بالامان بفضل الرقابة المستمرة والتواصل المباشر بين الشبكات الامنية والاجتماعية.
- عزز من طرق النفاذية بإضافة النفاذية الرقمية التي تمكن من سهولة الوصول الرقمي للفضاءات والاماكن عن طريق التواصل الرقمي بالهواتف الذكية.

### 4-4 البعد البصري The visual dimension:

**اولا: التقليدي (حسب كارمونا):**

اهمية بناء الوحدة الجمالية الكلية للبيئة الحضرية ضمن فعالية الادراك الشمولي الكشطالتي، مع التأكيد على ابراز التجربة الجمالية للمتلقي (وفق مباديء التذوق الجمالي واسس التصميم كالوحدة والتناسق والهيمنة والتناقض والنظام والدلالة).

مع اهمية استخدام الثنائيات (الغموض – الوضوح)، (الانغلاق – الانفتاح) ... الخ. وذلك عن طريق مجموعة من الاليات مثل استخدام الفضاء الموجب والسالب او الاحتوائي وغير الاحتوائي، والتركيز على دراسة اثاث الشارع والساحات والفضاءات الصلبة (كالمماشي والشوارع المرصوفة) والناعمة (التفاصيل الدقيقة).

**ثانيا: المدن الذكية:**

ان البعد البصري في المدن الذكية قد اضاف الامتيازات الاتية في ظل المناخ التقني المعرفي الجديد.

- مدن المستقبل هي المدن المستدامة ذان النهج المستدام والمؤهلة للعيش والعمل (الاستخدامات المتعددة)، وتكون صورتها البصرية ذات نهج مستدام ايضا تتمثل بالشبكة الخضراء، والقطاعات الخضراء (الحية)، والطريق المستدام، والغرف الحضرية (الساحات والفضاءات الحضرية الحميمة)، والعقد، وجيوب المشاة، وعقد النقل، وعقد السوق، والاعلانات، والحافات والجدران الخضراء او الحية، والحضريات (او المعماريات) الصغيرة. [11, pp.1-36]
- انتقل الاهتمام من الشكل المعماري (او الحضري) وجمالياته البصرية والتشكيلية الى الجمالية التصميمية التي تجمع بين الجوانب الجمالية والادائية الوظيفية والتقنية. وهو بالحقيقة عودة لأصل المفهوم الجمالي لإدراك الوجود بوصفه وحدة مطلقة واحدة تتجلى فيها جميع مظاهر الكثرة.
- أصبح اثاث الشارع مستجيبا للتغيرات البيئية الطبيعية كاليل والنهار، وتغير المناخ، ليتم التحكم الذكي بالانارة، ولافتات الاعلان، واصبحت واجهات المباني متغيرة مستجيبة للسياق والبيئة البصرية الجمالية والمناخية. [12]
- وكل ذلك كان بفضل ثورتين كانتا نتاج الذكاء الرقمي. الاولى: المتحسسات التي زرعت في كل مكان من واجهات المباني حتى الارصفة وتحت الشوارع لتنظم كل شيء في المدينة وفق المتغيرات الطارئة للاستعمال الوظيفي (كحركة المرور) او الضرورة الاجتماعية من خلال تغيير البيئة الادراكية للفضاء بإضافة مؤثرات بصرية وغير بصرية مختلفة، وهكذا. اما الثورة الثانية فهي ثورة استخدام المواد الجديدة (النانوية) التي اعطت بعدا جماليا، بالإضافة الى بعدها الوظيفي والانشائي التي قللت من محددات القوى الانشائية المؤثرة في المبنى، واستخدمتها المعمارية زها حديد بكثرة في مبانيها، لتعطي لنا ذلك الجمال التكتوني الرائع.

### 4-5 البعد الوظيفي:The functional dimension

**اولا: التقليدي (حسب كارمونا):**

وتتجلى فيه بوضوح عملية صنع المكان ويمكن دراسته من ثلاثة جوانب رئيسة:

1-توفير الاماكن العامة لغايات:

- الراحة الجسدية والنفسية.
- الاسترخاء. الابتعاد عن الضوضاء والملوثات.
- المشاركة السلبية. تواجد الناس بدون وجود التواصل بينهم.
- المشاركة الايجابية. وجود تواصل اجتماعي بين الناس.
- الاكتشاف: اكتشاف اماكن عامة كالسينمات او المسارح او المتاحف ...

2- الاستخدامات المختلطة والكثافة. وهو أحد الحلول المستدامة لمدن المستقبل من خلال زيادة الكثافة في المكان من خلال الفعاليات المختلطة لحل حزمة من المعوقات في مجال (الاجتماعي – الاقتصادي – النقل – البيئة).

3- التصميم البيئي للمكان لإعطاء (راحة حرارية– ساحات عامة– عزل المشاة عن السيارة– عزل مواقف السيارات).

**ثانيا: المدن الذكية:**

ان البعد الوظيفي في المدن الذكية قد اضاف الامتيازات الاتية في ظل المناخ التقني المعرفي الجديد.

- غيرت من صورة الاهتمام بالاماكن العامة، بفضل تطبيقات برامج التواصل الاجتماعي، ولكنها قد تكون سببت مشاكل اجتماعية اخرى مرتبطة بذلك. معطية بذلك قراءة اخرى لغايات (الراحة، والاسترخاء، والمشاركة الايجابية، والسلبية، والاكتشاف) مرتبطة بالتقنيات الرقمية والاسلوب الجديد للتواصل الاجتماعي.
- عززت وبقوة من الاستخدام المختلط، والحلول البيئية بفضل التقدم التقني للمواد والتقنيات الرقمية والنانوية الجديدة. ولكنها لم تتخل عن وسائط النقل البسيطة كالدراجات الهوائية التي عدت شبكاتها الذكية اضافة الى انتشار وسائط النقل الصديقة للبيئة احدى مميزات المدن الذكية الاوربية في الوقت الحاضر.

### 4-6 البعد الزمني The temporal dimension:

**اولا: التقليدي (حسب كارمونا):**

وينقسم الى جزئين:

1- ايقاعي مستمر (متكرر) مثل الساعة واليوم والشهر والسنة ...الخ.

2- متغير (يمكن ترويضه بوصفه أداة لإدارة التطوير) وهو المهم لارتباطه بالفعل القصدي لعملية التصميم:

- الادارة الاستراتيجية والتخطيط للتطوير.
- الاستعمال المختلط لإحياء المكان.
- سياسات الاحياء الحضري (ابنية – احياء كاملة – سياسة حفاظ شمولية – سياسات الهجر – تغيير عناصر المبنى – سياسات النمو الحضري العضوي التدريجي المتكامل).

**ثانيا: المدن الذكية:**

ان البعد الزماني في المدن الذكية قد اضاف الامتيازات الاتية في ظل المناخ التقني المعرفي الجديد.

- اضافت بعداً جديداً لسياسات الاحياء الحضري، والتقليل من التدهور البيئي، بفضل التقنيات الرقمية، والادارة الاستراتيجية الجديدة المبنية على بناء المعرفة واستثمارها على حساب الاستثمارات المادية التقليدية.
- اكدت على اهمية وحدة السياق المعرفي والمعلوماتي للمدينة وترابط شبكاتها الفيزيائية والاجتماعية من خلال ترابط شبكة الاتصالات وتبادل المعلومات.

### 4-7 البعد الاداري: The Management Dimension

اولا: التقليدي (حسب كارمونا)

ان الفضاءات الحضرية العامة تتطلب شكلاً من اشكال الادارة للوظائف المتعددة فيها التي تلبي مصالح عامة وخاصة ومتطلبات مختلفة تخص المسؤولين عن البنى التحتية، وسائقي السيارات، والمشاة، ومستخدمي المتنزهات، وغيرها، ليمكنها من اداء دورها بجودة وفعالية. فإدارة الفضاء هي " مجموعة العمليات والممارسات التي تحاول ضمان إمكانية أن يفي ذلك الفضاء بجميع ادواره المصَمم من اجلها، وادارة التفاعلات بين تلك الوظائف المتعددة بطريقة تكون مقبولة لمستخدميها"، من خلال توفر الشروط الاربعة التالية:

1- تنظيم الاستخدامات والتعارضات بين الاستخداماتThe regulation of uses and conflicts between uses:

فغالبا ما تدار الاستخدامات بالاستعانة بالقوانين الحكومية او العرفية (غير الرسمية) من خلال ممارسات تكون مقبولة اجتماعياً من أجل حل النزعات وتنظيم الاستخدامات المتعددة والمتداخلة في كثير من الاحيان.

2- إجراءات الصيانة The maintenance routines: بحيث تضمن الملائمة للغرض الذي من اجله وضعت المكونات المادية للاماكن العامة كالبنى التحتية والمعدات والمرافق اللازمة لاداء الوظائف المختلفة التي تبرر وجودها. وذلك من خلال الحفاظ عليها حتى تقوم بوظيفتها بافضل حالة.

3- التوفير المستمر للاستثمارات الجديدة في الموارد العامة The new investments into and ongoing resourcing of public space: وهي الموارد المخصصة لادارة الانشطة التي تاتي من مصادر متنوعة حكومية وغيرها، والتي تمتلك درجات مختلفة من القيود والاحتمالات، والتي هدفها ضمان التمويل المستمر للمهام اليومية وكذلك دعم متطلبات اعادة التصميم واعادة التطوير لتلك الفضاءات العمرانية.

4- تنسيق التدخلات في الأماكن العامة The coordination of interventions in public space: لان المرجح ان تشمل عمليات تنظيم الاستخدامات والصيانة وتموين الموارد مجموعة واسعة من الافراد والمؤسسات الحكومية وغيرها، فلا بد من وضع تنسيق بين تلك العمليات المختلفة بما يضمن تلبية المتطلبات المختلفة للفضاء العمراني. وتجنبا للفوضى بالمقام الاول.

**ثانيا: المدن الذكية:**

يمكن إجمال تأثير هذا البعد على المدن الذكية فيما يلي:

- اهمية الحوكمة الالكترونية لجميع الممارسات والفعاليات والوظائف للفضاء الحضري، وذلك لسرعة الاستجابة من جهة ولحل النزاعات والتناقضات التي قد تحصل بين الاستعمالات المتعددة.
- سيكون للصيانة مفهوم جديد يرتبط أكثر بالمتحسسات والاجهزة الالية المتحكم بها عن بعد في اكتشاف المشاكل، وايجاد الحلول لها من قبل الشبكة المعلوماتية للمدينة وباتصال مباشر مع الحكومة الالكترونية.
- ارتباطا بالنقطتين اعلاه سيكون للحكومة الالكترونية والمجسات والمتحسسات المنتشرة في كل مكان الفضل في تزويد المستثمرين بكافة المعلومات اللازمة للتخطيط والتطوير المستقبلي للاستعمالات المتعددة للفضاءات.
- ان العقول الصناعية حسب فلسفة الذكاء الناتج من دمج فلسفتي من أسفل الى اعلى، ومن اعلى الى أسفل، الفضل في ادارة التنسيق بين مختلف الجهات المسؤلة عن الاستعمال والصيانة والاستثمار في المدينة.

**5- امثلة لقياس المدن الذكية حسب الابعاد السبعة**

**الحالة الدراسية / مدينة نوتنجهام Nottingham:**

تُناقش هذه الحالة الدراسية بالاستناد على ثلاثة مصادر رئيسة هي**[13]** ،**[14]** ، **[15]** تقع مدينة نوتنجهام في شرق الوسط من المملكة المتحدة، وتقع على مسافة 130 ميلاً شمال لندن، وتبلغ مساحتها (74.61) كيلومتراً مربعاً، وتعد هذه المساحة صغيرة نسبياً ذلك نظراً لكون هذه المدينة لا تزال تحافظ على الحدود التأريخية لها. يبلغ عدد سكان نوتنجهام حوالي 314000 نسمة، وهي تقع في قلب منطقة عدد سكانها 756000 نسمة تقريبًا. فعلى مدى السنوات الاربع الماضية توجه الاستثمار العام والخاص نحو الاستدامة وتوفير الطاقة واستخدام تكنولوجيا نقل منخفضة الانبعاثات الكاربونية وكان لذلك الأثر الكبير على المدينة، فقد نفذت نوتنجهام قائمة كبيرة من المشاريع والمبادرات الذكية، خاصة فيما يتعلق بخدمات الطاقة والنقل. وقد بدأت الآن في الجمع بين هذه الاستراتيجيات ضمن استراتيجية مدينة ذكية أوسع وأكثر تنسيقاً. وقد كان لكل من جامعتي نوتنجهام وترانت الفضل الكبير في تطوير استراتيجية المدينة الذكية. تركز المدينة على أربعة مجالات رئيسية وهي:

- الطاقة الذكية: النظيفة والمستدامة ومنخفضة التكلفة
- وسائل النقل الذكية: التي تهدف الى تقليل استهلاك الوقود وتحسين نوعية الهواء من خلال الحد من الانبعاثات الكاربونية بالإضافة الى معالجة الازدحامات.
- تحسين الصحة: تعزيز أنماط الحياة الصحية في المدينة للحد من عدم المساواة الصحية.
- المساكن الذكية: بناء وتطوير المساكن مع تبني أساليب مبتكرة وعملية تقلل من تكاليف الصيانة المستمرة.

### مــؤشر المدن الذكية في المملكة المتحدة

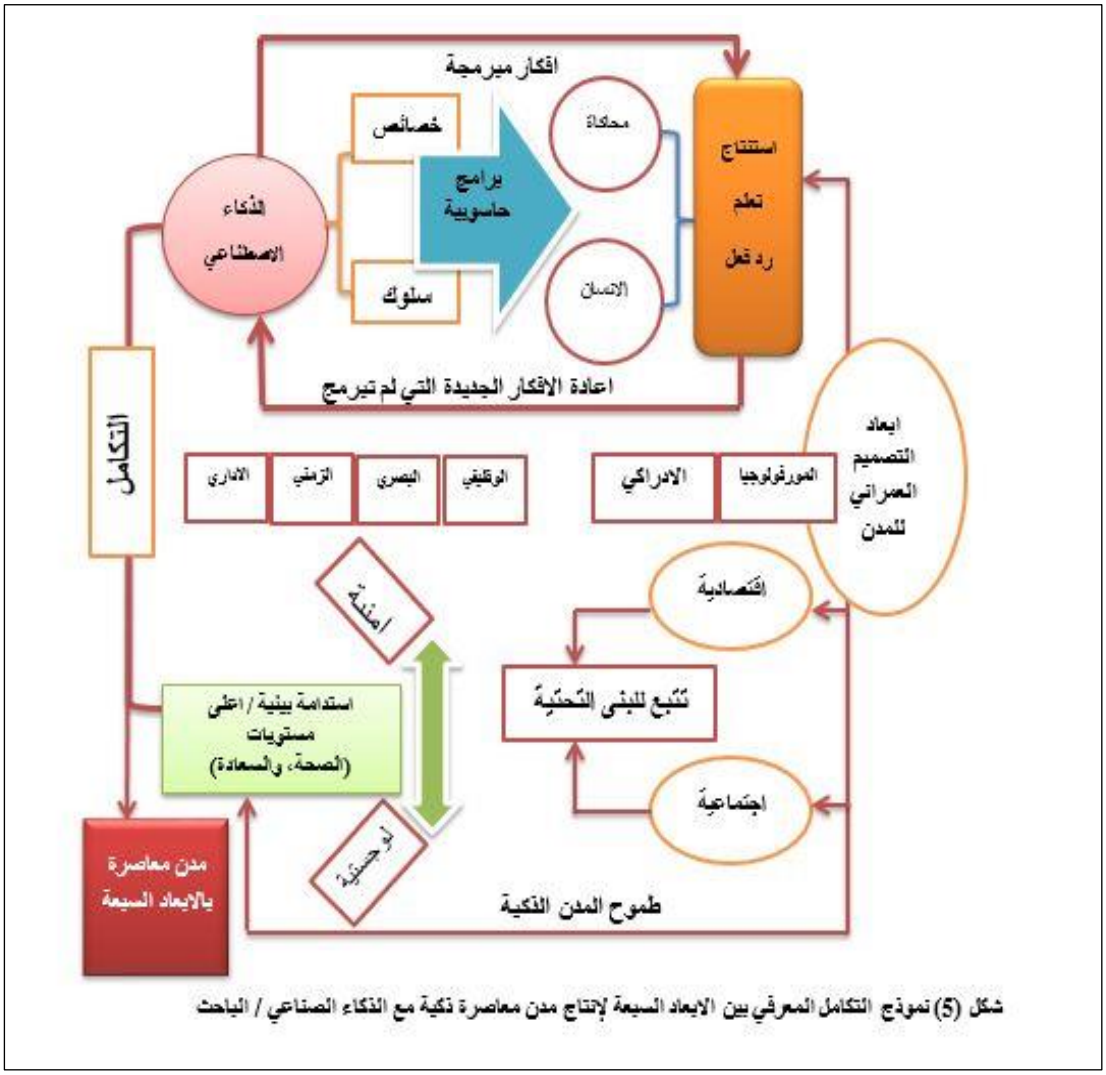
مؤشر المدن الذكية في المملكة المتحدة (UK Smart City Index) تم إنشاؤه في شهر أكتوبر لسنة 2017 من قبل شركة هواوي (Huawei) ويقوم هذا المؤشر بعمل مقارنة تفصيلية بين 20 مدينة ذكية ورائدة في المملكة المتحدة وذلك على أساس مشاريعها الرئيسية واستراتيجياتها واستخدامها للتكنلوجيا الرقمية في مختلف المجالات. وقد اعتبر هذا المؤشر مدينة نوتنجهام هي أفضل مدينة في المملكة المتحدة من حيث الطاقة الذكية، كما صنفها في المرتبة الثامنة على عموم البلاد.

### الــطاقة المستدامة في مدينة نوتنجهام

كانت الاستدامة في مجال الطاقة من أولويات مجلس مدينة نوتنغهام منذ أن نشرت استراتيجية خطة عمل لمدة عشر سنوات في أبريل 2010. وشملت خطة العمل هذه توليد المزيد من الطاقة المحلية عبر الطاقة الشمسية الكهروضوئية والاستفادة من المخلفات حيوية. اذ تم تزويد (120000) منزلا (أي منزل واحد من أصل كل عشرة منازل) في نوتنكهام بالخلايا الكهروضوئية لتوليد الطاقة الكهربائية.

### شبكة التــدفئة المركزية في نوتنجهام

تحتوي هذه الشبكة على 68 كيلومتراً من أنابيب المواسير المعزولة التي توصل الماء الساخن حول مركز مدينة نوتنغهام إلى الشمال من المدينة، مما يجعلها واحدة من أكبر الشبكات في المملكة المتحدة، وتستخدم لتلبية متطلبات التدفئة والماء الساخن في 4700 مسكن وأكثر من 100 مبنى تجاري، بما في ذلك مركزي التسوق الرئيسيين في المدينة، المركز الوطني للثلج، جامعة نوتنغهام وجامعة ترنت، المكاتب الكبيرة والمسارح ومختلف الراكز المحلية الأخرى. ومن المخطط توسيع هذه الشبكة مستقبلاً.




شكل (5) نموذج التكامل المعرفي بين الابعاد السبعة لإنتاج مدن معاصرة ذكية مع الذكاء الصناعي / الباحث

**شكل (6) الطاقة المستدامة في مدينة نوتنجهام**

**الـــنـــقل الذكي في نوتنجهام**

التطور في مجال النقل هو محور آخر للمدينة وقد ارتبط ارتباطًا وثيقًا باستراتيجية نوتنجهام للطاقة والحد من الكربون. تنقل شبكة النقل في نوتنغهام حوالي 75 مليون مسافر سنوياً. منذ عام 2003، وعلى عكس معظم المدن البريطانية الأخرى، شهدت نوتنجهام نهضة في استخدام الحافلات، مما يعكس مستويات عالية من الجودة بينما كانت شبكة الترام معروفة بوصفها أكثر مشاريع السكك الحديدية الخفيفة نجاحاً في البلد. يعمل نظام التذاكر الذكي Robin Hood Networkفي شبكة النقل العام. كما تمتلك الشبكة نظامًا متكاملاً يعرض معلومات حقيقية عن الواصلين إلى الحافلات والترام وطرق الدراجات البديلة على أكثر من 1500 شاشة في جميع أنحاء المنطقة ومن خلال تطبيق سفر Robin Hood. تملك مدينة نوتنجهام أسطولاً مؤلفاً من 45 حافلة كهربائية، مما جعلها تمتلك أكبر أسطول في أوروبا في عام 2014. كما توجد نقاط في المدينة لشحن هذه الباصات، وذلك سيساهم مساهمة فاعلة في تخفيض الانبعاثات الكاربونية الناجمة عن حرق الوقود.

**شكل (7) محطات شحن الباصات الكهربائية**

**نظام تسليم الميل الأخير (Last Mile Delivery System)**

هذا النظام يقلل بشكل كبير من الحاجة للمركبات الكبيرة (التي تنقل البضائع) لدخول المدينة والتسليم النهائي لبضائعها. سوف تقوم الشاحنات الثقيلة بتوصيل بضائعها إلى مستودع خارج الطريق السريع ستقوم مؤسسة محلية بتنظيم التسليم النهائي للبضائع إلى الشركات والأسر عبر السيارات الكهربائية. يعمل ذلك على تحسين جودة الهواء في

المدينة ويقلل من الازدحام. عادةً ما يتم تنظيم تسليم البضائع خارج ساعات الذروة المرورية كما وتكون هناك شبكة من المستودعات المحلية لمساعدة العمليات. الحل قابل للتوسع وفعال من حيث التكلفة ويزيد من فاعلية استخدام البنية التحتية الحالية.

**الـــبـــعد الإداري في مدينة نوتنجهام**

يتمتع مجلس مدينة نوتنغهام بسيطرة مباشرة على الكثير من البنى التحتية والنقل والسكن والتعليم في المدينة، والذي يعتقد بأنه عامل مهم وفاعل في تحقيق الكثير من سمات المدينة الذكية في مدينة نوتنجهام وتفوقها محلياً وفق مؤشر المدن الذكية في المملكة المتحدة لسنة 2017.

**استراتيجية البيانات المفتوحة في المدينة**

تعمل المدينة على تطوير إستراتيجية البيانات المفتوحة الخاصة بها. هناك منصتان هما موقع البيانات المفتوحة الخاص بمجلس المدينة الأول يوفر مجموعات بيانات من المجلس في حين يتضمن الأخير مجموعة واسعة من البيانات والمعلومات والتحليل من القطاع العام في أنحاء المدينة.

**مناقشة هذه المعطيات وفقاً للأبعاد السبعة للتصميم العمراني الذكي**

| ت | البعد | مدى تطبيقه في الحالة الدراسية |
|---|---|---|
| 1 | **التشكيلي (المورفولوجي)** | حققت المدينة تقدماً محدودا في هذا الجانب حيث أن المدينة تفرض شروطاً وقيوداً على الأبنية الجديدة الا انها لم تستطع أن تطبقها على الأبنية القديمة بنفس النحو، لذلك لم يكن هناك نضوج ملحوظ على مستوى العلاقات الشكلية . |
| 2 | **الادراكـــي** | انتشار الاتصالات ووجود المتحسسات في مختلف انحاء المدينة خصوصا تلك المرتبطة بوسائط النقل قد عزز من البعد الادراكي للمدينة من قبل سكانها والوافدين عليها ، اضافة الى بقية الصورة الادراكية للمدينة، وكذلك اصبحت المعرفة باستخدام وقراءة البيانات الالكترونية احد السمات التي يتميز بها السكان وجميع المستخدمين ، ليستطيعوا ادراك البنية الذهنية للمدينة. |
| 3 | **الاجتماعي** | أبرز ركيزة فيه هو بناء اساس لمجتمع المعرفة بوصفها نتيجة طبيعية لوجود الاتصالات الحديثة (كما تم بيانه في البعد الادراكي)، مع زيادة بشعور الامان داخل المدينة الناتج من وجود الرقابة الالكترونية. ولكن كل ذلك يحتاج الى تطوير اكثر. |
| 4 | **البصري** | حققت المدينة هذا الجانب من حيث كثرة وجود المساحات الخضراء والتنوع الهندسي الموجود ضمن المدينة. رغم الافتقاد الى قوة العلاقة التشكيلية بين القديم والحديث. |
| 5 | **الوظيفي** | تحقق ذلك (نوعا ما) من خلال وجود التقنيات الحديثة والرائدة ضمن المدينة والتي أسهمت في تحقيق هذه غايات (الراحة، والاسترخاء، والمشاركة الايجابية، والاكتشاف) مع عدم تخليها عن وسائل النقل البسيطة بالإضافة الى استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة. |
| 6 | **الزمني** | تحقق ذلك من خلال استخدام استراتيجية البيانات المفتوحة التي أسهمت في تحقيق الترابط المعلوماتي للمدينة. |
| 7 | **الاداري** | نرى ذلك جلياً في مدينة نوتنجهام حيث إن المجلس البلدي يتولى الاشراف بشكل مباشر على كافة المفاصل الحيوية في المدينة ويسهم في تعزيزها بوجود الحوكمة الالكترونية، وشبكة الاتصالالت الحديثة التي سهلت من مهمة بناء الاستراتيجيات المستقبلية للتخطيط والاستثمار. ولكن كل ذلك ضمن حدود ضيقة تحتاج الى توسعة اكثر. |

## 6- الاستنتاجات

- اعتناق مبدا التطور التكنولوجي في التصميم الحضري وانتاج المدن الحديثة لا يعني ان تلغى الابعاد الاساسية في تصميم المدن المعاصرة.
- بالامكان الاستفادة من الذكاء الاصطناعي من خلال التعامل مع مفرداته بشكل يخدم تصميم المدينة المعاصرة على مستوى الخصائص والسلوك ببرامج حاسوبية هندسية لها القدرة على ان تصل الى محاكاة ذكاء الانسان للوصول الى مدن ذات استنتاجات تخدم الساكنين وتعلم معارفها لانتاج مدن المستقبل وفيها قوة ردة فعل للوصول الى افكار يمكن برمجتها في خدمة المدينة المعاصرة حاسوبيا.
- المدن الذكية مدن ذات ابعاد اقتصادية اجتماعية تتبع البنى التحتية لخدمة الانسان لذا لابد من عدم اهمالها لتعلق الانسان بالموروث التصميمي الحضري بالاضافة الى طمأنة الانسان باستدامة الموارد للاجيال اللاحقة
- عملية تقييس المدن الذكية يتطلب وجود موديل او نموذج قادر على قراءتها وفق متطلبات الاداء الراقي لخدمة الانسان بالحاضر والمستقبل وفق نظرية التكامل المعرفي للجمع بين العلوم والتكنولوجية في وعاء معماري حضري للوصول الى مدن معاصرة.
- لا يوجد تعارض بين وجود الابعاد السبعة في التصميم الحضري والذكاء الاصطناعي لتشكيل مدينة ذكية لها القدرة على خدمة الانسان.
- التعامل مع المدن بوصفها منتجاً لامناص من تأثره بالتطور التكنولوجي من خلال توحيد العلوم للوصول الى مدن معاصرة قادرة على خدمة الساكنين من ناحية الخدمات (النقل الاتصالات الامن .... الخ) من جهة وتحقيق متتطلبات الروحية كالمشاعر والتعلق بالتاريخ من قبل الانسان بمفردات المدن التقليدية من جهة اخرى.
- من خلال الموديل او النموذج التكاملي للمعرفة بين المدينة بأبعاد التصميم الحضري السبعة ومتغيرات الذكاء الصناعي للمدينة الذكية، يمكن تتبع مفهوم المدينة المعاصرة القادرة على تلبية متطلبات المرحلة الزمكانية للمدينة ولكن بدرجات من المقبولية. وهذا لا يعني التخلي عن مقياس اتحاد الاتصالات الدولي ثلاثي الابعاد، لكن يعطي هذا المقياس السباعي نظرة أكثر شمولية وارتباطاً بجميع جوانب المدينة وباسلوب سريع يساعد المصمم والمقيم على حدٍ سواء على الاحاطة الشاملة بجميع الابعاد الممكنة لدراسة المدينة الذكية.

## 7- التوصيات

- لتحقيق رؤية معمارية ذات ابعاد تصميمية حضرية في المدن المعاصرة لابد من وضع منهج قادر على دراسة التكامل المعرفي بين ابعاد عملية التصميم العمراني السبعة التي طرحها المنظر الشهير Carmona، وتحقيق علاقات جاذبة بين كل المفردات المعاصرة والقديمة للوصول الى مدن قادرة على تحقيق اهدافها في التعبير عن روح العصر الذي تمثله وفي الوقت نفسه لا تلغي هوية او خصوصية الانسان المستخدم لها. كما انها تعطي تصوراً عام وشامل لطبيعة ما يمكن ان تكون عليه تلك المدن.
- ولقراءة وتتبع ما يمكن الوصول اليه من ذلك جاء هذا البحث بنموذج مقترح يدعو الى تكامل انماط المعرفة بالرغم من اختلافاتها للوصول الى علاقات قادرة على خدمة الانسان مادياً ونفسياً، وفي الوقت نفسه يوصي البحث بمحاولة التصميم العمراني لمدن قادرة على تلبية متطلبات النموذج التكاملي فيه.
- ليقع على عاتق الاقسام المعمارية محاولة تدريس هذه الافكار في المناهج الخاصة بالتصميم العمراني، وكذلك المكاتب الاستشارية في الوزارات المتخصصة بتصميم المدن، والعمل على توجيه الجهات المختصة باعادة اعمار المدن المدمرة من خلال تاثير الارهاب وما جرى عليها خلال عمليات التحرير.
- لتكون هذه الرؤية والمنهج محققة لاهداف البحث في الوصول الى مدن معاصرة تتشكل من الابعاد السبعة للتصميم الحضري، مع التوصية بعدم اهمال النموذج الثلاثي الابعاد لاتحاد الاتصالات الدولي، بل العمل على دعمه بهذا النموذج السباعي من اجل وضع صورة شاملة وسريعة لمدينة المستقبل الذكية والمستدامة.

**CONFLICT OF INTERESTS.**

- There are no conflicts of interest.

## 8- References:


[1] Carmona, M. Magalhães, C. Hammond, L. and Public Space: The management dimension, Routledge, New York, 2008.

**[2]** بونيه، آلان، الذكاء الاصطناعي، ترجمة علي صبري فرغلي، عالم المعرفة، الكويت 1993.

[3] Kaku, M. 1998, Visions: how science will revolutionize the 21St century, Oxford University.

[4]حداد، احمد طالب حميد،2017، **العمارة ذاتية النمو**، مجلة جامعة بابل / العلوم الهندسية / العدد 6، المجلد 25، ص1926-1946.

[5] Manville, C., Cochrane, G., Cave, J., and Kotterink, B. (2014). Mapping Smart Cities in the EU. European Parliament

[6] كاريللو، فرانشيسكو خافيير، **مدن المعرفة**، ترجمة خالد علي يوسف، 2011.

[7] ITU, 2016, Implementing ITU-T International Standards to Shape Smart Sustainable Cities: The Case of Dubai, ITU.

**[8]** الاتحاد الدولي للاتصالات، بناء مدن الغد الذكية المستدامة، مجلة اخبار الاتحاد، 2016.

[9] الاتحاد الدولي للاتصالات ،المدن الذكية المستدامة: أولوية من أولويات التنمية العالمية: معايير رئيسية لتحقيق مكاسب الكفاءة وتقديرها كمّيا، 2014.

[10] الاتحاد الدولي للاتصالات ، منهجية تجميع مؤشرات الاداء الرئيسية من اجل المدن الذكية المستدامة، 2017.

[11] عباس، د. سناء ساطع ، كوثر خولة كريم ، **جودة الصورة البصرية لمدن المستقبل**، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، الجامعة التكنولوجية، مجلد 33، 2015.

[12] حسن، شورش سلام ، البنية الشكلية الحضرية في العصر الرقمي ، رسالة ماجستير ، قسم هندسة العمارة ، الجامعة التكنولوجية، 2009.

[13] Lombardi, P., Shen, G. and Brandon, P., Future Challenges for Sustainable, 2017.

[14] Energy Strategy 2010–2020. Nottingham City Council. Available at: http://www.nottinghamcity.gov.uk/CHttpHandler.ashx?id=19119&p=0 (accessed 15 September 2019).

[15] Woods, E., Labastida, R., Chow, T., Citron, R. and Leuschner, P., UK Smart Cities Index, Huawei, 2017.