JAUES

Journal Of Al Azhar University Engineering Sector

Vol. 12, No. 42, January, 2017, 413-428

الاستدامـــة في مجال الإنشاء والبناء (دراسة حالة: أنظمة تقييم المباني المستدامة)

حماده محمد عبد العظيم الشيخ و محمد عبد الرؤوف ابوالفتوح و اسلام احمد أبوضيف علي

قسم العمارة -كلية الهندسة -جامعة الأزهر

ABSTRACT

Many countries have introduced the concept of sustainable development and headed towards green buildings to promote sustainability in the building and construction sectors. Sustainable buildings or green buildings or Ecological design means to build homes, offices, or other structures in a way to reduce the Ecological Footprints. It looks at sustainability at the present time as the delicate balance between economic, environmental and social health of the community and the nation, and thus of the land. Sustainability rating systems was developed to measure the level of sustainability and green building practices and to provide the best experience at the highest level of certified systems. Sustainable buildings will design, build and operate by certified standards of guidelines and checklists.

Rating systems specially designed to suit a specific country or region and will not be applicable in another country or region, and therefore must develop evaluation systems in accordance with the local and environment needs to be more accurate in measurement.

Sustainable building rating systems in Egypt applied to climate-related issues, the use of non-effective energy, the weakness of natural resources and waste liquid, gas and solid agricultural management, as well as drainage and irrigation water waste, which have a negative and dangerous effect for the environment and all sectors of the state, and the quality of the indoor environment, This requires the development of an Egyptian national system for rating green buildings to ensure the achievement of the development goals we have: to meet the current generation's needs without compromising the needs of future generations, to reduce energy consumption and reduce costs in the construction sector.

الملخص

أدخلت العديد من البلدان مفهوم التنمية المستدامة واتجهت نحو المباني الخضراء لتعزيز الاستدامة في قطاعات التشييد والبناء . المباني المستدامة أو المباني الخضراء أو التصميم البيئي تعني بناء المنازل والمكاتب، أو غيرها من الهياكل في وسيلة لتقليل بصماتها البيئية. وينظر إلى الاستدامة في الوقت الحاضر بالتوازن الدقيق بين الصحة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للمجتمع والأمة وبالتالي للأرض. تم تطوير أنظمة تقييم الاستدامة لقياس مستوى استدامة المباني الخضراء وتقديم أفضل ممارسات الخبرة في أعلى مستوى معتمد للأنظمة، وسيتم تصميم وبناء وتشغيل المباني المستدامة من خلال معايير معتمدة من المبادئ التوجيهية وقوائم المراجعة.

انظمة التصنيف مصممة خصيصا لتلائم بلد أو منطقة معينة ولن تكون قابلة للتطبيق في بلد أو منطقة أخرى لذلك يجب تطوير انظمة التقييم بناء على الاحتياجات المحلية والبيئة لكي تكون أكثر دقة في القياس.

يأتي تطبيق أنظمة تقييم المباني المستدامة في مصر من أجل القضايا المتصلة بالمناخ واستخدام الغير الفعال للطاقة، وضعف إدارة الموارد الطبيعية والنفايات السائلة والغازية والصلبة والزراعية، وكذلك مخلفات مياه الصرف الصحي والري، والتي يكون لها تأثير سلبي وخطير على البيئة وجميع قطاعات الدولة، وجودة البيئة في الأماكن المغلقة، ويستلزم هذا تطوير نظام مصري وطني لتصنيف المباني الخضراء لضمان تحقيق أهداف التنمية لدينا لتلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس باحتياجات الأجيال القادمة، وللحد من استهلاك الطاقة وتقليل التكاليف في قطاع البناء والتشييد.

الكلمات الدالة: الاستدامة- المباني المستدامة -المباني الخضراء-التقييم البيئي- أنظمة التقييم.

المقدمة:

- أدت الزيادة السكانية في مصر، التي تعد الأكبر في منطقة الشرق الأوسط في التوسع المستمر في الإنشاء والبناء والصناعة
- أنشطة البناء هي أحد الأنشطة البشرية الأكثر تأثيرا على الموارد الطبيعية والبيئة بد أن تنشأ فلسفة التطور العلمي بشكل طردي وتنفذ بجدية، ويجب الالتزام بمفهوم التنمية المستدامة، لتطوير المباني الخضراء.
- أدرك المجتمع اليوم تأثير المباني على البيئة والدور الكبير الذي تلعبه في استهلاك الطاقة، وتغير المناخ والاحتباس الحراري، يتم بذل جهود كبيرة منذ ذلك الحين من أجل تقليل آثار المباني على البيئة. أهم العوامل التي حولت صناعة البناء هو ظهور أنظمة تقييم المباني المستدامة.

إشكالية البحث:

أ-عوامل اختيار موضوع الدراسة:

للتواصل مع عمليات التطوير الحضري الحديثة التي تهدف إلي خلق مباني مستدامة صالحة للعيش تعود بالمنفعة العامة:

اولا: علي ساكني المكان بالراحة الحرارية الخارجية والتهوية الطبيعية المناسبة وعدم استخدام المواد السامة من مواد البناء التي تؤثر على الأطفال والتقليل من الحد الأدنى للطلب الداخلي على المياه والحد الأدنى من أداء الطاقة.

ثانيا: على البيئة المحيطة بتقليل التلوث من المواد السامة وغازات التبريد وحماية النباتات والحياة البرية.

ثالثا: علي الدولة بتقليل الحاجة إلى بناء محطات توليد طاقة وتقليل الحاجة إلى توفير مرافق لتحليه المياه وتقليل الحاجة إلى بناء محطات معالجة ماء الصرف باهظة الثمن.

ب-تحديد المشكلة:

نظرا لما تمر به بلدنا مصر من تغيرات بعد الثورة وما يلزمه ذلك من الحاجة إلى التقدم في جميع المجالات، والتوسع المستمر في الإنشاء والبناء والصناعة، وحيث ان الزيادة في عدد السكان (1.3 مليون/ السنة)، وهناك حاجة إلى إنشاء عدد كبير من المساكن وانشاء انظمه إضافية للبنية التحتية لحوالي 60 مليون نسمة (2035م) لإعادة تركز السكان على الأرجح في الصحراء.

وجب على كباحث إلقاء الضوء على أنظمة تقييم المباني المستدامة العالمية للتعريف بها من خلال دورتها الحياتية بدءاً من التصميم مروراً بالإنشاء ووصولاً إلى التشغيل، وذلك حسب القواعد المتبعة لنظام التقييم، والتأكد من تحقيقها بعد التشغيل للمبني، والنظر في إمكانية تطبيق البناء المستدام في مصر.

اهداف البحث:

تهدف الاستدامة إلى إطالة العمر الإنتاجي للمبنى من أجل المساهمة في توفير الطاقة والمال والمواد، وإلى الاعتماد على الطاقة المتجددة بدل من الموارد المحدودة للعالم الطبيعي.

يهدف البحث إلي:

- التعريف بأساسيات مفهوم الاستدامة.
- عرض المبادئ الاساسية للتصميم المستدام التي تهم كل من المهندس المعماري والمقاول والمالك.
- تسليط الضوء على أهمية أدوات التقييم المستدامة في مجال البناء والتشييد، وفوائد المباني المستدامة.
- مناقشة كيفية الدمج بين مرحلة التصميم ومرحلة البناء للوصول إلى اهداف الاستدامة.
- تحليل للوضع الحالي لمبادئ التصميم المستدام واستخدام أكواد البناء والبناء الاخضر في مصر.
- وضع إطار متفائل للمستقبل من المباني الصديقة للبيئة، والتي تعتبر ذات تأثير أقل على البيئة العالمية ولها فائدة إضافية تتمثل في تقليل تكاليف التشغيل المرتبطة.

منهج البحث:

يتم بهذا البحث الاعتماد على المنهج المتكامل، ويستند هذا المنهج على حقيقة وجود ارتباط وتلازم ما بين الإطار العلمي للبحث (أي الفكر النظري)، وبين الواقع العملي (أي المجال التطبيقي) مما يسمح بالمزج بين النظريات التي تفسر الظواهر والتطبيق العملي في المواقع، أي أن هذا المنهج يجمع ما بين الإطار النظري والواقع العملي، ويتحقق ذلك بالتحليل والتوليف والتقييم لموضوع الدراسة.

ويساعد هذا المنهج الباحث للدراسات التطبيقية (للأنظمة المستدامة في مجال البناء والتشييد) وبذلك يشتمل البحث على كل من:

المنهج الاستقرائي: للمفاهيم الأساسية للاستدامة.

المنهج الاستنتاجي: وذلك لمعرفة كيفية تطبيق أنظمة تقييم الاستدامة لمعالجة المشكلة البحثية.

الملاحظة العلمية: تعتمد على مقاييس خاصة تسمح بالتكرار وإغفال تلك التي تكونت بالصدفة.

الوصف العلمي: وهو الوصف الكمي المعتمد على الإحصائيات المؤكدة.

1 مفهوم الاستدامة:

1/1 الخلفية التاريخية للاستدامة:

- في s1970 في وقت مبكر ظهرت الاستدامة كمصطلح وفكرة تقريبية، وذلك استجابة لمخاوف تعميق العقدين السابقة حول الأضرار والمخاطر، وفشل التنمية والحدود الواضحة للنمو. عندما تم استكشاف الاهتمامات البيئية العالمية في مؤتمر ستوكهولم للأمم المتحدة عام 1972 بشأن البيئة البشرية[١].

- في عام1980، عادت القضية إلى الظهور تحت مسميات للتنمية المستدامة والتصميم المستدام وفي هذه المرة أثبتت نجاحا أكثر. وفي عام 1987 أعدت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية وثيقة بعنوان مستقبلنا المشترك(Common Future WCED, 1987) ، والمعروف أيضا باسم تقرير بروندتلاند نسبة إلى منسق اللجنة (جرو هارلم بروندتلاند). وكانت هذه المرة الأولى التي أدخل فيها مفهوم التنمية المستدامة[٢].

- في عام1992، عقدت الأمم المتحدة مؤتمرها العالمي الأول حول البيئة والتنمية في ريو دي جانيرو واصبحت الاستدامة تتضمن بقوة في لغة التنمية محليا، وعالميا.

- بحلول عام 2002، عندما تم عقد مؤتمر Rio+10 (مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهانسبرغ)، اتضح أن قلة من توقعات1992 قد استوفيت. بسبب الإخفاقات لتحقيق تحسينات قابلة للقياس. وكانت الاتجاهات بعيدا عن الاستدامة واضحة. وأفاد منظموا المؤتمر أنه في السنوات العشر التالية ل مؤتمر(Rio+ 10) تعمق الفقر في العديد من المناطق، واستمر التدهور البيئي[٤].

2/1 تعريف الاستدامة:

- كلمة الاستدامة (sustainability) مشتقة من الكلمة اللاتينية sustinere وتوفر القواميس أكثر من عشرة معان أهمها (maintain) "الحفاظ على" و (support) "الدعم" و (endure) "التحمل"[٣].

- منذ 1980م استخدمت الاستدامة أكثر بمعنى الاستدامة البشرية على كوكب الأرض وقد ظهر هذا في التعريفات المنقولة على نطاق واسع كجزء من مفهوم التنمية المستدامة، وقد عرفتها لجنة برونتلاند للأمم المتحدة WCED في 20 مارس 1987: "التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة[٥] "

- وهناك تعريف للاستدامة هي " إطالة العمر الإنتاجي للمبنى من أجل المساهمة في توفير الطاقة والمال والمواد (Sir Bernard Feilden) أحد المهندسين المعماريين في المملكة المتحدة[٥].

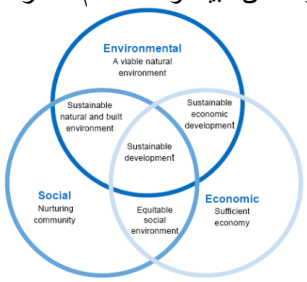
- وهناك تعريف اخر هو" :تصميم البناء وإنشاءه باستخدام الأساليب والمواد من مصادر ذات كفاءة تضر بصحة البيئة أو صحة ما يرتبط بها، ورفاهية ساكني المبنى، وعمال البناء وكل العامة، والأجيال القادمة[٦].

3/1 مفهوم المباني الخضراء GREEN BUIDING وعلاقتها بالاستدامة:

أدخلت العديد من البلدان مفهوم التنمية المستدامة واتجهت نحو المباني الخضراء لتعزيز الاستدامة في قطاعات التشييد والبناء ". تتحول العديد من البلدان الآن في جميع أنحاء العالم إلى التنمية المستدامة في جميع القطاعات تقريبا، وكانت ثورة المباني الخضراء نتيجة لذلك لتؤدي إلى البناء المستدام، وأصبحت مصدر للقلق الدولي(Haselbach,2008) " [٧].

- مصطلح الاخضر "GREEN" والعمارة الخضراء: مصطلح "GREEN" "الأخضر": هو المثالي الذي يحافظ على المشروع ويعيد الاستدامة بتحويل المبنى ليكون مصدرا للموارد والمواد والطاقة والمياه بدلا من أن يكون مستهلكا صافيا .وهذا يعني أن المباني الخضراء أثناء عملية البناء، وحياتها تؤكد على الاستخدام الأكثر صحة والممكن للبيئة والاستخدام الأكثر كفاءة والأقل تخريب للأراضي والمياه والطاقة والموارد (M. Paul and P. E. Zeigler).

- تعريف العمارة الخضراء: هي "العمارة المتوافقة مع البيئة، للحد من الآثار السلبية، والتحقق من كفاءة استخدام الطاقة، والاستخدام الأمثل لمصادر الطاقة المتجددة، والاستخدام الفعال وإعادة استخدام المواد والموارد وفيما يتعلق بالموقع من التكيف مع الظروف المناخية، وتوفير الراحة للمستخدمين " هذا التعريف يساعد على معرفة المكون الرئيسي للعمارة الخضراء [٨].



(شكل1) (Triple bottom Line)

4/1 ركائز الاستدامة:

وينظر إلى الاستدامة في الوقت الحاضر بالتوازن الدقيق بين الصحة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للمجتمع والأمة وبالتالي الأرض (Triple bottom Line)[٩].

- وقد أشار بعض الباحثين والمؤسسات إلى أن هذه الأبعاد الثلاثة ليست كافية لتعكس المجتمع المعاصر، وقد وافق المكتب التنفيذي لمنظمة المدن المتحدة والحكومات المحلية في اجتماعها في شيكاغو بتكليف لجنة الثقافة لوضع بيان السياسة عن "الثقافة بوصفها الدعامة الرابعة للتنمية المستدامة".

(شكل2) الركائز الأساسية الأربعة للاستدامة وهي البعد البيئي والبعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي والبعد الثقافي

5/1 طرق تقييم الاستدامة Sustainability Assessment Methods:

Hedonic Pricing Method	7	Environmental, Social and Economic Impact Analysis	1

Multi-Criteria Analysis	8	Strategic Environmental Assessments	2
Material Intensity Per Service Unit (MIPS)	9	Cost-Benefit Analysis	3
Analytic Network Process	10	Travel Cost Theory	4
Life Cycle Assessment	11	Community Impact Evaluation	5
Sustainability/Environmental Rating Systems	12	Contingent Valuation Method	6

وقد تم تصميم أنظمة الاستدامة /او التقييم البيئي لقياس الأداء البيئي لمجموعة متنوعة من المشاريع في صناعة البناء والتشييد . النهج المتكامل يساعد في عملية صنع القرار، ويقلل من اخطاء التصميم والبناء. صناعة البناء لديها مجموعة واسعة من نظم الاستدامة /او التصنيف البيئي للاختيار من بينها:

ATHENA, BEAT 2002, BREEAM, LEED, Green Globes, CASBEE, and Green Start

6/1 فوائد المباني المستدامة (الخضراء):

أ - من الناحية البيئية:

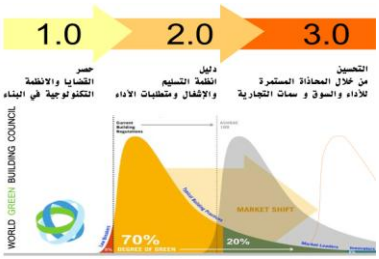
- المباني المستدام sustainable building أو المباني الخضراء Green building أو التصميم البيئي ecological design تعني بناء المنازل والمكاتب، أو غيرها من الهياكل في وسيلة لتقليل بصماتها البيئية ecological footprints ويشمل هذا المجال ثلاثة مجالات للتركيز:

1-تصميم المبنى 2-الموارد 3-المواد البديلة.

تصميم المباني الخضراء يشمل جميع الميزات التي تشجع على الاستخدام الفعال للطاقة والحرارة والضوء والماء، والتخلص من النفايات. الحفاظ على الموارد في البناء الأخضر يقلل من إجمالي الكمية اليومية والسنوية من المياه، والطاقة، والمواد التي يستخدمها الهيكل. على سبيل المثال، حفظ المياه وعادة ما تنطوي على إعادة تدوير استخدام الماء، وتسمى المياه الرمادية لري الحدائق. وخزانات تجميع مياه الأمطار للحفاظ على استخدام المياه بشكل عام، مما يسهم أيضا في حفظ الموارد. والجانب الثالث من المباني الخضراء ويشمل المواد البديلة التي يستخدمها المهندسين المعماريين وشركات البناء لإنشاء المباني الجديدة. فمن الحكمة في مواد البناء والمنتجات الاستهلاكية أن يكون لها تأثير كبير وإيجابي على البصمة البيئية [١١].

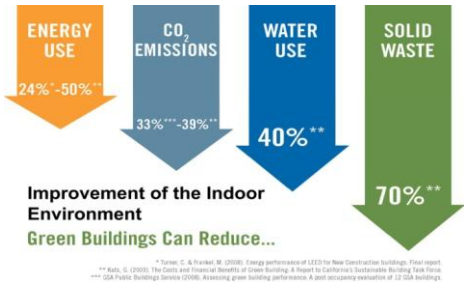
ب -من الناحية الاقتصادية:

- تكاليف رأس المال ليست أعلى لكثير من عناصر البناء الأخضر فرغم أن التكاليف الأولية هي أكثر ارتفاعا فغالبا يقابلها انخفاض في تكاليف التشغيل [١٢].
- قيمة العقارات للمباني الخضراء ترتفع بشكل أسرع من المباني التقليدية، مع قصر وقت إعادة البيع جنبا إلى جنب مع اشتراط الإشغال فترة أطول المستأجر [١٣].



(شكل3) تأثير دور المباني الخضراء علي سوق العقارات للمباني الخضراء [١٤].

- يتم توفير التكلفة الإجمالية للمباني الخضراء، فهي تعتمد على عوامل مثل المناخ، والتضاريس، والتوقيت، والمتطلبات (الائتمانات) ومعايير البناء المحلية [١٥].
- هناك صلة بين نوعية البيئة الداخلية من ناحية وزيادة الإنتاجية وتحسين الصحة من ناحية أخرى. وتقدر زيادة أداء العاملين في الولايات المتحدة وحدها إلى 160 مليار دولار في تحقيق مكاسب في الكفاءة. وأيضا يمكن توفير 48 مليار دولار بفضل قلة حدوث الربو والحساسية وأمراض المباني [١٦].
- اختتم مجلس المباني الخضراء في الولايات المتحدة (2003) تقريره الي مجلس الشيوخ بأنه يمكن استعادة التكاليف المسبقة في المباني الخضراء على مدى دورة حياة المباني وأن هناك العديد من الفوائد الصحية والبيئية الناتجة عن التصميم المستدام (١٧).



- **(شكل4) لدور المباني الخضراء في تحسين البيئة الداخلية [١٨].**

2 مبادئ التصميم المستدام:

1/2التنمية المستدامة للموقع:

ويشمل اختيار الموقع المناسب للمشروع، ورؤية المحترفين للموقع، ووسائل النقل، ومرونة الخدمات، ووضع خطط صيانة وإدارة لمياه الأمطار. تصميم المساحات الخارجية مع التركيز على الفوائد الصحية للمساحات الخضراء وهو جزء من التخطيط لمواقع البناء المستدامة. وبالإضافة إلى تحسين المناخ المحلي في المناطق الساخنة، وتساعد على تنقية الهواء المحمل بالغبار والبخار والعديد من الملوثات الأخرى [١٩].

موقع وحجم القطعة من الاعتبارات المهمة لتحقيق مستوى منخفض من متطلبات الطاقة الأولية. ويؤثر توجيه مبنى معين (خصوصا من سطوحه الشفافة) على موازنة الطاقة لديها بسبب الارتفاعات المختلفة من الإشعاع الشمسي التي يتعرض لها، فالتوجيه الصحيح وأبعاد النوافذ تعتمد على المناخ في الهواء الطلق والاستفادة منه، ويمكن وضع رؤية للتحديد الصحيح للمواقع ضمن مفهوم التخطيط الحضري [٢٠].

2/2الطاقة:

الطاقة هي المحرك الأساسي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتعتبر تنمية موارد الطاقة الأولية وحسن إدارتها واستخدامها من أهم سياسات واستراتيجيات التنمية، وتعتمد مصر في تحقق التنمية الاقتصادية والتكنولوجية على عدة مصادر من الطاقة المتاحة وهي الكهر باء والبترول والغاز الطبيعي [٢١].

تم الاعتراف بموارد الطاقة المتجددة دوليا لتعزيز النهج المبتكر للتخفيف من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تحدث من الاستهلاك المرتبط بتشييد المباني وتشغيلها .

لتوليد الطاقة المتجددة في المباني، وتستخدم ستة تكنولوجيات رئيسية:

هي الألواح الشمسي، وتوربينات الرياح، وتسخين المياه بالطاقة الشمسية، والكتلة الحيوية، والجمع بين الحرارة والطاقة (CHP) والمضخات الحرارية.

اختيار تكنولوجيا الطاقة المتجددة هو عامل مهم وتختلف تبعا للموقع .على سبيل المثال، على الموقع الذي لا يستفيد مع تواجه الجنوب، لا يمكن أن يكون بتركيب خيار الخلايا الضوئية .وبالمثل، فإن المناطق التي تنخفض بها سرعة الرياح لا تستخدم توربينات الرياح [٢٢].

3/2المياه:

تستخدم المياه اثناء مرحلة انشاء البناء للسيطرة على الغبار، وتصنيع الخرسانة، والاستخدام الاستهلاكي من قبل طاقم البناء، يمكن أن تتأثر جودة المياه من خلال الأنشطة التي تسبب الانجراف التربة، وعدم قدرة التربة على منع المياه مما يسبب الرشح والأكسدة التي يمكن أن تنفذ مواد كيميائية للماء. وتصريف النفايات أو مياه الصرف الصحي. وتسرب الملوثات، وخاصة النفط [٢٣].

في الأسرة المتوسطة يتم استخدام مياه الشرب كالتالي 68٪ من مياه الشرب للتشطيف ولتنظيف دورة المياه. وتمثل الإجراءات الغسيل وغسل الأطباق 19٪ أخرى. يستخدم حجم المياه المتبقية للشرب والطهي ولسقي الحدائق والتنظيف[20].

4/2كفاءة استخدام المواد:

بحلول عام 2050، يمكن أن تستهلك الإنسانية ما يقدر بنحو 140 مليار طن من المعادن والخامات والوقود الحفري والكتلة الحيوية سنويا (ثلاث مرات الكمية الحالية) ما لم يتم فصل معدل النمو الاقتصادي عن معدل استهلاك الموارد الطبيعية. المواطنين في البلدان المتقدمة تستهلك ما معدله 16 طنا من تلك الموارد الرئيسية للفرد (تصل إلى ما يتراوح من 40 طن أو أكثر للشخص الواحد في بعض البلدان المتقدمة) [٢٤].

يستخدم المهتمين بالبيئة عملية تسمى The Three RS لتذكيرهم بكيفية إدارة البصمات البيئية، ويشير هذا المصطلح إلى التخفيض reduce، وإعادة الاستخدام reuse، وإعادة التدوير recycle.

- الاستصلاح Reclamation: هو استعادة عنصر بعد أن تم استخدامه واعتباره نفايات.
- إعادة التدوير Recycle: تقلل من كمية الإمدادات الجديدة التي يجب أن تنتجها الصناعات لتلبية احتياجات المستهلكين.
- الاستبدال substitution: استبدال الموارد الطبيعية النادرة أو المستنفذة تقريبا مع المواد المتوفرة.
- التوليف synthesis: عادة ما يستفيد من العمليات البيولوجية biosynthesis التي تتطلب كميات أقل من الطاقة وتنتج نفايات أقل خطورة من التركيب الكيميائي chemical synthesis التقليدي[11].

5/2جودة البيئة في الأماكن المغلقة:

تعتمد الكمية المطلوبة من تبادل الهواء في المقام الأول على عدد الأشخاص في الغرفة، ونوع الأنشطة التي يتم ممارستها (على سبيل المثال الطبخ) ونوع الانبعاثات الحالية من المواد أو الأجهزة، وتنخفض معدلات نقل الأكسجين في الجسم مع ارتفاع CO2 ويؤدي إلى الصداع وانخفاض مستويات الأداء [20].

وتشمل الانبعاثات من المركبات المستخدمة لنقل مواد البناء .وانبعاث المركبات العضوية المتطايرة من مواد البناء . وكميات صغيرة من غاز أول أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، والجسيمات من أنشطة التفجير؛ والغبار المتسرب من التربة، والعديد من المصادر المزعجة والمؤثرة مثل (الإزالة، والحفر، وحفر الخنادق، والردم، والضخ، وحركة المعدات والشاحنات)، وخلط الخرسانة، والتخزين بدون غطاء لأكوام التربة، ويمكن أن تتأثر نوعية الهواء إذا تم حرق الغطاء النباتي [23].

3 تحليل مقارن لأنظمة تقييم المباني المستدامة:

1/3مفهوم أنظمة تقييم المباني المستدامة:

تم تطوير أنظمة التقييم لقياس مستوى استدامة المباني الخضراء وتقديم أفضل ممارسات الخبرة في أعلى مستوى معتمد للأنظمة. وسيتم تصميم وبناء وتشغيل المباني المستدامة من خلال معايير معتمدة من المبادئ التوجيهية وقوائم المراجعة [20].

1/1/3المناهج الرئيسية لتقييم أداء المباني المستدامة:

1-أنظمة الطلب التراكمي على الطاقة (CED): تقيم استهلاك الطاقة. لها نهج كمي للقياس،
2-أنظمة تحليل دورة الحياة (LCA) :تعتبر الجوانب البيئية فقط. لها نهج كمي للقياس،
3-أنظمة اجمالية لتقييم الجودة (TQA): تقييم الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية؛ وهي أنظمة تقييم الاستدامة مثل LEEDوBREEAMوغيرها. تشمل كل من نهج التقييم النوعي والكمي (Hastings and Wall 2007) [7].

2/1/3تعريف أنظمة تقييم المباني المستدامة:

هي الأدوات التي تدرس الأداء أو الأداء المتوقع من "المبنى كله "وترجمة هذه الدراسة لإجراء تقييم شامل يسمح للمقارنة على المباني الأخرى أو الأداء القياسي[٢٥]. وتسعي أنظمة التقييم الي:

أ-تحقيق التحسين المستمر لأداء المبنى وتقليل الأثر البيئي.

ب-توفير مقياس لتأثير المبنى على البيئة المحيطة.

ج-وضع معايير ذات مصداقية من خلال المباني حيث يمكن الحكم عليها بموضوعية.

3/1/3الهدف من انظمة التقييم:

تهدف الي تحقيق أفضل اداء للمباني وزيادة سوق المباني المستدامة حيث ان تلك النظم تشمل تصميم وتنفيذ وتشغيل المبني في إطار التأثيرات البيئية واستهلاك الموارد وراحة الافراد، ومن خلال تقييم المباني بدرجات او نقاط يتضح اداء المبني وتميزه وتشمل النظم تقييم الاداء من خلال الموارد والتأثيرات البيئية وهي (استخدام الطاقة-استهلاك المياه-استخدام الموارد-ظروف الموقع-معدل المخلفات) والظروف الناتجة عن تصميم المبني (صلاحية المبني – البناء بالاعتماد على نظام اعادة الاستخدام)[٢٦].

4/1/3 الغرض من أنظمة التقييم:

هو اعتماد الشهادات في الجوانب المختلفة للتنمية المستدامة خلال مراحل التخطيط والبناء لضمان الجودة لأصحاب المباني والمستخدمين. حيث يتم فرز جوانب مختلفة في جميع الفئات. ولكل جانب مجموعة معايير تحتاج إلى التحقق منها لتلبية المتطلبات أو الحصول على نقطة. ومقياس التقييم ينقسم إلى مستويات مختلفة: وكلما زادت عدد النقاط، كانت الشهادة أفضل[20].

5/1/3 فوائد استخدام أنظمة التقييم [٢٧]:

تربي الوعي بالقضايا والمعايير البيئية وتشجيع أفضل الممارسات وتنشيط سوق العقارات والإنشاءات المستدامة. وتوفر وسيلة للتحقق وإطار عمل للمحترفين اثناء الاستخدام، وتحسن إدارة الممتلكات وتحدد أولويات الصيانة واحتياجات التشغيل.

2/3 فرز وتحليل لأنظمة تقييم المباني المستدامة:

أنظمة التقييم التي اجريت بينها المقارنة:

1- BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method)
2- CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)
3- Estidama
4-Green Pyramid
5-LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design)

(جدول 1) عرض معايير المقارنة لنظم التقييم المطبقة:

أ -	**نبذة عن النظام**	بلد المنشأ وسنة التأسيس ومعلومات عامة.
ب -	**إدارة النظام**	حسب الحكومة أو المنظمات الغير حكومية.
ج-	**امكانية التطبيق**	- على نوع من المشروعات :مثل البناء الجديد، والتجديدات الكبرى، ومباني الايجار. - على نوع من المباني: مثل مباني المكاتب والمحاكم وغيرها.
د-	**الفئات الرئيسية**	قياسات رقمية تسهل تقييم الأداء المطلق والنسبي.
ه-	**المحتوي الفني**	من خلال معالجة النظام للمجالات الرئيسية للتصميم المستدام.
و-	**مستويات تقييم النظام**	تحديد نظام ونتيجة للتحقق من ممارسات التصميم المستدام ولتقييم المبنى.
ز-	**سهولة الاستخدام**	التكلفة :التعرف على تكلفة استخدام هذا النظام، مثل تكلفة الاستخدام أو نظام تصنيف المواد، وتكلفة تسجيل المشروع، والرسوم المرتبطة بها مع شهادة، والوقت الازم للتقييم.

1/2/3 نظام تقييم المباني المستدامة BREEM: طريقة التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء.
(Building Research Establishment's Environmental Assessment Method)

أ-نبذة عن نظام BREEM:

وضع في المملكة المتحدة في عام 1990م. وهو أول نظام لتقييم الاستدامة في العالم للبيئة المبنية وساهم الى حد كبير للتركيز بقوة على الاستدامة في تصميم المباني والبناء والاستخدام في المملكة المتحدة. [٢٨].

ب-إدارة نظام BREEM :

- شارك في وضعه كل من the Building Research Establishment Ltd مؤسسة بحوث البناء المحدودة (BRE) وECD (وهي الآن جزء من مجموعة فابر مونسيل للتنمية المستدامة) [25].

ج-امكانية التطبيق لنظام BREEM [٢٩]:

- Building BREEAM
- BREEAM Industrial
- BREEAM Offices
- BREEAM Bespoke
- BREEAM International
- BREEAM Communities
- BREEAM Courts
- BREEAM Healthcare
- BREEAM Ecohomes XB

- Ecohomes:
- BREEAM Education
- BREEAM Prisons
- The Code for Sustainable Homes
- BREEAM Retail
- BREEAM 2011 New Construction
- BREEAM Multi-Residential

د-الفئات الرئيسية المكونة للنظام BREEAM:

١. الإدارة Management:12%
٢. الصحة والرفاهية Health & Wellbeing: 15%
٣. الطاقة Energy: 15%.
٤. النقل Transport: 9%.
٥. المياه Water: 7%.
٦. المواد Materials : 13.5%.
٧. المخلفات Waste :8.5%.
٨. استخدام الأراضي وعلم البيئة Land Use & Ecology: 10%
٩. التلوث Pollution: 10%.
١٠. الابتكار Innovation :10% اضافية

ه-المحتوى الفني:

(جدول 2) معالجة خصائص التصميم المستدام:		
١ -	تحسين احتمالات الموقع	%19
٢ -	كفاءة استخدام الطاقة	%15
٣ -	كفاءة استخدام المياه	%7
٤ -	كفاءة استخدام المواد	%13.5
٥ -	جودة البيئة الداخلية	%15
٦ -	تحسين العمليات وممارسات الصيانة	%10
٧ -	اخري (الإدارة وإدارة مخلفات البناء) واضافة 10% للابتكار	%20.5

و-مستويات تقييم نظام BREEAM [28]:

١. UNCLASSIFIED غير مصنف :<30
٢. PASS ناجح: < 30
٣. GOOD جيد: < 45
٤. VERY GOOD جيد جدا: < 55
٥. EXCELLENT ممتاز: < 70
٦. OUTSTANDING مرموق (رائع) : < 85

ز-سهولة الاستخدام:

(جدول 3) التكاليف الاجمالية لنظام Breeam [27]: (فبراير 2008)		
١ -	رسوم تنظيم التقييم	3971 الي 19857 دولار امريكي
٢ -	رسوم إصدار الشهادات	1409 الي 2979 دولار امريكي
٣ -	رسوم طلب الائتمان	مجاني
٤ -	رسوم طلبات ترجمة الائتمانات	مجاني

2/2/3 نظام تقييم المباني المستدامة CASBEE : نظام التقييم الشامل للكفاءة البيئية للبناء. Comprehensive) Assessment System for Building Environmental Efficiency)

أ-نبذة عن نظامCASBEE :

وضع في اليابان (أبريل 2001)، وقام بتطويره المجلس الياباني للمباني الخضراء the Japan Green Build Council (JaGBC) واتحاد المباني المستدامة الياباني Japan Sustainable Building Consortium (JSBC) [29].

ب-ادارة نظام CASBEE:

يدار من قبل the newly-formed Japan Sustainable Building Consortium اتحاد البناء المستدام الياباني وهي منظمة غير حكومية تتألف من الصناعة والحكومة اليابانية، وأعضاء أكاديميين.

ج-امكانية التطبيق لنظام CASBEE [٣٠]:

- CASBEE for New Construction
- CASBEE for Existing Building
- CASBEE for Renovation
- CASBEE for Heat Island
- CASBEE for Urban Development
- CASBEE for an Urban Area + Buildings
- CASBEE for Cities
- CASBEE for Home (Detached House)
- CASBEE for Market Promotion
- CASBEE Property Appraisal

د-الفئات الرئيسية لنظام CASBEE [٣١]:

- **الجودة البيئية والأداء للمباني Q:**

(Q): جودة واداء البيئة المبنية، لتقييم التحسن في الراحة المعيشية للمستخدمين داخل الملكية الخاصة.

١ - البيئة الداخلية (Indoor environment)
٢ - جودة الخدمات (Quality of services)
٣ - البيئة الداخلية في الموقع (Outdoor environment on site)

- **الأحمال البيئية للمباني L:**

(L): لتقييم الجوانب السلبية للأثر البيئي التي تتجاوز المساحة المغلقة وخارج الممتلكات العامة.

١ - الطاقة (Energy)
٢ - الموارد والمواد (Resources and materials)
٣ - إعادة استخدام وقابلية إعادة الاستخدام (Reuse and reusability)
٤ - البيئة خارج الموقع (Off-site environment)

استخدام نظام CASBEE QوL، لحساب الكفاءة البيئية للمباني (BEE)، BEE = Q / L

<u>ه-المحتوي الفني:</u>

(جدول 4) معالجة خصائص التصميم المستدام:		
١ -	تحسين احتمالات الموقع	%15
٢ -	كفاءة استخدام الطاقة	%20
٣ -	كفاءة استخدام المياه	%2
٤ -	كفاءة استخدام المواد	%13
٥ -	جودة البيئة الداخلية	%20
٦ -	تحسين العمليات وممارسات الصيانة	%15
٧ -	اخري (تخفيف التلوث وزيادة الطاقة الشمسية لفئة البيئة خارج الموقع)	%15

و-مستويات تقييم نظام CASBEE [30]:

- C: BEE of 0 to 0.49
- B-: BEE of 0.5 to 0.99
- B+: BEE of 1 to 1.49
- A: BEE of 1.5 to 2.99
- S: BEE of more then 3.0

ز-سهولة الاستخدام:

تكاليف اعتماد الشهادة من 3570 الي 4500 دولار امريكي طبقا لعام (2006).

3/2/3 نظام تقييم المباني المستدامة بدرجات اللؤلؤ في أبو ظبي (استدامة):

أ-نبذة عن نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ [٣٢]:

وضع في ابوظبي في مايو من عام 2010، حيث أصدر المجلس التنفيذي لإمارة أبو ظبي توجيهاته بضرورة استيفاء كافة مشروعات البناء الجديدة للمتطلبات الإلزامية المحددة في نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ الخاص باستدامة. وفي سبتمبر 2010، تم إلزام كافة مشاريع البناء الجديدة بتحقيق التقييم بنظام اللؤلؤة الواحدة كحد أدنى. وهذا يعني أنه يتعين عند إنشاء كل فيلا، يتم تسجيلها للحصول على ترخيص البناء اللازم من بلدية أبو ظبي، تحقيق كل وحدة من وحدات التقييم المطلوبة وعددها 41 وحدة تقييم.

ب-ادارة نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ:

تم تطويره ومراجعته من قبل مجلس ابوظبي للتخطيط العمران.

ج-امكانية التطبيق لنظام التقييم بدرجات اللؤلؤ:

١ - نظام تقييم الفيلات السكنية بنظام اللؤلؤ PVRS .

٢ - نظام تقييم المباني بنظام اللؤلؤ PBRS.

٣ - نظام تقييم المجتمعات العمرانية بنظام اللؤلؤ PCRS.

د-الفئات الرئيسية لنظام التقييم بدرجات اللؤلؤ:[٣٣]

1-التطوير المتكامل Integrated Development Process:

2-الأنظمة الطبيعية Natural Systems:

3-المباني الملائمة للحياة Livable Villas:

4-المياه الثمينة Precious Water:

5-مصادر الطاقة المتعددة Resourceful Energy:

6-مواد البناء Stewarding Materials:

7-الممارسات المبتكرة Innovating Practice:

ه-المحتوي الفني:

(جدول 5) معالجة خصائص التصميم المستدام:		
١ -	تحسين احتمالات الموقع	%15
٢ -	كفاءة استخدام الطاقة	%25
٣ -	كفاءة استخدام المياه	%30
٤ -	كفاءة استخدام المواد	%10
٥ -	جودة البيئة الداخلية	%15
٦ -	اخري (التطوير المتكامل لتحقيق الإدارة البيئية وإدارة الجودة خلال كافة مراحل المشروع.)	%5

و-مستويات تقييم نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ:

١ - لؤلؤة واحدة: يجب تحقيق جميع الفئات المطلوبة.

٢ - لؤلؤتان: الفئات المطلوبة بالإضافة إلى (من 30 إلى 60 نقطة).

٣ - 3 لآلئ: الفئات المطلوبة بالإضافة إلى (من 44 إلى 85 نقطة).

٤ - 4 لآلئ: الفئات المطلوبة بالإضافة إلى (من 57 إلى 115 نقطة).

٥ - 5 لآلئ: الفئات المطلوبة بالإضافة إلى (من 70 إلى 140 نقطة)

يختلف عدد النقاط الإضافية حسب نوع المبني
المراد تقييمه.

ز-سهولة الاستخدام:

لا توجد رسوم اضافية للشهادة حيث ان الاعتماد شرط من شروط استخراج التراخيص لجميع انواع للبناء.

4/2/3 نظام تقييم المباني المستدامة الهرم الأخضر (GPRS):

أ-نبذة عن نظام الهرم الأخضر (GPRS):

وضع في مصر في عام 2010 م، ولقد كانت الموافقة على وضع نظام وطني لتقييم (تصنيف) البناء الأخضر يسمى الهرم الأخضر GPRS إجراء فوري لتفعيل دور المجلس المصري للعمارة الخضراء، وكلف المجلس لجنة محلية لمراجعة وإعطاء الموافقة النهائية على نظام تصنيف البناء الأخضر ولم يكتمل حتى الان.

ويعتبر إدخال نظام لتقييم وتصنيف المباني الخضراء واحدا من أحجار الزاوية في تعزيز التنمية المستدامة للمباني الخضراء بالاستفادة من تجارب البلدان الأخرى [٣٤].

ب-ادارة نظام الهرم الأخضر (GPRS):

تمت صياغته من قبل مركز بحوث الإسكان والبناء (HBRC) بالتعاون مع المجلس المصري للمباني الخضراء (EGBC) [٣٥].

ج-امكانية التطبيق لنظام الهرم الأخضر (GPRS):

سيتم إنتاج نظام الهرم الاخضر لتقييم المباني الجديدة في مرحلة ما بعد الإشغال

ونظام الهرم الاخضر لتقييم المباني القائمة في وقت لاحق.

- GPRS for New Construction: البناء الجديد في مرحلة العرض علي الجمهور ولم يكتمل بعد.

د-الفئات الرئيسية لنظام تقييم الهرم الأخضر [34]:

١ - مواقع التنمية المستدامة 15%.
٢ - ترشيد استهلاك المياه 30%.
٣ - كفاءة استخدام الطاقة والبيئة25%.
٤ - اختيار نظم ومواد البناء 10%.
٥ - جودة البيئة في الأماكن المغلقة10%.
٦ - الإدارة 10%.
٧ - عملية التصميم والابتكار (نقاط إضافية).

ه-المحتوي الفني:

(جدول 6) معالجة خصائص التصميم المستدام:		
١ -	تحسين احتمالات الموقع	%15
٢ -	كفاءة استخدام الطاقة	%25
٣ -	كفاءة استخدام المياه	%30
٤ -	كفاءة استخدام المواد	%10
٥ -	جودة البيئة الداخلية	%10
٦ -	اخري (إدارة المشاريع)	%10

و-مستويات نظام تقييم الهرم الأخضر [34]:

هناك ثلاثة مستويات للحصول على شهادة المباني الخضراء وفقا على GBRS:

١ - معتمد : 40-49 نقطة
٢ - الهرم الفضي: 50-59 نقطة
٣ - الهرم الذهبي: 60-79 نقطة
٤ - الهرم الأخضر: 80 نقطة فما فوق

سيتم تصنيف المشاريع أقل من 40 نقطة 'غير موثق'

ز-سهولة الاستخدام:

يجب أن تكون الطلبات المقدمة مصحوبة بالرسوم المناسبة .ويتم تحديد الرسوم وفقا لمختلف المشاريع .والرسوم غير مستردة (وهذا يشمل المشاريع التي تفشل في تحقيق مركز معتمدة) وقد تتطلب إعادة الموافقة دفع رسوم إضافية .قد يتم تغيير الرسوم في بعض الحالات التي يوافق عليها المجلس . سوف يحصل مقدم الطلب على الرد في غضون 30 يوما إما قبول طلب التصنيف أو طلب مزيد من المعلومات [٣٦].

5/2/3 نظام تقييم المباني المستدامة LEED: نظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة
Leadership in Energy and Environmental Design :

أ - نبذة عن نظام LEED :

وضع في الولايات المتحدة في عام 1998م. وهو نظام تم إنشائه لقياس أداء المباني طبقا للمعايير الموضوعة مسبقا، والتحقق من خلال طرف ثالث[٣٧].

ب-ادارة نظام LEED:

تم تطويره من قبل المجلس الأمريكي للمباني الخضراء US Green Building Council وهو منظمة غير ربحية التزمت بمستقبل مزدهر ومستدام من خلال المباني الخضراء الفعالة من حيث التكلفة وتوفير الطاقة[٣٨].

ج-امكانية التطبيق لنظام LEED [٣٩]:

- LEED (New Construction): البناء الجديد والتجديدات الرئيسية.
- LEED (Core and Shell):
- LEED (Schools): المدارس.
- LEED (Retail): بيع بالتجزئة.
- LEED (Data Centers): مراكز البيانات.
- LEED (Warehouses and Distribution Centers): المستودعات ومراكز التوزيع.
- LEED (Hospitality): المستشفيات.
- LEED (Healthcare): الرعاية الصحية.

د-الفئات الرئيسية لنظام LEED:

١ -العمليات التكاملية integrative process :1%.
٢ -الموقع والنقل Location & transportation: 14%.
٣ -المواقع المستدامة Sustainable sites: 9%.
٤ -كفاءة استخدام المياه Water efficiency:10%.
٥ -الطاقة والغلاف الجوي Energy & atmosphere:30%.
٦ -المواد والمواردMaterial & resources: 12%.
٧ -جودة البيئة الداخليةIndoor environmental quality :15%.
٨ -عملية الابتكار والتصميم Innovation :5%.
٩ -الأولوية الإقليمية REGIONAL PRIORITY :4%.

ه-المحتوى الفني:

(جدول 7) معالجة خصائص التصميم المستدام:		
١ -	تحسين احتمالات الموقع	%23
٢ -	كفاءة استخدام الطاقة	%30
٣ -	كفاءة استخدام المياه	%10
٤ -	كفاءة استخدام المواد	%12
٥ -	جودة البيئة الداخلية	%15
٦ -	اخري (الابتكار والاولوية الاقليمية)	%10

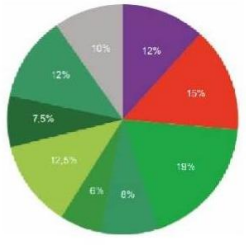
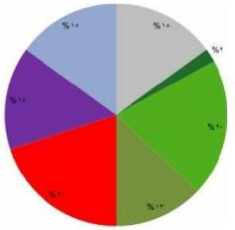
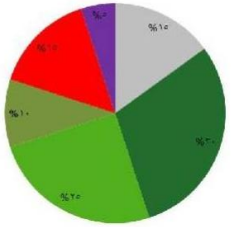
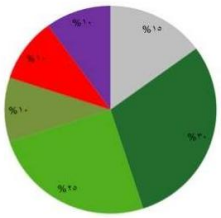
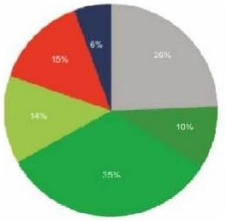
و-مستويات تقييم نظام LEED:

١ - Certified معتمد
٢ - Silver فضة
٣ - Gold الذهب
٤ - Platinum البلاتين

ز-سهولة الاستخدام:

(جدول 8) التكاليف الاجمالية لنظام LEED [27]: (فبراير 2008)		
١ -	رسوم تنظيم التقييم	الي 75000 دولار امريكي
٢ -	رسوم إصدار الشهادات	2250الي 225000 دولار امريكي
٣ -	رسوم طلب الائتمان	500 دولار امريكي
٤ -	رسوم طلبات ترجمة الائتمانات	220 دولار امريكي

مقارنة بين بعض أنظمة تقييم (تصنيف) المباني المستدامة Sustainable Building Rating Systems :

النظام (بلد المنشأ)	BREEAM (المملكة المتحدة)	CASBEE (اليابان)	ESTIDAMA (ابوظبي)	(GPRS) (مصر)	LEED (الولايات المتحدة الأمريكية)
البداية	١٩٩٠	٢٠٠١	٢٠٠٩	٢٠٠٩	١٩٩٨
مسمي الشهادة	BRE	JSBC	ABUPC (ABU DHABI URBAN PLANNING COUNCIL)	EGGBC	USGBC (United States Green Buildings Council)
تحديث العملية	سنوي	حسب الطلب	حسب الطلب	حسب الطلب	حسب الطلب
الجوانب الرئيسية لتقييم	– الإدارة – الصحة – الطاقة – النقل – المياه – المواد – علم البيئة – التلوث – استخدام الأراضي 	الشهادات على أساس "بناء عامل الكفاءة البيئية" BEE = Q / L Q ... الجودة (الجودة الإيكولوجية للمباني) Q1 – المساحة الداخلية Q2 – تشغيل Q3 – البيئة L ... عمليات تحميل (آثار بيئية على المباني) – L1 الطاقة – L2 الموارد – L3 المواد 	– التطوير المتكامل – الأنظمة الطبيعية – المباني الملائمة للحياة – المياه الثمينة – مصادر الطاقة المتعددة – مواد البناء – الممارسات المبتكرة 	– مواقع التنمية المستدامة – ترشيد استهلاك المياه – كفاءة استخدام الطاقة والبيئة – اختيار نظم ومواد البناء – جودة البيئة في الأماكن المغلقة – الإدارة – عملية التصميم و الابتكار 	– المواقع المستدامة – كفاءة استخدام المياه – الطاقة والغلاف الجوي – المواد والموارد – جودة الهواء الداخلي – الابتكار والتصميم 
الإصدارات	Courts, EcoHomes, Education, Industrial, Healthcare, Multi-Residential, Offices, Prisons, Retail	(١)Energy Efficiency (٢)Resource Consumption Efficiency (٣)Building Environment (٤)Building Interior	-PVRS -PBRS -PCRS	GPRS for New Construction	New Construction، Existing Buildings، Commercial Interiors، Core and Shell، Homes, Neighborhood Development، School, Retail
مستويات الشهادات	PASS.ناجح GOOD.جيد VERY GOOD.جيد جدا EXCELLENT.ممتاز OUTSTANDINGرائع	C(فقير) B B+ A S(ممتاز)	لؤلؤة الفضي ولؤلؤتان ٣ لآلئ ٤ لآلئ ٥ لآلئ	معتمد الهرم الفضي الهرم الذهبي الهرم الأخضر	Certified معتمد Silver فضة Gold الذهب Platinum البلاتين

4 أكواد البناء والبناء المستدام (الأخضر) في مصر:

يأتي تطبيق أنظمة تقييم المباني الخضراء في مصر من أجل القضايا المتصلة بالمناخ، والاستخدام الغير الفعال للطاقة، وضعف إدارة الموارد الطبيعية والنفايات السائلة والغازية والصلبة والزراعية، وكذلك مخلفات مياه الصرف الصحي والري، والتي يكون لها تأثير سلبي وخطير على البيئة وجميع قطاعات الدولة . ويستلزم هذا تطوير نظام مصري وطني لتصنيف المباني الخضراء لضمان تحقيق أهداف التنمية لدينا :لتلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس باحتياجات الأجيال القادمة، وللحد من استهلاك الطاقة وتقليل التكاليف في قطاع البناء والتشييد، وبالإضافة إلى تنفيذ تقنيات ومنهجيات مختلفة (محروس2010) [19].

1/4 قانون البناء الموحد رقم 119 / 2008م ولائحته التنفيذية بقرار وزاري رقم 144/ 2009م [35]:

قانون البناء الموحد والملحق التنفيذية لم يأخذ المفاهيم المعمارية الخضراء والعديد من المخاوف السياقية والصحة بعين الاعتبار. وبالتالي، فإن قانون البناء الموحد يحتاج للإصلاح على نطاق واسع من أجل اللحاق بركب المعايير الخضراء العالمية.

2/4 نظام تقييم الهرم الأخضر للمراجعة العامة:

وضع في مصر في عام 2010 م، ولقد كانت الموافقة على وضع نظام وطني لتقييم (تصنيف) البناء الأخضر يسمى الهرم الأخضر GPRS إجراء فوري لتفعيل دور المجلس المصري للعمارة الخضراء، وكلف المجلس لجنة محلية لمراجعة وإعطاء الموافقة النهائية على نظام تصنيف البناء الأخضر ولم يكتمل حتى الان. ويعتبر إدخال نظام لتقييم وتصنيف المباني الخضراء واحدا من أحجار الزاوية في تعزيز التنمية المستدامة للمباني الخضراء بالاستفادة من تجارب البلدان الأخرى [34].

الفئات الرئيسية لنظام تقييم الهرم الأخضر:

٨ - مواقع التنمية المستدامة 15%.
٩ - ترشيد استهلاك المياه 30%.
١٠ -كفاءة استخدام الطاقة والبيئة25%.
١١ -اختيار نظم ومواد البناء 10%.
١٢ -جودة البيئة في الأماكن المغلقة10%.
١٣ -الإدارة 10%.
١٤ -عملية التصميم والابتكار (نقاط إضافية).

لا تحدد وثائق (GPRS) أي جدول زمني لتنفيذها على الرغم من أنها وصفت نفسها بأنها التشريعات وعلى الرغم من أنه يصف تطبيق محتوياته بالأكثر إلحاحا.

3/4 نظام تقييم المباني الخضراء Leadership in Energy & Environmental Design (TARSHEED) [٤٠]:

هو برنامج شهادة للمباني الخضراء الذي يعرف بأفضل درجات استراتيجيات وممارسات البناء وضع عام 2015م .
الفئات الرئيسية لنظام TARSHEED:
أولا الطاقة: تؤثر علي47٪ تقريبا من جميع الائتمانات.
ثانيا المياه: تحقيق 20٪ أقل من استهلاك المياه في جميع أنحاء الائتمانات المختلفة
ثالثا المستوطنات البشرية: تركز على الحد من التأثير البيئي السلبي لإنقاذ بيئتنا ويضمن الراحة والناس والرفاهية إلى جانب النمو الاقتصادي . وتأخذ بعين الاعتبار ثلاثة تطبيقات الرئيسية العملية لعلم البيئة :

- في الهواء الطلق كل الاعتمادات التي لها تأثير مباشر على التفاعل بين الناس وبيئتهم .
- المواد الاعتمادات التي تتعامل مباشرة مع الموارد الطبيعية وكيفية التعامل مع ال 3R، أي التقليل وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير.
- في الداخل احتضان الاعتمادات التي تتعامل مع رفاهية الإنسان ونمط الحياة داخل بنايتهم.

يجب أن يتم تطوير نظام التقييم وفقا للمعرفة الفنية والاستراتيجيات والاحتياجات المحلية للبلدان، وإلى جانب تلبية القوانين والأكواد الوطنية، ولتحقيق ذلك يجب معالجة القضايا الاتية [7]:

١ - لم يتم العمل بقوانين ولوائح كفاءة الموارد بعد،
٢ - أن هناك حاجة لرفع مستوى الوعي حول العمارة المستدامة والبناء،
3-ضرورة وجود قاعدة بيانات للمواد والموارد فعالة وصديقة للبيئة .

4/4 قوانين كفاءة استخدام الطاقة للمباني المصرية:

على مدى العقدين الماضيين، نشرت الحكومة المصرية ثلاثة قوانين لكفاءة الطاقة في المباني:
١ - كفاءة استخدام الطاقة للمباني السكنية
٢ - كفاءة استخدام الطاقة للمباني التجارية
٣ - كفاءة استخدام الطاقة للمباني للمباني الحكومية
وتمت الموافقة علي كود آخر للتهوية. وتمت الموافقة على خمسة من ملصقات الطاقة واستخدامها في ممارسة الحياة للحد من استهلاك الكهرباء في القطاع السكني [٤١].
استنادا إلى كود كفاءة الطاقة المصري في المباني، هناك وفورات 20٪ من الطاقة المحتملة في المباني من خلال اتباع التعليمات البرمجية كما هو مبين في الجدول (عفيفي، 2010) [7].

النتائج والتوصيات:

أ - النتائج:

١ - الاستدامة تعمل علىإطالة العمر الإنتاجي للمبنى من أجل المساهمة في توفير الطاقة والمال والمواد
٢ - ينظر إلى الاستدامة بالتوازن الدقيق بين الصحة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للمجتمع والأمة وبالتالي الأرض.
٣ - تم تصميم أنظمة الاستدامة لقياس الأداء البيئي لمجموعة متنوعة من المشاريع في صناعة البناء والتشييد.
٤ - تصميم المباني الخضراء يشمل جميع الميزات التي تشجع على الاستخدام الفعال للطاقة والحرارة والضوء والماء، والتخلص من النفايات.
٥ - أنظمة التقييم تعمل على قياس مستوى استدامة المباني الخضراء وتقديم أفضل ممارسات الخبرة في أعلى مستوى معتمد للأنظمة. ويتم تصميم وبناء وتشغيل المباني المستدامة من خلال معايير معتمدة من المبادئ التوجيهية وقوائم المراجعة.
٦ - معايير التقييم في مختلف النظم الخاصة بكل دولة على حدة، ويصعب تعميمها من بلد إلى آخر بسبب الظروف الاقتصادية والموارد المحلية المختلفة التوافر.
٧ - لم يأخذ قانون البناء الموحد والملحق التنفيذية المفاهيم المعمارية الخضراء والعديد من المخاوف السياقية والصحة بعين الاعتبار. وبالتالي، فإن قانون البناء الموحد يحتاج للإصلاح على نطاق واسع من أجل اللحاق بركب المعايير الخضراء العالمية
٨ - لا تحدد وثائق نظام تقييم الهرم الاخضر (GPRS) أي جدول زمني لتنفيذها على الرغم من أنها وصفت نفسها بأنها التشريعات وعلى الرغم من أنه يصف تطبيق محتوياته بالأكثر إلحاحا.
٩ - مسودة نظام تصنيف الهرم الأخضر في مصر تتجاهل بعض العناصر الهامة، مثل إعادة استخدام المواد، لذلك لابد من تطويرها.
١٠ -يجب أن يتم تطوير نظام ترشيد وفقا للمعرفة الفنية والاستراتيجيات والاحتياجات المحلية للبلدان، وإلى جانب تلبية القوانين والأكواد الوطنية، ولتحقيق ذلك يجب معالجة القضايا الاتية:
١ - لم يتم العمل بقوانين ولوائح كفاءة الموارد بعد،
٢ - أن هناك حاجة لرفع مستوى الوعي حول العمارة المستدامة والبناء،
٣ - ضرورة وجود قاعدة بيانات للمواد والموارد فالعالة والصديقة للبيئة .

ب -التوصيات:

١ - التوعية المستدامة:
برفع مستوى الوعي ضمن الأطراف الفاعلة الرئيسية في سوق البناء (المالكين والاستشاريين والمقاولين والشركات المصنعة ...) ومن خلال المحاضرات العامة والدورات والدراسات.
٢ - زيادة الطلب على الاستدامة:
التدخل الحكومي مهم من خلال تطوير القوانين الإلزامية المحلية وتطبيق ممارسات الاستدامة في جميع انواع المباني.
٣ - ثقافة العمل الجماعي في مصر مفقودة لذلك ينبغي إجراء ندوات لاستدامة بين فريق المشروع وفقا لاحتياجات المشروع والجدول الزمني، لمناقشة التحديثات والقضايا في المشروع. واستخدام أدوات التنسيق والتوثيق والبرمجيات.
٤ - مراقبة جودة المواد المستدامة:
من أجل الحصول على المواد المستدامة المناسبة، من خلال سلطة رسمية مستقلة كطرف ثالث مؤهل للجودة والرقابة البيئية لمواد البناء المطلوبة والمصنعة محليا.
٥ - محاكاة الطاقة:
تشجيع استخدام برامج النمذجة للطاقة مهم جدا لتحقيق كفاءة استخدام الطاقة في البيئة المبنية.

الدراسات المستقبلية:

١ - فتح آفاق جديدة للباحثين في مختلف المعاهد والمراكز البحثية والجامعات والخروج بها من دائرة البحث إلى مجالات التطبيق.
٢ - التواصل مع كافة الجهات الحكومية، والبحثية، والعلمية، والاستثمارية، والجمعيات الأهلية، وغيرها ممن لهم صلة بموضوعات الطاقة من خلال المشاركة وعقد المؤتمرات والندوات.
٣ - البحث عن مصادر للطاقة البديلة من خلال الادارة البيئية المتكاملة للمخلفات بأنواعها في القطاع السكني والصناعي وبخاصة الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة.
٤ - الربط بين الباحثين والعلماء والمستثمرين المهتمين بالعمل في الاستثمار البيئي.
٥ - تبني الخبرات الوطنية في مجالات الطاقة الجديدة والمتجددة والبحث عن فرص لتنفيذ ابتكاراتهم بما يناسب ويلائم البيئية المصرية والربط بين البحث والتطبيق لتعظيم الاستفادة منها.
٦ - المشاركة في اللقاءات والاجتماعات الخاصة بوضع سياسات واستراتيجيات الطاقة لدمج البعد البيئي بها.
٧ - تبني وتعظيم الاستفادة من الخبرات المكتسبة ونقلها للعاملين بالفروع الإقليمية لتحقيق مبدأ الاستدامة، وبناء كوادر مدربة بجميع فروع الجهاز في مجال الطاقة وترشيدها وكفاءتها للاستفادة بهم في امتداد مجالات العمل بالمقر الرئيسي للفروع الإقليمية والمحافظات التابعة لها.

المراجـع العلميـة:

[1] Robert B. Gibson, Selma Hassan, Susan Holtz, James Tansey and Graham Whitelaw.(2005)." SUSTAINABILI ASSESSMENT Criteria, Processes and Applications". London.UK.

[2] Carlo Vezzoli • Ezio Manzini.(2008). "Design for Environmental Sustainability" Library of Congress Control Number: 2008930165

[3] http://dictionary.reference.com/browse/sustainOnions, Charles, T. (Ed) (1964). The Shorter Oxford English Dictionary. Oxford: Clarendon Press. p. 2095

[4] United Nations General Assembly (1987) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 - Development and International Co-operation: Environment. Retrieved on: 2009-02-15.

[5] Dennis Rodwell .(2007). "Conservation and Sustainability in Historic Cities".UK. 1st ed. Library of Congress. ISBN: 978-1-4051-2656-4

[6] G.E. Marjaba, S.E. Chidiac. (2016). "Sustainability and resiliency metrics for buildings - Critical review" . Building and Environment 101. journal homepage: www.elsevier.com/locate/buildenv

[7] HEBAALLA MOSTAFA KARMANY.(2016)." EVALUATION OF GREEN BUILDING RATING SYSTEMS FOR EGYPT". the degree of Master. The American University . Cairo.

[8] Sherif Mohamed Sabry Elattar, Eman Badawy Ahmed.(2014)." TOWARDS THE ADAPTATION OF GREEN BUILDING MATERIAL SYSTEMS TO THE EGYPTIAN ENVIRONMENT". Journal of Asian Scientific Research .http://www.aessweb.com/journals/5003

[9] SOHA MOHAMED EL YAMANY.(2013)." APPLICABILITY AND IMPLEMENTATION OF U.S. BUILDING COUNCIL RATING SYSTEM (LEED) IN EGYPT". Master's degree .CAIRO UNIVERSITY. EGYPT.

[10] Abu Dhabi Urban Planning Council. (April 2010) . "The Pearl Rating System *for* Estidama- Pearl Villa Rating System". Version 1.0. Emirate of Abu Dhabi. UAE.

[11] Anne Maczulak, Ph.D.(2010)." Sustainability BUILDING ECO-FRIENDLY COMMUNITIES". Library of Congress. ISBN-13: 978-0-8160-7201-9. the United States of America

[12] Yates, A. (2001). Quantifying the business benefits of sustainable buildings: summary of existing Research findings. Project Report # 203995. Watford, UK: Building Research Establishment, Centre for Sustainable Construction.

[13] Roodman, D. M. and N. Lenssen 1995: A building revolution: how ecology and health concerns are transforming construction. World watch Paper #124. Washington, DC: World watch Institute

[14] James Furlong .(--) ."BOMA BESt AND LEED ® EBOM COMPARISON", CET, LEED ® AP Senior Associate, Stantec Consulting Ltd

[15] Matthiessen, L. F. and P. Morris 2004. Costing Green: a comprehensive cost database and budgeting methodology. Los Angeles: Davis Langdon

[16] Fisk, W. J. (2000): Health and productivity gains from better indoor environments and their relationship with building energy efficiency. Indoor Environment Department, Environmental Energy Technologies Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California. Annual Review of Energy and the Environment 25: 537–66

[17] The Western Council of Industrial Workers. (September 2006)." A COMPARISON OF THE LEED AND GREEN GLOBES SYSTEMS IN THE US". University of Minnesota

[18] Mario Seneviratne.(2010)." Green Building Rating Systems and Achieving Greater Levels of Sustainability in the GCC". Muscat . Oman. MUSCAT GREEN CONFERENCE .

[19] Waleed Hussein Ali, Nermine Abdel Gelil Mohamed. (2013)." Green Architecture Assessment System in Egypt with an Application on Zeinab Khatoun House ". The International Institute for Science, Technology and Education (IISTE). Vol.3, No.14, 2013 ISSN 2224-607X (Paper) ISSN 2225-0565 (Online) http://www.iiste.org

[20] Michael Bauer, Peter Mösle and Michael Schwarz . (2010) . "Green Building Guidebook for Sustainable Architecture". Germany . Library of Congress Control Number: 20099384

[21] وزارة البيئة:" تقرير حالة البيئة في مصر 2014".مصر.2016.

[22] Ashish Shukla, Renu Singh and Poonam Shukla. (2015). Achieving Energy Sustainability Through Green Building Approac. © Springer India. , DOI 10.1007/978-81-322-2337-5_6

[23] ElDeeb, Sally. (Apr 2013). "Environmental Performance Of Construction Materials – An Appraisal Of Sustainability Assessment Rating Systems" .Conference Papers .Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology .Egypt.

[24] UNEP (2011). Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth. ISBN 978-92-807-3167-5. Retrieved on: 2011-11-30

[25] K.M. Fowler, E.M. Rauch. (2006)." Sustainable Building Rating Systems Summary".USA. Department of Energy.

[٢٦] حنان صلاح صالح: "العمارة الخضراء قراءة نقدية في معمار القاهرة التاريخية". القاهرة. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم الهندسة المعمارية. جامعة الازهر.2013م.

[27] Reed, Richard, Sara Wilkinson, Anita Bilos.(2011). "A Comparison of International Sustainable Building Tools", The 17th Annual Pacific Rim Real Estate Society Conference. Australia.

[28] BRE or BRE Global Limited .(2014). "BREEAM UK New Construction". UK .Technical Manual: Version: SD5076 – Issue: 0.1 (DRAFT) . http://www.breeam.com

[29]Ayman Mosallam. (2009)." International Certification Model for Green Buildings". Kickoff Meeting & Round Table on Egyptian Green Building Council (EGBC) Initiation.Cairo.Egypt.

[30] INGY NAGUIB.(2016)." International Rating Systems And Their Applicability On Historic Buildings". RECENT ADVANCES in ENERGY and ENVIRONMENTAL and BIOLOGICAL SCIENCES. Proceedings of the 5th International Conference on Energy Systems. Spain. www.wseas.us/e-library/conferences/.../EAB-27.pdf

[31] http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english

[32] http://estidama.upc.gov.ae

[33] ABU DHABI URBAN PLANNING COUNCIL. (April 2010)."The Pearl Rating System for Estidama". Abu Dhabi. Version 1.0

[34] The Housing and Building National Research Center with The Egyptian Green Building Council.(2011). "The Green Pyramid Rating System(GPRS)".First Revision.

[35] Karim M. Ayyad and Mostafa Gabr.(2012). "Greening Building Codes in Egypt". Conference of Sustainable Futures: Architecture and Urbanism in the Global South . Uganda.

[36] Dina Ahmed Elmeligy.(2014)." Rating Systems Awareness for Green Buildings Applications". International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES). Volume 3, Issue 5. ISSN (Online) 2319-183X, (Print) 2319-1821. http://www.irjes.com

[37] http://emiratesgbc.org/academy/green-building-rating-tools/.(2016)

[38] SOHA MOHAMED EL YAMANY.(2013)." APPLICABILITY AND IMPLEMENTATION OF U.S. BUILDING COUNCIL RATING SYSTEM (LEED) IN EGYPT". Master's degree .CAIRO. EGYPT.

[39] USGBC.(2016)" LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION". Us. http://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-current-version.

[40] http://www.eggbc.org/programs/view/3. (2016).

[41] George Bassili Hanna.(2015)." Energy Efficiency Building Codes and Green Pyramid Rating System". International Journal of Science and Research (IJSR). Volume 4 Issue 5, May 2015 .ISSN (Online): 2319-7064. www.ijsr.net