عمارة الاستدامة نحو مستقبل أكثر أماناً

أ.د. إيمان محمد عيد عطية
رئيس قسم الهندسة المعمارية
أستاذ العمارة وتاريخ ونظريات العمارة
كلية الهندسة، جامعة المنوفية، مصر
emanhabib@hotmail.com

م. محمد إبراهيم محمد إبراهيم
مدرس مساعد
قسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة، جامعة المنوفية، مصر
mo_ibrahim@hotmail.com

ملخص:

ظهرت منذ ستينيات القرن الماضي العديد من الصيحات التي نادت بحماية البيئة والحفاظ عليها، وبدأ التفكير في المبنى كنظام بيئي مصغر يتفاعل ويتداخل مع النظام البيئي الأكبر من خلال فكرة الاستدامة. فالعالم الآن يسعى سعياً جاداً إلى تدارك التهديدات البيئية التي باتت تترصد العالم حديثاً في عدة صور مثل نضوب الموارد، ارتفاع معدلات التلوث، والتغيرات المناخية. من ناحية أخرى، ونتيجة لارتفاع تكاليف مواد البناء والطاقة، بدأ العالم يعترف بالارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية والبيئة، مما أوضح الحاجة إلى الاهتمام بتقنيات جديدة تقوم على ترشيد الاستهلاك مع الاتجاه إلى مصادر الطاقة المتجددة للحد من الآثار البيئية السلبية للأنشطة الملوثة. من هنا خرجت مفاهيم جديدة في تصميم وتنفيذ المشروعات، مثل مفهوم التصميم المستدام، العمارة الخضراء، المباني الصديقة للبيئة، وغيرها مما يعكس الاهتمام المتنامي لدى القطاعات العمرانية بقضايا التنمية الشاملة. فالتحدي العالمي الذي يواجهه صانعو السياسات ومتخذو القرارات هو نفس التحدي الذي يواجهه المختصون في مجال البناء، حيث أصبحت القرارات التي يتخذها المعماريون تشكل أهمية كبيرة من حيث تأثيرها على المستقبل البيئي والاقتصادي للشعوب. لذا فإن تطبيق مفاهيم الاستدامة في العمارة ليس مجرد ترفاً علمياً، وإنما أسلوب علمي جديد للممارسة المهنية يعتمد على مشاركة جميع الأطراف المرتبطة بصناعة البناء من أجل مستقبل آمن للإنسان.

تتضح مشكلة البحث في المسئولية ، حيث تشير الإحصائيات إلى أن أنشطة البناء تعد أحد المستهلكين الرئيسيين للموارد سواءً من المواد أو الطاقة، ذلك إلى جانب ما ينتج عنها من المخلفات التي تلحق أضراراً بالغة بالبيئة. حيث غالباً ما يرتبط ذلك التلوث الناتج عن أنشطة البناء بتصميم وإدارة المباني أثناء تشييدها وتشغيلها وصيانتها. فالتحدي الذي يواجه أنشطة البناء في الوقت الحالي يتمثل في مقدرتها على الإيفاء بمتطلباتها، إلى جانب التزامها بدورها تجاه تحقيق مفاهيم التنمية المستدامة. لذلك يهدف البحث إلى تجنب آثار التقنيات المعاصرة المدمرة للبيئة، بإعادة النظر في الرسالة التي يجب أن تؤديها العمارة، وكيف يمكن أن تحقق التوازن بين التقنية والبيئة بتفعيل تطبيقات العمارة المستدامة لصياغة بيئة عمرانية آمنة، إلى جانب رفع كفاءة منجزات القطاع العمراني، مما يصب في إطار دعم الاقتصاد العام وتعزيز عوائد التنمية. وعليه يقوم البحث بدراسة كل من:

- مفهوم الاستدامة، ومدى أهميتها، والأطراف المعنية بتحقيقها.
- ممارسات الاستدامة في العمارة، والاتجاهات المعمارية الداعية لها.
- سبل تحقيق استدامة العمارة، ومنهج الوصول إلى التصميم المستدام.
- استراتيجيات تفعيل ممارسات الاستدامة في العمارة.

وصولاً إلى نتائج عوائد تطبيقات عمارة الاستدامة سواءً البيئية منها أو الاقتصادية.

١. التنمية المستدامة Development Sustainable:

أظهر تقييم الصياغات التنموية وتأثيرها على المحتويات الأشمل تعاظم التأثيرات السلبية للعمليات التنموية على البيئة وما ارتبط بهذا التأثير السلبي من إجهاد واستنزاف للموارد والمخزونات على اختلافها الطبيعي والبشري. لذا ظهرت الحاجة إلى مفهوم عملي جديد كمدخل لتحقيق استمرار الصياغات التنموية ومنع التدهور والحفاظ على توازن الأنظمة الحيوية باستغلال الموارد والطاقات بصورة مثلى بما يمثل إدارة ناجحة وفعالة[١]. ومع بداية القرن الواحد والعشرين، اعترف قادة العالم بمشكلة الاستدامة العالمية، حيث أصبحت موضوع نقاش مشترك في جميع المجتمعات[٢]. وكان أكثر التعريفات تداولاً لوصف التنمية المستدامة هو أنها تلك التنمية التي تلائم متطلبات الحاضر دون إنقاص قدرة الأجيال المستقبلية على تلبية متطلباتهم[٣]. وبالتالي تشتمل هذه التنمية على محددين أساسيين[٤]:

- احتياجات الأفراد من أجل تهيئة أوضاعهم والمحافظة على مستوى حياة مرضي للجميع.

وتتدرج هذه الاحتياجات من احتياجات أساسية كالمأكل والمشرب والملبس إلى احتياجات فرعية، والمتوقفة على السن– النوع – الوضع الاجتماعي – المهنة. فعامةً ينبغي أن يحصل كل فرد على فرصته في المحاولة للارتقاء بمستوى معيشته فوق الحد الثابت (الأدنى) للاحتياجات الأساسية.

- الحدود القصوى لسعة البيئة لتلبية احتياجات الحاضر والمستقبل طبقاً للأنظمة المعيشية.

وتشمل هذه الحدود الواقع البيئي المتاح مثل الموارد الطبيعية المتوفرة – الإنتاجية المنخفضة - الاستغلال المفرط للموارد - انخفاض أنواع الحياة أو تضاءل التنوع الحيوي – وغيرها.

ومن خلال تلك المحددات (الاحتياجات في ظل الحدود المتوفرة) يمكن تقييم كل صور أو مشاريع التنمية سواء كانت عمرانية، اقتصادية، أو اجتماعية في ضوء مفهوم التنمية المستدامة١.

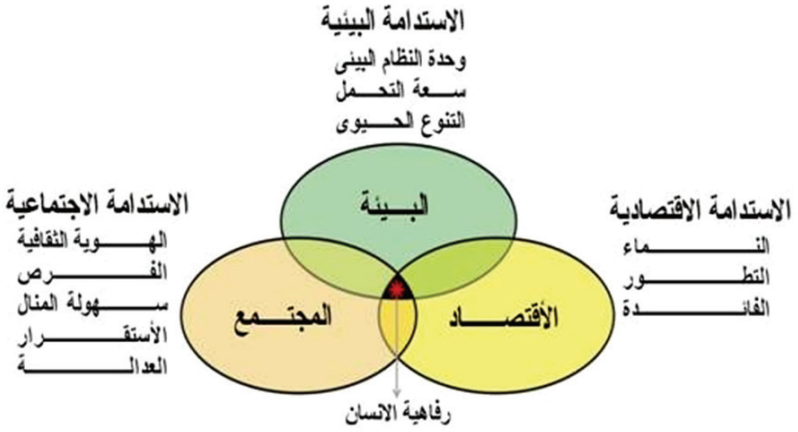
١,١. محاور التنمية المستدامة:

يتحدد مع تعريف مفهوم التنمية المستدامة قضيتين أساسيتين وهما مشكلة التدهور البيئي التي تصاحب في معظم الأحيان النمو الاقتصادي، وأيضاً الحاجة الملحة لهذا النمو للقضاء على الفقر. ثم أصبح أساس التفكير في الاستدامة يتمثل بثلاثة أبعاد: الاستدامة البيئية، الاقتصادية والاجتماعية، مع الحاجة إلى دمج الأبعاد الثلاثة بطريقة أفضل والعمل على تقويم التوازن فيما بينهم٢. ولنجاح عملية التنمية المستدامة لابد من استقرار هذه المحاور وتكاملها، نظراً للارتباط الوثيق بين البيئة، والاقتصاد، والأمن الاجتماعي. فمثلاً، يمكن القول أن الاستدامة البيئية تتحقق عندما يتم الحفاظ على إنتاجية الموارد الطبيعية الداعمة للمعيشة أو تعزيزها لأغراض استعمالها من قبل الأجيال المستقبلية، وتتحقق الاستدامة الاقتصادية عندما يمكن المحافظة على مستوى ثابت من الإنفاق بمرور الزمن، وتتحقق الاستدامة الاجتماعية عندما يتحقق الحد الأدنى من الإقصاء الاجتماعي والحد الأعلى من العدالة[٥].

فيشمل البعد الاقتصادي إجراء التخفيضات المطردة والمقصودة في مستويات الاستهلاك المبدد للطاقة والموارد، وأن تتم إدارة الموارد بفاعلية مع ضمان التدفق المستمر وكفاءة استخدام رأس المال وتوفير الاستثمارات المساندة بشكل مناسب. ويشمل البعد البيئي ضمان المرونة اللازمة لكل عنصر من عناصر منظومة المحتوى البيئي بما يمكنه

(١) أمين، أحمد محمد (٢٠٠٤) ص ٤، ٥.
(٢) أدامز، و. م. (٢٠٠٥) ص ٢-٤.
(3) Report of World Commission on Environment and Development (1987) p. 24.
(4) http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm
(5) http://www.livelihoods.org/info/guidance_sheets_rtfs/Arabicsection1.rtf

في النهاية من الاحتفاظ بدرجة كافية من الاتزان، وبما يتعامل مع كافة الموارد و خصوصاً غير المتجددة منها بطريقة لا تؤدي إلى فنائها أو تدهورها، وعدم الإفراط في الأنشطة المجهدة للبيئة من الصناعات الملوثة وغيرها، مما يتضمن إعادة توصيف العلاقة بين الإنسان والمحيط الحيوي في إطار واعي بطبيعة القيم الحرجة للنظام المحيط١.



شكل (١): المحاور الأساسية للاستدامة

إبراهيم، محسن محمد (٢٠٠٤) ص ٣.

كما تتضح أهمية الجوانب المجتمعية للتنمية في أن إغفالها قد يؤدي إلى فشل العديد من الخطط ذات الاقتصاديات الناجحة نظرياً، حيث أن الإنسان نفسه يعد محدداً لتقييم كفاءة الصياغات التنموية، ويشمل ذلك تعزيز الموارد البشرية وتعبئة الرأي وفهم احتياجات المجتمع وتحقيق مشاركة كافة القطاعات[٦].

٢,١. تطبيق منهج التنمية المستدامة:

إن الاستدامة هي فكرة ذات قوة مؤثرة، ولكن تحقيقها ليس بالأمر البسيط، فالتحدي يتمثل في تعديل طرق معيشتنا وأساليبنا الاقتصادية والاجتماعية، فيحتاج تطبيق الاستدامة إلى تطوير الثقافة بزرع الفكرة وتأصيلها، حيث يعتمد مستقبل الكوكب على نوع ثقافة الاستهلاك المعمول بها، مما يستلزم إعادة صياغة الاقتصاد العالمي بحيث يحصل الأفراد على أكثر في حين يستهلكون أقل[٧].

لذا يتطلب تطبيق منهج التنمية المستدامة أن يتوفر التالي[٨]:

- خطة متجانسة لحماية بيئة المجتمع ومقوماته الاجتماعية والاقتصادية.
- الارتباط والمشاركة المدنية من قبل كل الفرق المؤثرة.
- تطوير مؤشرات تستخدم لقياس مدى تحقيق التنمية المستدامة.

٣,١. أهمية الاستدامة:

بالرغم من التقدم التكنولوجي وتزايد الاستثمارات، تعاني المجتمعات الإنسانية من الانقسام المتزايد اجتماعياً واقتصادياً. فقد زادت الفوارق الطبقية داخل المجتمع الواحد، وارتفعت معدلات الفقر، وبدلاً من أن يرتبط الاقتصاد بجودة حياة الأفراد، أصبحت أغلب السياسات الاقتصادية الحالية تسعى إلى تعظيم الثروات التي تقيسها بالقيمة

(٦) أمين، أحمد محمد (٢٠٠٤) ص ٤، ٥.
(٧) أدامز، و. م. (٢٠٠٥) ص ١٢-١٣.
(٨) النعيم، مشاري عبدالله، والشيباني، خالد عسكر (٢٠٠٠) ص ٢٠٠ – ٢٠٤.

النقدية، وتعطي الأولوية للربح أكثر من تحسين المستوى المعيشي للأفراد. في نفس الوقت، تزيد المجتمعات الحضرية من ضغوطها على الأنظمة البيئية، وبدون تغير ملحوظ في أنماط الاستهلاك، لن تتمكن هذه الأنظمة من البقاء[٩]. وللتعريف بدواعي الحاجة للتنمية المستدامة، فيما يلي بعض مظاهر الأخطار التي تهدد العالم وتستدعي التدخل قبل تفاقمها.

- **حالة الأنظمة البيئية في العالم٢:**

- منذ عام ١٩٩٧، وجد أن سرعة ونطاق التغيير السلبي في المحيط الحيوي للأرض أصبحا أكبر منهما في أي وقت سابق في تاريخ الكرة الأرضية.

- ارتفاع درجات الحرارة عالمياً بصورة لم تسبق من قبل مسببة خللاً في الأنظمة المناخية العالمية.

- بحلول عام ١٩٨٠ قدر بأن البشر يستأثرون بحوالي ٤٠٪ من الإنتاج الأولي الصافي للأراضي.

- يستهلك الاقتصاد العالمي حالياً أكثر من ٥٠٪ مما تنتجه الطبيعة سنوياً.

- تضاعفت كمية المياه في السدود إلى ٤ أضعاف منذ عام ١٩٦٠، وارتفع معدل ذوبان الجليد القطبي.

- تضاعف تدفق الغازات والأحماض البيولوجية في الأنظمة البيئية منذ عام ١٩٦٠.

- قدرت نسبة الزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون الجوي بحوالي ٦٠ ٪ منذ عام ١٩٥٩.

- إذا استمر استهلاك الوقود التقليدي بالمعدلات الحالية فإن انبعاث غازات الصوب الزجاجية سيزداد في الجو بمعدل ٥٠٪ خلال ١٥ سنة مسبباً تغيرات مناخية كارثية.

- على مدار العشرة أعوام السابقة تسببت الكوارث البيئية في خسارة قدرها أكثر من ٦٠٠ مليار دولار، وهذا أكثر مما خسره العالم على مدار أربع عقود كاملة سابقة.

- انقراض العديد من صور الحياة الأرضية والبحرية، وتضائل مسطح الغابات.

- **الأوضاع البشرية حول العالم[١٠]:**

- يعيش ١,١ مليار نسمة على أقل من دولار واحد في اليوم ٧٠ ٪ منهم يعيشون في المناطق الريفية حيث يعتمدون بشكل كبير على ما تقدمه لهم الأنظمة البيئية.

- ازدادت نسب عدم المساواة على مدى العقد الماضي، فخلال التسعينيات من القرن الماضي، شهدت ٢١ دولة تراجعاً في تصنيفاتها على مؤشر التنمية البشرية.

- عاني أكثر من ٨٥ مليون نسمة من قلة التغذية بين الأعوام ٢٠٠٠ و ٢٠٠٢ ، وهذا الرقم زاد ٣٧ مليونًا عن الفترة ما بين ١٩٩٧ و ١٩٩٩.

- ما يزال حوالي ١,١ مليار نسمة غير متصلين بشبكة آمنة لخدمات المياه، وأكثر من ٢,٦ مليار لا يحصلون على خدمات صرف صحي ملائمة.

- يؤثر شح المياه على حوالي مليار إلى ملياري نسمة حول العالم.

(٩) Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) p. 28, 29, 40 – 44.
(١٠) أدامز، و. م. (٢٠٠٥) ص ٥-١٠.

× **أوضاع الطاقة العالمية**[١١]:

استمر الطلب العالمي على مصادر الوقود الحفري في زيادة بمعدل سنوي متوسط ٠,٧ ٪ في الفترة من ١٩٩٦ إلى ٢٠٠١ حيث ارتفعت حصة النفط من ٤٣٪ إلى ٤٤٪ وحصة الغاز الطبيعي من ٢٥٪ إلى ٢٦٪ بينما انخفضت حصة الفحم من ٢٩٪ إلى ٢٧٪. مع عدم تغير نسبة الطاقة الكهرومائية والبالغة ٣٪. وقد أوضحت الدراسات أن طاقة البترول سوف تنضب عام ٢٠٥٠، والغاز الطبيعي عام ٢١٠٠، والفحم عام ٢٣٣٠، كما سيستنزف وقود اليورانيوم (٢٣٥) عام ٢٢٠٠، واليورانيوم (٣٢٨) عام ٢٤٠٠، كنتيجة طبيعية للاعتماد المتزايد على مصادر الطاقة غير المتجددة في معظم دول العالم المتقدم والنامي على حد سواء. في حين أنه لازالت مساهمة مصادر الطاقة المتجددة تمثل نسبة صغيرة تبلغ نحو ١٨٪ فقط من إجمالي إنتاج العالم من الطاقة، بالإضافة إلى مساهمة الطاقة النووية بنسبة ١٦٪ ويتركز معظمها بالدول المتقدمة.

هكذا يؤدي نموذج التنمية السائد المبني على تحقيق رغبات المستهلكين بدون حدود إلى زيادة مفرطة في الاستهلاك، كما أن تزامن كوارث عامي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ (الأعاصير المتعددة، العواصف الاستوائية، الزلازل، الفيضانات، والمجاعات) أثبت ارتباطها بالتغيرات المناخية، وبالتالي الطبيعة المتوازية للعلاقة بين القضايا البيئية والإنسانية أصبحت واضحة للعديد من الناس١.

من هنا يتضح أن سلامة الإنسان ترتبط بأمن البيئة وكفاءة النظام الحيوي على تنوعه، ومن ناحية أخرى يعتمد الأمن بين الناس بشكل أساسي على قضايا المساواة بين الجيل الواحد وبين الأجيال المتعاقبة، فكما لا يحق لأي إنسان التقليل من سلامة الآخر، لا يحق لأي جيل أن يتسبب بالأذى للأجيال القادمة. لذا فإن الاستدامة هي الطريق الذي يسمح للإنسانية جمعاء بالمحافظة على الحياة[١٢].

٤,١. الأطراف المعنية بتحقيق التنمية المستدامة:

يعد الالتزام نحو الاستدامة المفتاح الأساسي والحاسم لتحقيقها، حيث يلعب العامل البشري الدور الأساسي نحو التغيير. فإرادة المواطنين، واشتراك الرأي العام في اتخاذ القرارات، مع تغيير السياسات نحو تأكيد المواطنة وتفعيل الديمقراطية، كلها معاً تمهد الطريق لازدهار التنمية المستدامة[١٣]. حيث يتطلب الوصول إلى مجتمع مستدام مشاركة جميع عناصر المجتمع، فالاستدامة تقوم على الإجماع والتعاون، فإذا تحقق اتحاد وإجماع المجتمع سيكون من السهل التغلب على أي عقبات سياسية أو إدارية في سبيل التغيير. لكن ذلك لا يقلل من أهمية دور الحكومات المحلية في مساندة مجتمعاتها، حيث أن الحكومات وحدها تملك السلطة التشريعية لتأمين الانتقال إلى مجتمعات مستدامة[١٤].

٥,١. صفات المجتمعات المستدامة[٣]:

مما سبق يمكن تلخيص خصائص المجتمع المستدام في أنه:

- يعترف بأن النمو يحدث ضمن بعض الحدود، وأنه محكوم أساساً بقدرة تحمل البيئة.
- يحترم صور الحياة الأخرى.
- يشترك أفراده في القيم والمبادئ (خاصة مبادئ الاستدامة عن طريق الوعي والتعليم).
- تنطوي قراراته على نظرة شمولية تراعي الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية معاً.

(١١) دياب، محمد عبد المجيد (٢٠٠٥) ص ١.
(١٢) أدامز، و. م. (٢٠٠٥) ص ١٢-١٣.
(13) Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) p. 28, 29, 40 – 44.
(14) http://www.sustreport.org/issues/sust_com.html

- يعتمد على اقتصاد يحقق أفضل استخدام للموارد والمعطيات المحلية المتاحة.
- يستخدم مصادر متجددة للطاقة يمكن الاعتماد عليها.
- يقلل من إنتاجه للأضرار التي تلحق بالبيئة الطبيعية.
- يتبنى أنشطة تستخدم مواد يمكن إعادة تدويرها.
- لا يعرقل استدامة مجتمعات أخرى.
- لا يعرقل استدامة الأجيال القادمة.

٢. ممارسات الاستدامة في العمارة:

حماس اليوم للعمارة المستدامة له أصوله المرتبطة بأزمة الطاقة في السبعينيات، فقد بدأ المعماريون آنذاك يفكرون ويتساءلون عن الحكمة من وجود مباني صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ وتتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، ومن هناك تعالت أصوات المعماريين المتحمسين الذين اقترحوا العمارة الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة ومنهم: وليام ماكدونو، بروس فول وروبرت فوكس من الولايات المتحدة، توماس هيرزوج من ألمانيا، ونورمان فوستر وريتشارد روجرز من بريطانيا. هؤلاء المعماريون أصحاب الفكر التقدمي بدأوا باستكشاف وبلورة التصميمات المعمارية التي ركزت على التأثير البيئي طويل المدى أثناء تشغيل وصيانة المباني. هذه النظرة ومنذ ذلك الحين تأصلت في العديد من أنظمة تقييم المباني المستحدثة في العالم المتقدم[١٥]. ولقد اجتهد كثير من رواد الاستدامة في العمارة وعديد من التنظيمات المهنية والأكاديمية في تطوير وسائل تحقيق الاستدامة وتفعيلها وجعلها متاحة وملموسة وتتلخص في النقاط التالية[١٦]:

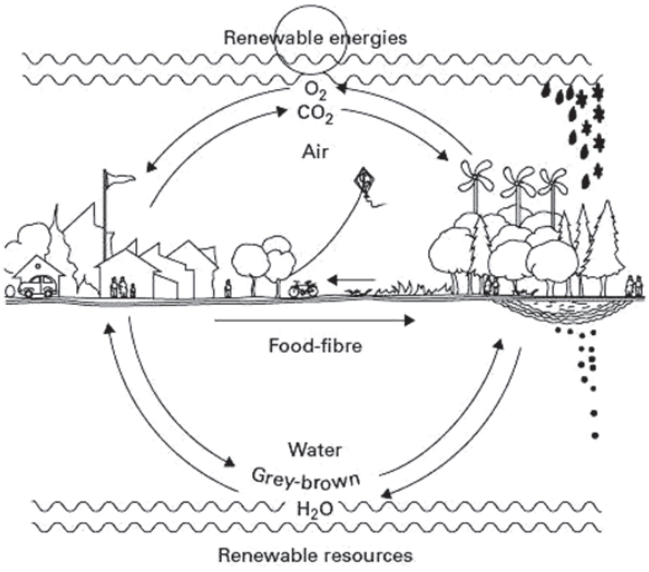
- **فيما يخص التصميم:**
  - تصميم المبنى هو عملية مستمرة يجب أن يؤدي دوره طوال الوقت وأن يقاوم الكوارث الطبيعية.
  - تحقيق المبني أقصي معدلات استغلال الموارد.
  - قدرة المبنى علي الاكتفاء الذاتي من الطاقة.
  - قبول المبني للتعديلات والتوسع مستقبلاً.
  - أن يتجنب تصميم المبني الأضرار الصحية.
- **فيما يخص مواد البناء:**
  - الاستغلال الأمثل للمواد.
  - توظيف مواد البناء المتجددة والمنتجات المعمرة.
  - تشجيع استعمال المواد القابلة للتدوير.
  - اختيار مواد مقتصدة في الطاقة.
- **فيما يخص الموقع:**
  - مصادقة الطبيعة والاحتفاء بها بدلاً من تجاهلها.
  - تقييم وتقدير ثروات الموقع حق قدرها.
  - توجيه المبني بما يقلل من وطأة الظروف البيئية عليه.
  - استعمال وإعادة استعمال المباني القائمة.

هكذا تخاطب المشروعات المستدامة قضايا مثل البيئة، استخدام الطاقة، واحتياجات المستخدمين بالإضافة إلى أهداف المشروعات التقليدية كالتكلفة، الجودة، والزمن. كما تبدأ جهود الاستدامة من مرحلة التصميم من حيث

(١٥) السواط، علي بن محمد (٢٠٠٥) ص٢ – ٦.
(16) http://www.arab-eng.org/vb/t53878.html

اتخاذ القرارات، لذا تعد هذه الجهود المبكرة من أكثر عوامل نجاح استدامة المباني. ثم تأتي بعد ذلك طرق وأساليب الإنشاء وما لها من أهمية في تحقيق أهداف الاستدامة[١٧].

١,٢. العمارة المستدامة Architecture Sustainable



شكل (٢): البيئة المبنية وعلاقتها بمصادر الموارد والطاقة داخل النظام الحيوي
Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) p. 243

مع تقدم الوضع الاقتصادي للمجتمعات والشعوب، يزداد الطلب على العناصر العمرانية من الأراضي، المباني، منتجات البناء، الطاقة، وغيرها. هذا بالتالي يزيد التأثير المتضمن للعمارة على الأنظمة البيئية العالمية، والتي تتكون من كيانات غير عضوية، كائنات حية، والبشر. وعليه فإن هدف العمارة المستدامة هو إيجاد حلول معمارية تضمن سلامة تواجد هذه المجموعات الثلاثة دون ضرر[١٨].

لذا تعتبر العمارة تحدياً فريداً في مجال الاستدامة نظراً لأن مشروعات البناء تستهلك كميات كبيرة من المواد وتنتج كميات ضخمة من المخلفات والنفايات. وقد عرف الإنشاء المستدام بأنه عبارة عن الابتكار والإدارة المسئولة عن بناء بيئة صحية قائمة على الموارد الفعالة والمبادئ البيئية، وهدف هذه العمارة هو الحد من التأثير السلبي على البيئة من خلال التحكم في الطاقة وفاعلية الموارد[١٩].

١,١,٢. مبادئ العمارة المستدامة[٢٠]:

- الحد من استهلاك الموارد الغير قابلة للتجديد.
- تعزيز البيئة الطبيعية.
- إزالة أو الحد من استخدام المواد السامة والضارة.

وتطبيق هذه المبادئ يقلل التأثير السلبي على البيئة الطبيعية والمشيدة من حيث المباني ومحيطها المباشر والإقليمي والعالمي فالمبنى المستدام انطلاقاً من هذه المبادئ يعرف بأنه ممارسات البناء التي تسعى إلى الجودة

(17) Field Guide for Sustainable Construction (2004) P. 3.
(18) Kim, Jong-Jin (1998) p. 7.
(19) http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm
(20) http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm

المتكاملة (الاقتصادية – الاجتماعية – البيئية) بطرق واضحة ، فالاستخدام المنطقي للموارد الطبيعية والإدارة الملائمة للمباني يسهم في إنقاذ الموارد النادرة وتقليل استهلاك الطاقة وتحسين البيئة مع الأخذ في الاعتبار دورة حياة المبنى كاملة وكذلك الجودة البيئية، الوظيفية، الجمالية والمنافع المستقبلية.

٢,١,٢. أهداف العمارة المستدامة:

تتلخص أهداف العمارة المستدامة في: فاعلية الموارد والطاقة – الوقاية من التلوث – التوافق البيئي. هكذا يتضح أن اعتبارات ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين صحة المستخدم من العناصر الأساسية في التصميم المستدام تليها العناصر الأخرى. لذا فإنه للوصول إلى التصميم المستدام لابد من التكامل التام بين العمارة وكل من التخصصات الهندسية الأخرى (الكهربية، الميكانيكية، الإنشائية) والدراسات المكملة من النتائج المستقبلية للنواحي المختلفة (البيئية، الاقتصادية، البشرية) ١. وقد يبدو أن المباني المستدامة مباني معقدة يتكلف إنشائها الكثير، لكنها في الواقع اقتصادية خاصة في مرحلة التشغيل ولا تكون أكثر تعقيداً من المباني التقليدية. ففي مسح ميداني أجري على المباني التي حققت اشتراطات الاستدامة في أمريكا، وجد أنها تستهلك طاقة أقل بنسبة ٣٠٪ كحد أدنى مقارنةً بالمباني التقليدية المماثلة، وقد تصل المعدلات إلى ٧٠٪ في المباني السكنية و٦٠٪ في المباني التجارية، بمعنى أن أي زيادة إضافية يتم تحملها في تكلفة مرحلتي التصميم والبناء والتي تقدر بحوالي ٢٪ فقط من تكلفة البناء الأولية (Costs Initial) لأجل متطلبات التصميم المستدام سوف يتم توفيرها من خلال خفض التكاليف الجارية (Costs Running) خلال سنتين فقط[٢١].



شكل (٣): منزل يعمل بالتجميع الشمسي بأكولونيا – هولندا



شكل (٤): الخلايا الشمسية بمباني مقاطعة يونن بالصين

Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) p. 253, 373.

٣,١,٢. التصميم المستدام Design Sustainable:

يمكن تحديد مفهوم التصميم المستدام في مجال العمارة بأربع مبادئ رئيسية[٢٢]:

– يحقق بيئة صحية داخل المكان: من ناحية التهوية الجيدة، الإضاءة الطبيعية، توفير الراحة بالفراغات بما يساهم في رفع كفاءة الأنشطة وزيادة إنتاجية الأفراد، الحد من استخدام الكيماويات، والحد من إنبعاثات العوادم والغازات الضارة.

– يختار تكنولوجيا بناء ومواد مستدامة: أي مواد ذات عمر طويل، قابلة للاستعادة، تعتمد على مصادر متجددة، وتم تصنيعها بتقنيات آمنة لا تضر بالبيئة، كما يشجع استخدام مواد تحتوي على نسب عالية من المكونات المعاد تدويرها، والمكونات التي تستهلك طاقة أقل من غيرها.

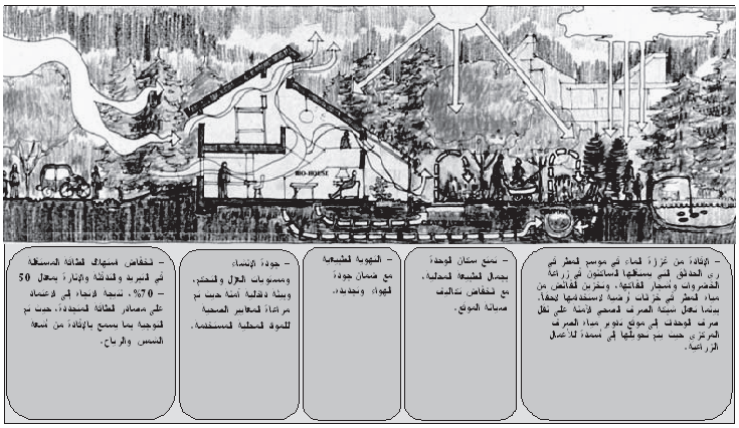
– يستهلك طاقة كلية أقل من مقاييس السوق التقليدية: فيقلل من استهلاك الإضاءة الصناعية العامة ويركزها

(٢١) السواط، علي بن محمد (٢٠٠٥) ص٢ – ٦.

(22) http://www.aia.org/SiteObjects/files/conted_TH6207.pdf_

على أداء المهام (كمصابيح الإضاءة الموفرة)، يستعمل العدادات للتحكم في استهلاك الطاقة في التركيبات والأنظمة الكهربائيــة والميكانيكية (كمنظمات ومؤشــرات الأجهزة)، يختــار من بدائل أنظمة الطاقة أفضــل المتاح (كالخلايا الضوئية)، ويعتني بصيانة جميع المكونات لتستمر تعمل بأقصى كفاءة.

– يطور خطة لإعادة تدوير مخلفات الاستخدام والماء: فيخصص مكان لجمع المكونات القابلة للاسترجاع وفصلها (ورق، بلاســتيك، زجاج، مواد عضــوية، وغيرها)، يساهم في توســيع وإنماء المناطق الخضراء، يستخدم مياه المطر المجمعة في الري، ويهتم ببدائل استخدام المياه غير النقية.



شكل (٥): استراتيجيات مقترحة لتصميم مستدام لأحد الوحدات السكنية ملحق بها حديقة
Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) p. 253.

٢,٢. الاتجاهات المعمارية الداعية للاستدامة:

بــرزت من الحركات المعمارية في الفترة المعاصــرة بعض الاتجاهات التي انشــغلت بقضــايا الاســتدامة، وأخذت تراعي في مضمونها مبادئ العمارة المستدامة وتعمل على تحقيق أهدافها ومن هذه الاتجاهات:

١,٢,٢. اتجاه العمارة المحلية Architecture Vernacular:

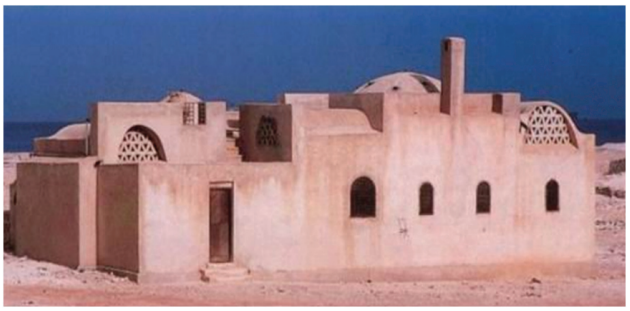
قد يظن البعض أنه ليس هناك علاقة بين مجال دراســات الطاقة وعمارة التراث التي بنيت قديماً، لكن الحقيقة أن هنــاك ارتباط مباشــر بين المجالين، حيث أن المباني التراثية قد صــممت قديماً لتكــون موفرة للطاقة بطريق غير مباشــر. فالعمــارة المحلية هي نتاج لســنوات طويلة من محاولات الشــعوب لإيجاد مباني تتكيف مــع البيئة وتقلل من تأثيرات المناخ غير المرغوب فيها وبالتالي توفير بيئة مبنية مناسبة بأقل ما يمكن من استهلاك الطاقة. لذلك نجد أن هناك اختلاف واضح في خصائص وعناصر العمارة المحلية القديمة باختلاف المنطقة الواقعة فيها، فمباني المناطق الحارة تميزت بالحوائط الســميكة والأســقف المقببة والفتحات الضــيقة والألوان الفاتحة، بينمــا في المناطق الباردة تميزت بالأسقف الجمالونية والحوائط المعزولة الداكنة والفتحات الكبيرة خاصة باتجاه الجنوب. كما يلاحظ أن تلك المعالجات جاءت لتوفير الراحة الحرارية داخل المبنى بالتحكم في الكسب والفقد الحراري[٢٣].

هكذا قدمت العمارة التقليدية العامية نماذج رائعة من الحلول والمعالجات البيئية ذات الفوائد الاقتصادية، فقد كانــت الموارد المتاحة بما فيها الأرض ومواد البناء المحلية تســتغل بكفــاءة عالية، كما أنها قدمت معالجات بيئية ذكية أســهمت إلى حد كبير في خلق توافق بيئي بين المبنــى والبيئة المحيطة. ومن تلك المعالجات العناية بالتوجيه، وتوظيف طبوغرافيــة الأرض، واســتخدام الأفنية وملاقف الهــواء، والعناية بأشــكال وأحجام الفتحــات وتخانات الحوائط،

(٢٣) محيسن، أحمد سلامة (٢٠٠٨) ص ٩٦، ٩٧

والاعتماد على المواد المحلية كالطين والخشب، بالإضافة إلى استغلال وتوظيف العناصر النباتية في التكييف البيئي والتقليل من وطأة الظروف المناخية[٢٤].

لذا فإن الفوائد والمزايا البيئية – الاقتصادية التي حققتها في الماضي العمارات المحلية هي في حد ذاتها صور وتطبيقات مبكرة لمفهوم العمارة المستدامة. من هنا ظهرت الدعوة إلى عمارة محلية كنتيجة لفشل عمارة الحداثة في التعبير عن هوية المجتمع، وسمي هذا الاتجاه بالاتجاه المحلي الذي ينادي بالتعبير عن البيئة المحيطة وعن الهوية الثقافية بصدق ووضوح من خلال المزج بين الموروث وتقنياته والعناصر والمواد المحلية إلى جانب الاستفادة بالتقدم التكنولوجي[٢٥].



شكل (٦): منزل بسيدي كرير للمعماري حسن فتحي



شكل (٧): منزل حلاوة للمعماري عبد الواحد الوكيل



شكل (٨): مبنى معهد المناعة للمعماري راج ريوال



شكل (٩): مبنى مصنع رينو للمعماري ريكاردو ليجورتا

عطية، ايمان محمد عيد (٢٠٠٤) ص٢٥، ٢٧.

٢,٢,٢. اتجاه الحفاظ Conservation[٢٦]:

تعد الحضارة البشرية نظام متكامل يحيى في الطبيعة، لذا فلكي يستمر وجود هذه الحضارة، يجب العمل على حماية الطبيعة التي تأهلها. ويعتبر الحفاظ التاريخي أحد صور الحفاظ المستدام، فالبيئة المبنية تمثل القوى المستمدة من الحضارات السابقة، لذا فإن الاستعادة والاستخدام الواعي للمباني القائمة وخاصةً التاريخي منها هو أحد محاور التركيز في عملية الاستدامة عالمياً. حيث ترى العمارة التراثية في حد ذاتها على أنها عمارة مستدامة، نظراً لمدى ارتباطها بالأرض وخصائصها. فالذي تقوم عليه تلك العمارة من استخدام المواد المتاحة محلياً، توجيه المبنى بدقة للإفادة من الرياح السائدة وحركة الشمس، الاعتماد على الأنظمة الطبيعية للتدفئة والتهوية باستغلال خصائص انتقال الأحمال الحرارية وحركة الهواء، واستخدام المواد عالية التحمل، كلها تعني أن العديد من المباني التراثية تحقق بالفعل المبادئ الأساسية الموصى بها للمنشآت الحديثة التي تسعى إلى التصميم المستدام.

وتخاطب المبادئ الإرشادية لاتجاه الحفاظ التاريخي عمليات الحفاظ، إعادة التأهيل، الصيانة، وإعادة البناء، وتستند على أن للمباني التراثية قيمة معمارية جوهرية قد تتمثل في الطابع المعماري، تكنولوجيا البناء، الأعمال

(٢٤) محيسن، أحمد سلامة (٢٠٠٨) ص٩٦، ٩٧
(٢٥) عطية، ايمان محمد عيد (٢٠٠٤) ص ٢٤ – ٢٨.
(٢٦) http://www.aia.org/SiteObjects/files/conted_TH6207.pdf_

الحرفية، تكامل التصميم، حالة أو وظيفة المبنى، وغيرها[٢٧]. هكذا فإن المدخل المفهومي للحفاظ العمراني والمعماري يعني الجهد الفعال والهادف إلى تحقيق استمرارية كل ما له قيمة من العناصر البيئية والبنائية المكونة لحيز أو مفرد ما. كما يمكن تدقيق هذا المفهوم بأنه منظومة الأعمال الهادفة إلى منع التلف والتردي والإبقاء على الموروث ذي القيمة الإنسانية للأجيال المستقبلية[٢٨].



شكل (١٠): الحفاظ على المباني التاريخية في أحد المساكن التراثية ومبنى بلدية غزة – فلسطين
محيسن، أحمد سلامة (٢٠٠٨) ص ٩٦، ٩٧.



شكل (١١): مبنى مدرسة الفنون الجميلة (البوزار) التاريخي، باريس – فرنسا
http://www.art-et-toile.com/surian/bio/expo/paris.htm

٣,٢,٢. اتجاه العمارة البيئية Architecture Environmental:

العمارة البيئية هي عملية تضمن للمبنى أن يصمم بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد وأيضاً تقليل تأثير الإنشاء والتشغيل على البيئة وتعظيم الانسجام مع الطبيعة[٢٩].

ويعتبر اتجاه العمارة البيئية أحد الاتجاهات المعمارية المعاصرة الذي يهدف إلى إيجاد مباني صديقة للبيئة وذات كفاءة في استهلاك الطاقة عن طريق تطوير سبل إدارة المصادر الطبيعية، مما يستلزم اللجوء إلى أنظمة الطاقة الموجبة والسالبة واستخدام مواد تسبب في صناعتها واستخدامها والتخلص منها أقل ضرر ممكن للطبيعة كالماء والهواء والأرض. ومن أهم مبادئ العمارة البيئية[٣٠]:

– بيئة داخلية صحية: فيجب اتخاذ كل ما يلزم للتأكد من أن المواد والأنظمة الإنشائية المستخدمة لا تسبب انبعاث مواد أو غازات ضارة، مع العمل على تجديد وتنقية الهواء الداخلي.

– كفاءة استخدام الطاقة: فيجب اتخاذ كل ما يلزم لضمان استهلاك الحد الأدنى من احتياجات الطاقة، بأن تستخدم أنظمة التبريد والتدفئة والإنارة تقنيات ومنتجات ترشد الاستهلاك.

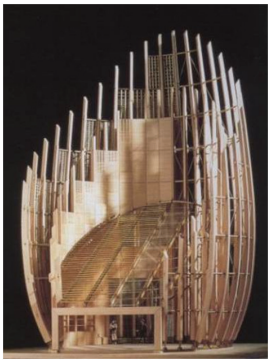
(٢٧) http://www.aia.org/SiteObjects/files/conted_TH6207.pdf
(٢٨) أمين، أحمد محمد (٢٠٠٤) ص ٣ – ٦.
(٢٩) إبراهيم، محسن محمد (٢٠٠٤) ص ١.
(٣٠) http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm

- مواد آمنة بيئياً: فيجب اتخاذ كل ما يلزم لمراعاة استخدام مواد ومنتجات بنائية تحد من تدهور البيئة المحيطة. فيتم استعمال الأخشاب مثلاً بما يضمن عدم تدمير الغابات، كما يحدد اختيار المنتجات الأخرى بناء على كمية النواتج الضارة التي تصاحب تصنيعها وتشغيلها.

- هيئة متلائمة مع البيئة: فيجب اتخاذ كل ما يلزم للربط بين هيئة المبنى وتصميمه مع الموقع والإقليم والمناخ، والتضامن مع الطبيعة وتشجيع علاقة تناغمية بينها وبين مستخدمي المبنى.

- تصميم جيد وظيفياً: فيجب اتخاذ كل ما يلزم لتحقيق علاقة كفء بين الفراغات الوظيفية، المسارات، التكوين، التركيبات والأنظمة، وتكنولوجيا البناء. كما يشجع البحث والتعبير عن العلاقات الرمزية التي تمثل العناصر الطبيعية والمبادئ الروحانية مما ينتج عنه مباني جيدة البناء، مريحة الاستخدام وجميلة.

هكذا يعتمد هذا الاتجاه على ترسيخ العلاقة بين المعطيات البيئية والمعطيات التكنولوجية ومحاولة التوازن بينهما وصولاً إلى عمارة مستدامة متواصلة مع البيئة[٣١].



شكل (١٢): مركز ثقافي للمعماري رينزو بيانو



شكل (١٣): مبنى البرلمان الجديد للمعماري مايكل هوبكنز



شكل (١٤): المنزل البيئي للمعماري بول ليش



شكل (١٥): مبنى إداري للمعماري نورمان فوستر

عطية، ايمان محمد عيد (٢٠٠٤) ص ٣٣ – ٣٧.

٤,٢,٢. اتجاه العمارة الخضراء Architecture Green:

يرتبط المدخل الأخضر للبيئة المبنية (وهو أحد مسميات مدخل عمارة الاستدامة) بعملية تصميم المباني كأساس، فجميع المصادر التي تدخل في البناء من مواد، وقود، أو تجهيزات المستخدمين يجب أن تراعى للوصول إلى عمارة خضراء، ويمكن تقسيم معايير المباني الخضراء إلى أربع نواحي رئيسية[٣٢]:

- ترشيد استهلاك الطاقة.
- الوصول للحد الأدنى من التلويث والإضرار بالبيئة الخارجية.
- الحد من استنزاف المصادر.
- الوصول للحد الأدنى من التلويث والإضرار بالبيئة الداخلية.

(٣١) عطية، ايمان محمد عيد (٢٠٠٤) ص ٣٣.
(32) http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm

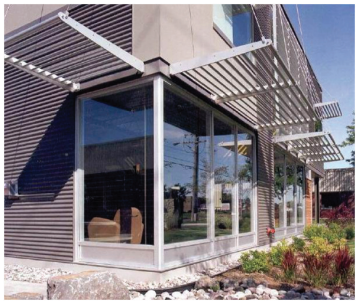
فالمباني الخضـراء هي تلك التي تعطي الأولوية للصـحة وسـلامة البيئة والحفاظ على المصادر على مدار دورات حياتهـا. فهـذه الأولويـات الجديدة تكمل الاعتبـارات التصـميمية التقليدية المتبعة مـن الاقتصـاد، المنفعة، الدوام والتحمل، والجمال، فبالإضافة لهذه الاعتبارات يراعي التصميم الأخضر٢:

- تقليل تعرض البشر للمواد والإنبعاثات الضارة.
- الحفاظ على المصادر غير المتجددة والمواد النادرة من الفناء.
- تقليل الأثر البيئي لدورة حياة المباني واستخدامها للطاقة والمواد.
- استخدام الطاقة المتجددة والمواد القابلة للاستعادة.
- حماية والمحافظة على الهواء والماء والتربة والحياة النباتية والحيوانية.

لـذا تعتـبر أغلب المباني الخضـراء مباني ذات جودة عاليـة وتكلفة أقل في إدارتها وصـيانتها، وتوفر رضـا أكبر لشـاغليها، وتعد الأفضـل من قبل الملاك والشـاغلين الواعيين. وتحقيقها لا يتطلب ميزانية إنشـاء ضخمة بل يتطلب التزام نحو تحقيق أداء أفضل، العمل بروح الفريق على مدار جميع مراحل المشروع، الانفتاح نحو التوجهات الجديدة ومعرفة كيف يمكن تطبيقها على الوجه الأمثل.



شكل (١٦): مبنى منزل موريهانا التذكاري بهيوجو – اليابان
Seike, Kiyoshi (2005) P. 16.



شكل (١٧): مبنى إداري بأوتاوا – كندا
Simmonds, Christopher (2006) P. 13.



شكل (١٨): مبنى صالة عرض بهانوفر – ألمانيا



شكل (١٩): مبنى إدارة ميناء البترول بطوكيو – اليابان
Abd El-Salam, Hassan (2004) P. 6.

٣. منهج الوصول إلى التصميم المستدام[٣٣]:

أظهرت دراسة أجرتها الأمم المتحدة أن تصميم المباني بصورة أفضل والعمل على توفير الطاقة يمكن أن يسهما في الحد من ارتفاع حرارة الأرض والتصدي للتغير المناخي على نحو يفوق جميع معدلات الحد من الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري. فطبقاً لبيان برنامج الأمم المتحدة للبيئة يمكن لقطاع البناء وحده في جميع أنحاء العالم أن يخفض

(٣٣) http://www.arabvolunteering.org/corner/avt4706.html

انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بنحو ١,٨ مليار طن سنوياً، وهو الغاز الرئيسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري، وربما تؤدي سياسات أكثر جرأة في مجال توفير الطاقة إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بأكثر من ملياري طن أو ما يزيد ثلاث مرات تقريباً عن حجم الانبعاثات التي يستهدف الوصول لها. وأشارت الدراسة إلى أن استخدام المواد كالخرسانة والمعادن والخشب بصورة أفضل في البناء إلى جانب الاقتصاد في استخدام الطاقة في تركيبات وأجهزة المباني من شأنهما توفير مليارات الدولارات في قطاع يستهلك أربعين في المائة من استهلاك الطاقة عالمياً.

هكذا تتلخص الاعتبارات التي تمثل المدخل الرئيسي لإنتاج مباني مستدامة في كل من: إدارة المصادر للطاقة والمواد - إدارة المخلفات.

١,٣. إدارة الطاقة:

يعتبر طرح الحلول الممكنة لترشيد استهلاك الطاقة في المباني هو تأكيد لمبدأ العمارة المستدامة، فعند مرحلة التصميم لأي مبنى لابد من الأخذ في الاعتبار الطاقة الكلية الشاملة لجميع المراحل اللاحقة، كمرحلة تشييد المبنى ثم مرحلة التشغيل والاستغلال وصولاً إلى مرحلة انتهاء المبنى بالهدم والإزالة. ومن عوامل تحقيق الأداء الأفضل في استهلاك الطاقة[٣٤]:

- توجيه المبنى، وشكل الكتلة.
- التحكم في الطاقة الشمسية، والرياح.
- أنظمة التدفئة والتبريد والإنارة المتبعة.
- معدلات التلوث الناتجة.
- خطط استعادة الطاقة وإعادة التدوير.
- أنظمة مراقبة للاستهلاك.

- الإفادة بالتصميم الشمسي السالب:

يعتبر الاستغلال السلبي للطاقة الشمسية أحد أهم الاتجاهات للحد من الاستهلاك المسرف للطاقة في مرحلة تشغيل المبنى، فمثلاً يؤدى تطبيق تلك الأنظمة في التصميم إلى خفض قدره ٢٨,٩٪ من حجم الأجهزة الميكانيكية المطلوبة لتكييف الهواء عند مراعاة أنسب اتجاه للكتلة وأفضل نسب للمسقط الأفقي. بينما عند مراعاة أنسب اتجاه فقط فإن ذلك يؤدى إلى خفض قدره ١٨,٢٪. هكذا يمكن توظيف الأنظمة السالبة للوصول إلى أفضل درجات التحكم بأقل أو بدون أي تكلفة إضافية كالآتي[٣٥]:

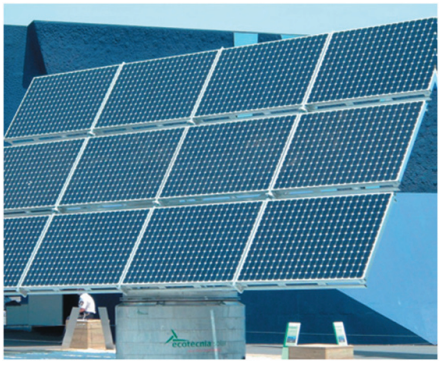
- التحكم في التأثير الشمسي بالتوجيه والعزل والتظليل، والتصميم الأمثل للفتحات ومعالجات الأسقف.
- استعمال مواد ذكية تتمتع بجانب وظيفتها الإنشائية بخصائص كالعزل وتنقية الهواء ومنع الانبعاث.
- التحكم في درجة الحرارة الداخلية بإدارة انتقال الحمل الحراري بالاكتساب أو الفقد عن طريق الاختيار الأمثل لمكونات ومواد البناء، مع إحكام السيطرة على الغلاف الخارجي للمبنى.
- تحقيق التهوية والإضاءة الطبيعية على مدار العام مما يقلل الحاجة للأنظمة الميكانيكية والكهربية.

- الإفادة من مصادر الطاقة المتجددة باستخدام الأنظمة الشمسية الموجبة[٣٦]:

يهدف التوجه الحالي خاصةً في الدول المتقدمة إلى ضرورة إيجاد بديل متجدد للطاقة ليحل محل المصادر التقليدية، ومن أهم هذه البدائل مصادر الطاقة المتجددة مثل طاقة الشمس والرياح وباطن الأرض والمساقط المائية

(٣٤) http://www.ce.strath.ac.uk/sustain/outcomes_guidance.htm
(٣٥) Abd El-Salam, Hassan (2004) P. 4, 5.
(٣٦) محيسن، أحمد سلامة (٢٠٠٨) ص ٦٣.

والمـواد العضـوية، حيث تتميز هذه المصـادر بأنها متجددة لا تنضـب إلا بانتهـاء الحياة، كما أنهـا متوفرة في جميع أنحاء العالم خاصـةً طاقة الشـمس والرياح، ولكن قد تكمن الصعوبة في استخلاصها واستغلالها وجعلها في المتناول. وكنتيجـة لأبحـاث علمية كثيرة في هذا المجال، تم تطوير بعض الأنظمة التي من شـأنها تحويـل الطاقة الطبيعية إلى صـور أخرى من الطاقة يمكن استعمالها، مثل استخدام الخلايا الكهروضوئية لتحويل الطاقة الشمسية مباشرةً إلى كهرباء، والمجمعات الحرارية لأغراض التدفئة فيما يعرف بالأنظمة الشمسية الموجبة، وكذلك استخدام المراوح التي تعمل نتيجة حركة الرياح لتوليد حركة ميكانيكية تستخدم لإنتاج الكهرباء، وغيرها.



شكل (٢٠): خلايا كهروضوئية لتوليد الكهرباء من الشمس



شكل (٢١): طاحونة هواء لتوليد الكهرباء من الرياح

محيسن، أحمد سلامة (٢٠٠٨) ص ٦٣.

- **المعوقات التي قد تواجه تعميم استخدام الطاقة البديلة**[٣٧]:

- عـدم وعـي وتقبل العامة لفكرة التقليل من اسـتهلاك الطاقة التقليدية والاعتماد علـى الطاقة البديلة. ويمكن التغلب على ذلك بنشر التوعية والإرشاد.

- عدم توفر الكفاءات والمختصين المحليين القادرين على تصميم وإنتاج عمارة موفرة للطاقة. ويمكن التغلب على ذلك بتدريب وتأهيل كفاءات قادرة على تصميم وإدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

- ارتفـاع أسـعار أجهزة اسـتغلال الطاقة الطبيعيـة كالوحدات الكهروضـوئية. ويمكن التغلب علـى ذلك بدعم الحكومات والمؤسسات لهذه المشاريع من خلال توفير بنوك وصناديق إقراض بشروط مخففة.

- **سياسات تشجيع استخدام الطاقة المتجددة١:**

- توعية الأفراد والمؤسسات من خلال وسائل الإعلام بضرورة الترشيد وأهمية الطاقة البديلة.

- تشجيع وإنشاء مراكز لأبحاث الطاقة المتجددة والتي من شأنها تطويرها ودراسة إمكانيات تطبيقها.

- العمل على سـن قوانين وتشـريعات خاصة باستخدام الطاقة في المباني على المسـتوى التخطيطي والتصميمي، والتي من شأنها تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية وإيجاد بديل متجدد.

ومن الجدير بالذكر أن ذلك يحتاج إلى وضـع سياسـة واضحة وخطة للعمل على المدى الطويل، مع الاستفادة من خبرات وتجارب الدول السابقة في هذا المجال.

(٣٧) محيسن، أحمد سلامة (٢٠٠٨) ص ٦٣.

٢,٣. إدارة المواد:

يعتبر تطوير مواد البناء من أهم الاتجاهات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند الترشيد وذلك لأن المادة التي تستخدم في البناء تلعب دوراً كبيراً في تحديد نوع التكنولوجيا المطلوبة للتصنيع ومن ثم نوعية ومقدار الطاقة المستهلكة ويمكن التعرف على اتجاهين للترشيد[٣٨]:

أولاً: إن المواد التقليدية المعروفة لم تصل بعد إلى التطبيق الأمثل والاستفادة القصوى من إمكاناتها ولذلك لابد من البحث عن تطبيقات جديدة للإفادة من طاقاتها الكامنة غير المستغلة بعد.

ثانياً: إذا استنفذت مواد البناء التقليدية الغرض منها وأن التفكير في تطويرها سيكون مكلفاً فمن الأفضل استنباط مواد جديدة لها صفات وإمكانيات أفضل من المواد التقليدية.

- العوامل المؤثرة على الاختيار الأمثل للمواد:

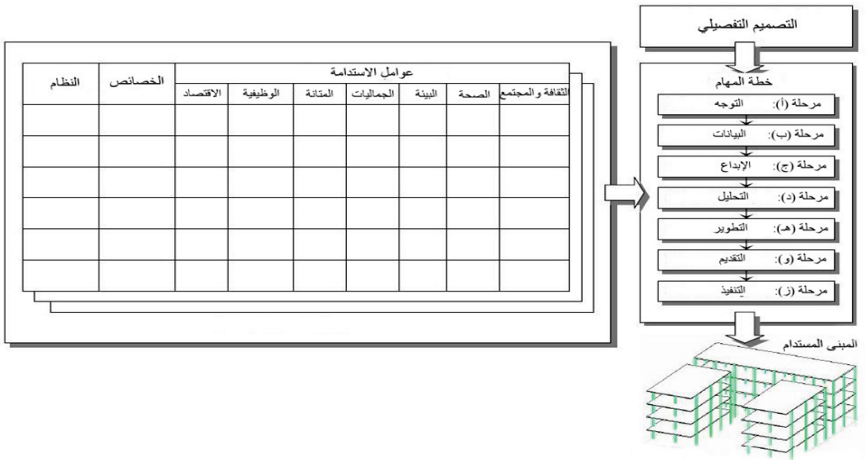
- ملائمة الوظيفة والأداء المطلوب.
- تعدد الخصائص وإمكانية الاستخدام لأغراض متعددة.
- قدرة تحملها ودوامها.
- الطاقة المبذولة في إنتاجها وتشغيلها.
- مدى توفرها وتكلفتها.
- التلوث والانبعاثات الصادرة عن إنتاجها وتشغيلها.
- إمكانية استعادتها لاحقاً كلياً أو جزئياً.

هكذا تؤثر القرارات المتخذة في مرحلة التصميم أكبر الأثر على الناتج من المباني في سبيل تحقيق الاستدامة من حيث اختيار الأنظمة والمواد. فهناك عدد لا نهائي من البدائل التي يختار من بينها المصممون، كما أن المواد والمنتجات المتاحة في تطور مستمر إلى جانب ما يظهر من منتجات وأنظمة جديدة، مما يصعب معه الإلمام بكل ما هو متاح ويستلزم وجود نظام مساعد للتوجيه نحو الاختيار الأمثل. من هنا أتى مفهوم هندسة القيمة وهي مجموعة التطبيقات النظامية التي تحدد الاحتياجات، تقرر القيم المرادة منها، وتتطور البدائل لتحقيقها بأقل تكلفة ممكنة. هكذا فإن هندسة القيمة من شأنها أن تراعى ثلاثة عوامل رئيسية للوصول إلى أفضل المتاح، وهذه العوامل هي: التكلفة – الوظيفة – الجمال. وحيث أن هناك عوامل أخرى هي التي من شأنها التأثير على استدامة المباني مثل البيئة والصحة – المجتمع والثقافة، إلى جانب البعد الاقتصادي، لذا فيجب ضم هذه العوامل إلى العوامل المعنية بها هندسة القيمة في مرحلة التصميم للوصول إلى تصميم مستدام[٣٩].

وأنسب الطرق لتحقيق ذلك هو إنشاء قاعدة بيانات يعتمد عليها المصمم حيث تشمل قائمة بالمتوفر من المنتجات والأنظمة، مع بيان لخصائصها الفيزيائية من أبعاد وألوان وغيره، إلى جانب بيان بأدائها في كل من العوامل المختلفة لتقدير القيمة بواسطة نظام للتقييم، ومن ثم يتم توجيه التصميم بالبيانات اللازمة لاختيار ما هو مناسب، ومتى أن يتم الاختيار تبدأ عملية التصميم المفصل ومراحل تطويره[٤٠].

كذلك يمكن استخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة في مرحلة التصميم كأنظمة المحاكاة بالكمبيوتر لتقييم مقادير الطاقة المستهلكة والموفرة في المبنى، والاختيار بين البدائل المتنوعة للوصول للأداء الأمثل[٤١].

(٣٨) فجال، أحمد عاطف الدسوقي (٢٠٠٤) ص ١ – ٤، ٦.
(٣٩) Waly, Ahmed Fathi (2004) P. 1 - 7
(٤٠) Waly, Ahmed Fathi (2004) P. 1 - 7
(٤١) El-Alfy, Alaa El-Dien Adel (2004) P. 4, 5



شكل (٢٢): مخطط مقترح لقاعدة البيانات المساعدة للوصول إلى التصميم المستدام
.Waly, Ahmed Fathi (2004) P. 7

٣,٣. إدارة المخلفات الإنشائية:

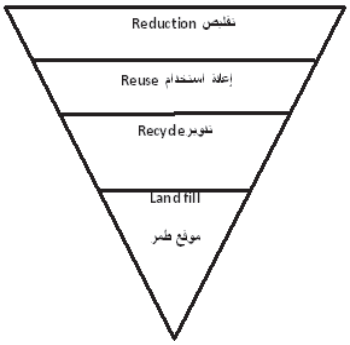
مـع تزايد كميات ونوعيات المخلفات الإنشـائية وتطـور التكنولوجيا تطور مفهوم التخلص مـن النفايات وتطورت عمليات التخلص لتشمل الاستعادة بإعادة التدوير، و بالتالي لم يعد التخلص من النفايات هدفاً في ذاته. هكذا أصبح يوجد ثلاثة خيارات رئيسية للتخلص من المخلفات[٤٢]:

- التخلص النهائي منها كما هي في مدافن صحية.
- التخلص النهائي منها في مدافن صحية بعد معالجتها لتقليل حجم النفايات المراد دفنها.
- معالجة المخلفات لاسترجاع الموارد ومن ثم التخلص النهائي من النفايات المتبقية في مدافن صحية.

و يعد الخيار الأول أسـهل الخيارات ولكن صعوبة إيجاد أراضي جديدة للمدافن الصحية ترفع من التكلفة خاصة في المناطق المكتظة بالسـكان. أما بالنسـبة إلى الخيار الثاني فان تخفيض حجم المخلفات بواسـطة التقطيع والكبس يعمـل على تقليـل تكاليف النقل والتخلص النهائـي ولكن التكاليف المرتبطة بتخفيض الحجـم قد تفوق ذلك التوفير علاوة على أن هذا الخيار لا يوفر فرصـة للاسـتفادة من المخلفات. يتضـمن الخيار الثالث عمليات اسـترجاع بعض المكونات الممكن إعادة استعمالها أو إعادة تصنيعها (إعادة التدوير) أو لإنتاج الطاقة وبعض المنتجات الأخرى، تاركة كميـات قليلـة من النفايات للتخلص النهائي. وتسـتلزم هذه العمليات تكاليف أعلى ولكن في حالة وجود سـوق للمواد المسـترجعة فيمكن بيع المواد المعاد تدويرها والطاقة المسـتعادة لتخفيض التكاليف الكلية لهذه العمليات. كما أن هذا الخيار يخفف الضغط على المدافن ويطيل فترة استخدامها وبالتالي يساهم في الحفاظ على البيئة ومواردها.

ويتمثـل خيـار معالجة المخلفـات بغرض اسـتعادتها في عدة طـرق متاحـة لإدارة المخلفات الإنشـائية على ثلاثة مراحل[٤٣]: التخفيض من المصدر – إعادة الاستخدام – إعادة التدوير. لذا فإنه عند إدارة مخلفات البناء يجب أن يكون الخيار الأول الذي يؤخذ في الاعتبار هو التقليص والخيار الأخير هو الدفن.

(٤٢) http://publications.ksu.edu.sa/Conferences/Waste%20Managment/Article013.doc
(٤٣) El-Hamoly, Nothiela Abd El-Samie (2004) P. 7



شكل (٢٣): خيارات التعامل مع المخلفات الإنشائية
غليم، صلاح مهدي، وعبد النور،علي فيصل (٢٠٠٦) ص ١٠.

٤. استراتيجيات تفعيل ممارسات الاستدامة في العمارة:

١,٤. دور المعماريين والمختصين[٤٤]:

أصبح لزاماً على المتخصصين في مجال العمران تبني مفهوم منع أو التقليل من الهدر من خلال قرارات مثل الإقبال على استخدام مواد بناء استخدمت سابقاً والاقتصاد في الكميات، مع تصميم مباني من الممكن إعادة استخدامها في المستقبل إلى جانب اختيار مواد ذات عمر طويل، وربما يأتي التصميم الذي يسمح بتفكيك المبنى كأحد أهم الأفكار التي تحارب مصادر الهدر. وهذا هو ما يقود للمطالبة بدور فعلي للمعماريين والمهندسين العاملين في السوق المهنية، حيث يبدأ العمل وينطلق من العنصر البشري. لذا فإنه يمكن البدء به كخطوة أساسية في سبيل تبني مفاهيم الاستدامة أثناء مراحل تصميم وتشييد مشاريع المباني، فالمعماري هو الموجه الرئيسي لموارد التصميم، وهو القادر على إقناع المالك أو المستثمر بتبني تطبيقات العمارة المستدامة في مشروعه من المدخل الاقتصادي. وعندما يقتنع المالك بهذا التوجه فإنه وبمساعدة المعماري سيبحث عن المقاول الملائم للتنفيذ، كما أن مصانع مواد البناء والتجار والموردون سيتجاوبون مع رغبات العملاء في توفير المواد والأنظمة المطلوبة. ومع ملاحظة الفوائد الاقتصادية والبيئية لهذا التوجه، سيقومون بتسويقه والترويج له وبالتالي سيزداد الإقبال العام. وهكذا يتم توطين تطبيقات العمارة المستدامة تدريجياً بسبب مبادرة المعماري بمرحلة التصميم.

٢,٤. أهمية التدريب والتأهيل[٤٥]:

يأتي دور المؤسسات المهنية والأكاديمية في أن تتبنى تأسيس برامج ودورات تدريبية في مجال العمارة المستدامة، لكي تؤدي هذه المؤسسات دورها الوطني وتساهم في عملية التنمية المستدامة. فالتدريب المكثف والمخطط له بعناية في هذا المجال الحيوي هو الكفيل بتوطين هذه الخبرة في السوق المهنية.

كما يمكن تأسيس مواقع توعية على شبكة الإنترنت كالتي تم تأسيسها في الدول الصناعية المتقدمة وعلى سبيل المثال موقع Greenhomebuilding.com، وهو موقع متخصص يوفر منفذاً للاتصال والتعلم، ويقدم إجابات لأسئلة المعماريين والمهندسين والمهتمين من غيرهم، كما أنه يوفر استشارات مهنية أكثر عمقاً، ويعرض قائمة محدثة بالأخبار ذات العلاقة والورش والدورات المتوفرة في نفس المجال، كما يتوفر بالموقع جزء مخصص لأكواد البناء وآخر لعرض المواد الإعلامية ذات العلاقة.

(٤٤) النعيم، مشاري عبدالله، والشيباني، خالد عسكر (٢٠٠٠) ص ٢٠٤، ٢٠٥.
(٤٥) السواط، علي بن محمد (٢٠٠٥) ص٧ – ٩.

٣,٤. مؤسسات التفويض المهني والتقييم٣:

من أبرز أمثلة ذلك النوع من المؤسسات مجلس قيادة الطاقة والتصميم البيئي بأمريكا LEED (U.S. Green Building Council's Leadership in Energy and Environmental Design)

فهي تمنح شهادة ممارسة مهنية للمتخصصين في ممارسات تصميم العمارة المستدامة. وتسمى الشهادة الممنوحة التفويض المهني (Accreditation Professional) لممارسة العمارة المستدامة، ويتم منح هذه الشهادة بعد أداء الامتحان المخصص واجتيازه على الوجه المطلوب. كما أن الحصول على هذه الشهادة يكسب المفوض نقطة إضافية تستخدم للحصول على شهادة LEED المخصصة لمشروعات المباني، وهذا يعني أن المشروع الذي يشارك في تصميمه معماريون ومهندسون حاصلون على الشهادة يكسب نقاط إضافية عند تقييمه بغرض الحصول على شهادة LEED للمشروعات. حيث تقوم المؤسسة من مهامها بتقييم المشروعات للحكم على مدى تحقيقها لمبادئ الاستدامة من خلال عدة معايير مثل استهلاك الطاقة، استهلاك المياه، سلامة البيئة الداخلية، وجود أنظمة لتوليد الطاقة المتجددة، وجود أنظمة لمراقبة الاستهلاك ومعدلات التلوث، وهكذا يتم منح المبنى مجموعة من النقاط، وحساب الإجمالي الذي يعكس تقييم أداء المبنى وتصنيفه.

٤,٤. التعليم المعماري والهندسي[٤٦]:

لا يجب أن تظل كليات العمارة والهندسة بعيدة ومغيبة عن التحديات البيئية والاقتصادية التي يعاني منها قطاع البناء، لذلك فإن استجابة كليات العمارة والهندسة لتيار العمارة المستدامة سيعكس مدى جديتها في تفعيل مخرجاتها التعليمية وارتباطها الحقيقي بهموم وقضايا مجتمعاتها. وهذا التفاعل الإيجابي مع قضايا المهنة يتطلب إعادة النظر في المناهج التقليدية والبرامج الأكاديمية، وإضافة جرعات تعليمية إضافية في هذا المجال، بالإضافة إلى استحداث برامج ومسارات جديدة في تخصصات العمارة المستدامة، وهو ما يتم العمل به حالياً بالفعل في جامعات أوروبا وأمريكا واليابان.

٥,٤. دور الحكومات المحلية[٤٧]:

تمتلك الحكومات المحلية عدد كبير من المنشآت والمرافق، من مباني إدارية، مستشفيات، محطات وسائل النقل، وغيرها. فإلى جانب إرساء ودعم سياسات الاستدامة في قطاع الإنشاءات من قوانين وتشريعات وأكواد وتدريب ودعم ورقابة، تستطيع تلك الحكومات أن تأخذ الخطوة الأولى بتقديم نماذج مستدامة في إنشاء وتجديد وصيانة مبانيها، مما يزيد من التحفيز ونشر ثقافة الاستدامة في مجتمعاتها.

النتائج:

- تقوم التنمية المستدامة على البحث والتنفيذ لخطط فعالة تمكن المجتمع من النجاح في تفاعله توازنياً إلى أجل غير مسمى مع المنظومة الحيوية، فهي عملية تتضمن البيئة الطبيعية والنظام الاقتصادي والحياة الاجتماعية وتسعى لأمن ورفاهية الشعوب ولإنجاحها لابد من تضافر الجهود بكل التخصصات.

- توضح حالة الأنظمة البيئية، الطاقة العالمية، والأوضاع البشرية عدم صلاحية نموذج التنمية المبني على ثقافة الاستهلاك غير الواعي، مما يشير إلى ضرورة التوجه إلى مناهج التنمية المستدامة.

- تهدف عمارة الاستدامة إلى إيجاد حلول تضمن سلامة المستخدمين داخل المحيط الحيوي بالتحكم في الموارد

(٤٦) السواط، علي بن محمد (٢٠٠٥) ص٧ – ٩.
(٤٧) Green Building Design, Construction, and Operations, Sustainable Building Technical Manual (1996) P. 9, 10.

والحد من التأثير البيئي السلبي، فهي تراعي البيئة وتصون القاعدة الاقتصادية للموارد.

– العمارة المحلية، الحفاظ على التراث، العمارة البيئية، العمارة الخضراء.. هذه الاتجاهات جميعها وإن اختلفت في مسمياتها، إلا أنها تحمل نفس الرسالة من حيث تحقيق عمارة مستدامة تنتج مباني يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليب وتقنيات تسهم في تقليل الأثر البيئي، وفي نفس الوقت تقود إلى خفض التكاليف وخاصةً تكاليف التشغيل والصيانة، وبالتالي فهي تسهم في توفير بيئة عمرانية آمنة.

– يتضمن المنهج السليم للوصول إلى عمارة مستدامة الإدارة الكفء والفعالة للمصادر سواء من الطاقة أو المواد، إلى جانب إدارة مخلفات البناء.

التوصيات:

– لتحقيق الإدارة المثلى لاستهلاك الطاقة في المباني:

– الإفادة بالتصميم الشمسي السالب (توجيه، نسب، عزل، تظليل، إضاءة وتهوية طبيعية، معالجات فتحات وأسقف، مواد عالية الكفاءة، وغيره) لتقليل الاعتماد على الأنظمة الميكانيكية والكهربائية.

– الإفادة من مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية باستخدام الأنظمة الشمسية الموجبة مثل الخلايا الكهروضوئية والمجمعات الحرارية، مع التوعية بأهمية تلك التقنيات ودعمها محلياً في سبيل تعميمها.

– اشتمال التصميم على خطة شاملة للتحكم في استهلاك الطاقة على مدار مراحل المشروع، مع اقتراح أنظمة للمتابعة ومراقبة ذلك الاستهلاك بعد تشغيل المبنى.

– لتحقيق الإدارة المثلى للمواد:

– إنشاء قواعد بيانات لمنتجات ومواد البناء المتوفرة في الأسواق وتحديثها، بحيث تشمل قوائم بخصائص تلك المنتجات الوظيفية من أحجام وأبعاد وألوان وغيرها، إلى جانب أدائها في عوامل الاستدامة مثل تحملها، تكلفتها، مدى توفرها محلياً، استهلاكها للطاقة، ما ينتج عنها من انبعاث أو تلوث، مما يساعد المصمم على الإلمام بما هو متاح من بدائل المنتجات ويوجهه لاختيار البديل الأمثل.

– لتحقيق الإدارة المثلى لمخلفات البناء:

– يجب أن يكون الخيار الأول الذي يؤخذ في الاعتبار عند إدارة مخلفات البناء هو تقليص كمية المخلفات من مصدرها، مروراً ببدائل إعادة استخدام المخلفات في نفس الأغراض أو أغراض أخرى، وإعادة التدوير لاستعادة ما يمكن من مكونات تلك المخلفات، ويكون الخيار الأخير هو الدفن الصحي.

– لتفعيل ممارسات الاستدامة في العمارة:

– تفعيل دور المعماريين لتبني مبادرة الاستدامة في مرحلة التصميم.

– إنشاء هيئات للتقويم والتفويض المهني في مجال العمارة المستدامة التي من شأنها منح الشهادات للمعماريين المختصين، وتقويم المشروعات في ضوء مبادئ العمارة المستدامة.

– تأسيس برامج التدريب لتوطين الخبرة في مجال العمارة المستدامة، وتطوير شعب لدراستها في مؤسسات التعليم المعماري والهندسي، وزيادة الجرعات التعليمية في هذا المجال.

- إلى جانب دور الحكومات المحلية من وضع قوانين وتشريعات وأكواد وتدريب ودعم ورقابة، يمكن للقطاع الحكومي أن يأخذ المبادرة بتقديم نماذج مستدامة في مشروعات مبانيه.

المراجع العربية:

١- إبراهيم، محسن محمد (٢٠٠٤) العمارة المستدامة، المؤتمر العلمي الأول، العمارة والعمران في إطار التنمية المستدامة، قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية.

٢- أدامز، و. م. (٢٠٠٥) مستقبل الاستدامة: إعادة التفكير في البيئة والتنمية بالقرن الواحد والعشرين، قسم الجغرافيا، جامعة كامبردج، المملكة المتحدة.

٣- السواط، علي بن محمد (٢٠٠٥) الاستدامة كمدخل لتعزيز دور المهندسين السعوديين في بناء الاقتصاد الوطني، مركز الملك فهد الثقافيي، الرياض، المملكة العربية السعودية.

٤- النعيم، مشاري عبد الله، والشيباني، خالد عسكر (٢٠٠٠) التنمية المستدامة كاتجاه مستقبلي للتقليل من النفايات الإنشائية: تقييم للتجارب الدولية في معرض اكسبو ٢٠٠٠ بهانوفر- ألمانيا، كلية العمارة والتخطيط - جامعة الملك سعود - المملكة الأردنية الهاشمية.

٥- أمين، أحمد محمد (٢٠٠٤) حتمية الارتباط بين صياغات الحفاظ العمراني وطروح التواصل والاستدامة، المؤتمر العلمي الأول، العمارة والعمران في إطار التنمية المستدامة، قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية.

٦- دياب، محمد عبد المجيد (٢٠٠٥) ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية في ضوء مفاهيم التنمية المستدامة، المؤتمر العلمي الأول، العمارة والعمران في إطار التنمية المستدامة، قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية.

٧- عطية، ايمان محمد عيد (٢٠٠٤) الاتجاهات الفكرية للعمارة العالمية المعاصرة، بحث مقدم إلى اللجنة العلمية الدائمة للعمارة والتصميم العمراني، عن درجة أستاذ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة – جامعة المنوفية، جمهورية مصر العربية.

٨- غليم، صلاح مهدي، وعبد النور،علي فيصل (٢٠٠٦) إدارة المخلفات الإنشائية، وزارة البيئة، دائرة التخطيط والمتابعة الفنية، قسم إدارة المخلفات الصلبة، بغداد، العراق.

٩- فجال، أحمد عاطف الدسوقي (٢٠٠٤) تكنولوجيا البناء والطاقة المهدرة، المؤتمر العلمي الأول، العمارة والعمران في إطار التنمية المستدامة، قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية.

١٠- محيسن، أحمد سلامة (٢٠٠٨) الطاقة وعمارة التراث، مجلة العمران، العدد التاسع، قسم العمارة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

المراجع الأجنبية:

1- Abd El-Salam, Hassan (2004) Buildings with an Intelligent Skin: Towards High Performance Architecture, the First Conference, Sustainable Architectural and Urban Development, Department of Architecture, Cairo University, Egypt.

2- El-Alfy, Alaa El-Dien Adel (2004) Sustainable Architecture, Sustainable Architectural and Urban Development, Department of Architecture, Cairo University, Egypt.

3- El-Hamoly, Nothiela Abd El-Samie (2004) Reduce, Reuse and Recycle: An Approach for Sustainable Development and Good Architecture, The First Conference, Sustainable Architectural and Urban Development, Department of Architecture, Cairo University, Egypt.

4- Field Guide for Sustainable Construction, Partnership for Achieving Construction Excellence (2004) The Pennsylvania State University, for Pentagon Renovation and Construction Program, USA.

5- Green Building Design, Construction, and Operations, Sustainable Building Technical Manual (1996) U.S. Public Technology and Green Building Council, USA.

6- Jenks, Mike and Dempsey, Nicola (2005) Future Forms and Design for Sustainable Cities, Architectural Press, an imprint of Elsevier, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, UK.

7- Kim, Jong-Jin (1998) Sustainable Architecture Module, College of Architecture and Urban Planning, the University of Michigan, USA.

8- Report of World Commission on Environment and Development (1987) United Nations, Brundtland, USA.

9- Seike, Kiyoshi (2005) Morihana Memorial House, the World Sustainable Building Conference, Tokyo, Japan.

10- Simmonds, Christopher (2006) Modest Buildings Reflect Philosophy of Earth Friendly Products, SAB Magazine, September / October Issue, Ottawa, Canada.

11- Waly, Ahmed Fathi (2004) Improving the Design of Sustainable Buildings through Value Engineering, the First Conference, Sustainable Architectural and Urban Development, Department of Architecture, Cairo University, Egypt.

مواقع شبكة المعلومات الدولية:

1- http://publications.ksu.edu.sa/Conferences/Waste%20Managment/Article013.doc

2- http://www.aia.org/SiteObjects/files/conted_TH6207.pdf

3- http://www.arab-eng.org/vb/t53878.html

4- http://www.arabvolunteering.org/corner/avt4706.html

5- http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm

6 -http://www.art-et-toile.com/surian/bio/expo/paris.htm

7- http://www.ce.strath.ac.uk/sustain/outcomes_guidance.htm

8- http://www.livelihoods.org/info/guidance_sheets_rtfs/Arabicsection1.rtf

9- http://www.sustreport.org/issues/sust_com.html

Sustainable Architecture towards a Safer Future

Eng. Mohamed Ibrahim Mohamed Ibrahim
Department of Architecture
College of Engineering
Monofia University, Egypt
e.mail: mo_ibrahim@hotmail.com

Prof. Ayman Mohamed Eid Atiya
Chairman, Department of Architecture
College of Engineering
Monofia University, Egypt
e.mail: emanhabib@hotmail.com

Abstract

Since the sixties of last century, a lot of voices emerged calling to protect the environment and preserve it, while the concept of a building started to view it as a smaller ecological system that interacts and integrates with the bigger inclusive one. Today, the world is persistently seeking solutions to face the accelerating dangerous environmental threats which have been targeting the modern world in several ways such as depletion of resources, increase of pollution rates, and climate changes. On the other hand, and due to the elevating cost of construction materials and energy, the world started to acknowledge the tight bond between economical development and the environment. Thus, it's been needed to develop new means and techniques which are based on consumption decrease along with approaching renewable energy sources to reduce pollution and minimize the side effects of polluting activities. This is how new approaches in the design and construction of projects were adopted such as "Sustainable Design", "Green Architecture", "Environment Friendly Buildings", and other ideas that reflect the growing attention of construction sectors to issues that concern comprehensive development, as the decisions made by architects have actually become of a great importance regarding their impact on the environmental, health, and economical future of nations. Hence, applying the concepts of sustainable development isn't just a scientific luxury, but it's actually a new science-based approach of professional practice that relies on group systematized work with an effective participation of all parties involved in the business of construction towards a safe future for humans in a safe healthy environment.

The research problem is sighted in the environmental and economical responsibility of construction sectors as obviously seen in the statistics which indicate that construction industries and activities are considered one of the major consumers of resources whether materials or energy, in addition to what they discharge of polluting wastes which inflict severe damage on the environment. On the other hand, this pollution that results from construction activities is usually related to building design and management all during the processes of construction, operating, and maintenance. So, the main challenge that faces construction activities at the meantime is represented in how they can fulfill their requirements, besides keeping their commitment to their role in sustainable development.

Therefore the research aims to avoid the environmental destructive impact of the contemporary techniques by reconsidering the message that architecture should deliver, and how it should establish balance between techniques and the environment by activating the applications of sustainable architecture. This subsequently increases the quality of building sectors' achievements which pours in subsidizing general economy and reinforcing the returns of development. So, the research studies the following:

- The concept of sustainability, its importance and the parties concerned with achieving it.
- Sustainable architecture, its principles and goals.
- Architectural movements based on the concept of sustainability.
- Strategies to activate sustainable architecture practices.

Finally reaching the results based on the advantages acquired by sustainable architecture applications whether economical or ecological.