# مبادئ الاستدامة البيئية وضرورة تطبيقها في الأبنية السكنية المعاصرة ضمن التوسعات العمرانية الجديدة في مدينة إدلب وشمال غرب سوريا

م. عبد الله زرزور، د. عبد الرزاق الحسين

**كلية الهندسة المعمارية، جامعة إدلب**

**الملخص:**

تقدم الاستدامة البيئية ومفاهيم العمارة المستدامة مجموعة من المزايا والفوائد البيئية والاجتماعية والاقتصادية على مستوى البناء, كما أنها تؤثر في دعم توجهات حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة, وتقدم لنا هذه المفاهيم مجموعة من المبادئ التي يمكن أن تسهم بشكل فعال في تحقيق التكامل بين الأبنية السكنية والبيئة المحيطة بها, وبدأت تظهر الدراسات والتجارب العالمية في هذا المجال بشكل متصاعد, حيث أن المسكن يعد وحدة متكاملة ضمن تجمعات عمرانية متكاملة ومستدامة, وترجع أهمية الدراسة إلى ضرورة تطبيق هذه المبادئ على الأبنية السكنية المعاصرة ضمن التوسعات العمرانية الجديدة في مدينة إدلب وشمال غرب سوريا وذلك بهدف الوصول إلى إيجاد سكن عصري مستدام وتحقيق مفهوم المجتمع العمراني المستدام.

**الكلمات المفتاحية:**

الاستدامة، الاستدامة البيئية، العمارة السكنية، المسكن المستدام، مبادئ الاستدامة.

# Principles of Environmental Sustainability and the Necessity of Applying Them in Contemporary Residential Buildings Within New Urban Expansions in Idlib City and Northwestern Syria

Abdullah Zarzour, Dr. Abdul Razzaq Al-Hussein

**Faculty of Architecture, Idlib University**

**Abstract:**
Environmental sustainability and sustainable architecture concepts provide a set of environmental, social and economic advantages and benefits at the construction level, and they also affect supporting environmental protection trends and preserving natural resources for future generations. These concepts provide us with a set of principles that can effectively contribute to achieving integration between residential buildings and the surrounding environment. Global studies and experiences in this field have begun to appear increasingly, as housing is an integrated unit within integrated and sustainable urban communities. The importance of the study is due to the necessity of applying these principles to contemporary residential buildings within new urban expansions in the city of Idlib and northwestern Syria with the aim of finding sustainable modern housing and achieving the concept of a sustainable urban community.

**Key words:**

Sustainability, Environmental Sustainability, residential architecture, Sustainable house, sustainability principles.

## - المقدمة:

شهد العالم في العقود الأخيرة ثورة صناعية وتكنولوجية كبيرة أدت إلى زيادة استخدام الموارد الطبيعية بشكل غير مسبوق، وفي نهاية القرن الماضي ونتيجة لما سبق من تطورات متسارعة بدأ يظهر الأثر السلبي لأنشطة السكان على البيئة الطبيعية (نضوب احتياطيات الطاقة التقليدية – تلوث البيئة – خلل بالتوازن البيئي – ظاهرة الاحتباس الحراري – تغير المناخ).

وعلى خلفية ذلك ومن أجل تحقيق نظام عالمي للحفاظ على البيئة، ظهرت مفاهيم متعددة للحفاظ على البيئة والمناخ وحماية الموارد الطبيعية، وكانت التنمية المستدامة والعمارة الخضراء من أهم هذه المفاهيم التي ظهرت والتي تهتم بمفاهيم البناء والتشييد. وتوصل الباحثون في مجال البيئة بالتشارك مع المهندسين المعماريين إلى اعتماد مجموعة من الاستراتيجيات والخطط لتحقيق مفهوم الاستدامة والتصميم المستدام بغية الوصول إلى حالة من الانسجام بين الأبنية المشيدة والبيئة الطبيعية المحيطة بما فيها من موارد ومواد خام, وكان الاهتمام بضرورة تحقيق الاستدامة في الأبنية السكنية لأنها تشكل النسبة الأكبر من الأبنية المشيدة من جهة إضافة إلى ضرورة تحقيق الراحة لسكان هذه الأبنية دون استنزاف الموارد والمواد المتاحة من جهة أخرى.

ولعل أهم محور في العمارة المستدامة بعد ظهورها كان الاستدامة البيئية، إذ إن هذا المحور كان يهتم بتحقيق معايير محددة في الأبنية الحديثة بغية ربطها بالبيئة المحيطة بحيث تكون متلائمة بشكل كامل معها نظراً لأن هذا الترابط يمكن أن يجعل المباني القائمة جزءاً من هذه البيئة وفي حالة من التكيف الكامل معها بدلاً من أن يكون عنصراً أو جسماً غريباً ضمن هذه البيئة.

وكغيرها من المدن الأخرى تشهد مدينة إدلب والمناطق التابعة لها نمواً عمرانياً كبيراً وخصوصاً في الآونة الأخيرة، وذلك نتيجة الحاجة إلى تأمين المساكن للقاطنين بعد وصول هذه المنطقة إلى مرحلة من الاستقرار الأولي، إذ أصبحنا نرى حركة عمرانية كبيرة في مجال العمارة السكنية إضافة إلى الأبنية الصناعية والتجارية.

- **إشكالية البحث:**

الاستعمال غير المتوازن للموارد والمواد المتاحة في مجال البناء والتي تعد مواد محلية تناسب بيئة المنطقة في حال استعملت بشكل مستدام إضافة إلى الاعتماد على المواد المستوردة في البناء والإكساء بالرغم من كلفتها العالية وعدم وجود آليات لإدارة مواد البناء والمخلفات الناتجة عنها.

كما أن عدم اختيار المواقع والأراضي المناسبة لإقامة هذه الأبنية والتجمعات والتعدي في البناء على الأراضي الزراعية يعد من أهم المشاكل التي ظهرت في المنطقة. إضافة إلى عدم الاهتمام بجودة البيئة الداخلية لهذه الأبنية نتيجة لاستعمال مواد بناء تحتوي على مركبات عضوية وكيماوية مضرة بالصحة. يضاف إلى ذلك سوء إدارة أنظمة الطاقة والهدر الحاصل وذلك بالرغم من تحول أغلب سكان المنطقة إلى استعمال مصادر الطاقة البديلة وخصوصاً الطاقة الشمسية.

- **أهمية البحث:**

تأتي أهمية هذا البحث عن طريق دراسة العلاقة الأساسية بين المسكن والأسرة، إضافة إلى ضرورة إعطاء المزيد من الاهتمام للتصميم المعماري للمسكن بما يلبي المتطلبات والاحتياجات الأساسية للسكان.

إضافة إلى ضرورة الاهتمام بالدراسات البيئية العالمية وتأثيرها على تصميم المسكن المعاصر بما يحقق الراحة لقاطنيه من جهة ويراعي المتطلبات البيئية للمنطقة من جهة أخرى.

كما أن دراسة مبادئ الاستدامة والتقنيات الحديثة والإضافات الجديدة التي أدخلت على تصميم المسكن عالمياً وتأثيرها على هذا التصميم تعد ذات أهمية كبيرة في وضع حلول مناسبة للوصول إلى سكن عصري مستدام يراعي مبادئ الاستدامة وأهمية تطبيقها على المساكن المعاصرة في مناطق التوسع العمراني الجديد.

- **هدف البحث:**

يهدف البحث بشكل أساسي الى استعراض مبادئ الاستدامة البيئية ومعاييرها وتأثيرها على العمارة السكنية بغية الوصول إلى سكن عصري مستدام يلبي حاجات قاطنيه إضافة إلى الانسجام مع البيئة المحيطة في مدينة إدلب.

**- منهجية البحث:**

للوصول إلى هدف البحث اعتمد المنهج الوصفي الاستقرائي عن طريق عرض المفاهيم النظرية لمبادئ الاستدامة ودراستها وأثرها في الوصول إلى عمارة سكنية مستدامة إضافة إلى التعرف على الدراسات والتجارب السابقة في مجال استدامة السكن وصولاً إلى وضع توصيات ومقترحات لإمكانية تطبيق هذه المبادئ على العمارة السكنية المحلية.

## 1- التعريف بالاستدامة والعمارة المستدامة:

في بداية الستينات من القرن الماضي ظهرت العديد من الحركات التي نادت بحماية البيئة والطبيعة وظهر التفكير في المبنى نظاماً بيئياً مصغراً يتفاعل ويتداخل مع النظام البيئي الأكبر، وتبعها ظهور العديد من الجمعيات والمؤسسات المهتمة بالعمارة البيئية والمبنى البيئي عن طريق طرح فكرة الاستدامة. وتعد الاستدامة أحد اتجاهات الفكر المعماري الحديث، وتهتم بدراسة العلاقة بين المبنى والبيئة التي يقع ضمنها سواء كانت هذه البيئة طبيعية أو مصطنعة من قبل الإنسان.

وتعرف التنمية المستدامة (Sustainable Development) بأنها تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها (السواط, 2006). أما سعيد مرعي فقد عرفها بأنها قائمة على الافتراض بأن القرارات الحالية يجب ألا تضعف إمكانية الحفاظ وتحسين مستوى الحياة بالمستقبل من خلال إدارة جيدة للنظم الاقتصادية التي تحقق ربحية الموارد وصيانة الأصول الثابتة (مرعي, 2006).

بما أن العمارة من أهم متطلبات الانسان على هذه الأرض فقد ظهر لاحقاً مفهوم العمارة المستدامة، وهذا المفهوم لم يحدد تعريف شامل له إذ اختلفت المصادر في تعريفه، فقد قال عنها "رشيد أكرم شلهوب" العمارة التي تعتمد أساساً على المواد الطبيعية في الإنشاء والإنهاء والتي تتلاءم مع البيئة المحيطة، فلا ينتج عنها عناصر ذات آثار ضارة على صحة مستعمليها (شلهوب, 2007).

بينما يرى المعماري "وليام ريد" أن المباني الخضراء ماهي إلا مبان تصمم وتنفذ وتدار بأسلوب يضع البيئة بعين الاعتبار (حسام, 2006). أما المعماري "كين يانج" فلقد ناقش مفهوم العمارة الخضراء من وجهة نظر بيئية فهو يرى أن العمارة المستدامة يجب أن تقابل احتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة لمقابلة احتياجاتهم أيضا. (حسام, 2006)

أما المسكن أو المنزل فيعد ضرورة من ضروريات الحياة الأساسية إضافة إلى كونه وحدة اجتماعية لا ينفصل فيها البناء عن الأسرة التي تقيم فيه إذ إنه يعد من أهم مقومات الحياة والمعيشة التي يحتاجها الإنسان (هلول، الغال. 2022). فهو يعبر عن التجسيد الحقيقي لخصائص التجمعات الإنسانية وذلك لاتصاله المباشر بحاجات الانسان ومتطلباته، وهو يعبر أيضا عن ثقافة شاغليه وعاداتهم وتقاليدهم إذ إن الحاجات الإنسانية الأساسية يجمع بينها ترابط وثيق، لذلك فإنه من غير الممكن توفير المأوى الأساسي إذا لم نأخذ بعين الاعتبار إشباع الحاجات الأساسية الأخرى التي توفر لنا الحماية من كافة الظروف والمخاطر المحيطة. ويمثل المسكن أيضاً الحيز المناسب لأداء الأنشطة المعيشية والاجتماعية الخاصة بالأفراد وهو المكان الذي يشعر فيه الإنسان بالخصوصية والانتماء وحرية التعبير عن ثقافته ومعتقداته وعاداته وتقاليده وقيمه، ومن ثم فهو يعد التجسيد الحقيقي للخصائص الإنسانية للمجتمع. (عطية, 1988)

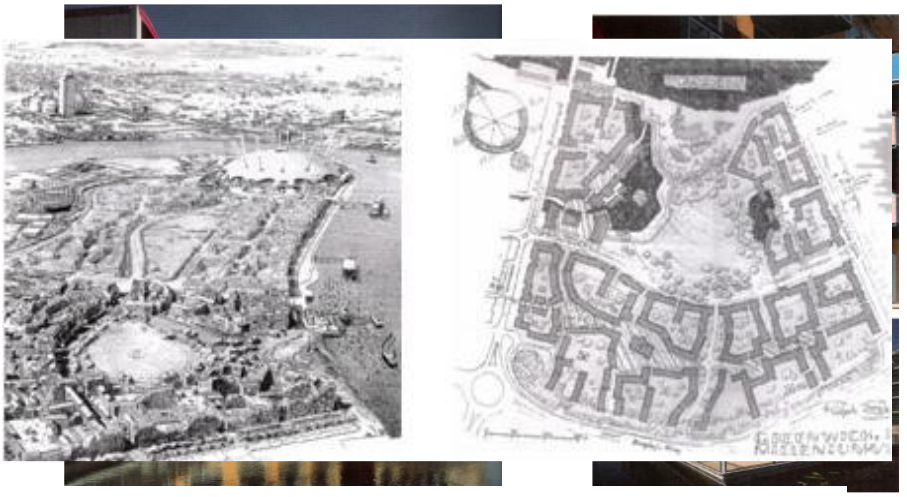
ويمكن تعريف المسكن المستدام بأنه المسكن الذي يلبي الاحتياجات الحقيقية للساكنين في الوقت الحاضر بشكل كفؤ في استخدام الموارد بما يحقق بيئة آمنة ومريحة وصديقة للبيئة، وتصميم هذا المسكن يعني أيضاً تحمل

المسؤولية تجاه استدامة المواد بما يسمح للأجيال القادمة لأن يكون لها الحق في سكن صحي لائق يلبي احتياجاتهم الفيزيائية والنفسية. (الشامس, 2021)

## 2- الدراسات والتجارب السابقة:

### 2-1 قرية الألفية (Millennium Village)، شبه جزيرة جرينتش، المملكة المتحدة:

في عام 1997 أقيمت مسابقة لتطوير قرية الألفية وفاز بالمشروع مجموعة Greenwich Millennium Village Ltd بالتعاون مع المعماري رالف إريكسون، وكان من أهم أهداف المشروع تحقيق مبدأ المجتمع المستدام ووضع توجهات جديدة لتصميم المسكن باستعمال النظم الذكية، وتميز المشروع بالاستدامة الاجتماعية من حيث التنوع في أنماط السكن، إذ لجأ المصمم للتنويع في استعمال الشرفات والتغليف المتنوع من أجل الخصوصية والألوان الصارخة لجعلها توحي بانتظام الكتل في المباني السكنية (Foletta, 2011) شكل 1,2



**الشكل 2 يبين مخطط قرية الألفية في المملكة المتحدة** (مرجان, 2013)

**الشكل 1 يبين استخدام الشرفات والألوان المتنوعة في الواجهات** (مرجان, 2013)

لتحقيق الاستدامة البيئية في مشروع قرية الألفية حددت مجموعة من الأهداف البيئية في مجال الطاقة والمياه والنفايات نذكر منها (Foletta, 2011):

- تقليل الاستعمال الأساسي للطاقة بنسبة 80%
- الاعتماد على الطاقة من مصادر متجددة كالشمس والرياح بنسبة 10%
- التقليل من الحاجة للمياه بنسبة 30%.
- التقليل من النفايات ضمن الموقع بنسبة 50%.
- استعمال مواد قابلة لإعادة التدوير بنسبة 80%.

ولتحقيق هذه الأهداف اعتمدت استراتيجية الطاقة على منهج متكامل لتقليل الحاجة إلى الطاقة المطلوبة للتدفئة والتبريد باستعمال مستويات عالية من العزل واغتنام انحدار الموقع نحو الجنوب وتوجيه الفتحات بهذا الاتجاه للاستفادة من الكسب الحراري الذاتي، كما أن التشكيل المتدرج لكتل الأبنية سمح بنفاذية أشعة الشمس إلى الأفنية المغطاة وإلى داخل الفضاءات في معظم الوحدات السكنية. وزود المشروع بالطاقة عن طريق محطة للطاقة تعمل بطاقة الكتلة الحيوية Bio-mass مما يسهم في زيادة كفاءة الإنتاج وتقليل نسب التلوث. (مرجان, 2013)

### 2-2 مشروع مدينة كالجاري (Currie Barracks) في كندا:

تقع مدينة كالجاري في الجزء الجنوبي من مقاطعة ألبرتا ويبعد ثلاثة أميال عن مركز المدينة ويضم 16 وحدة سكنية بأنماط مختلفة لتلائم مختلف فئات الدخل للسكان, كما أنه يوفر كل أسباب الراحة لهم من حيث المسكن والتعليم والترفيه, وكان اعتماد صياغة المشروع يقوم على الحفاظ على البيئة والحياة الطبيعية التي تتميز بها

**الشكل 3 منظور عام لمشروع مدينة كالجاري** (الادهم, 2023)

المدينة واغتنام الموارد البيئية بطريقة تسمح بالحفاظ على نصيب الأجيال القادمة من تلك الموارد إضافة إلى رفع مستوى روح الجماعة والحياة الاجتماعية السليمة, ما يخلق مجتمعاً يحافظ على الثقافة ويحترم عاداته وتقاليده الموروثة شكل 3,4. ( Grant et al., 2004)

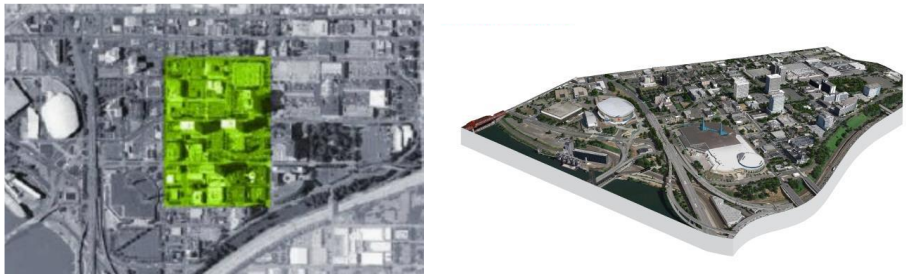
**الشكل 4 يبين نماذج السكن في مدينة كالجاري** (الادهم, 2023)

وحقق المشروع مجموعة من معايير التصميم المستدام: (الادهم, 2023)

- اختيار وتصميم مستدام للموقع: إذ إن الموقع قريب من الخدامات العامة الأساسية إضافة إلى دراسة المساحات الخضراء وأماكن عبور المشاة وعمل شوارع عريضة.
- ترشيد الاستهلاك وتوفير موارد جديدة: عن طريق توفير نسبة 30% من المياه داخل المساكن وتوفير 90% من مياه السيول وتخزينها ضمن الخزانات في الحدائق.
- إدارة مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي: عن طريق استعمال تقنيات مختلفة لتنقية وتنظيف مياه الأمطار وتجميعها ودراسة معالجة المياه الرمادية وإعادة استعمالها.
- استعمال الطاقات المتجددة والتقنيات النظيفة.
- إدارة المخلفات وإعادة تدويرها: عن طريق وضع برامج لتشجيع تقليل الاستهلاك من البضائع وإعادة تدوير 85% من المخلفات الموجودة في مقالب النفايات
- تحقيق جودة البيئة الداخلية للفراغات العمرانية عن طريق المسطحات الخضراء التي تشكل مساحة 8 هكتارات من مساحة المدينة.

### 2-3 تجربة مقاطعة لويد (Lloyd Crossing) في أمريكا:

تقع مقاطعة Lloyd Crossing في مدينة بورتلاند بولاية أوريغون في الولايات المتحدة الامريكية، وتعد هذه المقاطعة من أهم مراكز العمران الجديدة. وتهدف فكرة المشروع إلى استعادة التنوع الحيوي للمنطقة والتفاعل الإيجابي مع الطبيعة والاستفادة من المقومات الطبيعية وتقليل الأثر البيئي السلبي للوصول إلى منطقة عمرانية متوافقة



**الشكل 5 الموقع العام لمدينة لويد ووضع المدينة في 2010** (يوسف طه، سليمان. 2015)

مع البيئة الطبيعية مثلما كانت سابقاً في المنطقة نفسها، وقد بدأ المشروع في عام 2010 عبر مراحل خمسية شكل 5,6. (Plan, 2004)

**الشكل 6 صورة عامة توضح التشكيل الكتلي لمقاطعة لويد** (يوسف طه، سليمان. 2015)

وحددت مجموعة من الآليات لتحقيق مؤشرات التنمية المستدامة في المشروع عن طريق: (عبد السلام, 2010)

- تحقيق الاندماج والتكامل مع مقومات البيئة الطبيعية لموقع المشروع.
- تطبيق مفهوم حدائق الأسطح على المباني للاستفادة من الإشعاع الشمسي.
- توفير فراغات عامة مفتوحة تتخلل النسيج العمراني وتعمل على تلطيف درجة الحرارة وتساعد على زيادة التفاعلات الاجتماعية بين السكان وربط تلك الفراغات بمسارات حركة خضراء للمشاة.
- زيادة نسبة الغطاء الشجري في المنطقة من 14.5% إلى 30% بحلول عام 2050.
- الاستفادة من مياه الأمطار عن طريق تصميم خزانات لحفظ المياه فيها إضافة إلى توفير محطة لمعالجتها وإعادة استعمالها في الزراعة والري.
- وضع سياسة لترشيد استعمال المياه عن طريق التقنين ونشر الوعي بأهمية الترشيد وعمل شبكة موازية للمياه المعالجة لخدمة السكان، ما يخفض الاستهلاك بنسبة 30% وتصل الى 62% بحلول عام 2050. (Plan, 2004)
- التوسع في استعمال مصادر الطاقة المتجددة عن طريق استعمال الخلايا الكهروضوئية وتوربينات الهواء وترشيد استهلاك الطاقة التقليدية، ما يسهم في تقليل انبعاثات الكربون بنسبة 40% بحلول عام 2035.

- توفير منظومة لإدارة المخلفات تهتم بزيادة معدل إعادة تدوير المواد إلى 75% بحلول عام 2050 والحد من انتشار المواد والغازات السامة.

## 3- مبادئ الاستدامة البيئية وتطبيقاتها:

يعد كل من التخطيط العمراني والتصميم المعماري المستدام مجموعةً من الأسس التي تستفيد من العوامل المناخية والبيئية المحلية بأكبر قدر ممكن عن طريق تشكيل بيئة عمرانية تعتمد على معايير ومنهجية محددة تهدف لدراسة تصميمات عمرانية تتوافق مع البيئة والمناخ. (أحمد, 2021)

وللوصول إلى عمارة مستدامة وضعت مجموعة من المبادئ المتعلقة بالعملية التصميمية والتخطيطية بغية توجيه نظر المعماريين إلى أهمية الاستدامة.

ويمكن اعتماد هذه المبادئ والمعايير بشكل رئيس عند دراسة الأبنية السكنية بغية الوصول لمبنى سكني مستدام ومنسجم مع البيئة المحيطة من جميع النواحي. وعن طريق دراسة معايير الاستدامة العالمية يمكن تحديد المبادئ العامة الآتية للاستدامة البيئية: (Council, 2013)

### 3-1 استدامة الموقع:

إن الهدف من استدامة الموقع هو زيادة كفاءة عمل المباني وتحسين البيئة المحيطة بها عن طريق اختيار هذا الموقع وتطويره بالشكل الصحيح، ما يؤدي إلى زيادة جودة الحيز العمراني للسكان، إضافة إلى ضرورة منع التلوث الناتج عن عملية انشاء هذه الأبنية عن طريق إنجازها بأقل ضرر ممكن على موارد الموقع وعلى البيئة العمرانية وعلى سكان المناطق المجاورة.

ومن أهم الاستراتيجيات المتبعة في هذا المجال اختيار المناطق المطورة مسبقاً، ما يخفف من استهلاك الأراضي الطبيعية ويسهم في حماية الحياة الطبيعية البرية، كما أنه يجب تجنب البناء ضمن الأراضي الزراعية أو الأراضي القريبة من المسطحات المائية الطبيعية.

ولعل أهم النقاط التي يجب الاهتمام بها موضوع النقل وذلك بغية التخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة، ويكون ذلك عن طريق اختيار الموقع المناسب والقريب

من الخدمات الأساسية وتحديد عدد المواقف الخاصة بغية إعطاء الأفضلية للمواصلات العامة والتشجيع على استعمالها، إضافة الى استعمال المركبات قليلة الانبعاث أو التي تعمل بالوقود البيئي. (زيد, 2011)

كما أن تصميم الموقع وإدارته يجب أن تسهم بشكل فعال في تخفيف التأثيرات البيئية السلبية وتخفيض تكاليف الصيانة عن طريق تطوير خطة إدارة مستدامة للموقع والبناء على مساحات صغيرة وتقليل المساحات الصلبة بما يحقق الاستعمال الأمثل (مثل ممرات المشاة وطرق السيارات الداخلية) إضافة إلى تقليل استعمال المياه وترشيدها واستعمال مواد تخفف من الاحتباس الحراري.

ويجب أيضا وضع استراتيجية وخطة إدارة لمياه الأمطار ضمن الموقع عن طريق تقليل المساحات الكتيمة في الأرضيات والأسقف والتحكم بجريان مياه الأمطار والعمل على تجميع هذه المياه ومعالجتها بغية إعادة استعمالها لاحقاً. (Council, 2013)

فالتصميم الإنساني يهتم بمحورية الإنسان بدرجة أولى ومن ثم بالتعايش مع كل مكونات النظام البيئي ضمن الموقع إضافة إلى العمل على تحقيق راحة الإنسان ضمن هذا الموقع، كما أن الهدف من هذا المبدأ مبني على أهداف إنسانية تعزز بيئات العمل والمعيشة واحترام حياة الكائنات الحية وطبيعتها، إضافة إلى ضرورة الحفاظ على عناصر الأنظمة البيئية التي تساعد على تحقيق رفاهية الانسان وبقائه. (خاطر, 2014)

**3-2 كفاءة استخدام المياه:**

وهو من أهم مبادئ الاستدامة عن طريق تقليل الهدر الحاصل في المياه المخصصة للشرب بتخفيض استهلاك المياه ويكون ذلك عن طريق وضع استراتيجيات لتخفيض الضغط على مياه الشبكات العامة وأنظمة الصرف الصحي عن طريق استعمال الأدوات الصحية الموفرة للاستهلاك وذات الكفاءة العالية، إضافة إلى ضرورة دراسة إعادة تدوير المياه الرمادية عن طريق فصلها عن المياه السوداء وتأمين محطات معالجة خاصة لها (المياه الرمادية) بغية إعادة استعمالها مرة ثانية في أعمال الري والزراعة.

كما أنه يجب دراسة كفاءة المياه في المسطحات الخضراء عن طريق تقليل استعمال المياه الصالحة للشرب والمياه الجوفية والمياه من المصادر الطبيعية في أعمال الزراعة والري، والاستعاضة عنها باستعمال أساليب الري الحديثة والمياه التي جمعت من الأمطار، إضافة إلى زراعة النباتات المحلية والمتكيفة مع بيئة المنطقة التي لا تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه في أعمال السقاية.

ومن الضروري أيضا التقليل من استعمال المياه الصالحة للشرب في أعمال الصرف الصحي للحمامات وأعمال الري والزراعة، وذلك عن طريق الاستعاضة عنها باستعمال المياه الرمادية المعاد تدويرها ومعالجتها في هذه الأعمال، إضافة إلى استخدام الأنظمة والتمديدات الخاصة بالمياه الصالحة للشرب ذات الكفاءة العالية والتدفق المنخفض والاعتماد على التقنيات والتكنولوجيا الحديثة في هذا المجال. (Council, 2013)

إن الهدف الأساسي من مبادئ الحفاظ على المياه هو ضمان كفاءة استعمال هذه المياه، ما يسهم في تقليل استهلاك الطاقة والتلوث وغيرها من الآثار السلبية على البيئة، فالحفاظ على المياه أولوية رئيسة للوصول إلى تحقيق الاستدامة في التجمعات السكانية الجديدة. (محمد, 2017)

**3-3 كفاءة استخدام الطاقة:**

إن من أهم المبادئ المتبعة في تحقيق الاستدامة البيئية هي دراسة مصادر الطاقة ضمن المباني واختيار المصادر الموفرة والملائمة للمشاريع الجديدة والاعتماد على الطاقة المتجددة التي تولد ضمن الموقع، إضافة إلى دراسة تخفيض الاستهلاك عن طريق اختيار المنتجات والتركيبات الموفرة للطاقة.

ويؤثر التخطيط الشامل لأنظمة الطاقة في المبنى في أثناء مرحلة التصميم في تحقيق كفاءتها عن طريق دراسة تركيب هذه الأنظمة وقابلية تحقيقها لمتطلبات السكان، إذ إن التشغيل الأولي لهذه الأنظمة يساعد في توفير استعمال الطاقة وتخفيض تكاليف التشغيل النهائي وتكاليف الصيانة. (زيد, 2011)

ويعد العزل بأنواعه من أهم التقنيات المستعملة للتخفيف من استهلاك الطاقة، إذ إن العزل الحراري يعمل على تخفيف انتقال الحرارة أو منعها عن طريق التوصيل

أو الحمل أو الإشعاع من الخارج إلى الداخل أو العكس سواء كانت درجة الحرارة مرتفعة أم منخفضة، وهذا يسهم بشكل كبير في ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية، إذ أثبتت التجارب العلمية أن تطبيق العزل الحراري في المباني السكنية والمباني العامة يقلل من استهلاك الطاقة الكهربائية بمعدلات تصل إلى 40%. كما أن العزل يساعد أيضاً في احتفاظ المبنى بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة التكييف لفترات زمنية طويلة، وهذا ينعكس بشكل مباشر على حجم هذه الأجهزة المستعملة نفسها واستعمال أجهزة ذات قدرات صغيرة، ما يسهم في تخفيض تكاليف استهلاك الطاقة والأجهزة المستعملة.

ومن أهم التوصيات في مجال تحقيق كفاءة استخدام الطاقة استعمال مصادر الطاقة المتجددة ضمن الموقع وتخفيض التأثيرات البيئية والاقتصادية لاستعمال الوقود الأحفوري، إذ إن مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الجوفية والكتلة الحيوية تؤثر في الحفاظ على البيئة الطبيعية وبيئة المنطقة بشكل عام. (Council, 2013)

وتؤثر أنظمة إدارة المباني والأنظمة الذكية في إدارة استهلاك الطاقة عن طريق مراقبة معدات المبنى الميكانيكية والكهربائية مثل التهوية والإضاءة وأنظمة الطاقة وأنظمة الحريق وأنظمة الحماية، فهي تسيطر على التدفئة والتبريد وتدرس حركة الهواء في جميع أنحاء المبنى وتحدد القيم المناسبة لتحقيق راحة القاطنين عن طريق التحكم في درجة الحرارة ومستويات غاز ثاني أوكسيد الكربون والرطوبة.

**3-4 جودة البيئة الداخلية:**

هناك أبحاث مهمة تربط بين صحة الفرد وراحته وإنتاجيته وبين الظروف البيئية المحيطة به، إذ يقضي معظم الناس ما يقارب 80% من أوقاتهم داخل الفراغات المعمارية، وتشير هذه الأبحاث أيضاً إلى ضرورة إيجاد مبانٍ تهتم بتحسين جودة البيئة الداخلية والحفاظ على صحة المستخدمين وراحتهم وتحسين الإنتاجية والنمو الاقتصادي. (Council, 2013)

إن دراسة أنظمة التهوية ضمن المبنى تؤثر في تعزيز جودة الهواء الداخلي وتحقيق نسبة تهوية ممتازة تحقق الراحة للقاطنين، ويكون ذلك عن طريق تركيب أجهزة

المراقبة والقياس لثاني أوكسيد الكربون وتزويد أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف والتبريد بهذه القياسات عن طريق نظام أتمتة المبنى. (زيد, 2011)

وتعد ملاقف الهواء والأفنية الداخلية من العناصر المعمارية القديمة والأصيلة التي تسهم في تنظيم درجات الحرارة ضمن الأبنية السكنية إضافة إلى أثرها في دعم التهوية الطبيعية لفراغات المسكن، هذه العناصر المعمارية التي يمكن تطويرها واستعمالها كأنظمة ذكية عن طريق التقدم التكنولوجي، مثل أنظمة المداخن الشمسية وأبراج الرياح التي تعتمد على قوة الرياح لتوليد حركة هوائية داخل المبنى. (العدوي, 2019)

وتؤثر دراسة الفتحات والنوافذ في تحقيق مستوى مقبول من الهواء النقي والإضاءة الطبيعية داخل المبنى وبأقل التكاليف التشغيلية والإنشائية الممكنة ما يسهم في تأمين جو صحي ومريح للسكان داخل هذا المبنى إضافة إلى تقليل الاعتماد على وسائل التكييف الكهروميكانيكية المستهلكة للطاقة.

ولتسحين كفاءة الإنارة الطبيعية وتحقيق الراحة الحرارية يوصى بدراسة مجموعة من المعايير الخاصة بالإضاءة الطبيعية مثل دراسة أماكن الفتحات وحجمها واستعمال الكاسرات الشمسية إضافة إلى مراعاة توجيه المبنى والفتحات حسب موقع المبنى ومناخ المنطقة وبيئتها وذلك لضمان وصول أشعة الشمس إلى جميع الفراغات الداخلية. (Kuhn, 2017)

تتحقق أيضاً جودة البيئة الداخلية عن طريق دراسة المواد المستعملة في الإنشاء والإكساء والفرش، فالمنتجات والمواد والمفروشات الصديقة للبيئة تؤثر في تقليل الملوثات في الهواء الداخلي وخصوصاً المركبات العضوية المتطايرة وهذا يسهم في تقليل تعرض السكان للملوثات الكيميائية الخطيرة والمضرة بالصحة ضمن المبنى. لذلك يوصى باستعمال المواد ذات الانبعاثية الضئيلة من الأصماغ وموانع التسرب والدهانات ومواد التغطية وأنظمة الأرضيات والمنتجات الخشبية والليفية. (زيد, 2011)

**3-5 جودة استخدام المواد والموارد:**

يتمثل الهدف الأساسي لهذا المبدأ في تأمين تسهيلات لسكان المبنى لتخفيض كمية النفايات ومعالجة القدر الأكبر منها عن طريق إعادة التدوير، ويكون ذلك عن طريق تقديم مساحة سهلة الوصول لتجميع المواد القابلة للتدوير وتخزينها مثل الورق والكرتون والزجاج والمواد البلاستيكية والمعادن. فعملية إعادة التدوير تساعد في المحافظة على الموارد الطبيعية والحد من مقدار التلوث الناتج عن هذه النفايات إضافة إلى الوفر الاقتصادي نتيجة إعادة استعمال هذه المواد مرة أخرى بعد التدوير.

ومن الخطوات المهمة أيضاً إعادة استعمال المبنى نفسه أو الاستفادة من عناصر الأبنية السابقة وإعادة استعمالها في المشاريع الجديدة، مثل الأرضيات والأسقف والجدران إضافة إلى الأبواب والجدران الداخلية، ما يسهم في خفض نسب الاستهلاك من المصادر الطبيعية وتخفيف حجم النفايات ومخلفات البناء وإعادة تدويرها لاستعمالها مرة أخرى في أعمال البناء. (Council, 2013)

ويجب التشجيع أيضا على استعمال المواد المحلية التي تخفف من تأثيرات استعمال وسائل النقل للمواد المستوردة على البيئة وتعزز الاقتصاد المحلي، إضافة إلى تشجيع زيادة الطلب على مواد البناء والمنتجات التي تستخرج وتصنع داخل المنطقة نفسها. ويجب أن تكون هذه المواد ذات قدرة عالية على مقاومة الظروف الطبيعية كالتمدد والتقلص وقادرة على تحمل أشعة الشمس وارتفاع نسبة الرطوبة أو انخفاضها إضافة إلى قدرتها على مقاومة العناصر الحية كالفطريات والحشرات وغيرها. (زيد, 2011)

وتعد مادة الحجر من أهم المواد المحلية التي يمكن استعمالها في أعمال البناء في مدينة إدلب، إذ إن هذه المادة متوفرة بشكل كبير في مدينة إدلب ومحيطها، كما أنها تعد من المواد المستدامة والصديقة للبيئة والقابلة لإعادة التدوير، إضافة إلى كفاءتها العالية في تحقيق مبدأ العزل الحراري وأثرها في تشكيل الواجهات من الناحية الجمالية.

أما فيما يتعلق باستعمال المواد الخام المتوفرة في الطبيعة فإن الاستدامة في هذا المجال تقوم على دراسة المواد الخام واختيارها في أعمال البناء حسب سرعة تجددها والمعدل، إذ إنه يفضل استعمال المواد المتجددة بسرعة مثل القطن والخيزران وبعض الأنواع المحددة من الخشب، بينما يجب التقليل من الاعتماد على المواد الخام ذات التجدد البطيء.

**3-6 الأفكار الإبداعية وتكامل تصميم المبنى:**

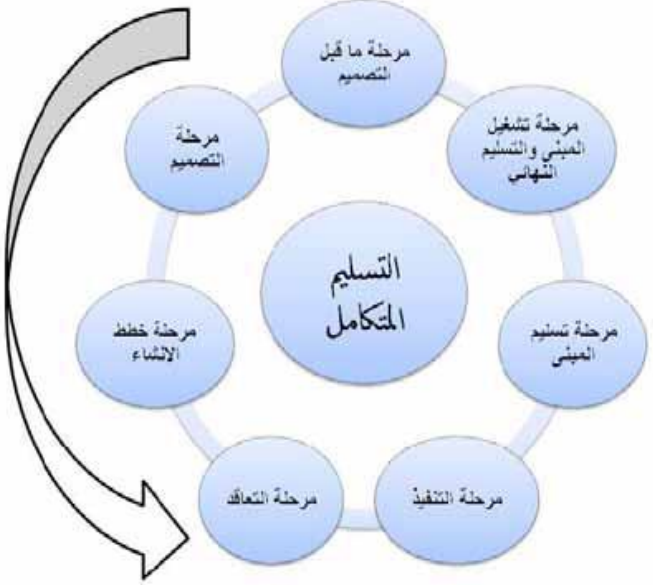
بعيداً عن الأفكار التقليدية يعد التفكير والأداء الإبداعي من أهم عوامل الاستدامة في الأبنية الحديثة، ويكون ذلك عن طريق تشجيع الأفكار والحلول الإبداعية التي تسهم في تطوير مفهوم المباني الخضراء وتستجيب للثقافة والبيئة المحلية، وتقييم هذه الحلول الإبداعية عن طريق الدراسة التفصيلية لها ومدى تأثيرها على فعالية المبنى وكفاءته ومدى ملاءمتها للمشروع المقترح إضافة إلى قياس فعالية هذه الحلول وكفاءتها من حيث الصيانة والديمومة.

ويسعى التصميم المتكامل للمبنى إلى فهم تأثير البيئة الطبيعية المحلية المحيطة بالمبنى على عناصره المختلفة وجعلها تعمل لصالح المبنى والاستفادة من عناصر المبنى نفسه لدعم خصائصه الأخرى، ويكون ذلك عن طريق تطوير استراتيجية تجمع بين الحلول المعمارية والتقنية المستوحاة من الثقافة والبيئة المحلية ودراسة مدى أهمية هذه الحلول في تحقيق كفاءة استعمال الطاقة والمياه وجودة البيئة الداخلية والارتياح الخارجي في المشروع.

ويتطلب التصميم المتكامل أن يعمل الطاقم المسؤول عن تصميم المبنى وتنفيذه فريقاً واحداً، وينسق بين أفراد هذا الطاقم في كامل فترة تصميم المشروع وبنائه عن طريق العمل ضمن منظومة واحدة متكاملة قائمة على التعاون وذلك في جميع مراحل المشروع بدءاً من مرحلة طرح فكرة المشروع وانتهاء بمرحلة تشغيل المبنى والتسليم النهائي شكل 7. (Council, 2013)

ومن الضروري أيضاً الاعتماد على التقنيات الحديثة في التصميم ودراسة المبنى للوصول إلى النموذج المتكامل، ويكون ذلك عن طريق استعمال برامج النمذجة والمحاكاة لتحقيق تصاميم ذات كفاءة عالية تلبي متطلبات الأبنية الخضراء واستعمال

برامج التصميم الحديثة لإعداد تقارير تثبت فعالية المبنى من كافة النواحي وخصوصاً فيما يتعلق بالبيئة والطاقة. (زيد, 2011)




**الشكل 7 مراحل طريقة التسليم المتكامل للبناء الأخضر** (Council, 2013)

## 4- النتائج والمناقشة:

تقدم لنا الاستدامة البيئية عن طريق استعراض مبادئها والأسس الخاصة بها مجموعة من الحلول المعمارية والعمرانية التي يمكن أن تساعد في تحقيق استدامة الأبنية السكنية والتجمعات العمرانية المعاصرة في مدينة إدلب وشمال غرب سوريا وذلك عن طريق توفير معايير وآليات لتحقيق هذه الاستدامة على النحو الآتي:

### 4-1- استدامة الموقع:

- لتطبيق مبادئ الاستدامة البيئية يجب التفاعل الإيجابي مع البيئة المحيطة وحماية التنوع الحيوي الطبيعي والاستفادة من الإمكانات الطبيعية للموقع بأقصى درجة ممكنة للوصول الى مستوى حياة أفضل بأقصى كفاءة اقتصادية.
- يخطط في التجمعات العمرانية المستدامة لتجهيز شبكة الطرق والشوارع بغطاء نباتي "تشجير" واستعمال وسائل النقل الجماعي التي تعتمد على الطاقة المتجددة الصديقة

للبيئة إضافة إلى دعم فكرة الانتقال سيراً على الأقدام واستعمال الدراجات الهوائية عن طريق توفير شبكة مسارات آمنة لها.

**4-2- الأفكار الإبداعية وتكامل تصميم المبنى:**

- لا يمكن أن تعد البيئة السكنية في مجتمعنا مستدامة ما لم تعتمد مفاهيم الاستدامة قاعدةً أساسية لنظريات التخطيط العمراني الحديث عن طريق تعزيز التفاعل الاجتماعي وتحقيق بيئة صحية خالية من التلوث مع تحقيق وفر اقتصادي عن طريق تقليل استهلاك الطاقة، وكل هذه الأبعاد تتحقق بتبني فكرة التصميم الإبداعي المشترك لفريق متكامل، الذي يعتمد مبادئ التصميم الإنساني الذي يعد الإنسان الهدف الأساس له.
- من الضروري توفير الخدمات الكاملة للتجمعات السكانية الجديدة لتحقيق الاكتفاء الذاتي لها والاهتمام بخلق فراغات وكيانات عمرانية عامة تتخلل النسيج العمراني وتحتوي الأنشطة الإنسانية التي تسهم في تعزيز التفاعل الاجتماعي.

**4-3- كفاءة استخدام الطاقة:**

- توصي جميع معايير الاستدامة البيئية وأسسها بالحفاظ على الموارد الطبيعية وترشيد استهلاك الطاقة في المباني والاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بديلاً عن الطاقة التقليدية.
- استعمال البرامج والتقنيات الحديثة والأنظمة الذكية في إدارة مصادر الطاقة والتحكم بها إضافة إلى الاعتماد على التركيبات والتجهيزات الكهربائية الموفرة للطاقة.

**4-4- كفاءة استخدام المياه:**

- من الضروري الاعتماد على استعمال الأدوات الصحية الموفرة لاستهلاك المياه إضافة إلى نشر الوعي بأهمية توفير المياه في المجتمعات العمرانية.
- وجود منظومة خاصة بالتعامل مع مياه الأمطار ودراسة تصريف هذه المياه وتجميعها ومعالجتها للاستفادة منها في أعمال الزراعة وتشجير الموقع.
- يعد تصميم شبكة الصرف الصحي من أهم نقاط استدامة التجمعات السكانية المستدامة وذلك عن طريق معالجة المياه الرمادية.

**4-5- جودة استخدام المواد والموارد:**

- تطوير الأساليب والمناهج الخاصة باختيار مواد البناء المستدامة والمتوافقة مع البيئة المحلية وفقا لمبادئ الاستدامة وأسسها والاستفادة من تقدم علوم التكنولوجيا في مجال البناء والإنشاء في هذا المجال.
- في التجمعات المستدامة تستحدث أساليب لإدارة المخلفات وإعادة تدويرها والاستفادة من العائد الاستثماري الناتج عنها في تحسين البيئة السكنية.

**4-6-جودة البيئة الداخلية:**

- ضرورة الاهتمام بتحسين جودة البيئة الداخلية للأبنية السكنية للحفاظ على صحة السكان والقاطنين وراحتهم ما يزيد من الإنتاجية والنمو الاقتصادي.
- جودة الهواء الداخلي والتهوية الصحية إضافة إلى اختيار المواد والتشطيبات الداخلية من المواد الصديقة للبيئة وتجنب استعمال المواد الضارة والخطيرة.
- الاستفادة من الإنارة الطبيعية ضمن الفراغات الداخلية واستعمال مصادر إنارة صناعية مناسبة تحقق الراحة البصرية ضمن الفراغات الداخلية.
- تحسين الارتياح الحراري باستعمال تقنيات التصميم والتكييف الحديثة والموفرة للطاقة والصديقة للبيئة.

## 5- التوصيات:

- العمل على إيجاد معايير محلية خاصة للاستدامة ضمن منطقة الدراسة تسهم في تقييم استدامة المباني السكنية القائمة ووضع اشتراطات عامة لتطبيقها عند دراسة الأبنية السكنية المستقبلية.
- ضرورة الاستفادة من التجارب والخبرات السابقة في إنشاء تجمعات سكنية مستدامة وقبول تحديات الاستدامة وطرح رؤية مستقبلية ترتكز على تطوير البحث العلمي في إنتاج تكنولوجيا حديثة ونظيفة.

- ضرورة الاستفادة من المواد والموارد الطبيعية المتوفرة في منطقة إدلب وشمال غرب سوريا بالعموم واستعمالها في أعمال البناء والإنشاء للأبنية السكنية ضمن التجمعات العمرانية القائمة والمستقبلية.
- ضرورة الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحيوية وغيرها من المصادر المتجددة في المنطقة في تأمين الطاقة الكهربائية وتسخين المياه وأعمال التدفئة والتكييف للأبنية السكنية.
- توفير منظومة متكاملة لإدارة المخلفات ومعالجتها بطرق علمية عن طريق جمعها ومعالجتها وإعادة تدويرها واستخدامها بما يحقق حماية البيئة من التلوث.
- توعية المجتمع بأثر الاستدامة في دراسة الأبنية السكنية وتصميمها وإنشائها وذلك بهدف خلق ثقافة عامة داعمة لمبادئ الاستدامة، إضافة إلى توضيح مفاهيم السكن المستدام خطوةً نحو تقبل هذه المفاهيم ضمن المجتمع.
- الاتجاه نحو تطوير مناهج التدريس في الكليات والمعاهد المختصة بتدريس العمارة والتصميم وإنشاء الأبنية للخروج من واقع التصميم التقليدي للأبنية السكنية إلى دراسة تصاميم وتقديم دراسات إنشائية لمبان تراعي متطلبات العمارة المستدامة.
- ضرورة توفر الإدارة الرشيدة لتطوير الأداء المؤسساتي بما يحقق المشاركة الفعالة وتضافر الجهود والتنسيق بين كافة الأطراف بداية من الحكومة بمؤسساتها المتخصصة ومنظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص في إطار المسؤولية التشاركية لإدارة منظومة التنمية المستدامة.

**- المراجع:**


1. أحمد، نهى إبراهيم. (2021). الاستدامة كمدخل لتصميم المجتمعات العمرانية الجديدة. رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم العمارة، جامعة القاهرة.
2. الأدهم، مروة. (2023). التصميم العمراني كمدخل لتحقيق عمران أخضر مستدام. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد الثامن، العدد الثامن والثلاثون.
3. السواط، محمد علي. (2006). التخطيط المستدام والعمارة البيئية. أمانة مدينة الدمام.
4. الشامس، منى عبد السلام. (2021). الاستدامة في العمارة السكنية على مستوى التصميم الداخلي. Faculty of Arts and Media Journal (Online ISSN 2523-272X)
5. العدوي، منى سعيد محمود، عبد الغني، ناهد فتحي، أبو العلا، منال أحمد سمير، & ...إسلام غنيمي. (2019). دور الأنظمة الذكية السالبة بغلاف المبنى في دعم تطبيق العمارة الخضراء Engineering Research Journal . (Shoubra), 42(1), 184-196.
6. خاطر، دينا عيد. (2014). الأسطح الخضراء مدخل لتكامل البيئة المبنية مع البيئة الطبيعية. رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة الازهر.
7. يوسف طه، أ، سليمان، أ. (2015). التجارب العالمية لتنمية تجمعات عمرانية جديدة مستدامة كمدخل لتنمية واستدامة التجمعات العمرانية الجديدة في مصر. Journal of Urban Research, Vol. 16
8. مرجان، ضياء رفيق. (2013). مفاهيم وتطبيقات لإمكانية التخطيط والتصميم المستدام في السكن. Journal of planner and development, 18(1), 17-17.
9. عطية، إيمان محمد. (1988). العوامل التي أثرت على شكل وتطور المسقط الافقي للمسكن في مصر، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة.
10. حسام، محمد. (2006). مبادئ العمارة الخضراء. شبكة العمارة للجميع.

11. شلهوب، رشيد أكرم. (2007). العمارة الخضراء. http://www.sendian.org/a13/a13s6.htm

12. زيد، سليم محمد. (2011). المباني الخضراء ونظام التقييد LEED. فلسطين

13. عبد السلام، محمد. (2010). استراتيجيات تحقيق تخطيط عمراني مستدام في قطاع غزة. رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، الجامعة الإسلامية، غزة.

14. محمد، إيمان هاني. (2017). نماذج الإسكان الاجتماعي كمدخل لعمران مستقبلي مستدام. رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، قسم العمارة، جامعة المنصورة، مصر.

15. مرعي، سعيد. (2006). مفهوم البيئة ومكوناتها. http://arch-sustainable.blogspot.com/2006/04/blog-post.html

16. نوال عائد هلول، & ناهدة جليل الغال. (2022). مفهوم السكن والمساكن في الشريعة الإسلامية دراسة معاصرة Contemporary Islamic Studies. Magazine, 33(33).

17. Council, P. H. G. B. (2013). Green buildings Guidelines–State of Palestine.

18. Foletta, N. (2011). Greenwich Millennium Village.

19. Grant, J., Greene, K., & Maxwell, D. K. (2004). The planning and policy implications of gated communities. Canadian Journal of Urban Research, 70-88.

20. Kuhn, T. E. (2017). State of the art of advanced solar control devices for buildings. Solar Energy, 154, 112-133.

21. Plan, L. C. (2004). Lloyd Crossing: Sustainable Urban Design Plan & Catalyst Project.