الأثر البيئي على المنشآت والأبنية

م. إسلام محمد سالم الشخاترة

بلدية مأدبا الكبرى

الملخص

هدفت الدراسة لمعرفة الأثر البيئي على المنشآت والأبنية، بيان الأثر البيئي والمعطيات البيئية، وتقييم الأثر البيئي على المنشآت والابنية من خلال معرفة الإجراءات والاهداف، ومعرفة إثر المعطيات البيئية على البيئة المبنية بتوضيح عواملها واثارها، وبيان التصميم المعياري المستدام والصديق للبيئة، وتم استخدام المنهج الوصفي، واظهرت النتائج إن فكرة التنمية المستدامة بالنسبة إلى العديد من دعاة حماية البيئة هي مجرد تناقض حيث تبدو أن فكرة التنمية تنطوي على تدهور البيئة. من مبدأ أن أي كسب في قطاع واحد هو خسارة من قطاع آخر، وبالرغم من معرفة أهمية الاستعانة بالتصميم المستدام الذي يتوافق مع البيئة ويتفاعل معها في سبيل التخفيض من الأثر البيئي السلبي الناتج عن الأبنية، بالإضافة الى الحفاظ على الموارد الطبيعية والتي تعد من ثروات البلد لكن حتى اللحظة لم يطبق في مبانيناً أياً من عناصره. واوصت الدراسة بضرورة اجراء دراسة دقيقة لطبيعة مناخ المنطقة التي سيقام عليها المنشآت والمباني، وتحليل البيانات المناخية لها (الموقع الجغرافي، درجة الحرارة، الرطوبة، الرياح والامطار، الاشعاع الشمسي)، ودراسة طبيعة العلاقة التي تربط المجمع بالبيئة المحيطة به وذلك للتوصل لمبنى متكامل بيئياً، وتقييم الاثار الاجتماعية والبيئة للواقع المدروس وذلك يشمل دراسة الأثر البيئي للمباني والمنشآت من خلال الموقع، الطاقة، المواد، وفعالية طاقم التصميم، وأسلوب البناء، وتحديد الجوانب السلبية ومحاولة تخطيها عن طريق استخدام مواد ومعدات صديقة للبيئة وقليلة السمية، مع التأكد على استخدام مواد مصنوعة من مواد متجددة تم الحصول عليها من دون اضرار بالبيئة واستخدام مواد معاد تصنيعها وذات حياة طويلة وصيانة بسيطة.

الكلمات المفتاحية، الأثر البيئي، المنشآت والابنية.

Abstract

The study aimed to know the environmental impact on the facilities and buildings, the statement of the environmental impact and environmental data, and the assessment of the environmental impact on the facilities and buildings through knowledge of the procedures and objectives, and knowledge of the impact of environmental data on the built environment by clarifying its factors and effects, and a statement of the standard design that is sustainable and environmentally friendly, and the descriptive approach was used, The results showed that the idea of sustainable development for many environmentalists is just a contradiction, as it seems that the idea of development involves the degradation of the environment. From the principle that any gain in one sector is a loss from another sector, and despite knowing the importance of using sustainable design that is compatible with the environment and interacts with it in order to reduce the negative environmental impact resulting from buildings, in addition to preserving natural resources, which are one of the country's wealth, but Until now, none of its elements have been applied in our buildings. The study recommended the necessity of conducting a careful study of the nature of the climate of the region on which the facilities and buildings will be built, and analyzing its climatic data (geographical location, temperature, humidity, wind and rain, solar radiation), and studying the nature of the relationship that links the complex with its surrounding environment in order to reach an environmentally integrated building. Evaluating the social and environmental impacts of the studied reality, which includes studying the environmental impact of buildings and facilities through the location, energy, materials, the effectiveness of the design staff, and the construction method, identifying the negative aspects and trying to overcome them by using environmentally friendly and low-toxic materials and equipment, while making sure to use materials made of Renewable materials obtained without harming the environment, using recycled materials, with long life and simple maintenance.

Keywords, environmental impact, facilities and buildings.

المقدمة

ظهرت في بداية الستينات من القرن الماضي العديد من الصيحات التي نادت بحمايه البيئة والطبيعة وتعالت اصوات المعماريين المتحمسين لعمارة أفضل ولهوية جديده مميزه لهويتنا وبيئتنا وظهر التفكير في المبنى كنظام بيئي مصغر يتفاعل ويتداخل مع النظام البيئي الأكبر، اتبعها ظهور العديد من الباحثين والمهتمين بالمبنى البيئي من خلال فكره الاستدامة لفتح الباب امام موضوع التنمية المستدامة والعمارة الخضراء.

وقد بدا كثير من المعماريين باستكشاف وبلوره التصاميم المعمارية التي تقوم باستهلاك اقل الطاقة وحماية أكبر للبيئة فالمباني الجديد يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في تقليل الاثر البيئي وفي نفس الوقت تقود الى خفض التكاليف وعلى وجه الخصوص تكاليف التشغيل والصيانة كما انها تسهم في توفير بيئة عمرانية امنه ومريحه.

فالبيئة هي مجموعة العوامل الطبيعية والمستحدثة التي يعيش فيها الإنسان وتترك أثراً في نفسه وصحته. من أهمية البيئة بدأ الاهتمام بالعمارة البيئية، وفي الفترة الأخيرة كثرت الدعوات لدى معظم المنظمات العالمية و مراكز البحوث العلمية المتخصصة للتوجه لتصاميم أكثر تلاؤما مع البيئة، وفي إطار السباق عالميا للحفاظ على البيئة من التلوث خصوصاً الناجمة عن استخدام الطاقات التقليدية و في ضوء المتغيرات العالمية ظهرت الحاجة للاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، وبدأت الأنظار تتوجه نحو عمارة صديقة للبيئة وجعل القائمة أيضا صديقة للبيئة فظهر موضوع العمارة البيئية وتطبيقاتها والتي تعتبر من المواضيع الهامة، وأصبحت تشغل حيزاً كبيرا من الجهود المبذولة في الحفاظ على البيئة.

والمنشآت البيئية هي تلك التي تحقق للمواطن الحد الكافي من متطلباته البيئية والحد الأدنى من التلوث البيئي والحد المقبول من الشروط الصحية اللازمة وهو ما ينعكس بدوره على كفاءة البيئة الحضرية ومدى انتماء المواطن لتلك البيئة والتزامه بالمحافظة عليها.

وباعتبار أن الأبنية بكافة فئاتها وتصنيفاتها هي وحدة لا تتجزأ وتدل على تطور المجتمع وتمثل شريان الحياة والتي تؤثر بشكل أو بآخر على البيئة المحيطة سواء طبيعية او اصطناعية، لذا وجب بيان أهمية التطبيقات البيئية الحديثة المستخدمة في العمارة على مثل هذا النوع من البيئة في المحافظة عليها.

ومن هنا سنقدم في هذه الدراسة تأثير البيئة على الماني والإنشات، وتأثير البيئة على تصميم هذه المجمعات، ويمكن تصور الأثر الكبير للبيئة على المجتمعات المختلفة ومن ثم أثر ذلك في الاشكال المختلفة للعمارة والعمران الخاصة بهذه التجمعات حيث ان شكل البناء وفراغاته ومواده وفتحاته وشكل العران وتوضع حجوم الأبنية والطرقات والساحات والفراغات العمرانية المختلفة تعد نموذجاً واضحا لعلاقة البيئة بالحياة الاجتماعية ومظاهرها المختلفة.

مشكلة الدراسة:

ان حاجة الوصول الى معايير بيئية تصميمية وعمرانية لنظم بناء المباني وصولاً الى السياحة البيئة الإيجابية والى تحقيق النظام البيئي المتوازن، والحاجة الى الاستعانة بأساليب الأداء البيئي، لمحاولة وضع اطر ناظمة للعملية التصميمية للمباني الترفيهية وفق المبادئ البيئية، وافتقار التطبيق البيئي ودراسة الأثر البيئي على المباني والمنشآت وتطبيق هذه الدراسات في حال وجودها معمارياً وعمرانياً للمجمعات التي قيد الدراسة وتقييم الأثر البيئي للمنشآت القائمة وبالتالي اتخاذ قرارات مناسبة تؤدي لخفض الكلفة الاقتصادية والوصول لتكوينات معمارية تراعي المبادئ البيئية دون الضرر بالمحيط البيئي والاجتماعي والاقتصادي من اجل رفع أداء الطلب والعرض والتردد السياحي محلياً.

أسئلة الدراسة:

1. ما هو الأثر البيئي على المنشآت والابنية؟
2. ما هو الأثر البيئي وما هي إجراءات تقيمه؟

اهداف الدراسة:

1- **التعرف الأثر البيئي على المنشآت والابنية.**

2- **التعرف على الأثر البيئي وإجراءات تقيمه.**

أهمية الدراسة:

1- **الاهتمام بدراسة الاثار البيئية للمنشآت والابنية يعتبر الخطوة الأولى للوصول لمعاير ونظم بيئية تصميمية وعمرانية لأنظمة البناء وصولاً الى السياحة البيئية الإيجابية ولتحقيق النظام البيئي المتوازن.**

2- **ان المنشآت والمباني تشكل أحد اهم أماكن النشاط والعمل في المجتمع، كما أن الاهتمام بمثل هذا النوع من الأبنية وجعلها متوافقة بيئياً مع محيطها يزيد من إنتاجية العاملين فيها، ويحفز إمكانياتهم ويحسن أدائهم.**

الإطار النظري:

ان الاهتمام بالبيئة قديم قدم الإنسان، وقد كان هناك ثمة توازن بيئي موروث ومسترسل ما بين الانسان وبيئته المحيطة، وقد ظهرت العمارة البيئية في الحضارات القديمة كمحاولة من الإنسان للتأقلم والتكيف مع البيئة المحيطة به، بدأ الكثير من المعماريين باستكشاف التصاميم المعمارية التي تقوم باستهلاك أقل للطاقة وحماية أكبر للبيئة وتسهم في تقليل الأثر البيئي، وفي نفس الوقت تقود إلى خفض التكاليف وعلى وجهه الخصوص تكاليف التشغيل والصيانة، كما أنها تسهم في توفير بيئة عمرانية آمنه ومريحة.

وانطلاقا من هذا المفهوم ظهرت بداية الستينات من القرن الماضي العديد من الصيحات التي نادت بحماية البيئة وتعالت أصوات المعماريين المتحمسين لعمارة أفضل ولهوية جديدة مميزة لهويتنا وبيئتنا، وظهر التفكير في المبنى كنظام بيئي مصغر يتفاعل ويتداخل مع النظام البيئي الأكبر، وانطلاقا من البحث فيجب التطرق الى مفاهيم النظام البيئي والعمارة البيئية وكيفية معرفة الأثر البيئي على المباني والمنشآت.

العمارة البيئية:

هي الوسط المحيط أو المحيط الحيوي الذي نعيش فيه ويتكون من: المنظومة الإيكولوجية: وتشمل المكونات المادية التي أوجدها الانسان من منتجات ومشاريع وأنشطة المنظومة الاجتماعية وتتضمن العلاقات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والثقافية.

البيئة:

المحيط الذي تعيش فيه الأحياء من انسان وحيوان ونبات ويشمل الماء والهواء والأرض وما يؤثر على ذلك المحيط، ونلاحظ من التعريف الاقتصار على المكونات الطبيعية للبيئة.

الأثر البيئي:

هو الآثار الناجمة عن إنشاء كافة مراحل المشروع والتي تؤثر على: صحة الانسان والشروط المعيشية والتربة، المياه، الهواء، المناخ، الكائنات الحية والتنوع الحيوي، وعلى بنية المجتمع، الأبنية، المناظر الطبيعية، الموروث الثقافي وعلى الموار الطبيعية.

بيان الأثر البيئي:

هو الدراسة المتضمنة معلومات عن المشروع وبدائله مرفقة بتقويم شامل لأثره البيئي.

الأثر البيئي والمعطيات البيئية:

عند الحصول على المعطيات البيئية لا بد من إعداد المخططات البيئية وذلك بعد التعرف على المعطيات الشاملة البيئية: لنحصل على المخطط البيئي لابد من مراحل أعداده (مخطط الظروف الجوية والمناخ على المستوى الإقليمي والمحلي، المعطيات الجيولوجية، مخطط العناصر المائية، مخطط التربة، مخطط الميكروكليت، متغيرات جيولوجية، تهوية واشعاع وصقيع، مخطط النباتات، مخطط الحياة البرية، مخطط استعمالات الأرض) (مهنا، 2004).

تقويم الأثر البيئي:

أولاً: مفهوم تقييم الأثر البيئي:

هو الدراسة التي يتم إجراؤها لتحديد الآثارُ البيئية المحتملة أو الناجمة عن المشروع والإجراءات والوسائلُ المناسبة لمنع الآثار السلبية او الحد منها وتحقيق أو زيادة المردودات الإيجابية للمشروع على البيئة بما يتوافق مع المقاييس البيئية المعمول بها (Thelve, 1992).

ثانياً: اهداف وإجراءات وتقييم الأثر البيئي:(Wackemagel, 1996)

- **الحد من التلوث البيئي الناتج عن المشروعات الجديدة.**
- **تحقيق التوازن من بين البيئة والتنمية.**
- **زيادة الناتج والدخل القومي.**
- **تخفيض كلفة العلاج الطبي والرعاية الصحية.**
- **رفع كفاءة الموارد البشرية وزيادة الوعي البيئي لدى أفراد المجتمع.**
- **الحفاظ على عناصر التنوع البيولوجي.**
- **حث الشركات على الالتزام بمعايير البيئة المحلية والدولية.**
- **تشجيع المصانع على إعادة تدوير المخلفات الصعبة وتخفيض كميات الإهدار في المواد والطاقة.**

ثالثاً: إجراءات تقييم الأثر البيئي (جبري، 2010):

- **ابداء الرغبة من قبل المستثمر لإعداد دراسة التقييم البيئي.**
- **انجاز دراسة تقييم الأثر البيئي أي دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع للحصول على المعلومات التالية: (طبيعة المنتج، النمط الإنتاجي والاستهلاكي للمنتج، إثر التركيب الطبيعي والفني لها، مراحل التشغيل، الطاقة الإنتاجية السنوية خلال سنة مالية).**

- تحديد أبعاد وخصائص موقع المشروع لتحديد المساحة الاجمالية للمشروع والخصائص الطبوغرافية لأرض المشروع والمناطق المحيطة بالموقع وخصائصه المناخية وتأثيرها على المجتمعات المحيطة.
- تحديد كميات وتحليل المخرجات وذلك من واقع دورة حياة المنتج.

أثر المعطيات البيئية على البيئة المبنية:

الهدف هو معرفة مدى تأثير الإطار البيئي على عملية التصميم المعماري والعمراني لتكون أكثر انسجاما مع البيئة وأكثر استفادة من معطياتها الإيجابية وتوخياً لمؤثراتها السلبية.

أولاً: أثر العوامل البيئية على الحيز المبني:

العوامل البيئية المؤثرة على المباني والمنشآت متعددة ومتنوعة أهمها تأثيراً هي العوامل الفيزيائية المناخية والعوامل البيولوجية التي لها ارتباطها المباشر بالبناء والإطار العمراني أهم هذه العوامل المؤثرة على الحيز المبني هي: التشميس، الحرارة، الرطوبة، الرياح، حركة الهواء، الاشعاع، الضوء، التبادل الكلوروفيلى، الصوت والضجيج.

- من خلال شروط الإحساس بالراحة يمكن استخلاص معايير للتصميم تأخذ بعين الاعتبار كل من هذه العوامل على حدي (كالتشميس والنقاطة صيفا وشتاء) او المجموعة المتداخلة والمتكاملة.
- تؤثر العوامل البيئية على عملية التصميم بدخولها على مستويات التصميم المختلفة، على مستوى التخطيط والتصميم العمراني وعلى مستوى تصميم المبنى معمارياً من خلال:
  - اختيار المواقع المناسبة للوظائف المختلفة.
  - دراسة توضع الأبنية وحجومها والفراغات العمرانية الناتجة عنها.
  - توزيع فراغات البناء وتوجيهها.
  - الفتحات وحجومها وموادها وحمايتها.
  - اختيار مواد البناء الاكساء.

- الحل المناسب للحرارة والرطوبة (لتدفئة والتبريد).
- حركة الهواء والتهوية والتعامل مع الرياح
- الحفاظ على البيئة ومعالجة التلوثات المختلفة (ماء – هواء – تربة).
- الحماية من الضجيج – وغيرها من الإجراءات على أصعدة أخرى تنظيمية وإدارية.
- فإن دراسة أثر المعطيات البيئية على العمارة والعمران وأخذ هذه المعطيات بعين الاعتبار في تصميم الأبنية والتجمعات.

ثانياً: أثر الانسان على البيئة:

قسم تأثير النشاط الإنساني على البيئة من خلال تطور الحياة البشرية ويمكن ايجاز المراحل كما يلي (يحيى، 2011):

- مرحلة الأرض البكر: أي المرحلة التي يكون فيها النظام الحيوي في حالة متوازنة.
- مرحلة الجمع والالتقاط: بدأ في هذه المرحلة الاهتمام بتأمين المأوى.
- مرحلة الصيد: في هذه المرحلة نجد أن تأثير الإنسان على البيئة أصبح ملموس.
- مرحلة الرعي: حيث يبدأ الإنسان بالاستئناس بالحيوانات بدأ الإنسان يعيش في مساكن أكثر ثباتا.
- مرحلة الزراعة: يعتبر الكثيرون أن مرحلة الزراعة هي المدخل الأول في مسيرة التطور.
- مرحلة الصناعة: بدأت منذ اختراع الآلة البخارية عام – 1761 وظهور الكهرباء أيضاً.
- مرحلة التحضر: التأثير البيئي لعملية التحضر يمكن أن يرصد من خلال محورين

- الأول: خارج حدود المدينة ويتجلى بزحف العمران على الأراضي الزراعية المنتجة.

- **الثاني: يظهر داخل المدينة بتأثيراتها المباشرة على صحة ساكنيها نتيجة ازدياد التلوث الى جانب ظهور العشوائيات.**

- **مرحلة التحكم في المناخ: من هذه المحاولات التي أجريت لإنزال المطر في المناطق الجافة ويطلق عليها مسمى "المطر الصناعي".**

التصميم المعماري المستدام والصديق للبيئة:

نشأ مفهوم الاستدامة ونشأت معه في الدول الصناعية الكبرى مفاهيم وأساليب تصميمية جديدة لم تكن مألوفة من قبل في تصميم وتنفيذ المشاريع ومن هذه المفاهيم: (العمارة المستدامة، التصميم المستدام، العمارة الخضراء، المباني المستدامة) أما تعريف الاستدامة فقد ورد تعريف الاستدامة بقابلية أنظمة العمل المطابقة على المبنى أو أي نظام تشغيل بالاستمرار من اجل اكمال وظيفته في المستقبل.

وبالنسبة للتصميم المستدام فهو التصميم الذي يحكم المبنى ويعطي تأثيرات بيئية أقل بينما يقوم بنفس الوقت بالعمل على تعزيز الصحة والإنتاجية وجودة الحياة بشكل عام. أي ان حدود الاستدامة ليست بالتأثير على البيئة بل ايضاً بالتأثير على الناس والمجتمعات بشكل عام (السواط، 2001).

أولاً: التصميم العمراني المستدام

مفهوم التصميم العمراني المستدام قد يعبر عنه أيضاً بعدة تعبيرات أخرى منها العمارة الخضراء (Green Architecture)، التصميم البيئي (Ecological Design)، أو التصميم مع البيئة (Design With Nature)، أياً كان التعبير فكلها تعني ان ينتمي العمران للبيئة ويكون صديقا لها حيث يستهلك من مصادرها بالقدرة الذي يحقق البيئة الصحية لقاطنيه ولا يخل بحق الأجيال المستقبلية في تلبية احتياجاتهم من مصادر الطبيعة (عيسى، 2002).

ثانياً: مبادئ التصميم العمراني المستدام:

المعماريون والمخططون الذين يهتمون بالبيئة والحفاظ عليها نظيفة غير ملوثة غالبا ما يتوجهون في تصميماتهم إلى استخدام أحد ثلاثة توجهات التوجيه الأول يلجأ

إلى استخدام خامات ومواد بناء من الأرض في إنشاء العمران مثل الطين والتربة والأخشاب وغيرها. التوجيه الثاني يلجأ الى توظيف التقنية وتوظيف الطاقات العالية في إنشاء العمران وتوفير إمكانيات التدوير أو إعادة استخدام Recycling وتوظيف الطاقات المتجددة إيجابياً. أما التوجه الثالث فيتبنى الدمج بين مبادئ كلا التوجهين تبعاً لطبيعة الموقع وطبيعة المشروع، كل من التوجهات الثلاثة يتبنون عدة مبادئ أهمها:

- توفير البيئة الصحية الداخلية.
- كفاءة استخدام مصادر الطاقة في التبريد او التدفئة او الإضاءة وغيرها.
- استخدام مواد بناء صديقة للبيئة يمكن إعادة استخدامها أكثر من مرة وأن تنتج من موارد وخامات من البيئة الطبيعية، بشرط ألا يضر استهلاكها بالبيئة الطبيعية للأرض، والاستفادة من إيجابيات الأشجار والنباتات المختلفة مثل التظليل وتحسين البيئية المحلية.
- ملائمة التشكيل العمراني للبيئة المحلية من حيث الموقع الجغرافي والظروف المناخية المختلفة حتى يمكن تقليل الحاجة الى الطاقة لتحقيق البيئة الحرارية المحلية المناسبة لراحة الانسان الحرارية.
- كفاءة التصميم المعماري الذي يحقق متطلبات مستخدميه واحتياجاتهم الاجتماعية والدينية (عيسى، 2002).

النتائج

إن فكرة التنمية المستدامة بالنسبة إلى العديد من دعاة حماية البيئة هي مجرد تناقض حيث تبدو أن فكرة التنمية تنطوي على تدهور البيئة. من مبدأ أن أي كسب في قطاع واحد هو خسارة من قطاع آخر.

وبالرغم من معرفة أهمية الاستعانة بالتصميم المستدام الذي يتوافق مع البيئة ويتفاعل معها في سبيل التخفيض من الأثر البيئي السلبي الناتج عن الأبنية، بالإضافة الى الحفاظ على الموارد الطبيعية والتي تعد من ثروات البلد لكن حتى اللحظة لم يطبق في مبانيناً أياً من عناصره.

مما يفرض ضرورة الاستفادة من التجارب الرائدة حول العالم في تصميم المنشآت والمباني وذلك لإمكانية تطبيقها محلياً بتوفير الإرادة والكوادر المؤهلة، وكذلك تطوير

معايير قياسية لتطبيق أفضل التصميمات المتكاملة من وجهة نظر الاستدامة ومن وجهة نظر العمل التصميمي.

التوصيات

1- **يجب أولاً اجراء دراسة دقيقة لطبيعة مناخ المنطقة التي سيقام عليها المنشآت والمباني، وتحليل البيانات المناخية لها (الموقع الجغرافي، درجة الحرارة، الرطوبة، الرياح والامطار، الاشعاع الشمسي)، ودراسة طبيعة العلاقة التي تربط المجمع بالبيئة المحيطة به وذلك للتوصل لمبنى متكامل بيئياً.**

2- **تقييم الاثار الاجتماعية والبيئة للواقع المدروس وذلك يشمل دراسة الأثر البيئي للمباني والمنشآت من خلال الموقع، الطاقة، المواد، وفعالية طاقم التصميم، وأسلوب البناء، وتحديد الجوانب السلبية ومحاولة تخطيها عن طريق استخدام مواد ومعدات صديقة للبيئة وقليلة السمية، مع التأكد على استخدام مواد مصنوعة من مواد متجددة تم الحصول عليها من دون اضرار بالبيئة واستخدام مواد معاد تصنيعها وذات حياة طويلة وصيانة بسيطة.**

3- **وضع الأهداف والاستراتيجية المتبعة وفق السيناريو المختار وربط الأهداف البيئية الى الخطط والبرامج البيئية ضمن برامج زمنية واضحة التصميم والتخطيط والتكامل مع الخطط الهندسية من جهة ومع السياسات والقوانين الناظمة من جهة أخرى.**

4- **الاعتماد على الكودات والأنظمة العالمية البيئية المتبعة وبحسب طبيعة كل منطقة أو اعتماد معايير تماشي المعطيات المحلية ولكن دون الاخلال بالبيئة وبأساسيات الراحة الإنسانية.**

5- **وضع عامل المرونة بالتصميم المعماري والعمراني بما يتناسب مع البيئة حيث يشكل أساس من اجل إمكانية التوسع والاستفادة بفعاليات أخرى من نفس البنى التحتية الموجودة.**

6- **عدم استنزاف الموارد أثناء التنفيذ والتشغيل خاصة ما يتعلق بالمواصفات الخاصة بالموقع وعدم استخدام مواد مضرة بالبيئة وذات صيانة خفيفة وعمر افتراضي طويل ومحاولة تقليل نسبة المخلفات قدر الإمكان.**

المراجع

جبري، عامر (2010). **الإدارة البيئية، رسالة ماجستير، جامعة دمشق.**

السواط، محمد (2001). **الاستدامة كمدخل لتعزيز دور المهندسين في بناء الاقتصاد الوطني.**

عيسى، محمود (2002). **الطاقات المتجددة والتصميم العمراني المستدام، كلية تصاميم البيئة، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية.**

مهنا، سليمان (2004). **العمارة البيئية المعاصرة، مؤتمر الأزهر الهندسية، فصل ثاني،** 6-9.

يحيى، وزيري (2011). **التصميم المعماري الصديق للبيئة،** 13-29.

Theive l, r .wilson .e .thompson, SHeaney.D (1992) strategic Environmental Aassessment, Earthscan London

Wackernagel, M, and Rees, W.1996, Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, New Society, Philadelphia, PA