مجلة آفاق علمية ISSN: 1112-9336
المجلد: 14 العدد: 02 السنة 2022 ص 733 - 749

تاريخ الإرسال: 2021/11/14 تاريخ القبول: 2022/01/25
تاريخ النشر: 2022/04/24

التخطيط البيئي في المدن الذكية كآليات للتنمية المستدامة

Environmental Planning in smart cities as mechanism for sustainable development

أقاري سالم[1]
جامعة تمنراست (الجزائر)، [1]agariznouba@gmail.com

الملخص:

يعد التخطيط البيئي أحد أهم الدعائم لبناء تصور قبلي وأني وبعدي لتجسيد المدن الذكية وفق معايير وأبعاد التنمية المستدامة (السياسي، الاقتصادية، الاجتماعي، التقني، البيئي).

وعليه تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على التخطيط البيئي في المدن الذكية من خلال البحث في مختلف الآليات السياسية والاجتماعية والاقتصادية والتقنية والبيئية التي يمكن من خلالها تحقيق تخطيط بيئي مستدام في المدن الذكية.

الكلمات المفتاحية: التخطيط المستدام، التخطيط البيئي، المدن الذكية، التنمية المستدامة، آليات التخطيط.

Abstract:

Environmental planning is one of the most important pillars for building a tribal, me, and after vision to embody smart cities according to the criteria and dimensions of sustainable development (political, economic, social, technical, environmental).

Accordingly this study aims to shed light on environmental planning in smart cities by researching the various political, social, economic, technical, and environmental mechanisms through which sustainable environmental planning can be achieved in smart cities

Keywords: Sustainable planning, environmental planning, smart cities, sustainable development, planning mechanisms.

المؤلف المرسل: أقاري سالم، الإيميل: AGARIZNOUBA@GMAIL.COM

1.مقدمة:

يعتبر مصطلح التنمية المستدامة تحديث لمصطلح التنمية، بما يضمن أحقية الأجيال المقبلة في تحقيق احتياجاتها، جراء الاستنزاف البيئي للموارد، وما طرحه التطور التكنولوجي من إشكاليات بيئية تقتضي التعامل الذكي معها وفق أطر المدن الذكية والمستدامة.

ومن هذا المنطلق يعتبر التخطيط البيئي أحد الآليات التي يمكن من خلالها وضع خطة (قصيرة، متوسطة، طويلة) للانتقال بالمدن من النمط التقليدي إلى أنماط المدن الذكية مع مراعاة الأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة.

ومن هذا المنطلق تحاول هذه الدراسة الخوض في أهم الآليات التي يمكن اعتمادها في نحقيق تخطيط بيئي بالمدن الذكية على أسس التنمية المستدامة، والتي تضمن حياة الجيل الحالي دون الإضرار بحياة الأجيال المقبلة.

إشكالية الدراسة:

ما هي أهم آليات التخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية؟

2. مفاهيم الدراسة:

يعتبر التحديد العلمي للمفاهيم منطلقا لفهم أي موضوع علمي وعليه لابد من توضيح المقصود بالمفاهيم الرئيسية للدراسة.

1.2 التخطيط البيئي:

يعتبر التخطيط البيئي جزءا أساسيا من التخطيط الشامل إلا أنه يختلف عنه في المفهوم والمنهج باعتبار أنه يركز على التأثيرات والأبعاد البيئية للمشروعات، المقترحة، قصد الاستغلال الأمثل للموارد دون الإضرار بالبيئة.

ويقصد بالتخطيط البيئي" التخطيط بنظرة شاملة وواقعية ومتكاملة لكل ما يقيمه ويستغله الإنسان ضمن الحيز الجغرافي الذي يشغله، كما يتضمن معالم كافة المشاكل البيئية الناجمة أو التي قد تنجم عن استغلال وتنمية هذا الحيز، وتحسين نوعية البيئة، مع الأخذ في الاعتبار بعدها الإقليمي"[1]

فالتخطيط البيئي يعني وضع برنامج يتضمن قواعد وتنظيمات محددة لحماية البيئة، من خلال التوقع والتنبؤ بالمخاطر والمشكلات البيئية التي يمكن أن تثور مستقبلا، وأخذ الحيطة والحذر بشأنها ضمن طريق وضع الخطط اللازمة لتوقعها من ناحية، أو لتقليل من الخسائر المترتبة عليها من ناحية أخرى.

2.2 المدن الذكية:

يختلف الباحثين في تعريف المدن الذكية باختلاف الاتجاهات التقنية والخلفيات الاجتماعية والفترات الزمنية التي ظهرت فيها هذه التعريف، وعموما يشير المصطلح إلى المدن القائمة على أسس التقنيات الالكترونية، المنتجة في عصر تكنولوجيات المعلومات (بداية من المدينة الرقمية، المدينة الالكترونية، المدينة الافتراضية، وصولا إلى المدينة المعرفية).

ونميز بين المنظور الوظيفي والتقني في تعريف المدن الذكية فمن حيث المنظور الوظيفي يعرفها هال Hall بأنها: "المدينة التي تراقب وتكامل كل الظروف الخاصة بشبكات المعلومات، والتي تشمل الطرق، والجسور، والأنفاق، والسكك

الحديدية، والطرق الفرعية، والمطارات والموانئ، والاتصالات، والمياه والقوى وحتى المبانئ، من أجل تحسين مصادرها وصيانتها، بجانب مراقبة الاحتياجات الأمنية في كل الخدمات التي تقدم للمواطنين"[2].

أما من ناحية المنظور التقني فتعرف بأنها: " المدينة التي تشمل من الناحية الهيكلية، أنظمة وتقنيات تعمل معا، وبشكل تفاعلي مع مواطني هذه المدن"[3].

وهناك من يعرف المدينة الذكية من الناحية التقنية أيضا بأنها: "مدينة رقمية وافتراضية، إذ تزود بتقنيات المعلومات والاتصالات، والشبكات اللاسلكية والواقع الافتراضي، وشبكات أجهزة الاستشعار، بحيث تشكل عناصر أساسية من البيئة العمرانية، كما أنها عبارة عن تمثيل رقمي متعدد الطبقات للمدينة المستقبلية الواقعية بوصفها نظاما لتشغيل المجتمع الذكي، وللإدارة العمرانية الذكية، أو البيئات الذكية الرقمية"[4].

ويعرفها azamat: 2011 بأنها: "هي تجمع عمراني يرتكز على ثلاث ركائز أساسية: ركيزة تقنية، ركيزة اجتماعية، ركيزة بيئية، وبالتالي فهي ثلاث مدن في واحدة وهي: المدينة الافتراضية/المعلوماتية، والمدينة المعرفية، والمدينة البيئية، وتضم ثلاثة عناصر هي المعلومات، البيئة، الأفراد)[5].

ويمكن توضيح هذه الركائز كالأتي:[6]

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

2)- **الركيزة البيئية:** هي مدينة تستخدم موارد الطاقة الجديدة–والمتجددة.

3)- **الركيزة الاجتماعية:** هي مدينة تركز على النشاطات المعرفية، وإبداعية الأفراد، ومؤسسات المعرفة، والبنية التحتية الرقمية للاتصالات وإدارة المعرفة.

2-3 التنمية المستدامة:

إن مفهوم التنمية المستدامة هو تحديث لمفهوم التنمية بما يتناسب ويتلاءم مع متطلبات العصر الحاضر، أي بما يراعي الموارد الاقتصادية والبيئية المتاحة والممكن إتاحتها مستقبلا لتحقيق التنمية.

ولقد ظهر مفهوم التنمية المستدامة في سبعينات القرن العشرين، وارتبط بمفاهيم التنمية الاقتصادية وتنمية العنصر البشري وتنمية رأس المال البشري وتنمية الموارد البشرية وتنمية المجتمع المحلي.

ويعرف ماهر أبو العاطي (2014) التنمية المستدامة بأنها :« تنمية حقيقية مستمرة ومتواصلة هدفها وغايتها الإنسان تؤكد على التوازن بين البيئة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية بما يساهم في تنمية الموارد الطبيعية وتمكين وتنمية الموارد البشرية وإحداث تحولات في القاعدة الصناعية والتنمية على أساس علمي مخطط وفق إستراتيجية محددة لتلبية احتياجات الحاضر والمستقبل على أساس من المشاركة المجتمعية مع الإبقاء على الخصوصية الحضارية للمجتمعات»[7].

وقد حدد ماهر أبو العاطي (2014) خمسة مفاهيم مرتبطة بالتنمية المستدامة هي كالتالي:[8]

أ)- **<u>المفهوم الاقتصادي</u>:** ويأخذ مفهوم التنمية المستدامة نمطين: **في دول الشمال الصناعية تعني:** خفض عميق ومتواصل في استهلاك هذه الدول من الطاقة والموارد الطبيعية وإحداث تحولات جذرية في الأنماط الحياتية السائدة وامتناعها عن تصدير

نموذجها التنموي الصناعي عالميا. و**في الدول الفقيرة والنامية تعني:** توظيف الموارد من أجل رفع المستوى المعيشي للسكان الأكثر فقرا في الجنوب.

ب)- **المفهوم الاجتماعي الإنساني:** يعتبر السعي من أجل استقرار النمو السكاني ووقف تدفق الأفراد على المدن وذلك من خلال تطوير مستوى الخدمات الصحية والتعليمية وتحقيق أكبر قدر ممكن من المشاركة الشعبية في التخطيط للتنمية.

ج)- المفهوم السياسي: العملية التي بموجبها يتم توسيع فرص الاختيار أمام الناس لجعل التنمية أكثر ديمقراطية وأكثر مشاركة لكل فرد بطريقة كاملة في القرار المجتمعي ويتمتع بالحرية الإنسانية والاقتصادية والسياسية.

د)- **المفهوم البيئي:** التنمية ذات القدرة على الاستمرار والتواصل في استخدامها وحمايتها للموارد الطبيعية وخاصة الزراعية والحيوانية والمحافظة على تكامل الإطار البيئي في تنظيم الموارد البيئية والعمل على تنميتها في العالم بما يؤدي إلى مضاعفة المساحات الخضراء على الأرض.

و)- **المفهوم التقني:** ويشير إلى ذلك النمط من التنمية الذي ينقل المجتمع إلى عصر من الصناعات والتقنيات النظيفة التي تستخدم أقل قدر ممكن من الطاقة والموارد وتنتج الحد الأدنى من الغازات الضارة، حتى يتسنى الحد من التلوث وتحقيق استقرار المناخ.

3. آليات التخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية.

تتعد آليات التخطيط البيئي للتنمية المستدامة فنها الآليات السياسية (حوكمة المدينة الذكية)، والآليات المجتمعية والآليات الاقتصادية والتقنية، بحيث لابد للتخطيط البيئي المستدامة للمدن الذكية مراعاة هذه الآليات ضمن إستراتيجية كلية تهدف أساسا إلى تحقيق الاستدامة في المدن الذكية.

1.3 الآليات السياسية للتخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية.

ويقصد بالآليات السياسية لتخطيط التنمية المستدامة في المدن الذكية، تبني التخطيط البيئي المستدام في كافة نشاطات الحوكمة/ والإدارة ضمن المدينة الذكية Governance/Management/Administration والتي تشمل المشاركة السياسية النشطة، خدمات المواطنين والاستخدام الذكي للحوكمة الإلكترونية من خلال:

1)- الخدمات العامة (Public Services):

تقاس جودة الحياة العامة في المدينة الذكية بجودة الخدمات المقدمة في إطارها للمواطنين، وذلك من خلال التكنولوجيات الرقمية، والأجهزة الإلكترونية، والذكية المستخدمة، وأسلوب العمل الإداري المعتمد، وفيما يأتي أمثلة على تطبيقات الإدارة الرقمية في المدن الذكية:[9]

- **إدارة البيانات والمعلومات:** حيث يتم تحويل كافة البيانات والمعلومات المستخدمة في المدينة الذكية إلى صورة رقمية، ومن ثم يتم التعامل معها من خلال برامج رقمية مخصصة لكل خدمة وكل نوع (الحكومة الإلكترونية).

- **إدارة المرفق والخدمات:** وتبدأ من تقديم طلب الخدمة ودراسة الطلب والبث فيه، بجانب دفع المقابل المادي والذي يكون بصورة رقمية أيضا من خلال الدفع الإلكتروني.

2)- الشفافية والبيانات المفتوحة (Transparency/Open Data):

تقوم حوكمت البيانات المفتوحة في الأساس على الحكومات التي توفر البيانات للجمهور وتسمح بإعادة استخدام البيانات. والهدف من مبادرات "البيانات المفتوحة" هو تعزيز الشفافية وتسهيل الابتكار وتحسين السياسات العامة[10]ويتعين على الحكومات التعامل مع كيفية حوكمة البيانات التي يجرى الحصول عليها، إيجاد توازن بين أمن البيانات وسريتها، والقدرة على الوصول إليها. وإذا رغبت الحكومات

في تنفيذ حوكمت المعلومات المفتوحة، سيكون عليها التعامل مع جودة المعلومات كذلك، وسيكون من الأهمية بمكان للحكومات ضمان إدارة بيانات المواطنين على نحو ملائم وعدم إرسالها للغير دون الحصول على والاعتمادات. ولا يمكن صياغة حوكمة بيانات المدن الذكية بمعزل عن أنظمة "الجرائم الإلكترونية"، حيث أن هذه الأنظمة تتناول الإنترنت والنظم المتصلة بها[11].

3)- منصات الحكومة الالكترونية(E-Government Platform):

يتطلب التخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية نجاح الحوكمة الإلكترونية من خلال تبني رؤية واضحة، من خلال التركيز على الصورة الكبرى لإدارة المدينة الذكية، من خلال فهم ما يتطلب تحقيقه من الحكومة عموما (نظرة من الأعلى إلى الأسفل) تماشيا مع القيام بالوظائف التنفيذية.

وعليه لابد على الحكومات استحداث منصات إلكترونية تسمح بالتواصل والتفاعل مع المواطن في سبيل تقديم الخدمات العامة وفق مكونات الحوكمة الإلكترونية والمتمثلة في:[12]

- الإدارة الإلكترونية (e-administration): الاستثمار الحكومي في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف تعزيز الشفافية والمساءلة في المؤسسات الحكومية والمحلية، ولتحسين وظائف عملها وكفاءتها.
- تقديم الخدمات الإلكترونية (e-services): الاستثمار الحكومي في مجال تقديم الخدمات الحكومية إلكترونيا للجميع.
- المشاركة الإلكترونية (e-participation): الاستثمار الحكومي في تعزيز التفاعل بين المؤسسات الحكومية والمواطن، وذلك للحصول على سياسات أفضل وخدمات أعلى كفاءة، وعلى أداء حكومي متميز، ويرتبط هذا المكون بالتصويت والمساءلة ودعم مؤسسات المجتمع المدني وتطوير البرلمانات.

- بيئة السياسات والتشريعات: الاستثمار الحكومي لدعم وإطلاق وتنفيذ مشاريع في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تساهم في التنمية وفي تعزيز السياسات والتشريعات والقواعد الناظمة للحكومة الإلكترونية، والاستثمار في بناء القدرات المؤسسية الداخلية للجهات الحكومية المعنية بوضع السياسات ومراقبة تنفيذها.
- الوصول إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: ويتضمن الاستثمار في البنى التحتية لكلا القطاعين العام والخاص، وفي الربط بالإنترنت لتعزيز استخدام المواطنين لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مثل مراكز التواصل ومنها مراكز النفاذ في المناطق النائية والمحرومة والمراكز العمومية لاستخدام الإنترنت.
- النفاذ إلى الإنترنت: الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز الرقمنة واستخدام المعلومات الحكومية بشكلها الرقمي من قبل المواطنين، وهي ترتبط بشكل كبير بالتشريعات الوطنية الخاصة بالنفاذ للمعلومات الحكومية (مثل قانون حرية المعلومات).

4)- السياسات العامة والتشريعات (Public Policies):

لابد على المستوى الحكومي تبني تخطيط بيئي شامل للتنمية المستدامة في المدن الذكية وفق كافة مستويات السياسات العامة والتي ينبغي أن يهتم كل مستوى فيها بالتنمية المستدامة من مستوى الصنع إلى مستوى التنفيذ في المراحل التالية:

-**تحديد المشكلة:** (أثناء إثارة مشكلة تشكل مطلبا لتدخل الحكومة في حلها تقوم هذه الأخيرة بدراسة المشكلة وأبعادها المختلفة هنا لابد من طرح الاستدامة على بعدين من خلال ديمومة الحل وكفاءته بالنسبة لإنهاء المشكلة، وكذلك ارتباط الحل بمدى تحقيق التنمية المستدامة وعدم الإضرار بركائزها وأبعادها المختلفة).

-**جمع البدائل:** (عند إدراج القضية في أجندة الحكومة لابد من جرد كل البدائل المطروحة لحلها مع مراعاة بعد التنمية المستدامة فيها)

-دراسة البدائل والمفاضلة بينها واختيار البديل المناسب: (عند دراسة والبدائل والمفاضلة بينها لابد أن يؤخذ معيار التنمية المستدامة ضمن معايير المفاضلة والاختيار أي أن البديل الأفضل هو الذي يتلاءم مع حل المشكلة مع ارتباطه بمتطلبات التنمية المستدامة).

-تنفيذ البديل المناسب متابعة وتقييم: (أثناء تنفيذ البديل المناسب والذي قلنا أنه ملائم وفق متطلبات التنمية المستدامة لابد من مراعاة أيضا البيئة في تنفيذه حتى لا نقضي على متطلبات الاستدامة فيها (تجنب استنزاف الموارد، تعرية التربة، القضاء على التنوع البيولوجي.....) ولابد في متابعة وتقييم البديل من احترام دواعي الانجاز وفق ما تقتضيه التنمية المستدامة واستكشاف كل الآثار الغير مرغوب فيها والتي تشكل خطر على الأجيال المقبلة ومستقبلها.

5)-مشاركة صنع القرار (Making Participation Decision):

يتطلب بناء المدن الذكية تبني المقاربة التشاركية في اتخاذ القرار وعليه يتطلب بناء علاقات عبر مجموعات قادرة على إقامة منظومة للشراكات وآليات التمويل لاعتماد التقنيات الجديدة التي يمكن في نهاية الأمر أن توصل للقرارات التي تخدم فائدة المدينة ككل، ومن شأنها أن تشجع إطلاق مبادرات محددة للمدن الذكية.

ويتمثل المستفيدون الرئيسيون في المدن الذكية في المواطنين والجهات الحكومية ومقدمي الاتصالات وتقنية المعلومات البنى التحتية والمخططون والمؤطرون ومستثمرو القطاع الخاص والمرافق[13].

2.3 الآليات المجتمعية للتخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية.

تقوم المدن الذكية المستدامة على عنصري الإبداع والمعرفة فهي كما يعرفها جيوان (Guan) بأنها: "هي المدينة التي يتم تجهيزها للمجتمع الصحي

والسعيد"[14]وعليه فالتخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية يقتضي توفير مقومات الحياة الذكية والحركة الذكية لأفراد المدينة.

1)- الحياة الذكية (Smart Life): فالمدينة المستدامة الذكية هي المدينة التي تدعم البنية الأساسية لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات في صورة موثوقة وقابلة للتطوير، ويمكن الوصول إليها، وآمنة ومرنة وقابلة للتكيف من أجل:[15]

- تحسين جودة الحياة للمواطنين.

- ضمان نمو اقتصادي ملموس مثل ارتفاع مستويات المعيشة وتوفير فرص العمل للمواطنين.

- تحسين طموح المواطنين بما في ذلك الرعاية الطبية والحرية والسلامة البدنية والتعلم.

- وضع مداخل مسؤولة بيئيا ومستدامة تلبي احتياجات اليوم دون التضحية باحتياجات الأجيال القادمة.

- تطوير الخدمات المادية مثل النقل (التنقل)، والمياه، والمرافق (الطاقة)، والاتصالات، وقطاعات الصناعات التحويلية.

- تدعيم وظائف الوقاية والتعامل مع الكوارث الطبيعية والصناعية بما في ذلك القدرة على معالجة أثار تغير المناخ.

- إتاحة آليات فعالة ومتوازنة وتنظيمية وحكومية مع السياسات والعمليات المناسبة وعادلة بطريقة قياسية.

2)- الحركة الذكية (Smart Transportation): ويعد التنقل الذكي Smart (Mobility) أحد أهم سمات المدن الذكية المستدامة من:[16]

- أنظمة النقل أكثر كفاءة وذكاء.

- شبكات بالاستفادة للكفاءة حركة المركبات والأشخاص والسلع، للحد من الجمود.

- السلوكيات الاجتماعية الجديدة"مثل تقاسم مواقف السيارات، وتجميع السيارات، والتوافق بين السيارات الدراجة.
- إدارة النقل بما يحقق، سهولة الوصول، وخدمات لوجستية.
- تعدد النماذج.

3.3 الآليات الاقتصادية للتخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية.

يعتبر كل من"كورتيت "Kourtit" و"نيجكامب "Nijkamp" أن المدينة الذكية "هي مدينة عالية الإنتاجية وهي المدينة التي تحقق الوفرة في تكلفة الاستخدام والأداء سواء بالنسبة للخدمات أو المرافق والشبكات، أو بالنسبة للوقت والجهد والمال"[17]. ومن هذا المنطلق فإن التخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية يقتضي تحقيق الوفرة الاقتصادية، ولكن مع احترام وفق مراحل التخطيط الاقتصادي أبعاد التنمية المستدامة وعدم استنفاذ الموارد على حساب قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها.

وعليه لابد من تبني تخطيط بيئي للتنمية المستدامة يأخذ بعين الاعتبار آليات الاقتصاد الذكي (Smart Economy) الممثلة في ما يلي:

1)- الجاذبية والمنافسة (Attractive/Competition):من خلال إيجاد بيئة تفاعلية خصبة للاستثمارات وفق نمط تفاعلي بين الجهات الحكومية والقطاع الخاص للمشاركة في تقديم الخدمات، بتبني الشفافية والتخلص من البيروقراطية.

2)- الإنتاجية (Productivity): وتعتبر الإنتاجية المستدامة من أهم سمات المدن الذكية من خلال التخطيط لاستدامة المنتج من غير الإضرار بالبيئة واستنزافها على حساب الأجيال المقبلة.

3)- تنمية روح الابتكار (Innovative Spirit): ويتطلب الابتكار تشجيع الإبداع في القطاعين العام والخاص، وإنشاء مجموعات اقتصادية لتمويل التنمية.

4)- ريادية الأعمال (Entrepreneurship): من خلال تبني الدقة والسرعة في انجاز الخدمات والمعاملات وإيجاد بيئة ملائمة لنشاطات الأعمال بتشجيع الاستثمارات الحرة وتذليل العوائق البيروقراطية.

4.3 الآليات التقنية للتخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية.

يقتضي التخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية من حيث الآلية التقنية تسخير كافة التقنيات التكنولوجية والمعلوماتية والاتصالية التي تمثل الجانب المادي للمدينة الذكية، ومن جهة أخرى تكوين وتعليم المورد البشري القائم على تطويع واستخدام هذه التقنية خدمة للحياة العامة في المدن الذكية.

1)- تسخير التجهيزات والتطبيقات التقنية:

وتتميز المدن الذكية المستدامة بوجود شبكات الاستشعار اللاسلكية والشبكات الذكية لقياس المعلومات ونقل البيانات في الوقت نفسه للمواطنين، وتتألف المدن الذكية من طبقات متعددة يتضمن كل منها تقنيات تساعد على إنتاج البيانات وتصنيفها وتحليلها، وتشمل هذه الطبقات ما يلي:[18]

- **طبقة الاتصال:** وتشمل هذه الطبقة بشكل عام كافة أنواع الاتصال مثل الاتصال الخليوي (الجيل الثالث والجيل الرابع والجيل الخامس)، وتقنية واي في WI FI) وتقنية البلوتوث (Bluetooth) وأجهزة الاستشعار وأجهزة جمع البيانات وإنترنت الأشياء.

- **طبقة مراكز البيانات / العمليات:** نظرا لحجم البيانات الذي يجري إنتاجه وجمعه، تعمل طبقات مراكز البيانات / العمليات على ضمان حفظ البيانات في مستودع بيانات عام والوصول إليها بسهولة من قبل كافة الإدارات والتطبيقات.

- **طبقة التحليلات:** تستفيد المدن من خلال هذه الطبقة من كافة البيانات التي تم جمعها لتحويلها لرؤية وأنشطة ذات قيمة.

– **طبقة التطبيقات:** في هذه الطبقة تنفذ المدن تطبيقات مخصصة لقطاعات بعينها وتطبيقات لمختلف قطاعات المستخدمين، وهذه التطبيقات تمكن من إدخال البيانات والحصول عليها وجمعها من مختلف المنصات مثل خدمات الإنترنت والأجهزة المتنقلة (مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية) وأجهزة الاستشعار والسيارات.

– **طبقة المستخدمين النهائيين:** الركيزة الأخيرة في أي مدينة ذكية هي طبقة المستخدمين النهائيين التي تتراوح ما بين الفرد–وهو المواطن أو المقيم أو الزائر – مرورا بالهيئات العامة وصولا إلى الشركات الخاصة.

2)– تأهيل وتدريب المورد البشري:

وذلك من خلال بناء الإنسان الذكي من خلال الاستثمار في العنصر الإنساني، بالرفع من مستوى التأهيل والقابلية للتعلم مدى الحياة، وتشجيع روح الإبداع والمشاركة في الحياة العامة **ضمن البيئة الذكية Smart من خلال:**

– الرفع من مستوى التعلم. – تنمية المهارات والتعلم المستمر

– احتضان الموهبين والمبدعين – المشاركة المجتمعية.

– تحقيق الرفاه الاقتصادي – الرفع من مستوى الخدمات الصحية

5.3 الآليات البيئية للتخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية.

وفي هذا الإطار لابد للتخطيط البيئي للتنمية المستدامة في المدن الذكية تبني نهج البيئة الذكية (Smart Environment) من خلال:

– **تخفيض التلوث البيئي:** من خلال استخدام وسائل النقل الخضراء كالمشي، واستخدام وسائل النقل النظيف التي تعمل بالطاقة الكهربائية أو البطاقة الشمسية مع تقليل وسائل النقل التقليدية أو ترشيد استعمالها للتقليل من الإنبعاثات الصادرة منها.

– **خفض الطاقة:** من خلال خفض استخدام الطاقات غير المتجددة إلى أدنى مستوياتها مستخدما الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة باطن الأرض، طاقة المياه...).

– **المباني الخضراء:** من خلال بناء وتطبيق العمليات المسؤولة بيئيا، بداية من وضع المخطط إلى مرحلة التصميم والبناء والتشغيل والاستدامة وإعادة الترميم أخيرا.

– **الحدائق والمرافق الذكية:**ويعتبر تجسيد المرافق الذكية أهم سمات المدن الذكية المستدامة كالمرافق الثقافية، والمرافق التعليمية، ومرافق الرعاية الصحية، المرافق السياحية الجذابة، وغيرها من المباني الذكية.

– **إدارة المخلفات الصلبة والسائلة:** تعتبر المخلفات الصلبة والسائلة من أهم الملوثات للمدينة وعليه فإن رسكلتها وإعادة تدويرها يعتبر من أهم المعايير لاستدامة المدينة وتحويلها من ملوث للبيئة إلى مصدر للطاقة.

4.خاتمة:

بناء على ما سبق يمكن القول بأن التخطيط البيئي للتنمية المستدامة يقتضي المزج بين مختلف الآليات السياسية، والاقتصادية والاجتماعية والتقنية، وتوجيهها صوب تحقيق الأهداف التنموية المستدامة للمدن الذكية، بحيث لا يمكن الاعتماد على آلية واحدة دون غيرها، وذلك جراء تعدد وتداخل الأبعاد والمؤشرات المختلفة للتنمية المستدامة.

كما يمكن القول أن البعد السياسي القائم على الحوكمة البيئية المستدامة يلعب دورا أساسيا في توجيه هذه الآليات من خلال تضمين الخطط الإنمائية للجانب البيئي المستدام من خلال السياسات والتشريعات المنظمة للعنصر البشري والمورد التقني للمدن الذكية.

5.المراجع:

[1] بسام سمير الرميدي، طلحي فاطمة الزهراء، التخطيط البيئي كألية لتحقيق البعد البيئي في استراتيجية التنمية المستدامة رؤية مصر 2030، مجلة اقتصاديات المال والأعمال، العدد السابع، سبتمبر 2018، ص 260.

[2] نوبي محمد حسين، التكامل بين أنماط إدارة المدن الذكية، جامعة الجوف، 2020، ص 186.

[3] نفس المرجع، نفس الصفحة.

[4] نفس المرجع، ص 186-187.

[5] أحمد نجيب عبد الحكيم القاضي، محمد ابراهيم العراقي، خصائص المدن الذكية ودورها في التحول إلى استدامة المدينة المصرية، المجلة الدولية في العمارة والهندسة والتكنولوجيا، متاح على الرابط: https://press.ierek.com/index.php/Baheth/article/download/214/pdf تم التصفح يوم: 2021/10/02 على الساعة: 14:00.

[6] نفس المرجع.

[7] أبو النصر مدحت، ياسمين مدحت محمد، التنمية المستدامة مفهومها-أبعادها-مؤشراتها.ط1، القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر، 2017، ص 81.

[8] نفس المرجع، ص 82-83.

[9] نوبي محمد حسن، مرجع سابق، ص 192.

[10] ميجار كومار، بناء مدن ذكية ترتكز على البيانات الذكية، مستندات IDC التقنية، أكتوبر، 2015، ص 21.

[11] نفس المرجع، ص9.

[12] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، الوحدة الثالثة الحوكمة الإلكترونية: السياسات والاستراتيجيات والتطبيقات. الأمم المتحدة، 2014، ص 24-25.

[13] ميجار كومار، مرجع سابق، ص 13.

[14] نوبي محمد حسن، مرجع سابق، ص 187.

[15] TaherAbdelsalam, Ahmed yousry, Ahmed Roshdy, **The Reflections of Smart City on New Cities in Egypt**, Journal of Urban Research, Vol 21, Jun 2016, p61-62.

[16] إبراهيم جواد أل يوسف، محمد مهدي حسين، المدن الذكية المستدامة أفاق وتطلعات على خطى مدن القرن الحادي والعشرين، ص.17

[17] نوبي محمد حسن، مرجع سابق، ص .187

[18] ميجار كومار، مرجع سابق، ص 5-6