

الآلية القرانية

﴿وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُم مِّمَّا خَلَقَ ظِلًاً وَجَعَلَ لَكُمْ
مِّنِ الْجِبَالِ أَكْنَانًا وَجَعَلَ لَكُمْ سَرَابِيلَ تَقِيمُكُمُ الْحَرَّ وَسَرَابِيلَ تَقِيمُكُمْ بَأْسَكُمْ
كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ عَلَيْكُمْ نِعْمَتَهُ عَلَيْكُمْ لَعَلَّكُمْ تُسْلِمُونَ ﴾٨١﴾

سورة النحل(81)

ملخص البحث

في وقتنا الحاضر وبعد التطور السريع الذي تشهده مدن العالم على صعيد التنمية الاقتصادية والاجتماعية والالكترونية نلاحظ بعض من الاثار التي خلفها التطور على البيئة الطبيعية بكل جوانبها ونظراً لذلك فان اهتمام العالم توجة نحو ايجاد الحلول والبدائل التي تعالج او تقلل من حدة التأثيرات على البيئة ومن هنا ظهرت بعض المفاهيم مثل المدن البيئية المدن الخضراء المدن المستامة المدن الذكية المستدامة وهي تهدف جميعها لحماية البيئة للاجيال القادمة.

يهدف البحث الى دراسة مفاهيم وتطبيقات الذكاء والاستدامة علي مستوى المدن وذلك بخلق التكامل بين معايير الانظمه الذكية والمدن المستدامة وذلك للوصول الى نتائج ومؤشرات جديدة تساهم في خلق مدينة ذكية تعمل بشكل فعال على خلق بيئه صحية للمستخدمين واعداد قواعد بيانات خاصة بالمدينة وتم اختيار مدينة وادمدني لتكون موضوع الدراسة بولاية الجزيره ولتحقيق اهداف الدراسة والوصول للنتائج المطلوبة.

استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي وذلك بالاستعانة بمجموعة من الكتب والمراجع العربية والاجنبية وبعض الدراسات السابقة في هذا المجال وموقع الانترنت والمتمثل في ذكر التعريف والمفاهيم الرئيسية للاستدامة بشكل شامل و استعراض تطبيقات مفاهيم الذكاء والاستدامة على مستوى المدينة كما تم دراسة نموذج عالمي (مدينة مصدر-الامارات العربية المتحدة) وتحليل عناصر للوصول الى نتائج ومعايير رئيسية والاستفادة منها في دراسة وتحليل الحالة الجانب التطبيقي والتي استهدفت حالة الدراسة المختارة وادمدني بالسودان من الجانب الوصفي التحليلي. وتم تحليل النتائج وذلك للوصول الى الاستنتاجات والتوصيات. وتتلخص هذه في عرض مفهوم المدينة الذكية المستدامة وامكانية تطبيقها على مدينة وادمدني والتي كان اهمها المحافظة على مدينة واد مدنى وإبراز جانب المدينة الذكية وعناصر الاستدامة فيها بطرق حديثة لتكون أول مدينة في السودان يتم الحفاظ عليها من ناحية تاريخية وبيئية إلى جانب ربطها بالانظمة الحديثة .

Abstract:

In the present day and after the rapid development of the world's cities in terms of economic by this development, social and electronic note some of the and created by this development on the natural environment in all its aspects. In view of this, the world's attention has become a position in finding solutions and alternatives that address or reducing the severity of these effects on the environment and here are some concepts such as the concept of sustainability and green environmental city and smart sustainable city , a concept aimed at a whole to protection of the environment for their future generations.

This research aims to study the concepts smart and sustainability applications in the residential areas on the city level, and architecture by creating integration between smart criteria and design and green city in order to gain access to the results of new indicators contribute to the creation of residential user and prepare data for the city in the tropics base phenomena was chosen as one of the Districts of wadmedani to be the subject of study (study model) which located in the gezira state .

To achieve the objectives of the study and reach the required results touched on the application of the descriptive analytical approach and then with a set of books and Arabic references and foreign and some previous studies in this area (Internet) and of male definitions and key concepts sustainability in a comprehensive manner and then review the smart sustainable &smart concept and city of green application on the city and then study the global model (Masdar city, United Arab -alamarat) and the analysis of its components a thorough analysis in order to gain access to the results of a major criteria and use them in the case study (practical side) and which targeted a local revival Wadmedani has been recommendations. Among the study area that The concept of the smart sustainable city and the possibility of it's implementation in the city of Wadmedani showing the smart city sides & sustainability elements in modern methods so it become the first city in sudan to be protected both historically and environmentally as well as applying modern system.

الاهداء

إلى سر ز العطا، إلى من بذل كل ما في وسعه لإسعادنا إلى الذي علمني

أن الحياة صبر وكفاح ومتانة إلى أبي

إلى من كانت تكابد عنا الليل وقسوة الحياة إلى من كانت تشعل من

وهج نورها درب حياتي إلى من كانت تحمل إلى كل صباح ومساء الفرج

الآتي إلى أمي

إلى مدینتہ وادمدنی

إلي رجال سحلوا ومن وقنهما وانا الي احدهم اواصل الكتابة

د. سعد دفع الله مصطفى

عرض الخليفة عبد الله
.....

الشكرا والعرفان

إلى رجل حالة ضوئية في عنترة الأشياء يأتي من دهاليز النفس يوغض
رغبتنا المستمرة يشعل كل شئ داخلها ويعضي تطبق عليه مقوله اوسكار
فابيلد خلق الانسان اللغة ليختفي بها مشاعرها (د. سعود صادق
حسن) تكسوة اللغة ويعريه الصمت بين الجمل.

المحتويات

أ	الآلية القرآنية
ب	ملخص البحث
ج	Abstract:
د	الإهاداء
هـ	الشکر والعرفان
وـ	المحتويات
لـ	قائمة الأشكال
نـ	قائمة الجداول

الفصل الأول

مقدمة عامة

1	تمهيد	1-1
1	اهداف البحث	2-1
2	مشكلة البحث	3-1
2	أهمية البحث	4-1
2	خطه البحث	5-1
2	اسئلة وفرضخ البحث	6-1
3	منهجية البحث	7-1
3	هيكل البحث	8-1

الفصل الثاني

المدينة الذكية

4	مقدمة	1-2
4	مفهوم الذكاء	2-2
4	الذكاء الاصطناعي	2-3
5	المدينة الذكية	4-2

6.....	مستويات للذكاء	5-2
7.....	الانظمة الذكية	6-2
7.....	تحقيق متطلبات الانظمة الذكية في المدينة	1-6-2
8.....	التحكم والأتمتة	2-6-2
8.....	مراحل التحكم في المدينة التي تتصف بالذكاء	3-6-2
8.....	تطبيقات لأنظمة التحكم الذكية	7-2
8	نظام الحكومة الالكترونية	1
9	نظام التجارة الالكترونية	2-7-2
9.....	نظام النقل الذكية	3-7-2
10.....	نظام المباني الذكية	4-7-2
10.....	نظام الامن والسلامة	5-7-2
11.....	المراقبة البيئية	6-7-2
11.....	نظام إدارة المدينة	8-2
12	نظام ادارة طاقة المدينة	1-8-2
12.....	نظام إدارة المياه	2-8-2
13.....	الاتصال بالمدينة	3-8-2
13.....	مهمات نظام إدارة المدينة الذكية	4-8-2
14.....	الفعاليات التي يمكن أن يراقبها ويتحكم بها النظام	5-8-2
15.....	الخلاصة	9-2

الفصل الثالث

المدينة المستدامة

16.....	مقدمة	1-3
16.....	الاستدامة	2-3
16.....	التوجهات العالمية نحو الاستدامة	1-2-3
17.....	الأبعاد المحورية للاستدامة	3-2-2
18.....	المدينة المستدامة	3-3

18.....	العوامل البيئية في المدن المستدامة.....	1-3-3
19.....	العوامل الاجتماعية في المدن المستدامة	2-2-3
19.....	العوامل الاقتصادية في المدن المستدامة	3-3-3
20.....	المدينة الخضراء.....	3-4
22.....	مبادئ المدينة المستدامة.....	5-3
23.....	المعايير الموجهة نحو تحقيق مفهوم الاستدامة:.....	6-3
24	استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة.....	1-6-3
24	استخدام اساليب الحفاظ على الماء داخل المدينة	2-6-3
24	فلسفة استعمال الالوان.....	3-6-3
24	التصميم الامن للمدينة	4-6-3
25	الطابع المعماري المتواافق مع البيئة.....	5-6-3
25	المقياس والانسجام.....	6-6-3
25	المناظر المحورية والعلامات المميزة	7-6-3
25.....	اسلوب دمج الخضراء والتنوع الحيوي.....	7-3
26.....	إيجاد حدائق حضرية.....	3-8
26.....	النسيج الأخضر	9-3
28.....	الخلاصة.....	10-3

الفصل الرابع

مدينة مصدر الاماراتية

29.....	مقدمة.....	1-4
29.....	هدف مشروع مدينة مصدر	2-4
29.....	محاور الاستدامة التي تم مراعاتها في مدينة مصدر	3-4
30.....	موقع المدينة.....	1-3-4
30.....	تنفيذ المشروع.....	2-3-4
31.....	مكونات مشروع مدينة مصدر	4-4
31.....	المنطقة السكنية	1-4-4

32.....	منطقة الاعمال والابحاث.....	2-4-4
32.....	المنطقة التجارية بما فيها الصناعات الخفيفة.....	3-4-4
33.....	معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا	4-4-4
33.....	المنطقة المخصصة للفعاليات المدنية والثقافية.....	5-4-4
34.....	الاستدامة فى مدينة مصدر.....	5-4
34.....	الخدمات والبنية التحتية.....	1-5-4
34.....	الطرق والمواصلات: فراغات الحركة.....	2-5-4
34.....	النسيج الأخضر	3-5-4
35.....	البنية الاجتماعية.....	4-5-4
35.....	الطاقة والاقتصاد	5-5-4
36.....	استهلاك الطاقة والمياه.....	6-5-4
36.....	الطاقة المستخدمة.....	7-5-4
36.....	إدارة النفايات.....	8-5-4
36.....	تطبيق الذكاء في المدينة.....	6-4
36.....	المباني الذكية.....	1-6-4
37.....	شبكة النقل الذكية.....	2-6-4
37.....	الاتصالات ونقل المعلومات.....	3-6-4
38.....	الخلاصة.....	7-4

الفصل الخامس

عرض وتحليل الحالة الدراسية

39.....	مقدمة.....	1-5
39.....	اختيار عينات حالات الدراسة.....	2-5
39.....	طريقة العرض والتحليل	3-5
39.....	طريقة العرض.....	1-3-5
40.....	عملية التحليل.....	2-3-5
40.....	عرض النماذج الاولية.....	4-5

40.....	مدينة الابيض	1-4-5
43.....	مدينة بورتسودان.....	5-5
45.....	مدينة ودمدني	6-5
46.....	المفاضلة بين النماذج.....	7-5
48.....	خصائص مدينة واد مدنى	8-5
48.....	تطور مدينة ودمدني معماريا	9-5
48.....	الأنماط المعمارية.....	1-9-5
50.....	دراسة الخصائص المناخية لمدينة ودمدني	2-9-5
50.....	الطرق والمواصلات فراغات الحركة.....	3-9-5
51.....	الخدمات والبنية التحتية.....	4-9-5
51.....	النسيج الاخضر	5-9-5
52.....	البنية الاجتماعية.....	6-9-5
52.....	استهلاك الطاقة والمياه.....	7-9-5
53.....	ادارة النفايات	8-9-5
54.....	شبكة نقل ذكية	9-9-5
54.....	الاقتصاد الذكي	10-9-5
54.....	الاتصال بالمدينة	11-9-5
54.....	مناقشة نتائج تحليل عينة الدراسة وفق معايير الاستدامة المحددة	10-5
56.....	التحليل	11-2
58.....	الخلاصات	12-5

الفصل السادس

الخلاصات والتوصيات

59.....	مقدمة	1-6
59.....	الخلاصات	2-6
60.....	التوصيات	3-6
60.....	توصيات خاصه بمنطقة الدراسة	4-6

61..... توصيات لبحوث مستقبلية 6-5

62..... المراجع

قائمة الاشكال

5.....	الشكل(1-2) مفهوم الذكاء الاصطناعي
7.....	الشكل(2-2) الانظمة فى المدينة الذكية.....
9.....	الشكل(2-3) نظام الحكومة الالكترونية.....
10.....	الشكل(4-2) نظام المباني الذكية.....
11.....	الشكل(5-2) تطبيقات التحكم الذكية في المدينة
12.....	الشكل(6-2) مكونات المدينة الذكية.....
14.....	الشكل(7-2) منظومة المدينة الذكية.....
17.....	الشكل (1-3) الابعاد المحوريه للاستدامه
18.....	الشكل(2-3) تصور الاستدامه
19.....	الشكل(3-3) المجتمع المستدام في مدينة سونغدو
22.....	الشكل (4-3) LEED نظام.....
24.....	الشكل(5-3) الطاقه المستدامة الشمس والرياح.....
25.....	الشكل(6-3) الطابع المتواافق مع البيئة
26.....	الشكل(7-3) التنوع الحيوي.....
27.....	الشكل(8-3) استخدام المياه في المدينة
30.....	الشكل(1-4) موقع المدينة.....
31.....	الشكل(2-4) مخطط مصدر.....
31.....	الشكل(3-4) ممرات المشاه المظلله
32.....	الشكل(4-4) منطقه الاعمال والابحاث في مدينة مصدر
32.....	الشكل(5-4) المنطقه الحره في مدينة مصدر
33.....	الشكل(6-4) مركز الطاقة الحيوية والمتتجدة
33.....	الشكل(7-4) المنطقه الثقافيه

34.....	الشكل(8-4) مخطط النقل.....
35.....	الشكل(9-4) استخدام النسيج الاخضر.....
35.....	الشكل(10-4) استخدام مسطحات واسعة من الخلايا الشمسية
36.....	الشكل(11-4) الطاقة فى المدينة.....
37.....	الشكل(12-4) مبانى المدينة
37.....	الشكل(13-4) نموذج السيارات المستخدمة داخل المدينة
40.....	الشكل(1-5) مناطق الدراسه.....
41.....	الشكل(2-5) موقع مدينة الابيض
42.....	الشكل(3-5) منتزه عادل بكش بالابيض
42.....	الشكل(4-5) جانب من مدينة الابيض
43.....	الشكل(5-5) موقع مدينة بورتسودان
44.....	الشكل(6-5) جانب من مدينة بورتسودان
44.....	الشكل(7-5) جانب من مدينة بورتسودان
45.....	الشكل(8-5) موقع مدينة وادمدني
49.....	الشكل(9-5) خريطة وادمدني.....
49.....	الشكل(10-5) جانب من مدينة ودمدني
50.....	الشكل(11-5) متوسط درجات الحرارة ودمدني
51.....	الشكل(12-5) الطرق الرئيسيه بوادمدني
52.....	الشكل(13-5) منتزه الكاسح ودمدني
53.....	الشكل(14-5) الطاقه الكهربائيه بودمدني
53.....	الشكل(15-5) مكب النفايات شرق ودمدني
54.....	الشكل(16-5) قطار ودمدني الرابط بين الولايات

قائمة الجداول

- جدول(1-3) اسماء المنظمات العالمية التي تهتم بالاستدامة والعمارة الخضراء.....21
- جدول (5-1) ملخص درجات كل النماذج مجتمعة في تحقيق اختيار المدن الثلاث.....47
- جدول (2-5) تحليل مدينة ودمدني استنادا علي المعايير.....55

الفصل الاول

مقدمة عامة

1-1 تمهيد

فى اطار التحول السريع نحو التحضر الذى يشهده العالم تزداد ايضا اعتمادية الافراد والمؤسسات على تقنيات الثورة الرقمية والمعلوماتية فى تحول واضح نحو العالم الرقمى، وقد اصبح من الضرورى ان تتجه كذلك مدننا نحو هذا العالم من خلال (المدن الذكية المستدامة) لما يوفره من حلول للمشاكل التى تعانى منها العديد من المدن القائمة ايضا ما توفرة من دعم للاستدامة فى المستقبل، فى اعتبار ان المدن الذكية هى احد اهم الحلول المستقبلية للتنمية وتقديم الحلول المبتكرة للمشاكل القائمة. وعليه يطرح البحث مفهوم المدينة الذكية، ومكوناتها، نظرا لطبيعة التنمية العمرانية ومتطلباتها من منهجية تخطيطية وتصميمية سليمة تأخذ فى اعتبارها الابعاد العلمية والعملية والاستفادة من التجارب المختلفة للمجتمعات الإنسانية وانطلاقا من دور توفير بيئة عمرانية ملائمة تحقق التفاعل بين الانسان والبيئة ظهر المدن الذكية المستدامة كاحد المفاهيم الحديثة فى التصميم الحضري الذى يستخدم لعمل تحسين البيئة الحضرية باستخدام الانشطة بموارد محدودة متوفرة بمشاركة مجتمعية فى عملية تنمية اماكن التجمع المدنية كاسلوب فى تطوير المدن

2-1 اهداف البحث

- 1) التعرف على خصائص المدن الذكية والمدن المستدامة كمفاهيم وقطاعاتها الرئيسية للوصول الى الاليات المطلوب اتباعها نحو التحول وكيفية الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات فى تحقيق استدامة المدن.
- 2) وتحديد الاليات المطلوب اتباعها نحو مدن ذكية مستدامه رصد مفاهيم التنمية المستدامة وأبعادها واستدامة العمران المحاور الرئيسية لتطبيق مفهوم للمكونات التقنية للمدن الذكية في حل المشكلات و إلقاء الضوء على الإمكانيات الاستدامة العمرانية للمدن.
- 3) محاولة وضع اسس التوصيات لامكانيه تطبيق هذه المفاهيم علي المناطق الحضرية المحلية.

3-1 مشكلة البحث

المشكلة التي يواجهها البحث هي ضعف تطبيق معايير الانظمة الذكية في المدينة بسبب العديد من المشاكل التي صاحبت التطور السريع على صعيد التكنولوجيا وتبادل المعلومات وعدم اتاحتها بالمستوى الكافي الذي يسهل على المواطن استخدامها والتاقلم معها عدم وجود سياسات واستراتيجيات لمجابهه هذه الاحداث غياب الاطار النظري الشامل لمفهوم الذكاء والاستدامة في المدينة ومراعاة شروط البيئة الصحية للسكان فيها وذلك لقلة الدراسات التي تمت في هذا الاطار خاصة الدول العربية غياب الاطار التطبيقي في تصميم المدينة باسلوب ذكي مستدام.

4-1 اهمية البحث

- (1) في السنوات الأخيرة أصبح تبني مفهوم المدن المستدامة ذو تأثير هام و فاعل في العديد من البلدان.نتيجة للمخاوف المتزايدة من المشاكل الصحية ، لمخاوف التغيير المناخي
- (2) المشاكل البيئية المهددة وكيفية التعامل مع الطبيعة بشكل مسؤول والاستفادة بأكبر شكل ممكن من الموارد البيئية .

5-1 خطه البحث

تناول مفردات الاستدامة التي يتم في إطارها عملية التنمية للمدن بمنطقة البحث للوصول لتنمية حضرية تتحقق بها صفة التصالح البيئي .
حضر محددات البعد الاستدامي للتصميم البيئي للمدن و استخلاص معايير الاستدامة .
ضبط منهجية لتقدير البعد الاستدامي تبلور خطوات واسلوب تقدير مدى استدامه المدن عرض نموذج واقعي تم تطبيقه للاستفادة من هذه التجارب واستخلاص خطوات التحول للمدن البيئية في السودان.

6-1 اسئلة وفرض البحث

يدور اطار البحث في الاجابة عن عدة اسئلة تمثل اهم نقاط الدراسة و التي عبرها يمكن توجيه البحث وتحديد حدوده حول ما هو مفهوم الاستدامة و المدينة الذكية وماهى الاعتبارات و

المعايير التي يمكن تطبيقها للوصول الى مفهوم المدينة الذكية المستدامة و ما هي العناصر و الاعتبارات والمعايير التي تم تطبيقها للوصول اليها وكيف يتم التوافق بين تطبيق مبادئ المدينة الذكية والمدينة المستدامة و هل يمكن التوصل لحلول و تطبيقات يمكن اعتمادها على ارض الواقع اليوم . ويفترض البحث تأثير الانظمة الذكية بكل محاورها وابعادها وتحقيق متطلباتها في المدينة وربطها مبادئ المدينة المستدامة على توفير بيئة صحية وملائمة للعيش بصورة عامة .

7-1 منهجة البحث

انطلاقا من طبيعة وموضوع الدراسة ومشكلة البحث والاهداف التي يسعى البحث لتحقيقها سوف يتبع البحث المنهج الوصفي والتحليلي الذي يتلزم عبر خطوات جمع المعلومات والبيانات التي تساعده على تحديد المشكلة عن طريق المصادر الأولية ، الملاحظة والمقابلات والوثائق والسجلات والمصادر الثانوية ، الكتب المقالات ، الدوريات ، المجلات ، الاوراق العلمية ، الخرائط ، الصور ، والشبكة العنكبوتية لتحديد المشكلة وتوضيحها وایجاد العلاقة بين المشكلات التي سوف تساعده على الدراسة وتحليل النتائج وتفصيرها واستخلاص التعميمات منها واخيرا صياغة التوصيات لاتخاذ القرارات المستقبلية لحل المشكلة.

8-1 هيكل البحث

- (1) الجزء النظري والذي يتم فيه جمع الماده العلميه التي تشمل علي الدراسات والنظريات والتعريفات والمفاهيم الخاصه بالمدن الذكية المستدامة
- (2) استعراض النظريات والابحاث التي تناولت المشروعات الذكية والعمارة الخضراء
- (3) الجزء التحليلي وفيه يتم تحليل هذه المعلومات وتفصير اطار موضوع البحث لقياس المشروع الذي يؤدي بامكانه الي مؤشرات جديده
- (4) دراسه الحاله مع التحليل والمقارنه لبعض الحالات والمقاضله بينها لاختيار حاله الدراسة.
- (5) رصد النتائج والخلاصات ومن ثم التوصيات بشان ماورد من خلاصات ايجيبيه كانت ام سلبيه

الفصل الثاني

المدينة الذكية

1-2 مقدمة

تطور مفهوم المدينة خلال العصور المختلفة بما يعكس التطور في الأنشطة الإنسانية المختلفة وبما يوازي التطور الحاصل في المجالات العلمية والتقنية المختلفة، و مع حلول القرن الحادي والعشرين أدى الاتساع غير المسبوق في تقنية المعلومات، إلى نقل العالم بشكل متسرع من عصر الصناعة إلى عصر المعلومات، وقد أدى التطور المتتامي في تقنيات المعلومات والاتصالات إلى تطور موازي في جميع الأنشطة الإنسانية [W H O 2013]

يتطرق هذا الفصل إلى التعريف بالمدينة الذكية ومقوماتها، مروراً بتوسيع مفهوم الذكاء الاصطناعي، و دور التطور التقني في المدينة والأنظمة الذكية التي يعتمد عليها وتطبيقاتها، بغرض توضيح معايير المدينة الذكية.

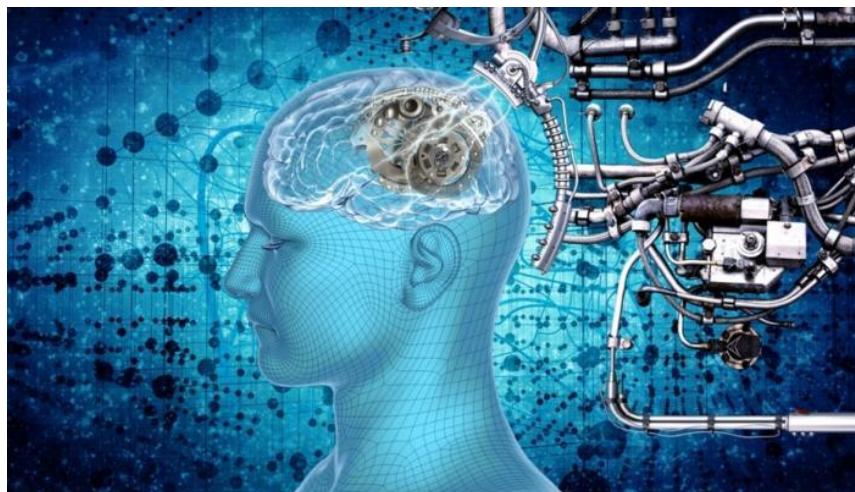
2-2 مفهوم الذكاء

تستعمل لفظة الذكاء Intelligence في اللغة الإنجليزية كمترادف للذكاء في اللغة العربية، وتعني عقلاً، موجه بالعقل، ذكي متقد الذهن. يتضمن الذكاء عادة الكثير من القدرات العقلية المتعلقة بالقدرة على التحليل، والتخطيط، وحل المشاكل، ورسم الاستنتاجات، وسرعة المحاكمات العقلية، كما يشمل القدرة على التفكير المجرد، وجمع وتنسيق الأفكار، والتقطاف اللغات ، وتعرفه الموسوعة البريطانية على أنه القدرة على التكيف بشكل فاعل مع البيئة المحيطة، أما بعمل تغييرات في الذات، أو بعمل تغييرات على هذه البيئة، أو بإيجاد بيئة جديدة .

3-2 الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو سلوك وخصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها. من أهم هذه الخصائص القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة. يعد الإدراك البشري فئة مركبة من الظواهر التي تعمل أنظمة

الذكاء الاصطناعي على الارتباط بها بطريقتين مختلفتين ببناء انظمة لها سلوك في مستوى غير مميز عن الانسان، ويؤدي النجاح في الذكاء الاصطناعي من التخلص من تكرار المهام، والبحث لمعرفة متطلبات الأفراد والوصول بشكل أعمق لمتطلبات المستخدمين، إضافة إلى توفير الوقت عبر التخلص من الأعمال الروتينية، والتساوي بين البشر والبرمجيات حيث يؤدي كل منهم مهامه على حدة كفريق واحد، مما يؤدي إلى تحسن الكثير من الأعمال. (انظر الشكل رقم 1-2).



الشكل(1-2) مفهوم الذكاء الاصطناعي
المصدر: al-ain -intelligence.com,2018

4-2 المدينة الذكية

استخدم مصطلح المدينة الذكية Intelligent City في المؤتمر الأوروبي للمدينة الرقمية في عام 1994 ، وفي عام 1996 دشن الأوروبيون مشروع المدينة الذكية الأوروبية في عدد من المدن الأوروبية ، والتي لاقت نجاحاً متواضعاً ثم تبنت السلطات الأوروبية بشكل أساسي مدينة Amsterdam كمدينة ذكية تلتها مدينة هلسنكي ..

تعرف الأبحاث المدينة الذكية على أنها " كيان محدود حي و/أو بلدة و/أو مدينة و/أو مقاطعة و/أو بلدية و/أو منطقة حضرية له سلطته الحاكمة على مستوى المنطقة أكثر من كونها على مستوى الدولة . ويتم بناء هذا الكيان على بنية تحتية للاتصالات وتقنية المعلومات التي تمكن من إدارة المدينة بكفاءة وتعزز التنمية .

عرف [Azamat :2011] المدينة الذكية على انها تجمع عمراني يضم ثلاثة عناصر أساسية هي:

أ- من الناحية التقنية

تزود بتقنيات المعلومات والاتصالات، الشبكات اللاسلكية، الواقع الافتراضي، شبكات أجهزة الاستشعار، بحيث تشكل عناصر أساسية من البيئة العمرانية، باعتبارها نظام لتشغيل المجتمع الذكي.

ب-من الناحية البيئية

تتوفر فيها شبكات لتوزيع الطاقة، التقنيات البيئية، واستخدام موارد الطاقة المتجددة.

ج- ابداعية و.defineProperty

من الناحية الاجتماعية إنها مدينة ذكية وتتمتع بنسبة عالية من التعليم والابداع، كما تعتمد بشكل أساسي على إبداعية الأفراد.

2-5 مستويات للذكاء

أ- المستوى الاول: وهو المستوى الذي يجهز التحكم والسيطرة بدون الحاجة الى توظيف الحاسبة او استخدام الحاسوبات على ادارة او توجيهات الطاقة مع احتمال امتلاكها لانظمة الحياة والامان .

ب- المستوى الثاني: الذي فيه مركز الخدمات التحتية الذي يضم انظمة الحاسوبات لادارة وتوجيه الطاقة وحفظها من خلال توفير مستويات مريحة من التحكم بمستويات الطاقة المناسبة داخل المدينة .

ج- يزود المستخدمين بقابليات وقدرات المستوى الثاني فضلا عن توفير الفضاءات المؤتمة للمشتركيين ذات التقنيات المتقدمة ومراكم معالجة الاوامر والترجمة ومنظومات الاتصالات الالكترونية .

د- المستوى الرابع: وفي هذا المستوى يتم التوفير والتزويد بقابليات وقدرات المستويات الثلاثة السابقة مع اضافة خدمة الاتصالات عن بعد.

هـ- المستوى الخامس: يجهز مستخدمي المدينة بقابليات وقدرات المستويات السابقة جميعا ، مع اضافة خدمة جديدة ومتطورة تعتمد على خدمات معالجة المعلومات والاستخدام الذاتي لمكتب الاتصالات المعقدة كتقنيات اللفاءات المرئية .

6-2 الانظمة الذكية

ان المعالجة الفاعلة ضمن المدينة التي من الممكن ان تتصف بالذكية لا يمكن ان تتحقق في غياب منظومات ذات قابلية على تحقيق المتطلبات الادائية والتي تعرف بالانظمة الذكية والتي تكون في ذاتها ذكية على اعتبار انها مبنية على قابلية فائقة في الاتصال لكل جزء من اجزائها مع المساهمة بشكل اساسي في تطوير المدينة.

يقصد بالانظمة الذكية ذلك الجزء المادي منها المتمثل بمفاتيح التحكم وقنوات الاتصال والايصال كالاسلاك ووسائل الادخال وغيرها والتي تلعب دورا مهما في اقتصاديات المدينة والكيفية التي يتعامل معها.

1-6-2 تحقيق متطلبات الانظمة الذكية في المدينة

التنوع في الخدمات الوظيفية التشغيل الاقتصادي. الملاعنة المرونة عامل الامان. وتساهم الانظمة الذكية بشكل كبير في تحقيق هذه المتطلبات من خلال العوامل الآتية :

- أ-الاتمته: المرونه فى مواجهه التغيرات المستقبلية خفض استهلاك الطاقة ودعم متطلبات الامن والسلامه والقدرة على احداث التوافق بين مختلف العناصر الوظيفيه في المدينة.
- ب-التفاعلية: المدينة قادره على احداث التكامل بين جميع انظمتها.(انظر الشكل 2-2).



الشكل(2-2) الانظمة في المدينة الذكية
المصدر: www.dawrat.com,2018

2-6-2 التحكم والأتمتة

يُنفذ مستوى التحكم والأتمتة جميع وظائف المراقبة والتحكم في منظومة خدمات المدينة. ويكون ذلك باستخدام متحكمات موزعة أو متحكمات نمطية مركبة في غرفة التحكم. تكشف هذه التجهيزات الأعطال التقنية وتُراقب وتقيس قيم الاستهلاك على ألاّ تتجاوز الحدود المسموح بها، وتقرر ساعات العمل لمختلف مكونات المنظومة وطريقة تحصيل القياسات للإشارات المراد مراقبتها والتحكم فيها.

والغرض الأساسي لها هو التحكم رقمياً بالخدمات المتوافرة في المدينة، أما المتحكمات فهي قابلة للبرمجة ميدانياً عبر وحدات برمجة ويتألف المتحكم القابل للبرمجة عادة من:

- وحدة معالجة مركبة مبنية حول معالج صوري وفقاً لطبيعة المعالجة.
- وحدة ذاكرة لتخزين البرامج اللازمة للمتحكم ليقوم بوظيفته.
- عدد من بوابات الإدخال التمثيلية لإدخال الإشارات المقاسة من الحساسات التمثيلية للحرارة والرطوبة والضغط والتيار الكهربائي.
- عدد من المداخل الرقمية لإدخال الإشارات المقاسة من الحساسات الرقمية للإعلام عن حالات الإنذار.[www.albawaba.com-2018]

2-6-3 مراحل التحكم في المدينة التي تتصف بالذكاء

الذكاء هو النظام الذي يهدف إلى تبني طبيعة ذكاء الإنسان عن طريق بناء برامج حاسبة بامكانها تقليد التصرف الذكي وعن طريق استثمار التطور الصناعي الحاصل في الحسابات والمعلومات لما تمتلكها الحاسبة من ان تكون لها القدرة على ابداء قدر معين من الاستنتاج او الاستدلال ومن ثم الخروج من طور الاعمال التقليدية التي تتصف بها الحاسبات التقليدية الى ان يكون الذكاء هو القدرة على الاستنتاج واكتساب معرفة جديدة وتطبيقاتها وادرارك ومعالجة الاشياء ليكون مجال القدرة على التعلم .

2-7 تطبيقات لأنظمة التحكم الذكية

2-7-1 نظام الحكومة الالكترونية

يعلم هذا النظام من خلال تبسيط العمل والتعاملات بين المؤسسات من جهة وبين الحكومة والقاطنين من جهة، وتطوير منظومة العمل الحكومي من خلال توفير الوقت والجهد والتكلفة. فتطبيقاتها وتقنياتها تحدد آلية عمل المدينة، وتتوفر بيئة ذكية للعمل، وتنطلب تنمية الحكومة الإلكترونية، في المجالات التالية:

- تقديم المعلومات: إتاحة المعلومات الإلكترونية من خلال موقع الكتروني.
- الاتصالات: القدرة على التواصل وتبادل المعلومات.
- التعاملات الإلكترونية: تأدية الخدمات الإلكترونية، ويتضمن ذلك توقيع الطلبات والتوصيل الإلكتروني للأوراق والمستندات الرسمية. (انظر الشكل 3-2).



الشكل (3-2) نظام الحكومة الإلكترونية

المصدر: www.fay3.com, 2018

2-7-2 نظام التجارة الإلكترونية

وهو نظام تكنولوجيا تبادل المعلومات الحديثة عن بعد، ولا سيما الشبكة الدولية للمعلومات "الإنترنت" دون حاجة إلى انتقال الأطراف والتقائها في مكان معين، وتنفيذ الالتزامات المتبادلة الإلكترونية. وبالتالي فإن ممارسة تجارة السلع والخدمات بمساعدة أدوات الاتصال تقلل السفر لمسافات طويلة وظهور سلع وخدمات لم تكن معروفة يساعد النظام في تقليل الزمن والتكلفة.

3-7-2 نظام النقل الذكية

تسهم في تحسين نوعية الحياة، وتقدم الحلول للعديد من مشاكل التنقل في المدن، كالازدحام المروري، ارتفاع مستويات التلوث، زيادة وقت التنقل، بالإضافة إلى استهلاك الطاقة، وما يرافقه من تقليل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، من خلال تركيب حساسات تراقب الجودة العامة للهواء، وبناء على المعلومات التي تجمعها الحساسات يمكن تنفيذ استراتيجيات لتقليل الانبعاثات الغازية.

4-7-2 نظام المباني الذكية

ربط الإلكترونيات والشبكات بمباني المدينة مما يقلل تكاليف التشغيل السنوية للمبني. التي تركز على إدارة الطاقة، واستهلاك المياه بالإضافة إلى أن غلاف المبني هو وسيط التدفقات المسؤول عن ضبط المكاسب والخسائر الحرارية مع بعضها البعض داخل المدينة. (انظر الشكل 4-2).



الشكل(4-2) نظام المباني الذكية
المصدر: wirelessset.net, 2018

5-7-2 نظام الامن والسلامة

يهدف النظام إلى تقليل أو منع مخاطر الجرائم والتعامل الأمثل مع الكوارث للمدينة كالزلزال أو الهجوم الإرهابي أو غيرها من خلال التفاعل بين مختلف الأجهزة ومكونات الامن والسلامة. من خلال الامن ضد الكوارث الطبيعية وغير الطبيعية. الامن الانشائي. الامن ضد السرقة والاقتحام الاحساس المبكر بأي شرارة أو دخان أو غاز. سرعة إستلام أي اشاره انذار بوجود خطر أو معلومات متعلقة بالامن والسلامه . عمل ربط ما بين المبني والشرطة والمطافي والمركبات عن طريق شبكة الانترنت أو وسائل الإتصالات اللاسلكية. التكامل مع نظام ادارة الامن والسلامه وجميع انظمة المدينة (انظر الشكل 5-2).



الشكل(2-5) تطبيقات التحكم الذكية في المدينة

المصدر: www.albayan.ae, 2018

6-7-2 المراقبة البيئية

من المتطلبات الرئيسية للمدن الذكية تقليل استهلاك الطاقة، والذي يؤدي بدوره إلى تقليل التلوث الناجم عن المدن، وتساعد شبكات الطاقة الذكية جزءاً أساسياً من المدن الذكية، حيث تساعد في تقييم أداء الطاقة والانبعاثات في المدن والإقليم. تتيح تكنولوجيات المعلومات والاتصالات عدداً من تطبيقات المراقبة البيئية، من خلال توفير قياسات مباشرة عن المناخ من حرارة ورطوبة وسرعة رياح وغيرها. توفير قياسات مباشرة عن مستوى الملوثات في المدينة. توفير الرقابة الآلية لشبكات المرافق العامة من ماء وكهرباء، وغيرها. توفير معلومات مباشرة عن أماكن الاعطال في الشبكات.

2-8 نظام إدارة المدينة

أدت التطورات في المدينة الذكية وتعدد وظائفها إلى تغيير في المتطلبات والحلول والتكنولوجيات المستخدمة في منظومات التحكم بالمدينة وإدارتها وتوفير راحة القاطنين وأمنهم. استخدمت منظومات مستقلة للكشف عن الأخطاء والأعطال، في كل منظومة خدمة توليد إشارات إنذار مناسبة. وتحجّم هذه الإشارات في غرفة مركبة تمكن إدارة المدينة وقسم الصيانة من معالجتها في الوقت المناسب. إلا أن التطورات التي طرأت على الحواسيب وتقنيات الاتصال في السنوات الأخيرة أدت إلى تطور هذه المنظومات لتشغل في إدارة المدينة بما يفيد في زيادة القدرة الكهربائية وتخفيض استهلاكها وتقليل تكلفة التشغيل للمدينة. (انظر الشكل 2-6)



الشكل(2-6) مكونات المدينة الذكية
المصدر : الباحث 2018

1-8-2 نظام ادارة طاقة المدينة

يهدف لتحسين إستعمال الطاقة في المدينة مع المحافظة في نفس الوقت على البيئة تحت شروط الراحة والتكاليف الأقل في التشغيل. بتكميل فيه نظم التكييف والإضاءة الطبيعية أو الصناعية والمناخ الداخلي. من خلال استراتيجية جدولة الأنظمة هي طريقة لتشغيل وإطفاء الأجهزة. توفير الإحتياجات الكهربائية بإستخدام الأجهزة والتقنيات التي تخفض إستهلاك الطاقة. إدارة إعادة تدوير المخلفات التي تنتج من المدينة لإنتاج طاقة بدون تلوث. استخدام مواد بناء صديقة للبيئة ومتعددة.

2-8-2 نظام إدارة المياه

تطبيق المراقبة وتقنيات الإدارة للمساعدة على تخفيض إستعمال المياه بالإضافة إلى الطاقة والممواد الكيماوية المستهلكة لمعالجة المياه. نظم إدارة المياه تتضمن مراقبة نقاوة المياه الإستخدام الأمثل للمياه ومعالجة مياه الصرف الصحي.

من خلال التزود بالمعلومات حصر التركيبات قيد الاستعمال، ومعدلات التدفق، كيف أن إستهلاك المياه يختلف طبقاً لفصول السنة. إجراء اختبار وملاحظة آلية لمواسير المياه والصرف الصحي. تطبيق المراقبة وتقنيات الإدارية للمساعدة على تخفيض استعمال المياه.

3-8-2 الاتصال بالمدينة

يكون للمواطنين أو للمستخدمين إمكانية بالاتصال بالمدينة الذكية عبر الأجهزة التي نستخدمها دائماً مثل الهاتف المتنقل والكمبيوتر وشبكات الانترنت في حالة وجوده خارجها وفي حالة وجوده بالداخل فهناك الكثير من الطرق للتواصل معها مع إمكانية برمجة أوضاع ثابتة وغير ثابتة بالوقت أو التاريخ أو أيام محددة أسبوعياً أو أوقات مختلفة.

4-8-2 مهام نظام إدارة المدينة الذكية

لا تتضمن مهام نظام إدارة المدينة توفير الخدمات فحسب بل تكامل معها منظومات ويستخدم مصطلح إدارة التسهيلات الإدارية للمنظومات التي تشغّل المدينة وتديرها باستخدام التحكم بمساعدة الحاسوب. ويندرج ضمن المهام الأساسية لمنظومة التحكم وأتمتها المدينة أمور عدّة منها : مراقبة جميع تجهيزات الخدمة في المدينة والتحكم فيها والوصول إلى أفضل تشغيل لها مثل التحكم بالمنظومة الكهربائية لتخفيض متطلبات طاقة تشغيل المدينة إلى حدّها الأدنى، مراقبة نظم الإنذار عن الحريق ومكافحة الحريق عند حدوثه، التحكم بالنظام الذكي للنقل ، تسجيل متطلبات الاستهلاك وتقديمها في إحصائيات، توليد تقارير مطبوعة دورية توضح حالة المدينة مبين عليها جميع مؤشرات الإدارة للمدينة ، إظهار حالة المنظومة والأخطاء التي تحدث في مركز المراقبة، التنسيق بين عمل المنظومات كافة في حالات الكوارث لتحقيق خروج القاطنين بأمان والتأكد من سلامتهم. - كما تقوم المنظومة بتوفير تحكم مركزي بجميع أجزائها في حالة العمل الطبيعي وعند حدوث الأخطاء والأعطال. (انظر الشكل 7-2)



الشكل(7-2) منظومة المدينة الذكية

المصدر: www.amnaymag.com,2018

5-8-2 الفعاليات التي يمكن أن يراقبها ويتحكم بها النظام

التحكم بالتلوي والضوابط وإدارة الإنارة. مواقف السيارات وحركة النقل . التحكم بالمصادر والمحركات. نظام فوترة المياه المستهلكة (ساخنة أو باردة. نظام فوترة الكهرباء المستهلكة الإنذار عن الحريق وأنظمة التحكم بإطفاء الحريق. المراقبة والتحكم بخزانات الوقود والمياه. أنظمة الأمان والحماية من السرقة. كاميرات المراقبة. المراقبة والتحكم بالمولدات والشبكة ولوحات الرئيسية.

9-2 الخلاصة

بعد الدراسة السابقة يمكن الاشارة إلى النتائج التالية:

- نعكس التطور التقني بشكل أساسي على بنية المدن، مؤدياً إلى ظهور مدن تعتمد اعتماداً على التقنيات، يسهم الذكاء الاصطناعي في تنفيذ الكثير من المهام الأساسية والهامة من دون تدخل بشري فيها، مما يؤدي إلى تحسن الكثير من الأعمال.
- المدن الذكية مناطق عمرانية مدعمة بالشبكات والتقنيات الرقمية، تقدم خدمات الكترونية تفاعلية في مختلف المجالات، وتنعم بالقدرة على حل المشاكل من خلال استثمار ذكاء الافراد والمؤسسات والتقنيات، كما تتميز بالاستدامة الاجتماعية والبيئية .
- تضم مستويات للذكاء خمس مستويات تهم التحكم والسيطرة بدون الحاجة الى توظيف الحاسبة مستوى مركز الخدمات التحتية مستوى يزود معالجة الاوامر والترجمة ومنظومات الاتصالات الالكترونية . مستوى يتم التوفير خدمة الاتصالات عن بعد. مستوى يجهز مستخدمي المدينة بقابليات وقدرات المستويات السابقة جميعا.
- تحقيق الانظمة الذكية تساهم بشكل اساسي في تطوير المدينة من خلال التحكم رقمياً بالخدمات المتوافرة في المدينة
- تحقيق متطلبات الانظمة الذكية في المدينة تسهم بالتنوع في الخدمات الوظيفية التشغيل الاقتصادي من خلال الاتمته التفاعليه و احداث التكامل بين جميع انظمتها.
- يتم التحكم في المدينة عن طريق بناء برامج حاسبة بامكانها تقليد التصرف الذكي واكتساب معرفة جديدة وتطبيقها وادراك ومعالجة الاشياء ليكون مجال القدرة على التعلم
- تدخل تطبيقات الانظمة الذكية في الحكومة الالكترونية تطوير منظومة العمل الحكومي من خلال نظام التجارة الالكترونية نظام النقل.نظام المباني بنظام الامن والسلامة.
- نظام إدارة المدينة. استخدمت للكشف عن الأخطاء والأعطال، في كل منظومة خدمة توليد إشارات إنذار مناسبة .وتحجم هذه الإشارات في غرفة مركبة تمكن إدارة المدينة وقسم الصيانة من معالجتها في الوقت المناسب. تدخل في ادارة طاقة المدينة

الفصل الثالث

المدينة المستدامة

1-3 مقدمة

يؤثر النمو السكاني في الأمم الناشئة على البيئة، بما في ذلك استنزاف الموارد الطبيعية وزيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. وهناك نقطة مشتركة بين كل من الدول المتقدمة والدول الناشئة، إلا وهي أسلوب الحياة لدى سكان المناطق الحضرية. لذا، تكمن النقطة الرئيسية في تحقيق التطور في العمل على تحديث المدن وجعلها مدن مستدامة.

طرق الفصل السابق إلى التعريف بالمدينة الذكية ومقوماتها، وتوضيح الذكاء الاصطناعي، دور التطور التقني في المدينة والأنظمة الذكية التي يعتمد عليها وتطبيقاتها. يتمثل سياق هذا الفصل في التعرف على المفاهيم العامة لمبدأ الاستدامة والمعايير العالمية بالإضافة إلى مبادئ المدينة المستدامة والممارسات الموجهة نحو الاستدامة فالاستدامة في المدينة هي التي تلبي حاجات الأفراد كافة.

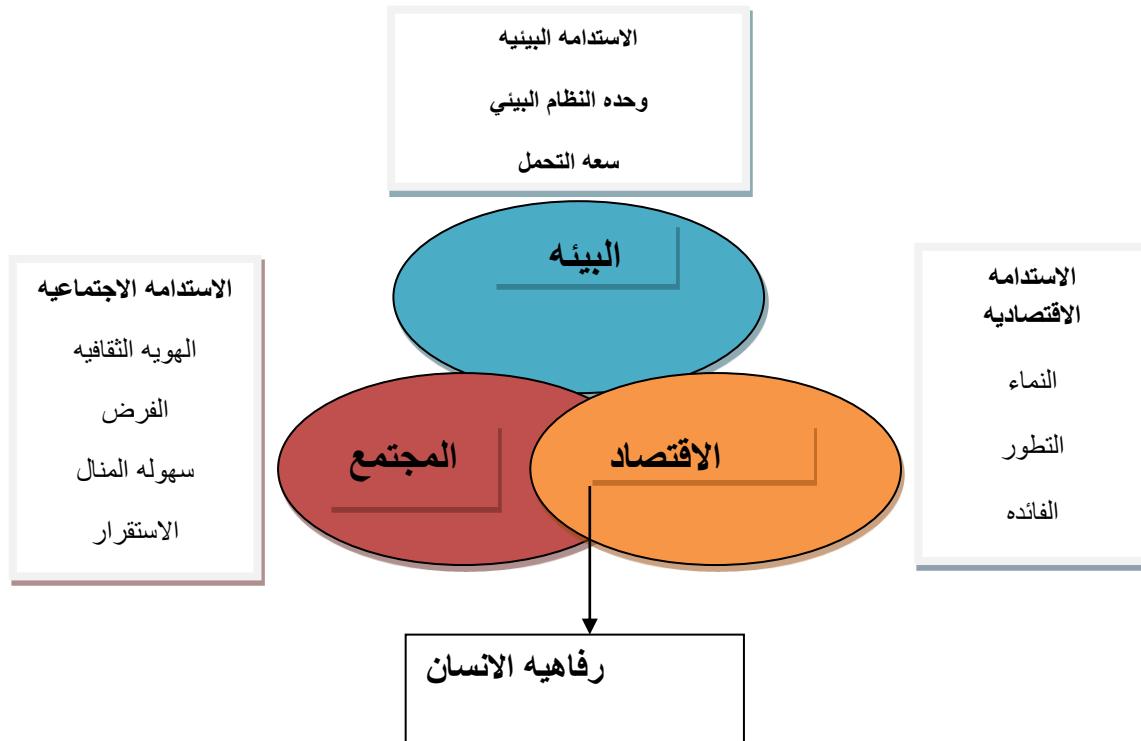
2-3 الاستدامة

تعتبر الاستدامة من المصطلحات الحديثة التي استخدمت على نطاق واسع وعلى كافة الأصعدة الإقتصادية والإجتماعية والبيئية وحتى السياسية ، حيث كانت قضايا البيئة والعمان هي المحرك الأساس لهذا الفكر ، فقد ظهرت على مدى السنوات الماضية العديد من المحاولات لتقنين هذا الفكر ، على شكل أدلة ومعايير ، اسمها الشمولي "الاستدامة" ، مصطلح بيئي يصف كيف تبقى النظم الحيوية متنوعة ومنتجة مع مرور الوقت . والاستدامة بالنسبة للبشر هي القدرة على حفظ نوعية الحياة التي نعيشها على المدى الطويل ويعتمد على حفظ العالم الطبيعي والاستخدام المسؤول للموارد الطبيعية.

1-2-3 التوجهات العالمية نحو الاستدامة

بدأ العالم يعترف بالارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية والبيئة، وقد تنبه المتخصصون إلى أن الأشكال التقليدية للتنمية الاقتصادية تتحصر على الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية وفي نفس الوقت تتسبب في إحداث ضغط كبير على البيئة نتيجة لما تقرره من ملوثات ومخلفات ضارة . ومن هنا ظهر مفهوم التنمية المستدامة التي تُعرف على أنها "لبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار

قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. [المجتمع الدولي في قمة الأرض بالبرازيل عام 1992]
 (انظر الشكل 3)



الشكل (1-3) الأبعاد المحورية للاستدامة
 political-encyclopedia.org, 2017

2-2-3 الأبعاد المحورية للاستدامة

عملية التنمية الشاملة تتطلب التوافق بين السياسات المختلفة، الاقتصادية الاجتماعية والبيئية. فالتنمية المستدامة تدعو إلى مستقبل يتم فيه موازاة الاعتبارات البيئية والاجتماعية والاقتصادية ولذلك، فإن بناء نمط حياة مستدام يتطلب إحداث تكامل بين الإجراءات المتخذة في ثلاثة محاور رئيسة هي:

- 1- النمو الاقتصادي والعدالة:** النظم الاقتصادية العالمية القائمة بما بينها من ترابط تستلزم نهجاً متكاملاً لتهيئة النمو المسؤول الطويل المدى، مع ضمان عدم تخلف أية دولة أو مجتمع عن الركب.
- 2- حفظ الموارد الطبيعية والبيئية:** يجب إيجاد حلول قابلة للاستمرار اقتصادياً للحد من استهلاك الموارد، وإيقاف التلوث، وحفظ الموارد الطبيعية من أجل الأجيال المقبلة.

3-التنمية الاجتماعية: يحتاج الإنسان إلى العمل والغذاء والتعليم والطاقة والرعاية الصحية والماء وخدمات الصرف الصحي. وعند العناية بهذه الاحتياجات، يجب على المجتمع الدولي أن يكفل أيضاً احترام النسيج الشري الذي يمثله التنوع الثقافي والاجتماعي.

3-3 المدينة المستدامة

المدن المستدامة، أو المدينة البيئية، هي مدينة صممت مع مراعاة الأثر البيئي، لتقليل المدخلات المطلوبة CO₂ من إنتاج الطاقة والمياه والمواد الغذائية، والنفايات من الحرارة، وتلوث الهواء والميثان، وتلوث المياه [ريتشارد "المدن البيئية" 1987].

تهدف العديد من المدن الصديقة للبيئة إلى القضاء على كل انبعاثات الكربون، وإنتاج الطاقة من مصادر متعددة كلياً، ودمج مبادئ 'مناصرة للبيئة' في تصميم المدينة بشكل عام.

1-3-3 العوامل البيئية في المدن المستدامة

في خضم التحولات المناخية التي يعرفها العالم والتي تشكل تحديات ، تتحمل المدن مسؤولية كبيرة لكونها فضاء للعيش وإطاراً لخلق القيمة المضافة. هذا الأمر يجعل منها مصدراً لخلق الثروات وفي نفس الوقت منبعاً لتحديات كثيرة .ولهذا فقد أصبح ضرورياً التفكير في تصميم وتطوير مدن بيئية قادرة على مواجهة هذه التحولات.(انظر الشكل 2-3)



الشكل(2-3) نصور الاستدامة

المصدر: www.envirocitiesmag.com,2017

2-3-3 العوامل الاجتماعية في المدن المستدامة

وفقاً لموئل الأمم المتحدة حددت بضعة عقود للمدن [UCLG] حددت ثلاثة عشر تحدياً عالمية لإنشاء المدن المستدامة التغير الديموغرافي و الهجرة، عولمة سوق العمل ، الفقر و الأهداف الانمائية التي لم تتم تلبيتها في السوق ، التفرقة ، والأنماط المكانية والنمو الحضري تمدن العاصمة وارتفاع المناطق الحضرية، والمزيد من السلطة السياسية للسلطة المحلية ، والجهات الفاعلة الجديدة لتطوير المدينة وتوفير الخدمات، وانخفاض في التمويل العام من أجل التنمية، والبيئة وتغير المناخ، وتكنولوجيا المباني الجديدة وامكانية الوصول إليها، والاستعداد لحالة عدم اليقين وحدود النمو والاتصالات والشراكات العالمية.

3-3-3 العوامل الاقتصادية في المدن المستدامة

للوصول للاستدامة يجب أن يكون المجتمع سليماً اقتصادياً، وللوصول لمجتمع أكثر استدامة يجب أن يزيد الإنتاج باستهلاك أقل للموارد بأمثل طريقة ممكنة، وتبني رؤية من الناحية الاقتصادية . النقل زيادة كفاءة المركبات والاستثمار في وسائل النقل الأخرى ، على سبيل المثال وسائل النقل العام . المشي وركوب الدراجات وستكون هناك حاجة إلى حوافز لتشجيع الناس على ترك سياراتهم .
(انظر الشكل 3-3).



الشكل(3-3) المجتمع المستدام في مدينة سونغدو
المصدر www.zenataecocity.com,2017

- **التوظيف:** لكل شخص الحق في مستوى معيشي جيد، مع فرص عمل أفضل وحاجة إلى التكيف مع المهارات، وتعزيز الوظائف وفرص العمل وتحسين التعليم والتدريب.
- **الاستثمار والمنافسة والاستقرار:** تطوير المهارات الازمة للأيدي العاملة المنتجة و المنافسة، بالإضافة إلى حماية الموارد الطبيعية والبيئات الطبيعية
- **التعليم والمهارات:** زيادة وعي الناس للقوى الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والثقافية والتكنولوجية والبيئية بالإضافة إلى تطور وعي الناس، والمواقف والقيم، وتمكينهم من المشاركة بفعالية في التخطيط المستدام على الصعيد المحلي والوطني والمستوى الدولي.
- **التجارة والصناعة:** تلعب دوراً رئيسياً في الحد من الآثار على البيئة والموارد عن طريق استخدام أكثر كفاءة لعمليات التصنيع وإنتاج قدر أقل من النفايات.

4-3 المدينة الخضراء

المدينة التي توفر بيئه تحفظ صحة مستعملها وتستخدم طاقة أقل وتدعي إلى خفض تأثيرها السلبي على البيئة لن تكون ذات جدوى إذا كانت بمعزل عن ثقافة وأسلوب حياة المجتمع ، فإذا تم خفض استخدامات الطاقة في المدينة فلن يكون الاتجاه التصميمي قد حقق الهدف منها و هناك العديد من المعايير والقوانين التي وضعت لهذا الفكر ومنها معيار ليدو هو معيار رئاسة الطاقة والتصميم. كما توجد معايير اقل شده ونجد كثير من البلدان تبنيت هذه المعايير. قلة الدراسات التي تتناول مجال البحث خارج العاصمه الخرطوم فكان لابد من التطرق لها بصورة أكثر ودقة وفاعليه وبما يخدم أهداف البحث والمجتمع انظر الجدول رقم (1-3).

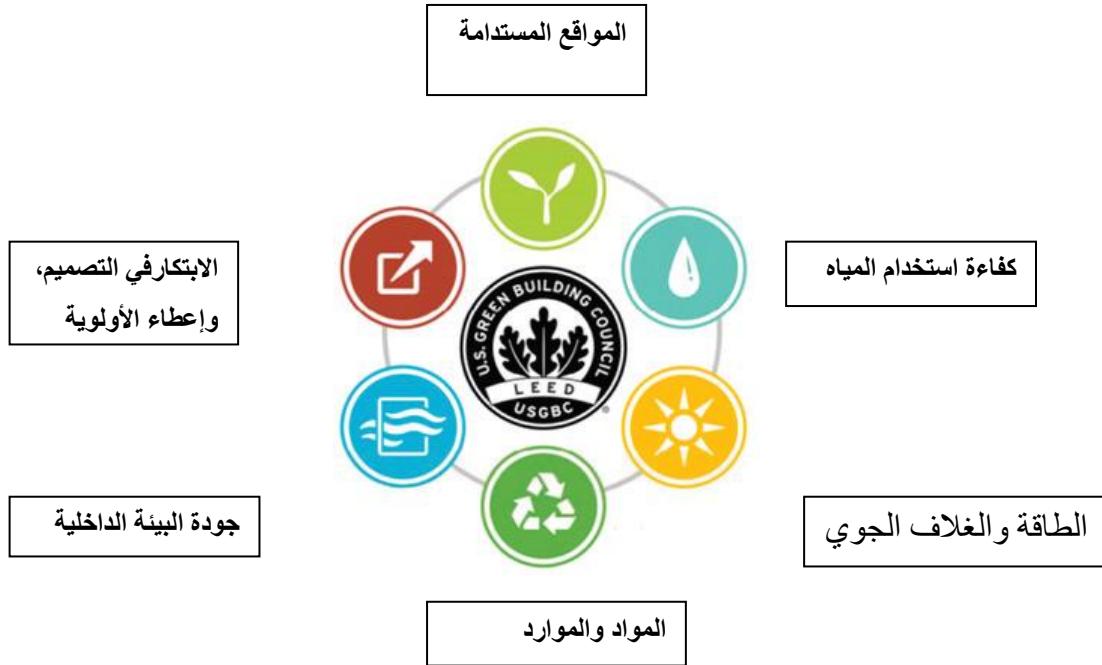
جدول(3-1) اسماء المنظمات العالمية التي تهتم بالاستدامة والعمارة الخضراء
المصدر 2018, globalcommunities.ps

Global StandardThe World Green Building Council -WorldGBC	المعايير العالمية المجلس العالمي للابنيه الخضراء
BREEAMThe Environmental Assessment Method for Buildings Around The World (UK Standards)	معيار برييم معايير المملكه المتحده اسلوب التقييم البيئي للمباني حول العالم
LEEDLeadership in Energy and Environmental Design- USGreen Building Council	لبيد معايير الرياده في تصاميم الطاقه والبيئه مجلس الولايات المتحده الامريكيه للابنيه الخضراء
The Code for Sustainable Homes UK Government standards legislation that covers all housing)	كودات المنازل المستدامة المعايير الحكوميه المعايير الحكوميه للمملكة المتحده التي تعطي الفئات السكنيه جميعها
Minergie The Swiss Sustainability Building Standard	مينغرى المعايير السويسريه للابنيه المستدامة
II , ILa loi Grenelle The France project of Bill the Grenelle for	لاغرنيل الاول والثاني-فرنسا المشروع الفرنسي للمعايير البيئيه للابنيه
Pearl Rating System Abu Dhabi Urban Planning Council (Estidama	نظام اللؤلؤه للتقييم مجلس مدينة ابو ظبي للتخطيط العمراني

يعتمد نظام [Leadership in Energy and Environmental Design " LEED] بشكل اساسي على أسلوب كسب النقاط، حيث أن مشاريع البناء تقوم بجمع النقاط لتحقيق معايير البناء الأخضر المحددة لدى LEED ومن ضمن كل تصنيف من التصنيفات الأساسية في LEED يجب على المشاريع أن تحقق متطلبات مسبقة وتحصل على نقاط هي:

- 1- **الموقع المستدام**: اختيار موقع واستراتيجيات تصميم صديقة للبيئة.
- 2- **كفاءة استخدام المياه**: الاستخدام الرشيد للمياه والحفاظ عليها.
- 3- **الطاقة والغلاف الجوي**: تحسين كفاءة الطاقة للكامل المبني.
- 4- **المواد والموارد**: تعزيز إدارة النفايات واختيار المواد بمسؤولية.
- 5- **جودة البيئة الداخلية**: الحد من الملوثات وتحسين البيئة الداخلية من خلال التحكم بشدة الإضاءة والاستفادة من ضوء الشمس.

6- الابتكار في التصميم: وإعطاء الأولوية للمناطق المعنية وخلق أفكار جديدة في التصميم البيئي، وتحفيز تحقيق شهادة LEED التي تراعي الجغرافيا المحلية. (انظر الشكل 3-4).



(الشكل 3-4) نظام LEED
المصدر: www.igbc.ie, 2018

5-3 مبادئ المدينة المستدامة

أ- الحفاظ على الطاقة

المدينة يجب أن تصمم وتشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة أكبر على الطاقات الطبيعية إن من أهم ما يمكن أن نستفيد منه من مبادئ المدينة التقليدية لترشيد الطاقة هو عنايتها بالظل في جميع أجزائها و مكوناتها و نسيجها العمراني. فالظل يعتبر من أهم العوامل المساهمة في توفير الطاقة بنسبة يمكن ان تصل لأكثر من ٣٠% .

ب- التكيف مع المناخ

يجب أن تتكيف المدينة مع المناخ وعناصره المختلفة، المدينة تصبح جزءاً من البيئة و أن تواجه الضغوط والمشكلات المناخية وفي نفس الوقت تستعمل جميع الموارد المناخية والطبيعية المتاحة من أجل تحقيق راحة الإنسان داخل المدينة بحيث تصبح متوازنة مناخيا.

جـ-التقليل من استخدام الموارد الجديدة

مراجعة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المدينة، فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مباني للأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة و للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب وأفكار مختلفة ومبكرة ، مع مراعاة استخدام مواد البناء والمنتجات التي تؤدي لحفظ البيئة عالميا.

دـ-احترام الموقع

استخدام أساليب وأفكار تصميمية يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات ممكنة بموقع المدينة خاصة في عمليات البنية التحتية والاتصالات استغلال الموقع بأفضل ما يمكن دون إحداث تغيرات كبيرة على طبيعة الموقع وبأقل تكاليف والاستفادة من الطبيعة التضاريسية للموقع دون اللجوء إلى إزالتها.

هـ-الحفاظ على التراث

تهدف هذه الإستراتيجية إلى المساهمة في الحفاظ على المواقع والمناطق التراثية والتاريخية ومحاوله ترميمها والاستفادة منها والعمل على عدم إلحاق الضرر بها والمساهمة في إعادة إعمار وتأهيل المواقع والمناطق التاريخية والتراثية التي تتعرض للدمار والهدم والعمل على استغلالها كرموز تاريخية ثقافية وذلك من خلال ربطها بمراکز ثقافية وساحات حضرية.

وـ-التصميم الشامل

يجب أن تراعي بصورة متكاملة في أثناء عملية تصميم أو تخطيط المدينة أن يتوافق مع العادات وتقاليد المجتمع الذي يستعمل هذا المدينة مهما كانت الوظيفة التي تؤديها ويمس شخصية المجتمع وازان الافراد فيه من الناحية الصحية والنفسية

زـ-احترام المتعاملين والمستعملين

وهم الفئة المستهدفة من التصميم فالاهتمام بالبعد الإنساني وملائمة المدينة لوظيفتها ومراعاه خصوصية الأفراد واحتياجاتهم المختلفة هو من الواقع البيئي، مع عدم تجاهل تحقيق الفائدة للفئات المحرومة(معوقين – فقراء).

6-3 المعايير الموجهة نحو تحقيق مفهوم الاستدامة

استخدام الطاقات الطبيعية على الإنسان والبيئة المبنية من خلال

1-6-3 استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة

شديدة الاحتمال متوافرة في البيئة يجب أن لا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أو التركيب أو حتى الصيانة إلا تساهم في زيادة التلوث الداخلي بالمدينة واستبعاد المواد التي ثبت تأثيرها الضار على الصحة أو على البيئة انظر الشكل(5-3).



الشكل(5-3) الطاقة المستدامة الشمس والرياح

المصدر www.kiplinger.com,2018

2-6-3 استخدام أساليب الحفاظ على الماء داخل المدينة

عملية إعادة استخدام المياه المستعملة Grey Water ويتم معالجتها وترشيحها باستخدام الرمل والزلط والمرشحات البيولوجية ثم يعاد استعمالها لري الحدائق . كما تعتبر عملية تجميع مياه الأمطار أيضا من العمليات الهامة في خفض استهلاك الماء، حيث يتم تجميعها وتخزينها بأساليب مختلفة، ومن هذه الأساليب الآبار والخازنات الأرضية، حيث يمكن استخدام هذا الماء في الحمامات وري الحدائق وغسيل السيارات.

3-6-3 فلسفة استعمال الألوان

تحتل الألوان مكانة هامة في جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان، أن اختيار الوان الواجهات الخارجية لها تأثيرات بيئية ويزيد او ينقص من الإشعاع الشمسي Reflect .

4-6-3 التصميم الآمن للمدينة

يجب توفير عامل الأمان للمدينة حيث يمكن أن تتأثر بالكوارث الطبيعية في بعض المناطق كالسيول والفيضانات والزلزال والأعاصير وغيرها ففي المناطق التي تشتهر بالسيول يراعي عدم البناء في مسارات هذه السيول والتي تتزدرا ، كما يجب تلافي المخاطر التي يمكن أن تهدد سلامة المدينة .

3-6-3 الطابع المعماري المتواافق مع البيئة

أن يتوافق الطابع المعماري مع البيئة من الناحية التاريخية والاجتماعية بل ومع العادات وتقاليد المجتمع الذي يستعمل هذه المدينة ذلك لأن الطابع المعماري ويظهر ذلك في استخدام أشكال معمارية تكيفت مع ظروف هذه البيئة انظر الشكل (6-3).



الشكل(3-6) الطابع المتواافق مع البيئة
المصدر www.mar-flex.com,2018

3-6-3 المقاييس والانسجام

استخدام المباني ذات الارتفاعات المنخفضة والتي تتناسب مع المقاييس الإنساني مع توفير الاستمرارية في شكل المباني وخلق الانسجام على مستوى المدينة.

3-6-3 المناظر المحورية والعلامات المميزة

تمثل العلامات المميزة مرجعاً أساسياً للبيئة وتوفير التوجيه السليم. أما المناظر المحورية فتؤدي إلى خلق تشويق بصري للمشاهد والاستمتاع بالبيئة .

7-3 اسلوب دمج الخضراء والتنوع الحيوي

وجود حدائق على مستوى المدن تعمل على تنقية الهواء من الغبار والأبخرة والمخلفات العديدة العالقة به، كما أن لها تأثير مباشر في تطهيف الجو وتحسين المناخ المحلي خاصه في المناطق الحارة، ويتناول التنوع الحيوي الاختلافات الجينية لكافة أنواع النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة وكذا النظم البيئية، إن إستراتيجية الحفاظ أو الوصول

إلى التنوع الحيوى تؤدى إلى توازن الغطاء الجوى والتقليل من نسبة ثانى أكسيد الكربون فيه. (انظر الشكل 7-3).



الشكل(7-3) التنوع الحيوى
المصدر: www.ts3a.com,2017

8-3 إيجاد حدائق حضرية

الطرق والشوارع والممرات فراغات أساسية في تشكيل وبناء النسيج الحيوى الحضري من خلال الاهتمام بتشجيرها وتزيينها بالنباتات والشجيرات وعناصر التنسيق المختلفة.

9-3 النسيج الأخضر

النسيج يشير إلى التداخل بين البيئة الطبيعية والكتل العمرانية، ويشمل الغابات والمناطق المحمية والمسطحات المائية والحدائق والمنتزهات وتنسيق طرق المشاة والدراجات والمركبات، يتكون النسيج الأخضر من

أ. عنصر المياة

ويتم استخدامه بأشكال متنوعة على هيئة مسطحات مائية مظللة بالأشجار أو على شكل نوافير تساعد على تحريك الماء والإبداع في استخدام الماء بالحدائق يكون بغرض

الحصول على أكبر متعة بصرية وصوتية ممكنة مع استعمال أقل قدر ممكناً من الماء إلى جانب مساهمته في تلطيف وترطيب الجو (انظر الشكل 3-8).



الشكل(3-8) استخدام المياه في المدينة
المصدر www.dotemirates.com,2018

ب. عنصر الهواء

الهواء يلعب دوراً كبيراً في المناخ المحيط بالمدينة، ويمكن استغلال هذا العنصر في عملية تكييف درجة حرارة الفراغات الداخلية بالمباني السكنية عن طريق استخدام ظاهرة فرق الضغط الجوي حيث يكون الهواء الدافئ أقل كثافة من الهواء البارد مما يؤدي إلى حركة وخلخلة في الهواء وتحرك الهواء البارد ليحل محل الهواء الدافئ.

ج. عنصر النباتات والأشجار

يتم توظيف هذا العنصر في المدينة في ممرات الحركة الخاصة بالمركبات والمشاة والدراجات، وأيضاً في الحدائق العامة والمسطحات الخضراء والفراغات المفتوحة حيث يعمل على تعزيز تلك المناطق في المدينة.

د. الأراضييات

يلعب اختيار أراضييات الممارسة بالحدائق من مواد لا تحتاج إلى صيانة كبيرة وسهلة التنظيف إلى جانب أنها لا تساعد على انعكاس الأشعة الشمسية الساقطة عليها بل تتصدى لها مما يساهم في تخفيف الإشعاعات الحرارية على حوائط المبني المجاورة لها.

الخلاصة 10-3

- الاستدامة بالنسبة للبشر هي القدرة على حفظ نوعية الحياة التي نعيشها على المدى الطويل وهذا بدوره يعتمد على حفظ العالم الطبيعي والاستخدام المسؤول للموارد الطبيعية.
- الأبعاد المحورية للاستدامة هي التي تدعوا إلى مستقبل يتم فيه موازاة الاعتبارات البيئية والاجتماعية والاقتصادية وتحسين نوعية الحياة.
- المدينة المستدامة جعلت مسؤوليتها تجاه البيئة أولوية. و تستخدم أساليب إدارية للحد من تأثيرها على البيئة. و توفر بيئة تحفظ صحة مستعملتها و تستخدم طاقة أقل و تؤدي إلى خفض تأثيرها السلبي .
- العوامل الاجتماعية في المدن المستدامة هي النقل التوظيف الاستثمار والمنافسة والاستقرار. التعليم والمهارات التجارة والصناعة.
- يعتمد نظام LEED على تحقيق متطلبات نقاط هي الواقع المستدامة كفاءة استخدام المياه الطاقة والغلاف الجوي، المواد والموارد، جودة البيئة الداخلية، الابتكار في التصميم، وإعطاء الأولوية للمناطق المعنية.
- مبادئ المدينة المستدامة تتمثل في الحفاظ على الطاقة والتكيف مع المناخ و مواجهه الضغوط والمشكلات المناخية، التقليل من استخدام الموارد الجديدة، احترام الموقع، استغلال الموقع بأفضل ما يمكن والحفاظ على التراث ، و احترام المتعاملين والمستعملين .
- الممارسات الموجهة نحو تحقيق مفهوم الاستدامة هي استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة، وأساليب الحفاظ على الماء داخل المدينة ، و عمليات تجميل المدينة و ترتيبها ، فلسفة استعمال الألوان التصميم الآمن للمدينة، الطابع المعماري المتوافق مع البيئة من الناحية التاريخية والاجتماعية المقاييس والانسجام المناظر المحورية والعلامات المميزة.
- اسلوب دمج الخضراء والاستفادة من التنوع الحيوي يشمل صون الموارد الطبيعية، الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية؛ والتدخل بين البيئة الطبيعية والكلت العمرانية، ويضم عنصر المياه و عنصر الهواء، وعنصر النباتات، والأشجار ، والأراضي.

الفصل الرابع مدينة مصدر الاماراتية

١-٤ مقدمة

مدينة مصدر هي تجمع سكني مستدام تم إنشائه في إمارة أبوظبي، ليستخدم قالب الطاقة وهي المنصة العالمية للعمل المشترك الرامي إلى إيجاد الحلول المناسبة لعدد من أهم القضايا الملحة التي تؤثر على حياة الإنسان بصورة عامة.

طرق الفصل الثاني والثالث إلى التعريف بالمدينة الذكية ومقوماتها، و المفاهيم العامة لمبدأ الاستدامة و تم تناول حاله مدينة مصدر بهدف رسم صورة واضحة لكيفية تطبيق مفهوم الاستدامة في مثل هذه المدن الذكية ومن ثم تكوين فكره عن كيفية التعامل مع مكونات مثل هذا المشروع وذلك لتحقيق اكبر فائدة ممكنة؛ واستخلاص بعض المعايير المهمه التي قد تساعده فى تحليل الحالة المحلية المختاره.

٢-٤ هدف مشروع مدينة مصدر

بدأ العمل في مشروع مدينة "مصدر" التابع لشركة أبوظبي لطاقة المستقبل في العام ٢٠٠٦ بهدف المشروع إلى إقامة مدينة تعتمد بشكل كامل على الطاقة الشمسية وغيرها من مصادر الطاقة المتجدددة . والتي تؤدي إلى وجود بيئة خالية من الكربون والنفايات. تم تصميم المدينة من قبل نخبة من أبرز المهندسين المعماريين التابعين لشركة فوستر وشركاه.

٣-٤ محاور الاستدامة التي تم مراعاتها في مدينة مصدر

تعتبر الاستدامة في الوقت الحالي أحد أهم الحلول التي تخضع لموجة من النقاشات بين مخططي المدن والمهتمين بقضايا البيئة والتغير المناخي ولعل هذا الاهتمام كان سبباً جعل حكومة أبوظبي تتجه نحو الاستفادة من المشروع للإيجاد نوع جديد من المدن المعتمدة على الطاقة النظيفة ومقيدة لجيل جديد من الاستثمارات في مجال الطاقة [ورقة عمل - المركز العالمي للطاقة البديلة حالة دراسية مدينة مصدر 2016].

1-3-4 موقع المدينة

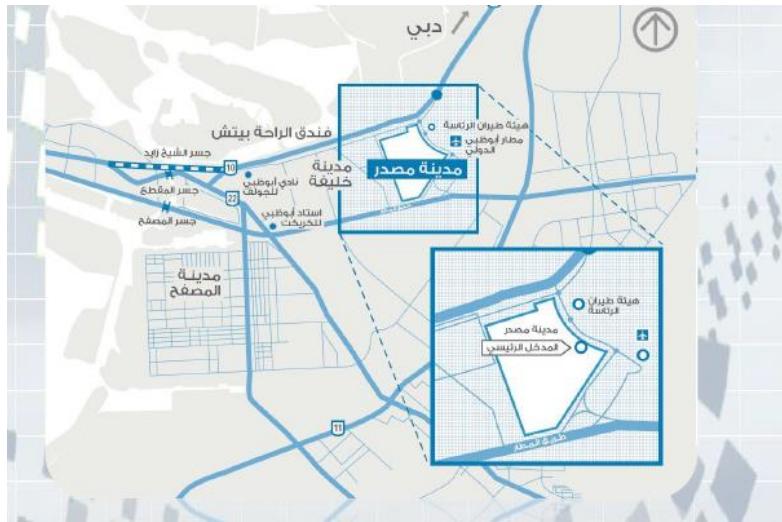
تحتل "مدينة مصدر" موقعًا استراتيجيًّا، تم بناء المدينة على بعد ١٧ كيلومتر (١١ ميل) جنوب شرق مدينة أبو ظبي، حيث تتوسط البنية التحتية لمواصلات مدينة أبو ظبي، وربطها بالمجمعات السكنية المحيطة بها ومع وسط مدينة أبو ظبي ومطار أبو ظبي الدولي. ستغطي المدينة مساحة تقرب من ٦ كيلومتر مربع على موقع تبلغ مساحته ٦,٤ كيلومتر مربع. ستكون المدينة مقراً لما يقرب من 50000 نسمة و 150000 من الأعمال التجارية والصناعية، والمتخصصة في تصنيع منتجات صديقة للبيئة. انظر الشكل(1-4).



الشكل(1-4) موقع المدينة
المصدر: www.transsolar.com, 2017

2-3-4 تنفيذ المشروع

سيتم بناء المدينة على سبع مراحل مدروسة بعناية، باستخدام أحدث التقنيات التي تم التوصل إليها في مجمع الصناعات النظيفة المتطورة الذي تضمه المدينة نفسها والعالم. وتعكس المباني الأولى التي يجري العمل على إنشائها حالياً قدرة مصدر العالية على الابتكار، حيث سيتم تزويد مقر مصدر الرئيسي بالطاقة اللازمة للأعمال الإنسانية باستخدام مجموعة من الألواح الكهروضوئية الموضوعة على سطحه الذي سيجري تشييده قبل بقية أجزاء المبنى. (انظر الشكل 4-2).



الشكل(4-2) مخطط مصدر

المصدر: www.masdarcityfreezone.com,2017

4-4 مكونات مشروع مدينة مصدر

1-4-4 المنطقة السكنية

ستصبح "مدينة مصدر" موطن لـ ٥٠ ألف ساكن، كما ستستقبل يومياً ٤٠ ألف زائر. حيث سيتم تخصيص ٣٠ % من مساحة مدينة مصدر للسكن. ويتم تشييد المدينة حول ممرات مشاة ضيقة ومظللة تصل ما بين الساحات العامة المكشوفة من جهة والمنازل والمدارس والمطاعم والمسارح والمتاجر من الجهة الأخرى . وقد استوحى التصميم المعماري للمدينة من المدن التقليدية والأسواق المنتشرة في العالم العربي. انظر الشكل(3-4).



الشكل(3-4) ممرات المشاة المظللة

المصدر: www.fotosearch.ae,2018

2-4-4 منطقة الاعمال والابحاث

حيث سيتم تخصيص ٢٤ % من مدينة مصدر كمجمع للتقنية المتطورة والتي تعمل بنظام المنطقة الحرة. وسيكون للأكاديميين والباحثين والطلاب ورجال الأعمال والممولين بالإضافة إلى أكثر من ١٥٠٠ شركة مبدعة مكاتب ومركز أبحاث وعمليات ضمن المدينة. انظر الشكل(4-4).



الشكل(4-4) منطقه الاعمال والابحاث في مدينة مصدر

المصدر: www.batuta.com,2017

3-4-4 المنطقة التجارية بما فيها الصناعات الخفيفة

حيث سيتم تخصيص ١٣ % من مساحة مدينة مصدر "للمشاريع التجارية بما فيها الصناعات الخفيفة، مستفيدين من نظام التملك الحر ١٠٠ % من قبل الأجانب والإعفاء من الضريبة والرسوم الجمركية أيضاً، مع عدم وجود أي قيود على حركة رأس المال. انظر الشكل(5-4).



الشكل(5-4) المنطقه الحره في مدينة مصدر

المصدر: www.greenprophet.com,2017

4-4-4 معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا

يطرح المعهد برامج الدراسات العليا والبرامج البحثية في مجال الطاقة المتجدد وتقنيات المستدامة ودعم أنشطة البحث والتطوير في مجال الطاقة البديلة والتقنيات النظيفة في مدينة مصدر ويطرح برنامج ماجستير العلوم في علوم الحوسبة والمعلومات وهندسة القوى الكهربائية وهندسة وإدارة النظم وعلوم وهندسة المواد وهندسة الميكانيكية وهندسة النظم الدقيقة وهندسة المياه والبيئة وهندسة الكيميائية. انظر الشكل(4-6).



الشكل(4-6) مركز الطاقة الحيوية والمتعددة

المصدر: www.emaratalyoum.com,2017

المنطقة المخصصة للفعاليات المدنية والثقافية

5-4-4

سيتم تخصيص ٨ % من مساحة مدينة مصدر ”للفعاليات المدنية والثقافية“ تشمل عليه من المدارس والمطاعم والمسارح والمتاجر وغيرها الكثير من وسائل الترفيه انظر الشكل(4-7).



الشكل(4-7) المنطقة الثقافية

المصدر: www.hiamag.com,2017

5-4 الاستدامة في مدينة مصدر

1-5-4 الخدمات والبنية التحتية

تتضمن المدينة العديد من الخدمات العامة مابين تزويد بالطاقة وتبريد مناطق ومرافق المياه (مياه الشرب والمياه الآسنة، المياه المكررة ، ومياه الأمطار) والاتصالات وإدارة النفايات، ومشاريع دعم البنية التحتية في المدينة تخطيط وإنشاء الحدائق والساحات العامة ومناطق الترفيه والمرات والجسور والأفاق وخدمات تقنية المعلومات والاتصالات بالإضافة إلى إدارة تطوير المشاريع

2-5-4 الطرق والمواصلات: فراغات الحركة

خلافاً للعديد من المدن المبنية أساساً بما يتلاءم مع حركة المرور، توفر مصدر حلولاً مبتكرة في قطاع النقل من شأنها تخفيف التأثير على البيئة بشكل كبير من دون أن يكون ذلك على حساب سهولة الحركة والانتقال، الاستعانة بنظام النقل الجماعي العام، والنقل الخاص؛نظام القطارات البيئية السريعة ضمن المدينة كجزء من المخطط الأساسي للنظام وتعزيز سهولة الانتقال في أرجائه؛نظام وسائل نقل شخصي سريع مواقف لسيارات الأشخاص غير الساكنين للمدينة (خارجية) بالإضافة إلى مواقف مخصصة للزوار والسكان للمدينة. انظر الشكل(4-8).



الشكل(4-8) مخطط النقل

المصدر: www.masdarcityfreezone.com, 2017

3-5-4 النسيج الأخضر

استخدام استراتيجيات متنوعة وذات تقنية جديدة من خلال ثلاثة أنواع من الامتداد الأخضر داخل المدينة التناغم بين استخدام مكونات الفراغات الخارجية (المفتوحة والمعغطة) من ممرات

المشاة والمياه والنباتات توفر جو طبيعياً مريحاً للسكان. (أشبه ما تكون بغابات خضراء) تخترق المجمعات السكنية على شكل خط متعرج يعمل على حماية المجمعات السكنية من المؤثرات البيئية الصحراوية والتي بدورها تعزز من التنوع الحيوي في المدينة. انظر الشكل(4-9).



الشكل(4-9) استخدام النسيج الأخضر
المصدر: www.ibda3world.com, 2017

4-5-4 البنية الاجتماعية

ويتضح الاهتمام بهذا الجانب من خلال الاهتمام البالغ بتوفير ممرات جذابة لاستخدام المشي كوسيلة للتنقل بالإضافة إلى العديد من المساحات المفتوحة والمزودة بالعديد من وسائل الترفيه والالتقاء الجماعي والتي بدورها تعمل على تعزيز البنية الاجتماعية إضافة إلى تقنية الاتصالات المستخدمة. انظر الشكل(10-4).



الشكل(10-4) استخدام مسطحات واسعة من الخلايا الشمسية
المصدر: www.ibda3world.com, 2017

5-5-4 الطاقة والاقتصاد

ستحاول المدينة جاهدة تقليل النفايات إلى الصفر، كما ستستخدم معالجات للنفايات في الحصول على تربة وأسمدة غنية، كما يمكن تحويل بعض هذه النفايات، عن طريق الحرق، إلى مصدر إضافي للطاقة. أما النفايات الصناعية، مثل البلاستيك، فسيتم إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها في أغراض أخرى.

6-5-4 استهلاك الطاقة والمياه

خفض الطلب على المياه والطاقة ضمن المبني بنسبة 40% (وفقاً لمعايير الاستدامة) من خلال الجمع بين التصميم الذكي والمبني عالي الأداء التي توفر مجتمعاً مختبراً حقيقياً لمراقبة ودراسة سلوك المدن في استخدام واستهلاك ومشاركة الموارد بمعايير "استدامة" (مقارنة بشهادة "لييد" الذهبية للمبني الخضراء).

7-5-4 الطاقة المستخدمة

تم بناء محطة لتوليد الطاقة الشمسية باستخدام الألواح الكهروضوئية تبلغ طاقتها الإنتاجية 10 ميجاواط وذلك لتأمين احتياجات مبني معهد مصدر والمبنى المؤقت لمكاتب مصدر فضلاً عن عمليات البناء الجارية في المدينة. انظر الشكل(11-4) .



الشكل(11-4) الطاقة في المدينة

المصدر www.e-architect.com, 2017

8-5-4 إدارة النفايات

المدينة تقلل كمية النفايات إلى الصفر، حيث تستخدم النفايات البيولوجية في الحصول على تربة وأسمدة غنية، و تحويل بعض هذه النفايات، عن طريق الحرق، إلى مصدر إضافي للطاقة. أما النفايات الصناعية، مثل البلاستيك، فسيتم إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها.

6-4 تطبيق الذكاء في المدينة

1-6-4 المبني الذكي

تستوحى المبني أفكارها من تصاميم العمارة التقليدية لمنطقة الخليج بهدف إنشاء مبان تقلل من استخدام الطاقة وتستخدم التهوية الطبيعية التي توفرها أبراج الرياح. انظر الشكل(12-4).



الشكل(12-4) مباني المدينة
المصدر: www.transsolar.com, 2017

2-6-4 شبكة النقل الذكية

تتميز المدينة بأنها مريحة للمشاة مصممة للتشجيع والمساعدة على توفير خيارات نقل عام بمعدل صفر من انبعاثات الكربون تتضمن (نظام نقل شخصي سريع بدون سائق من مكان لأخر، وبرنامج مشاطرة المركبات الكهربائية، أماكن ركن السيارات متاحة وذات موقع استراتيجي).
(انظر الشكل 4-13).



الشكل(13-4) نموذج السيارات المستخدمة داخل المدينة
المصدر: www.emaratalyoum.com 2018,

3-6-4 الاتصالات ونقل المعلومات

توفير معلومات مناسبة ودقيقة للسكان، وإثراء الترفيه، وإطلاع السكان على التقدم الحاصل في الأجندة البيئية نتائج التطبيق انخفاض الطلب على العديد من الاحتياجات، بما في ذلك الطاقة والمياه ومكبات النفايات، بنسبة ٧٥ % في احتياجات الطاقة الكهربائية، وسوف تحتاج "مدينة مصدر" ٢٠٠٠ ميجاوات من الطاقة النظيفة، مقابل أكثر من ٨٠٠٠ ميجاوات بالنسبة لمدينة تقليدية بنفس الحجم. كما انخفاض في استهلاك المياه بأكثر من النصف، حيث ستحتاج إلى حوالي ٨٠٠٠ متر مكعب من مياه التحلية يومياً، مقارنة بأكثر من ٢٠٠٠٠ متر مكعب يومياً بالنسبة لمدينة.

7-4 الخلاصة

- تم عرض مدينة مصدر لإيجاد نوع جديد من المدن المعتمدة على الطاقة النظيفة ؛ ومقدمة لجيل جديد من الاستثمارات في مجال المدن الذكية المستدامة . وذلك من خلال الطابع المعماري المتواافق مع البيئة يظهر في التصميم المعماري للمدينة المستوحى من المدن التقليدية والأسواق المنتشرة في العالم العربي .
- تعتمد مدينة مصدر بشكل كامل على الطاقة الشمسية وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة . والتي تؤدي إلى وجود بيئة خالية من الكربون والنفايات .
- استخدام أساليب الحفاظ على الماء داخل المدينة . تتضمن المدينة تبريد مناطق ومرافق المياه (مياه الشرب والمياه الآسنة، المياه المكررة ، و المياه الأمطار)
- اسلوب دمج الخضره والتتنوع الحيوي من خلال الامتداد الأخضر داخل المدينة التناغم بين استخدام مكونات الفراغات الخارجية (المفتوحة والمغطاة) من ممرات المشاة والمياه والنباتات . (أشبه ما تكون بغابات خضراء) تخترق المجمعات السكنية على شكل خط متعرج يعمل على حماية المجمعات السكنية من المؤثرات البيئية الصحراوية .
- اداره طاقه المدينة تقلل النفايات إلى الصفر ، كما مستخدم معالجات للنفايات في الحصول على تربة وأسمدة غنية ، كما يمكن تحويل بعض هذه النفايات ، عن طريق الحرق ، إلى مصدر إضافي للطاقة . أما النفايات الصناعية
- تقليل كمية النفايات إلى الصفر ، حيث تستخدم النفايات البيولوجية في الحصول على تربة وأسمدة غنية ، و تحويل بعض هذه النفايات ، عن طريق الحرق ، إلى مصدر إضافي للطاقة . أما النفايات الصناعية، مثل البلاستيك، فسيتم إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها.
- تم تطبيق نظام الحكومة الالكترونيه حيث سيتم تخصيص ٢٤ % من مدينة مصدر كمجمع التقنية المتطرفة والتي تعمل بنظام المنطقة الحرة .
- توفر مصدر حلولاً مبتكرة في قطاع النقل الذكي من شأنها تخفيف التأثير على البيئة بشكل كبير من دون أن يكون ذلك على حساب سهولة الحركة والانتقال .
- توفير معلومات مناسبة ودقيقة للسكان، وإثراء الترفيه، وإطلاع السكان على التقدم الحاصل في الأجندة البيئية من خلال نظام الاتصالات ونقل المعلومات

الفصل الخامس

عرض وتحليل الحالة الدراسية

1-5 مقدمة

يتطرق هذا الفصل الى دراسة عدة مواقع مختاره ودراستها ومن ثم بعد ذلك استخدام نظام للتقدير ساهم في تحديد أولوية لأنسب المواقع وعرض النتائج كما تناول هذا الفصل واقع الاستدامة في وادمني ومدى تعامله مع مفهوم الاستدامة الذي أصبح متطلبا ضروريا وذلك من خلال التطرق إلى ما يؤثر من ملامح بيئية وعمارة تقليدية حالية على التمازن مع هذا المفهوم.

2-5 اختيار عينات حالات الدراسة

شهدت البلاد تطويرا كبيرا في مجال العمران ، وبالتالي أدت إلى ظهور واجهات متباعدة وذات أنماط مختلفة ، وحتى نحصل على عدد مقدر وواف من العينات ، يمثل حالة الدراسة ، لقد تم اختيار ثلاثة عينات تختلف عن بعضها من ناحية المناخ والطبوغرافية وهي مدينة الأبيض-مدينة بورتسودان بالإضافة إلى مدينة واد مدني - مدينة الأبيض تقع في غرب البلاد من المعالم البارزة بالبلاد ، وكذلك مدينة بورتسودان تقع شمال السودان ومدينة واد مدني تقع منتصف السودان لعدد من الأسباب كالتالي :

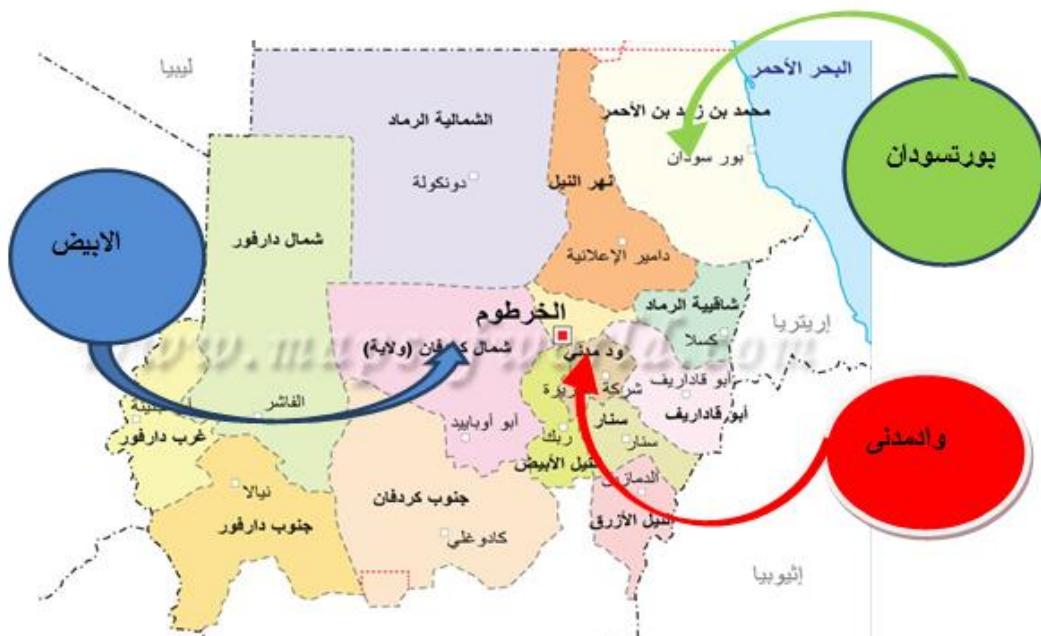
- (أ) تعتبر هذه المدن من الواجهات الحضارية للبلاد وتعتبر ذات أهمية في السودان
(ب) قلة الدراسات التي تتناول مجال البحث خارج العاصمه الخرطوم فكان لابد من التطرق لها بصورة أكثر ودقه وفاعلية وبما يخدم أهداف البحث والمجتمع .

3-5 طريقة العرض والتحليل

1-3-5 طريقة العرض

ويتم من خلالها الوصف وتقديم كافة المعلومات والبيانات حول النموذج المختار من الحالات مدى تحقيق مفهوم الاستدامة من خلال عملية اختيار الموقع- العوامل الطبوغرافية -طبيعة

الترية - العوامل المناخية - مدى الملائمة البصرية المحاور المحيطة بالموقع . انظر الشكل(1-5).



29 الشكل(1-5) مناطق الدراسة
المصدر sudan.gov.sd,2018

2-3-5 عملية التحليل

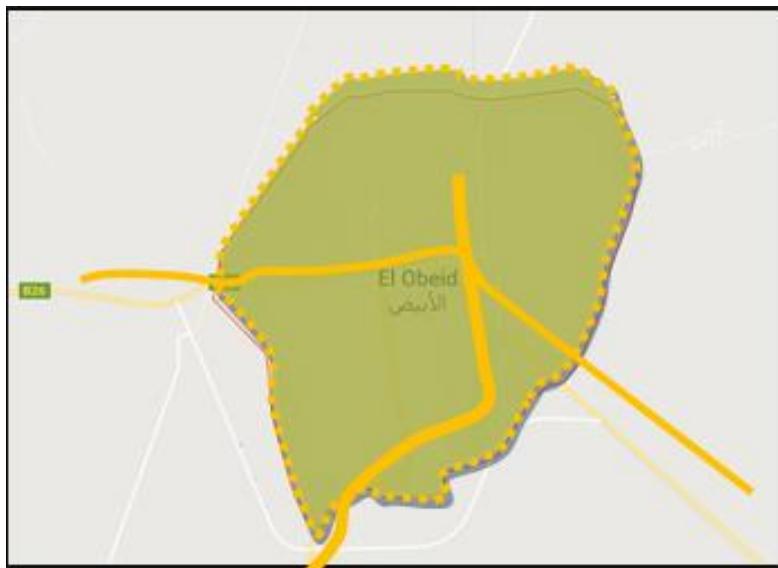
في عملية تحليل هنالك نماذج اولية سوف تعرض ليتم اختيار الافضل منها كحالة دراسة هنالك حالة واحدة هي التي سيتم تطبيق هذه العملية عليها وهي الحاله المختاره من العينات الثلاثة والتي سيرد ذكرها في جدول التحليل ، مع توضيح ذلك بمدى وحدود معينة وتم اختيار المدي مطابق - غير مطابق ، فمؤشر مطابق مثلا يشير الي وجود المعيار بصورة كبيرة وواضحة ، أما مؤشر غير مطابق فيشير الي عدم وجود نسبة من المعيار ، بينما ، ثم التعليق على نتيجة المؤشر وتقسيرها من قبل الباحث. وفيما يلي تحليل حالات الدراسة المختارة.

4-5 عرض النماذج الاولية

1-4-5 مدينة الابيض

(1) الموقع

تقع في وسط ولاية شمال كردفان وهي واحدة من أكبر مدن السودان وتشتهر بأكبر سوق للمحاصيل النقدية و يمر عبرها خط أنابيب النفط الممتد من الجنوب نحو الشرق إلى ميناء بورتسودان على البحر الأحمر وتعرف الأبيض بلقب عروس الرمال السودان، وبها أكبر بورصة للكسب العربي في العالم ويقدر عدد سكانها حالياً بحوالي 4,958,148 نسمة. انظر الشكل(2-5).



الشكل(2-5) موقع مدينة الأبيض
المصدر: www.google.com/maps

(2) العوامل الطبوغرافية

تقع مدينة الأبيض على سهل منخفض مستوى السطح مطمور تحت الرمال تتجمع فيه مياه الأمطار. وترتفع الأرضي من حولها تدريجياً في الشمال الشرقي والجنوب، بينما تحيط بها التلال الرملية والكتبان الرملية المتحركة على شكل قوس يمتد من أطرافها الغربية وحتى الشمالية. عبر المدينة عدة خيران تكون جافة في فصل الصيف وتمتلئ بالمياه المتدايرة نحوها من المناطق المرتفعة في موسم الأمطار.

(3) طبيعة التربة

تتميز المنطقة بأنها رملية والتي بدورها تشكل بيئة مناسبة جداً لتسمح بتغذية المياه في الخزانات الجوفية فهي ذات نفاذية عالية، وينبغي المحافظة عليها لدورها هام في أهمية بيئية.

4) العوامل المناخية المرتبطة بالموقع

الرياح تتأثر بالموقع بالكتل البناءية العالية (العمرات السكنية المحيطة بالموقع والذي له نفس الطبوغرافية والتي تحول دون إمكانية استغلال الرياح في أي أعمال تطويرية مستديمة موفرة للطاقة.

5) الملاعة البصرية

تمتاز المدينة بأن معظم مناطقها تسسيطر عليها وظيفة معينة إذ تشغل المناطق السكنية أكبر نسبة من مساحة الأرض إذا قورنت بالمناطق الوظيفية الأخرى، ولكنها تتفرد بمناطق تجارية هامة تتوسط المناطق الوظيفية، وهي بدورها تشكل سدا يحول دون أي متعة بصري للموقع نتيجة لخلوها من التدرج. انظر الشكل(5-3) و الشكل(4-5).



الشكل(5-3) منتزه عادل بكش بالإيض

. المصدر: SudanLovers/photos/pcb,2018



الشكل(5-4) جانب من مدينة الإيض

. المصدر: www.dabangasudan.org,2018

5-5 مدينة بورتسودان

1) موقع المدينة

تتعبر مدينة بورتسودان ذات الثقل السكاني وكبرى الموانئ السودانية يعتبر ساحل البحر الأحمر السوداني من المناطق المميزة سياحياً قومياً وإقليمياً وعالمياً هذا يعود لوجود عدد من العوامل الجاذبة للسواح مثل تنوع البيئات الطبيعية بين البيئة البحرية والبرية والجبلية ، كما وتميز الولاية بوجود إمكانيات هائلة للسياحة البيئية خصوصاً في مجال السياحة البحرية عدد السكان 800.000 نسمة. انظر الشكل(5-5).



الشكل(5-5) موقع مدينة بورتسودان
المصدر: www.google.com/maps

2) العوامل الطبوغرافية

يمتاز الموقع بإنحدار بمنسوب ثابت 1:30 تقريباً وهي منطقة مرتفعة عن سطح البحر بـ 4 أقدام وتميز بعدم الحاجة إلى أعمال التسوية والردم في الأرض، كما لا يمكن استغلال هذا المنسوب في أي تقنيات معايدة للخدمات التحتية (استغلال مياه الأمطار...).

3) طبيعة التربة

صخريه متمسكه والتي بدورها تشكل بيئة غير مناسبة لتسخين المياه في الخزانات الجوفية فهي ذات نفاذية قليله، وتعتبر مناسبة إنشائيا. قوة تحملها للمنشآت التي سوف تبني فيها في البر والبحر.

4) العوامل المناخية المرتبطة بالموقع

من أهم خصائص بورتسودان التواجد الدائم للرطوبة والظروف القاسية التي تتبع إرتفاع الرطوبة خصوصاً في أكتوبر وسبتمبر وتتراوح ما بين 40-70 ويتمثل التأثير الاساسي للرطوبة على المباني والحالة المزاجية والراحة الحرارية للمستخدمين .

5) الملاءمة البصرية

نجد أن ارتباط الموقع والتدرج الموجود في الأراضي الواقعة إلى الغرب من الموقع يوفر زوايا بصرية جميلة للموقع من ناحية البحر إلى المباني كما أن الشوارع المحيطة ذات عرض مناسب نسبياً [انظر الشكل(6-5) و الشكل(7-5)].



الشكل(5-6) جانب من مدينة بورتسودان
المصدر: sudan-a-touris,2017

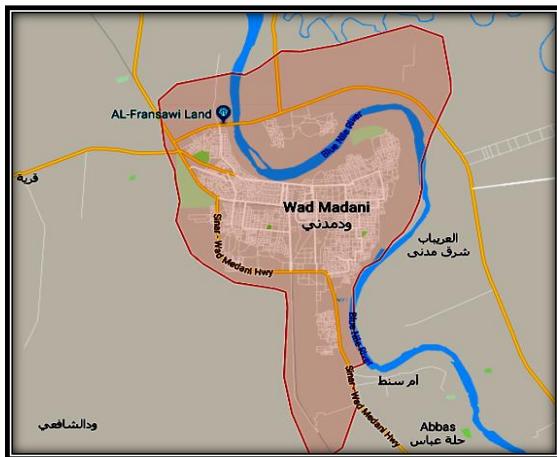


الشكل(7-7) جانب من مدينة بورتسودان
المصدر: alsudanalyoum.com,2017

6-5 مدينة ودمدني

1) موقع المدينة

تبلغ مساحة ودمدني حالياً 65 كيلو متر مربع (مدنى الشمالية الغربية والسوق الشعبى - ودمدنى وسط - ودمدنى شرق - السوق المركزى). يبلغ عدد السكان 368.021 نسمه وفق تعداد 2009. يشق شارع النيل المدينة من أقصى الجنوب الى أقصى الشمال وتقع على جانبيه أهم مبانى الوزارات الحكومية ومبانى رئاسة ولاية الجزيرة ومقر والي الولاية وكذلك مجلس الولاية التشريعى ونادى الجزيرة وغيره . انظر الشكل(5-8).



الشكل(5-8) موقع مدينة وادمدنى
المصدر: www.google.com/maps

2) العوامل الطبوغرافية

تتكون المنطقة من أراضي ممتدة تحتوي على منسوب قليل الانحدار يرتفع كلما اتجهنا من الغرب إلى الشرق وهذا المنسوب متماشي مع الشوارع المحيطة بالموقع أي أن الحاجة إلى التسوية لن تكون إلا بنسب قليلة في مناطق معينة فقط وهذا الميم يمكن استغلاله في عمليات الصرف الصحي وتوفير الخدمات الأخرى مثل استغلال مياه الأمطار.

3) طبيعة التربة

تتميز المنطقة بأنها ذات تربة قليلة النفاذية للمياه إلى الخزانات الجوفية كما أنها مرتفعة نسبياً بالمقارنة بغيرها فهي لا تعتبر منطقة لتجمع المياه وهي ذات تربة مناسبة للبناء وفي نفس

الوقت مناسبة لإقامة المسطحات الخضراء والتي بدورها تشكل بيئه مناسبة للدمج بين النباتات والبناء في نفس الوقت.

4) العوامل المناخية المرتبطة بالموقع

يسود ود مدنى المناخ المداري الحار والممطر في الصيف الرياح: تتميز الرياح في هذا الموقع بتوفر أجواء مناسبة لحركتها وبسرعة أكبر وصولا إلى المنطقة وذلك نظرا لأن الموقع مرتفع نسبيا عن مستوى البحر

5) الملائمة البصرية

نجد أن ارتباط الموقع عدد من الشوارع الرئيسية في المنطقة يوفر زاوية رصد مناسبة للمنطقة (تشكل نهاية بصرية) كما ونجد أن التدرج الموجود في الأراضي المحيطة بالموقع يوفر زوايا بصرية جميلة الشوارع المحيطة ذات عرض مناسب

7-5 المفاضلة بين النماذج

تعتبر عملية اختيار المدينة واحدة من أهم الركائز والأسباب الأساسية لنجاحها في هذا الجزء تم إختيار بعض النماذج المحلية وتحليليها ومقارنتها ليتم مطابقة العناصر التي تحقق الإستدامة في النماذج العالمية وإمكانية تطبيقها في منطقة الدراسة تم إختيار الأمثلة المطروحة نظراً لتشابهها ، من حيث المناخ الاستوائي والطبيعة الجيلوجية للأرض.

ليتم التوصل إلى الموقع المناسب لابد من عمل مقارنة للمفاضلة بين عدة مواقع مفترضة وهذه الواقع الإبیض بورتسودان ومدنى، لاختيار أفضلها وأنسبها لإقامة المدينة الذكية المستدامة. ولقد تم استخدام آلية توضح مدى التفاضل بين الواقع الثلاثة من خلال جدول للمقارنة بين المعايير المرتبطة بالمدن المختلفة كما يتم التقييم خلال النقاط باستخدام الدرجات الآتية

متاز = تشكل متحققة بنسبة عالية

جيد = تشكل متحققة بنسبة متوسطة

ضعيف = تشكل متحققة بنسبة منخفضة

جدول 5-1 يوضح ملخص درجات كل النماذج مجتمعة في تحقيق اختيار المدن الثلاث

المصدر : من إعداد الباحث

الاسباب	وادمدني	الاسباب	بورتسودان	الاسباب	الابيض	معايير اختيار المدينة	بند	
تتمتع ببنية تحتية مما لا يجعلها أولوية ملحة لتطوير.	ممتاز	من خلال مناطق الجذب السياحية		ممتاز	واحدة من أكبر مدن السودان وتشتهر بأكبر سوق المحاصيل النقدية	ممتاز	الموقع	1
ت تكون المنطقة من أراضي ممتدة تحتوي على منسوب قليل الانحدار	ممتاز	المنطقة تتميز بعدم الحاجة إلى أعمال التسوية والردم في الأرض	جيد	تقع مدينة الابيض على سهل منخفض مستوى السطح مطمور تحت الرمال تتجمع فيه مياه الأمطار.	ممتاز	العامل الطبغرافية	2	
ذات تربة مناسبة للبناء وفي نفس الوقت مناسبة لإقامة المسطحات الخضراء	ممتاز	صخرية متمسكه وتعتبر مناسبة إنسانيا. قدرة تحملها للمنشآت في البر والبحر	ممتاز	تتميز المنطقة بأنها رملية تشكل بيئية المناسبة جدا لتسمح بتغذية المياه في الخزانات الجوفية ذات نفاذية عالية	ممتاز	طبيعة التربة	3	
ويتميز الموقع بالكم الوفير من أشعة الشمس مع إمكانية لاستغلال الإشعاع الشمسي	جيد	التواجد الدائم للرطوبة و التأثير على المدينة وال حالة المزاجية للمستخدمين.	ضعيف	يتتأثر بالموقع بالكل البنائية والتي تحول دون استغلال الرياح في أي أعمال تطويرية مستدامة	جيد	العامل المناخية المرتبطة بالموقع	4	
أن التدرج في المدينة يوفر زوايا بصرية جميلة	ممتاز	الموقع يوفر زوايا بصرية جميلة للموقع من ناحية البحر إلى المدينة	ممتاز	تتفرد بمناطق تجارية وهي دورها تشكل سدا يحول دون أي متعة بصرية	ضعيف	الملاعة البصرية	5	

وبعد أن تم استعراض أهم الأسس والمعايير ومن ثم عمل المقارنات الازمة لعملية اختيار الموقع فقد تم الاستنتاج إلى الأولويات التالية لاختيار الموقع

الاول: وادمدني

الثانى: بورسودان

الثالث : الابيض

من الجدول نجد ان مدينة ودمدني حاصلة على اعلى الدرجات التي تمكنا من اختيارها كحالة دراسية لتطبيق المدينة الذكية المستدامة .

8-5 خصائص مدينة واد مدنى

كانت المدينة غابة كثيفة اتخذها أحد رجال الدين وهو محمد مدنى السنى، مقرا له ، وكان ذلك في عام 1489 ثم بدأ المریدون يتواذدون فأسسوا حي المدنين ثم انتشرت الأحياء بعد ذلك تبعد مدينة واد مدنى حوالي 186 كيلومترا عن العاصمة الخرطوم، وتتميز بأنها عاصمة سابقة للسودان .

9-5 تطور مدينة ودمدني معماريًا

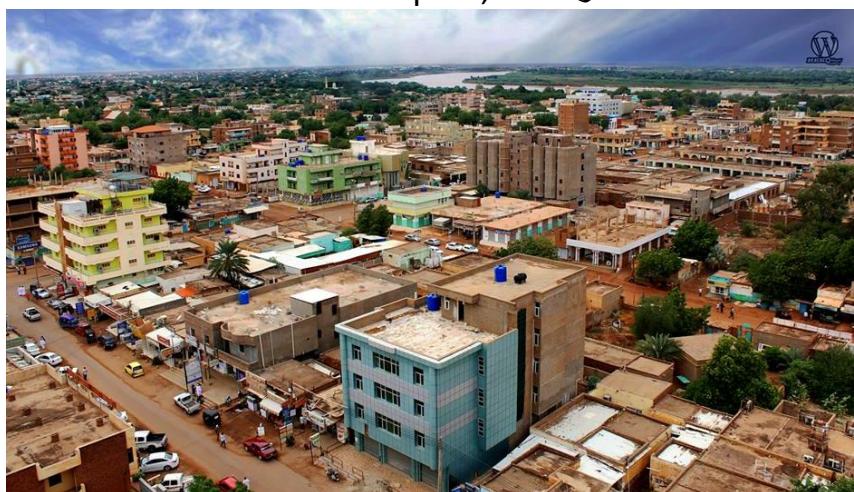
1-9-5 الأنماط المعمارية

أنماط المباني بالمدينة المباني تتناقلت في الإرتفاعات تتخللها الشوارع . كما يختلف تصميم المباني عن بعضها، حيث بعضها يأخذ منحى التصميم الانجليزي وبعض الآخر الكلاسيكي، مع إمتياز أغلبهم بالبساطه في التصميم من اهم السمات المميزة لمباني تلك الفترة: العماره الكولونييه (الإستعمارية) وجود الأقواس. ضخامة الإرتفاع إستخدام الجملونات للأسقف الممرات المسقوفة إستخدام ارضيات إسمنتية بمقاسات كبيرة الأعمده الضخمه البارزه.النوافذ النحيفه والعاليه.الحدائق الاماميه.إبقاء المواد على حالها الأصلى وعدم عمل التشطيب لإخفاء طبيعتها المتعارف عليها كل ذلك يظهر في المباني الحكوميه داخل المدينة.بالرغم من تشابه مواد البناء وتقنيه البناء الا ان النمط المعماري السائد الإهتمام بكثافة التشجير والإعتماد على بساطه التصميم وجعل المواد الطبيعية تبرز جمال المبنى.إستخدام المواد الطبيعية المتواجده في تلك الفترة(الطوبوالخشب).التحفيز البصري وتنوع المباني المختلفة و عدم التكسس في المباني والارتفاعات الموحده لها عامل الاثر في

الاستفادة من الطاقة الطبيعية المتواجدة وملائمة المسكن الميسير لعناصر البيئة والعزل الحراري وجودة إغلاق وتظليل المسكن الميسير تهوية المسكن التدفئة بأشعة الشمس والاستفادة من الإضاءة الطبيعية انظر الشكل (9-5) والشكل (10-5).



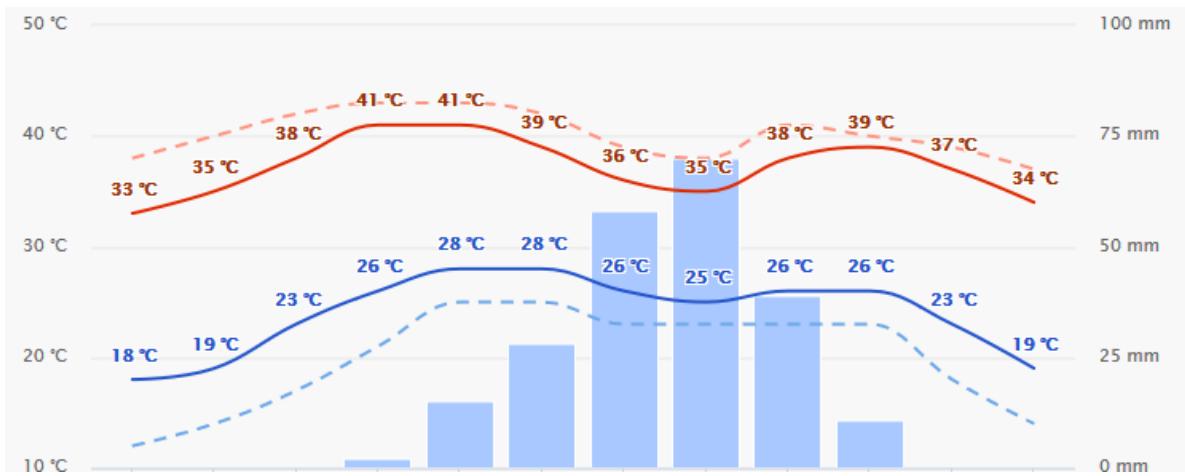
شكل (9-5) خريطة مدينة ودمدني
المصدر: www.ashorooq.net, 2017



الشكل (10-5) جانب من مدينة ودمدني
المصدر: www.ashorooq.net, 2017

2-9-5 دراسه الخصائص المناخية لمدينة ودمدني

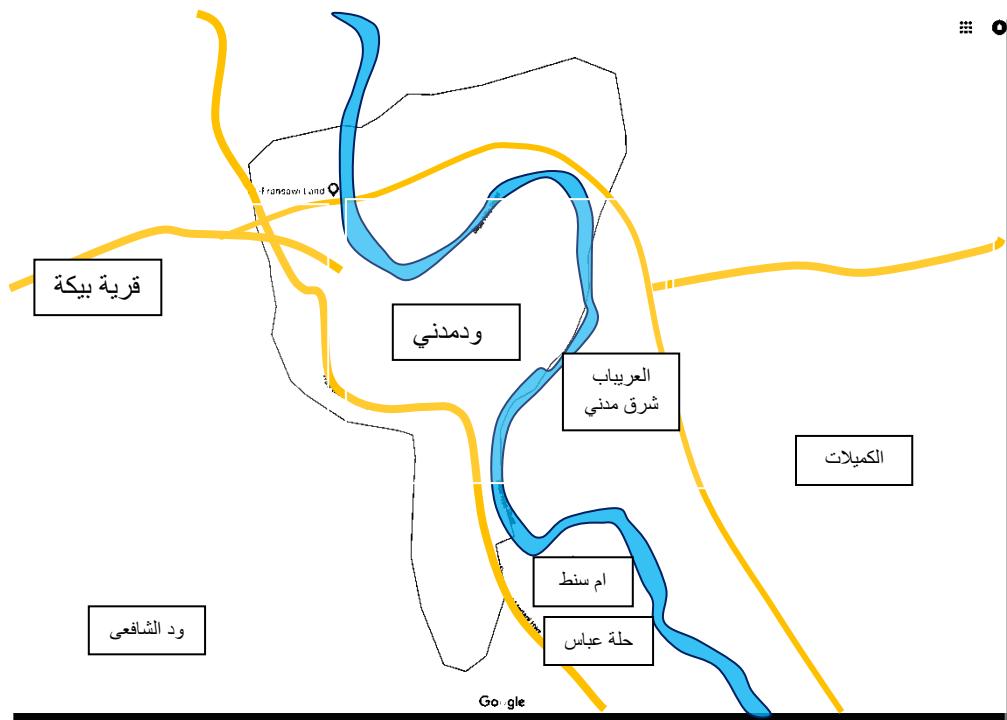
متوسط درجات الحرارة وهطول الأمطار" متوسط الحد الأقصى اليومي" (الخط الأحمر الممتلى) يبيّن متوسط درجات الحرارة القصوى لكل شهر لود مدنى. وبالمثل، فإن "متوسط الحد الأدنى اليومي" (الخط الأزرق الممتلى) يبيّن متوسط الحد الأدنى لدرجات الحرارة. الأيام الحارة واللليالي الباردة (الخطوط الحمراء والزرقاء المتقطعة) تظهر المعدل لأحر يوم وأبرد ليلة من كل شهر لـ 30 عاماً الماضية. انظر الشكل(11-5).



الشكل(11-5) متوسط درجات الحرارة ودمدني
المصدر: www.meteoblue.com - 2018

3-9-5 الطرق والمواصلات فراغات الحركة

توفر خدمات مبتكرة في قطاع النقل من شأنها تخفيف التأثير على البيئة بشكل كبير من دون أن يكون ذلك على حساب سهولة الحركة والانتقال، الاستعانة بنظام النقل الجماعي العام، والنقل الخاص نظام القطارات السريعة ضمن المدينة كجزء من المخطط الأساسي للنظام وتعزيز سهولة الانتقال في أرجائه نظام وسائل نقل شخصي سريع . تعتمد المدينة على أنظمة النقل ، منها نظام النقل العام ونظام النقل الشخصي الذي يستخدم حالياً في الحرم الجامعي لجامعة الجيزه أما نظام النقل العام فيستخدم الحافلات والسيارات والمواتر، وربط هذه الأنظمة بشبكة الطرق الرئيسية وخطوط السكك الحديدية التي تشكل حلقة وصل مع المناطق الأخرى خارج المدينة انظر الشكل(12-5).



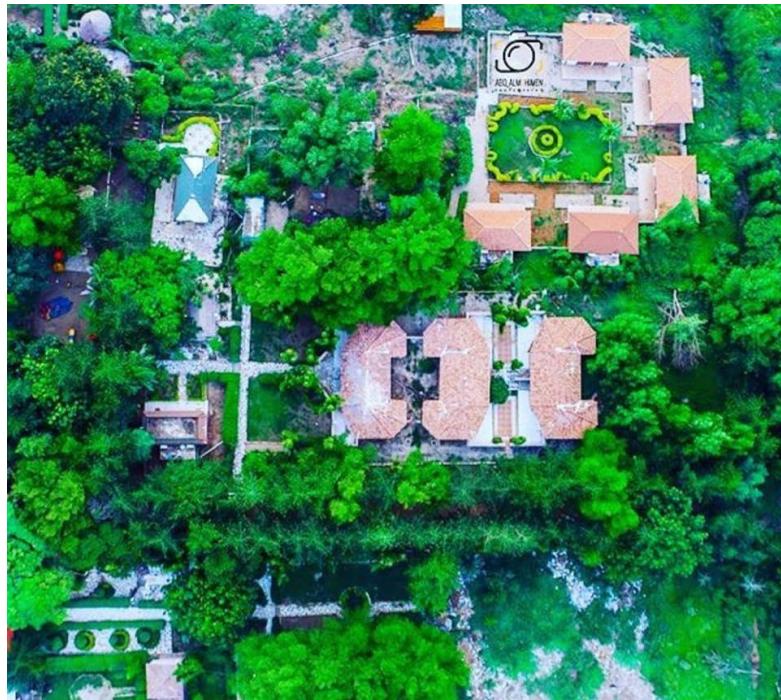
الشكل(12-5) الطرق الرئيسية بوادمدني
المصدر: www.google.com/maps, 2018

4-9-5 الخدمات والبنية التحتية

تتضمن المدينة العديد من الخدمات العامة مابين تزويد بالطاقة وتبريد مناطق ومرافق المياه (مياه الشرب، والمياه الآسنة، والمياه المكررة ، ومياه الأمطار) والاتصالات وإدارة النفايات، ومشاريع دعم البنية التحتية في المدينة تخطيط وإنشاء الحدائق والساحات العامة ومناطق الترفيه والمرeras وخدمات تقنية المعلومات والاتصالات بالإضافة إلى إدارة تطوير المشاريع.

5-9-5 النسيج الأخضر

نسبة لقرب المنطقة من النيل الأزرق فقد اشتهرت عند إنشائها بصناعة القوارب والنسيج الأخضر المتنوع وامتداده بالشوارع والمتزهات وتعطيه نسبة عالية من المرارات حققت معالم بيئية مميزة ومكنته من التنوع الحيوي للمدينة انظر الشكل(13-5).



الشكل(13-5) منتزه الكاسح ودمدني
المصدر: www.marefa.org, 2018

6-9-5 البنية الاجتماعية

بالاضافه الي المتنزهات المتصله ببعضها علي جهه شارع النيل المزوده بوسائل الترفيه الاجتماعي. ويتبضح الاهتمام بهذا الجانب من خلال الاهتمام البالغ بتوفير مراكز الطرق الصوفيه الختميه القادريه... الخ بالإضافة الي ميادين الذكر(ميدان المولد) والانديه والمسارح واهتمام اهل المدينة بالفنون له اثر في تعزيز البنية الاجتماعيه وترابطها في الاعياد والمناسبات وغيرها.

7-9-5 استهلاك الطاقة والمياه

تستهلك المدينة مقدار معتدل من الطاقة نسبه لالنتهاء مواعيد الخدمات في ساعات مبكره من اليوم من بينها ترشيد عالي للطاقة الاستهلاك الاكثر يتمثل في الاستعمال الشخصي للطاقة لمستخدمي المنازل والانديه ممرات المشاه وفي مجال الطاقة الشمسية تقوم الادارة بتوريد وتركيب وصيانة انظمة الطاقة الشمسية للمرافق العامة بالمدينة متمثلة في دور العبادة والخلاوي والمستشفيات والمراكز الصحية وطلمات مياه الشرب .انظر الشكل(14-5).



الشكل(14-5) الطاقة الكهربائية بودمنى
المصدر: www.sudanakhbar.com,2018

8-9-5 إدارة النفايات

يتم التخلص من النفايات عن طريق جمعها من البيوت وحرقها في الميادين بصورة تؤثر على القاطنين وبعض الأحيان يتم دفنها ووضعها في مكبات مخصصة وجود مكب للنفايات مكشوف من غير سور تسبب في أضرار كبيرة بتناول الأطفال مواد سامة وفاسدة بالمكب النفايات إضافة إلى إعادة 70% من النفايات المنقولة إلى المكب وإدخالها إلى الأحياء الشرقية، انظر الشكل(15-5).



الشكل(15-5) مكب النفايات شرق ودمنى
المصدر: twitter.com/SCP_Sudan,2018

9-9-5 شبكة نقل ذكية

تتميز المدينة بأنها مريحة للمشاة مصممة للتشجيع والمساعدة على توفير خيارات نقل عام تتضمن (نظام الرادار وقطع الاشارات الحمراء) بالإضافة إلى الحافلات ، وتطوير شبكة مواصلات مركزية عامة مؤتمنة تعتمد على ميناء بري وقطارات السكة حديد. انظر الشكل(5-16).



الشكل(5-16) قطار ودمدني الرابط بين الولايات
المصدر: www.sudanakhbar.com,2018

10-9-5 الاقتصاد الذكي

البنية التحتية مستديمة نوعا ما من خلال توفير شبكة كهرباء تحت أرضية، كما وتم توفير شبكة إضاءة متكاملة للمدينة من خلال شبكة تحت أرضية والتي بدورها تعمل على تقليل تكاليف الصيانة الدورية مقارنة بالشبكات الهوائية وكما تم أيضا التعامل مع التضاريس الموجدة والمناسيب المختلفة دون تحمل تكاليف إزالتها والتخلص منها.

11-9-5 الاتصال بالمدينة

وتعطى الاتصالات السلكية واللاسلكية أولوية عالية من حيث التحسينات العامة للاتصالات. إنشاء شركة سوداتل (العامة / الخاصة) يسرع التنمية. وكان افتتاح سوق شركات زين شبكة ام تى ان-شبكة سودانى خطوة جيدة لتطوير الاتصالات السلكية واللاسلكية وتفتح داخلها شبكات الانترنت لكل المستخدمين

10-5 مناقشة نتائج تحليل عينة الدراسة وفق معايير الاستدامة المحددة

جدول (2-5) تحليل مدينة ودمدني استناداً على المعايير المصدر: الباحث

الاسباب	مدى تحقيق المدينة لهذه المعايير	معايير الاستدامة والمدن الذكية	بند
استخدام المواد الطبيعية في البناء و التي تدعم الاستدامة مثل الطين و الاحجار و الطوب الاخضر و الفرش	مطابق	استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة	1
نلاحظ الاستهلاك العالي للمياه بمنطقة الدراسة وذلك لغياب تقدّمات ترشيد استهلاك المياه او تطوير النظم المتّبعة في الري او اللجوء إلى مصادر مياه جيدة او غير تقليدية	مطابق	استخدام أساليب الحفاظ على الماء داخل المدينة.	2
إبقاء المواد على حالها الأصلى وعدم عمل التسطيب لإخفاء طبيعتها المتعارف	غير مطابق	فلسفة استعمال الألوان	3
توفر عامل الأمان للمدينة حيث يمكن أن طبيعة المدينة لا تشتهر بالسيول والفيضانات والزلزال والأعاصير وغيرها	مطابق	التصميم الآمن للمدينة.	4
المدينة ذات طابع ديني المتمثل في مباني الأضرحة والقباب لما لها الاثر الكبير في التوافق مع طبيعتها	مطابق	الطابع المعماري المتواافق مع البيئة	5
الاهتمام بتناول النباتات وتنسيق المواقع بالبيئة المحيطة مع مراعاة لناحية الطبوغرافية و مراعاة البعد البصري و التواهي التشكيلية	مطابق	اسلوب دمج الخضراء والتنوع الحيوي	6
لا يوجد نظام يعمل على تبسيط العمل والمعاملات بين المؤسسات من جهة وبين الحكومة والقاطنين من جهة	غير مطابق	الحكومة الالكترونية	7
لا يوجد نظام تكنولوجيا تبادل المعلومات الحديثة عن بعد	غير مطابق	التجارة الالكترونية	8
نلاحظ غياب الاشتراطات و الموصفات في مناطق تجميع القمامه من ناحية بعدها من المدينة او تطبيقها لمواصفات السلامة والصحة	غير مطابق	المراقيه البيئيه	9
لا يوجد استخدام لمصادر الطاقة النظيفة و المتتجدة في توليد الكهرباء	غير مطابق	اداره الطاقه	10
لا يوجد اي توجه نحو تعزيز استخدام وسائل نقل ذكية تعتمد على الموارد المتتجدة و التي تساعد بشكل كبير في تقليل استهلاك الطاقة والزمن	غير مطابق	النقل الذكي	11
عمل ربط ما بين المبني والشرطة و المطافي و المركبات عن طريق وسائل الاتصالات اللاسلكية	مطابق لحد ما	الامن والسلامه	12
لاتحتوى المدينة اي برامج تربط بعضها	غير مطابق	الاتصال بالمدينة	13
لا يوجد ربط للأنظمة الذكية داخل المدينة ببعضها	غير مطابق	اداره المدينة	14

نلاحظ أن معظم عناصر المدينة الذكية المستدامة متحققة جزئياً، من الجدول (رقم 3-5) كما جاءت النتائج لتعطي بعض العناصر متحققة وعناصر أخرى غير متحققة، وإن ظهور هذا التحقق وإن كان بشكل جزئي يفتح الباب أمام إمكانية الإستفادة من الأمثلة المطروحة ضمن حدود هذه العناصر بشكل متكملاً ومن هنا نجد أن منطقة الدراسة مستدامة وذكية جزئياً.

11-5 التحليل

النقطات التالية توضح تحليل الحالة الدراسية من خلال عناصر ومقومات واسس المدينة الذكية المستدامة:

- (1) استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة كانت النتيجة مطابق ويظهر ذلك من خلال إبقاء المواد على حالها الأصلى والإعتماد على بساطه التصميم وجعل المواد الطبيعية تبرز جمال المبنى:استخدام المواد الطبيعية المتواجده فى تلك الفتره(الطوبوالخشب).
- (2) استخدام أساليب الحفاظ على الماء داخل المدينة مطابق المدينة واقعه تحت منظومه تعتبر اكبر شبكه للري الصناعي في دول العالم الثالث تتميز المنطقة بأنها ذات تربة قليلة النفادية للمياه ولا تعتبر منطقة لتجمع المياه .
- (3) فلسفة استعمال الألوان غير مطابق إبقاء المواد على حالها الأصلى وعدم عمل التشطيب لإخفاء طبيعتها المتعارف عليها كل ذلك يظهر في داخل المدينة التصميم الآمن للمدينة. توفر عامل الأمان للمدينة حيث يمكن أن طبيعية المدينة لا تشتهر بالسيول والفيضانات والزلزال والأعاصير وغيرها .
- (4) الطابع المعماري المتواافق مع البيئة مطابق ذلك المدينة خليط بين النمط الاستعماري القديم الممثل بالمباني الحكومية القديمة التي تعود في تاريخها إلى فترة والأبنية الحديثة إلى جانب الأشكال المعمارية ذات الطابع السوداني التقليدي المتمثل في مباني الأضرحة والقباب لما لها الاثر الكبير في تتميم العلاقات الاجتماعية.
- (5) اسلوب دمج الخضره والتنوع الحيوي مطابق يتضح من خلال التدرج الموجود في الأرضي المحيطة بالموقع يوفر زوايا بصرية جميلة الشوارع المحيطة ذات عرض

مناسب ربط المنتزهات والحدائق بمنطقة النيل الربط بين الماء والخضراء والممرات المظللة.

(8) الحكومة الالكترونية غير مطابق لا يوجد نظام يعلم على تبسيط العمل والمعاملات بين المؤسسات من جهة وبين الحكومة والقاطنين من جهة، و لاتتم إتاحة المعلومات إلكترونياً من خلال موقع إلكتروني.

(9) التجارة الالكترونية غير مطابق لا يوجد نظام تكنولوجيا تبادل المعلومات الحديثة عن بعد، وبالتالي فإن ممارسة تجارة السلع والخدمات يتم من خلال السفر لمسافات طويلة و ظهور سلع وخدمات لم تكن معروفة

(10) المراقبة البيئية بالرغم من وجود هيئة تجميل مدينة ودمدني و المبادرات التوعوية للنظافة الان نظام المراقبة البيئية مخالف سظاهر ذلك في سوء التخلص من النفايات واضرارها التي تعود على المدينة.

(11) اداره الطاقه غير مطابق تستهلك المدينة مقدار معتدل من الطاقه نسبه للانتهاء مواعيد الخدمات في ساعات مبكرة من اليوم

(12) النقل الذكي غير مطابق بالرغم من ان الطرق تتضمن (نظام الرadar وقطع الاشارات الحمراء) الا ان النقل يعتمد علي مواصف السيارات والنقل المتكرر .

(13) الامن والسلامه إستلام اي اشارة انذار بوجود خطر او معلومات متعلقة بالامن والسلامه عن طريق التبليغ في مراكز الشرطة او الهاتف . عمل ربط ما بين المبني والشرطة و المطافي و المركبات عن طريق وسائل الإتصالات اللاسلكية بالرغم من انه لا يوجد ربط بشبكة الانترنت الا ان نظام ادارة الامن والسلامه مطابق لحد ما.

(14) الاتصال بالمدينة غير مطابق لايمكن للمواطنين أو للمستخدمين الإمكانية بالاتصال بالمدينة عبر الأجهزة التي نستخدمها دائمأ مثل الهاتف المتنقل والكمبيوتر وشبكات الانترنت في حالة وجوده خارجها وفي حالة وجوده بالداخل ولاتحوى المدينة اي برامج تربط بعضها. اداره المدينة غير مطابق لا يوجد ربط لانظمه المدينة ببعضها البعض.

الخلاصات 12-5

- تم تكوين خلفية متكاملة عن أهم الأسس والمعايير المؤثرة في عملية اختيار الموقع،
- تم اختيار ثلاثة عينات مختلفة تماماً عن بعضها وهي الإبیض-مدينة بورتسودان واد مدنی وتعدد العينات وإختلافها اتاح قدرًا من البيانات واللاحظات.
- تم إتباع آلية منهجية من أجل اختيار الموقع وذلك من خلال تكوين خلفية متكاملة عن أهم الأسس والمعايير المؤثرة في عملية اختيار كما وتم دراسة عدة مواقع من خلال استخدام تلك المعايير والتي بدورها ساهمت في تكوين عملية المفاضلة بين الواقع الخاضع للدراسة ومن ثم بعد ذلك تم استخدام نظام للتقدير ساهم في تحديد أولوية لأنسب المواقع.
- نتائج المفاضله بين الواقع تم اختيار مدينة ودمدنی لحصولها على اكبر قدر من المميزات.
- تمت التطرق الي واقع الاستدامة في مدينة ودمدنی من حيث الموقع والانماط المعماريه والنسيج الاخضر واستعراض اداره النفايات واسلوب الربط والمواصلات بالإضافة الي العوامل المناخيه المرتبطة بالمدينة.
- تم التوافق مع البيئة والمناخ في بعض الحالات مثل إقامة الظلل علي الواجهات وجود المسطحات الخضراء التحفيز البصري وتتنوع المباني المختلفة . وعدم التكدد في المباني والارتفاعات الموحده لها عامل الاثر في الاستفاده من الطاقة الطبيعيه المتواجده
- نظام النقل العام يستخدم الحافلات والسيارات والمواتر، وربط هذه الأنظمة بشبكة الطرق الرئيسية وخطوط السكك الحديدية التي تشكل حلقة وصل مع المناطق الأخرى خارج المدينة
- المتنزهات المتصلة بيبعضها علي جهه شارع النيل المزوده بوسائل الترفيه الاجتماعي تعزز البنية الاجتماعيه.
- يتم التخلص من النفايات عن طريق جمعها من البيوت وحرقها في الميادين بصورة تؤثر علي القاطنين وبعض الاحيان يتم دفنها ووضعها فى مكب مخصصه وجود مكب للنفايات مكشوف من غير سور تسبب في أضرار كبيرة
- البنية التحتية مستديمة نوعاً ما من خلال توفير شبكة كهرباء تحت أرضية، كما وتم توفير شبكة إضاءة متكاملة للمدينة من خلال شبكة تحت أرضية والتي بدورها تعمل على تقليل تكاليف الصيانة الدورية مقارنة بالشبكات الهوائية
- أخيراً تم تقييم مدينة ودمدنی وفق أهم مبادئ ومعايير الاستدامة ، وذات الأثر الكبير والمباشر في تحقيق استدامة المدينة استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة و فلسفة استعمال الألوان و التصميم الآمن للمدينة و الطابع المعماري المتواافق مع البيئة و اسلوب دمج الخضره والتنوع الحيوي و المراقيه البيئيه و اداره الطاقة ؛ثم دراسة مدى تطبيق تلك العينات لمبادئ ومعايير الاستدامة ، فكانت هنالك مؤشرات تبوجود بعض العيوب واللاحظات التي يمكن معالجتها ، وكانت هنالك أيضًا بعض المزايا الجيدة التي يمكن تثبيتها وتطوريها.

الفصل السادس

الخلاصات والتوصيات

1-6 مقدمة

نستعرض من خلال هذا الفصل النتائج والخلاصات التي توصلنا اليها من خلال دراسة البحث في الفصول السابقة ، و تكوين خلية متكاملة عن أهم الأسس ومعايير المؤثرة في عملية اختيار الموقع، و اختيار ثلاثة عينات مختلفة تماماً عن بعضها و إتباع آلية منهجية من أجل اختيار الموقع وقد تم اختيار مدينة ودمدني لحصولها على اكبر قدر من المميزات.

وتحليل نتائج الحالة الدراسية المختارة، للخروج بالنتائج لمعرفة كيفية التطوير ، ثم الخروج بالتوصيات المناسبة . ومن خلال الدراسات النظرية يمكن التوصل الى الاليات الأساسية التي يمكن تطبيقها في عملية تحول المدن القائمة الى مدن ذكية مستدامة من خلال رصد امكانات ومحددات تلك المدن من خلال إتباع الأسس ومعايير التي ذكرت في الفصل الثاني و الثالث عند عملية التصميم لتحقيق الكفاءة ، ثم دراسة مدى تطبيق تلك العينات لمبادئ ومعايير الاستدامة ، فكانت هنالك مؤشرات بوجود بعض العيوب واللاحظات التي يمكن معالجتها ، وكانت هنالك أيضاً بعض المزايا الجيدة التي يمكن تطويرها .

2-6 الخلاصات

1. تم التوافق مع البيئة والمناخ في بعض الحالات نظام النقل العام يستخدم الحافلات والسيارات والدراجات الميكانيكية ، وربط هذه الأنظمة بشبكة الطرق الرئيسية وخطوط السكك الحديدية التي تشكل حلقة وصل مع المناطق الأخرى خارج المدينة
2. المنتزهات المتصلة ببعضها على جهه شارع النيل المزوده بوسائل الترفيه الاجتماعي تعزز البنية الاجتماعية.
3. يتم التخلص من النفايات عن طريق جمعها من البيوت وحرقها في الميدان بصوره تؤثر علي القاطنين وتسبب في أضرار كبيرة
4. البنية التحتية مستديمة نوعاً ما من خلال توفير شبكة كهرباء تحت أرضية، كما وتم توفير شبكة إضاءة متكاملة للمدينة .
5. استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة و فلسفة استعمال الألوان و التصميم الآمن للمدينة و الطابع المعماري المتواافق مع البيئة و اسلوب دمج الخضره والتنوع الحيوي و المرافقه البيئيه و اداره الطاقة.

6. تم دراسة مدى تطبيق حالة الدراسة لمبادئ ومعايير الاستدامة ، فكانت هنالك مؤشرات بوجود بعض العيوب واللاحظات التي يمكن معالجتها في التعامل مع انظمة الحكومة الالكترونية التجارية الالكترونية المراقبة البيئية اداره الطاقة النقل الذكي الاتصال بالمدينة اداره المدينة ، وكانت هنالك أيضا بعض المزايا الجيدة الموجودة في مواد البناء الصديقة للبيئة الحفاظ على الماء داخل المدينة. التصميم الآمن للمدينة. الطابع المعماري المتواافق مع البيئة دمج الخضره والتنوع الحيوي التي يمكن تثبيتها وتطويرها.

7. كما اتضح ايضا قلة الوعى العام بمفهوم الانظمة الذكية بالإضافة لضعف في تطبيق المراقبه البيئية ومفهوم الاستدامة التي تعتبر ضرورية ولم تلقى نصيبيها من التنفيذ.

3-6 التوصيات

يجب المحافظة على مدينة واد مدنى وإبراز الذكاء والاستدامة فيها بطرق حديثة لتكون أول مدينة تم الحفاظ عليها من ناحية تاريخية مستدامة وذكية. التوعية بأهمية المدينة الذكية المستدامة للأجيال الجديدة لتمكينهم من خلق بيئه تساعد في التقليل من هدر الموارد الطبيعية غير المتعددة. عن طريق تطبيق المعايير والعناصر والمفاهيم التي تم ذكرها في البحث، والإستفادة من الأمثلة التي تم تطبيقها في دول مجاورة.أن يتم توطيد مفاهيم المدينة الذكية المستدامة في التصميم الحضري وذلك يتم عن طريق المهندسين المعماريين المؤهلين في هذا المجال، مما يؤدى بالنهضة البيئية للمدن والحفاظ على موروثاتها وطابعها وربطها بالانظمه الحديثة لتسريع وتيرة الحياة.

4-6 توصيات خاصه بمنطقة الدراسة

(1) المحافظة علي التوافق مع البيئة والمناخ ، وربط هذه انظمة الحركة بشبكة الطرق الرئيسية وخطوط السكك الحديدية مع المناطق الأخرى خارج المدينة.

(2) يجب المحافظة علي المتنزهات المتصلة ببعضها وتطويرها علي جهه شارع النيل المزوده بوسائل الترفيه الاجتماعي لتعزيز البنية الاجتماعية. بما يلزم من خلال تطوير للمناطق الحضرية و دمج الخضره والتنوع الحيوي. وحماية المصادر الطبيعية.

(3) العناية بقضية المخلفات الصلبة للمنازل وتزويد الاحياء والمساكن باماكن مخصصة لاقامة القمامه وتخسيص فراغات تجميع القمامه من الاحياء وتطوير المكببات. من خلال المراقبة البيئيه من خلال وضع مقاييس واشتراطات لاماكن تجميع القمامه والنفايات والمقالب العمومية بحيث لا تؤثر سلبا على البيئه المحيطة وعلى المناطق السكنية.

- (4) يجب المحافظة على البنية التحتية بحيث تكون مستدامة بصورة متكاملة للمدينة .
- (5) المحافظة على استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة و فلسفة استعمال الألوان و التصميم الآمن للمدينة. و الطابع المعماري المتواافق مع البيئة و اسلوب دمج الخضره والتنوع الحيوى و المراقبة البيئيه و اداره الطاقة بصورة تتكيف مع ظروف البيئة .
- (6) التعامل بصورة واضحه مع العيوب واللاحظات التي ظهرت في تطبيق حالة الدراسة لمبادئ ومعايير الاستدامة المتمثلة في التعامل مع الانظمة الذكية والتي يمكن معالجتها من خلال توفير خدمة الاتصالات عن بعد. التي تساهم بشكل اساسي في تطوير المدينة و التحكم رقمياً بالخدمات المتوافرة وربطها بالشبكات والتقنيات الرقمية، و تقديم الخدمات الالكترونية والتفاعلية في مختلف المجالات، التي تتمتع بالقدرة على حل المشاكل من خلال استثمار ذكاء الافراد والمؤسسات والتقنيات.
- تشجيع المزايا الجيدة الموجودة في مواد البناء الصديقة للبيئة لحفظ على الماء داخل المدينة.
- التصميم الآمن للمدينة. الطابع المعماري المتواافق مع البيئة دمج الخضره والتنوع الحيوى التي يمكن تطويرها عن طريق الممارسات الموجهة نحو تحقيق مفهوم الاستدامة. و نظام LEED لرفع تحقيق كفاءة مبادئ المدينة المستدامة.
- (7) زيادة الوعى العام بمفهوم الانظمة الذكية ومفهوم الاستدامة من خلال تحقيق الكفاءه فى نسبة الخدمات الى نسبة الفراغات المستعملة للمواطنين أو المستخدمين.

5-6 توصيات لبحوث مستقبلية

هناك إمكانية كبيرة لعمل بحوث ودراسات مستقبلية حول مفهوم المدن الذكية المستدامة،لدى تساعد المعماريين والمهتمين بالبيئة في التعامل مع إستخدامها بالطريقة المثلثى ،سواءً على المستوى العلمي أو البحثي وذلك من أجل تطوير الحياة من أجل راحه مستخدميها.

المراجع

أولاً : المراجع العربية

- 1 المؤلف فتحي حسن - العنوان الطاقة الطبيعية والعمارة التقليدية - الناشر المؤسسة العربية للدراسات والنشر- تاريخ النشر ١٩٨٨ الطبعة الاولى .
- 2 المؤلف العمر. خليل مصر- العنوان التلوث تخطيط المدن والسيطرة على -الناشر مطبعة جامعة البصرة -تاريخ النشر ١٩٨٤ .
- 3 المؤلف د. رواء زكي - العنوان كتاب التنمية المستدامة والأمن الاقتصادي – الناشر يونس الطويل- تاريخ النشر 2011 .
- 4 ورقة عمل الأمم المتحدة- العنوان الاستدامة البيئية الحضرية-تاريخ النشر 2012 العدد ٢٩٢ نيويورك.
- 5 المؤلف جيمس واينز – العنوان كتاب العماره الخضارء – الناشر رشيد هايدى - تاريخ النشر (٢٠٠١).
- 6 ورقة عمل الاتحاد الدولي للاتصالات- العنوان بناء مدن الغد الذكية المستدامة العدد ٦١٤ تاريخ النشر 2016 .
- 7 ورقة عمل برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية – العنوان المدن التي تحتاجها نحو نموذج حضري جديد - التاريخ 2016.
- 8 مدونه عالم الابداع - مدينة مصدر أنظف مدن العالم وأكثرها تطوراً 2015
- 9 اورق عمل مركز البيئة للمدن العربيه- العنوان الحلول المبتكرة لتحقيق التنمية المستدامة للمدن الذكية - التاريخ 2017.
- 10 مدن مستدامة تحضر مستدام مجله المدينة العربية- العدد 136 2016
- 11 مجلة بيئة المدن الالكترونية - المدن الذكية هل هي مدن مستدامة -العدد الثامن 2014
- 12 مجلة العلوم والتكنلوجيا -المدن الذكية - العدد 111 مايو 2014
- 13 وزاره الاتصالات - المدن الذكية المستدامة نحو مستوى معيشي افضل 2014 قطر
- 14 المركز العالمي للطاقة البديلة - حالة دراسية مدينة مصدر-2015

ثانياً: المراجع الأجنبية

- 1) Douglas. Jams. Building adaptationElevier.second edition ٢٠٠٦
- 2) . -Bromley, D.W., Environment and the Economy: Property Rights and Public Policy.
- 3) Oxford: Blackwell. ١٩٩١.
- 4) . Commonwealth of Australia. Canberra.. ١٩٩٩.

ثالثاً: شبكة الانترنت

- 5) WIKIPEDIA-SUSTAINABLE URBAN EIGHBOURHOODLEED.USGBC.ORG التصميم الحضري المستدام 2018
- 6) WWW.MASDARUAE.COM_2018 مدينة مصدر 2018
- 7) www.research-leaderboard-report-smart-city-suppliers المدن الذكية 2018
- 8) http://www.boell.org/climate-transatlantic/index-394.html-2018 المدن الذكية 2018
- 9) http://www.navigantresearch.com/research/navigant-research-leaderboard-report-smart-city-suppliers المدن الذكية - 2018
- 10) http://www.greentechmedia.com/articles/read/america-installs-a-solar-system-every-four-minutes- المدن الخضراء - 2018
- 11) http://www.thenational.ae/uae/technology/free-wi-fi-and-parking-app-among-plans-to-transform-dubai-into-a-smart-city-2018 المدن الذكية 2018
- 12) http://travisbradford.files.wordpress.com-2018. الاستدامة.
- 13) See Vaidyanathan et al, Overcoming Market Barriers and Using Market Forces to Advance Energy Efficiency, March 18th 2017. 7-See http://aceee.org/research/report/e136-2018. المدن المستدامة.
- 14) http://www.ogj.com/articles/print/volume-111/issue-4c/general-interest/new-uae-energy-minister-seeks-energy-efficiency.htm-2018.
- 15) www.worldurbancampaign.org-2018. التصميم الحضري المستدام م
- 16) Published on OCP Corporate (<http://www.ocpgroup.ma>)-2018. المدينة المستدامة.
- 17) Masdar City & City Centre, Abu Dhabi: The Blueprint for Future -2018. Sustainable Citie المدن الخضراء