# دراسة مقارنة تحليلية لبعض معايير الاستدامة السكنية العالمية

م. طلال مروان البحرة [1] د.م. عقبة فاكوش[2]

**الملخص**

**يمكن عَدُّ معايير الاستدامة الخطوة الأولى في تطوير عمليات البناء الأخضر. فهي توضح المقاييس العالمية التي تحدد عمليات التصميم والإنشاء وتوجهها. وهي أداة للمصممين والإنشائيين والمرممين والمطورين العقاريين والمستخدمين. يستعرض هذا البحث مفهوم معايير الاستدامة من خلال بعض التجارب العالمية الرائدة وآليات تطبيقها. في إطار استنتاج البنود الرئيسة لكل تجربة ومعرفة ما هو أساسي وما هو مرتبط بخصائص الإقليم. ويتضمن البحث شرحاً مبسطاً عن البنود والمحددات المفروضة على البناء الخاضع لعملية التقييم هذه التجارب العالمية، كما وضح درجات التصنيف وفعاليتها سواء الملزمة بنظام البناء أو الاختيارية.**

**الكلمات المفتاحية:**

معايير التنمية المستدامة للمنازل(Codes for sustainable Homes)، نظام تقييم (Rating System) المنازل الصديقة للبيئة (Eco Homes)، علم البيئة (Ecology)، إدارة النفايات (Waste management) المسكن (Dwelling)، الطاقة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (Energy and CO2 emissions) آثار البناء في البيئة (Building footprint)، جودة البيئة الداخلية(Indoor Environment Quality) مصادر متجددة للطاقة (Resourceful Energy)،الاحتباس الحراري (Global Warming)

1- أُعِدَّ البحث في سياق رسالة الماجستير للمهندس طلال مروان البحرة بإشراف الدكتور عقبة فاكوش.

2- الدكتور عقبة فاكوش: أستاذ مساعد في قسم التصميم ، كلية الهندسة المعمارية، جامعة دمشق.

**تمهيد**

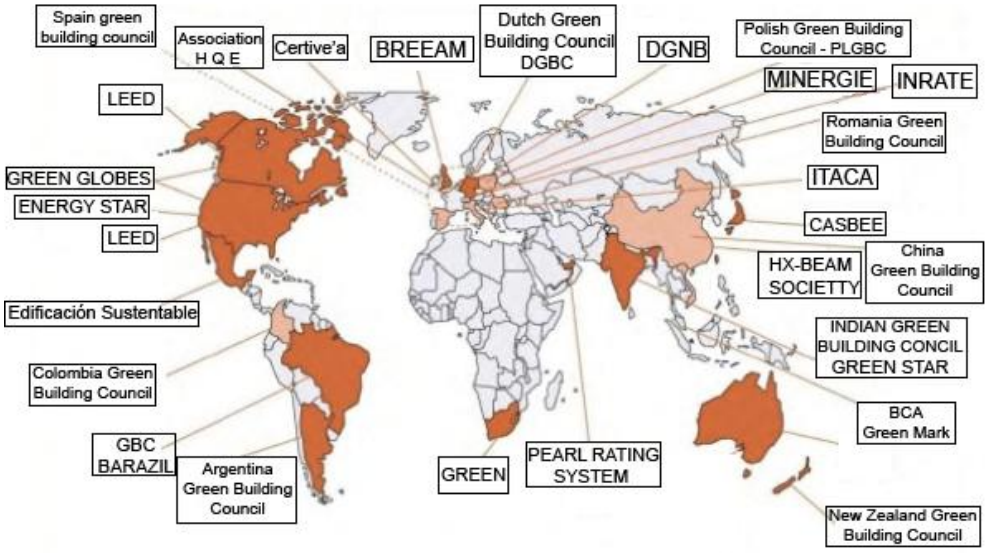
منذ عام 2000 ومع ازدياد الوعي البيئي ظهرت عدة اتجاهات- في الدول الرائدة في صناعة الأبنية البيئية -تطالب بتعميم تلك التجارب على الأبنية القائمة على اختلاف وظائفها وتصنيفاتها. تجلت تلك الاتجاهات من خلال منظمات حكومية أو خاصة تقوم بسلسلة من الفحوصات والاختبارات لتحليل الأبنية القائمة واقتراح الحلول التي تساعد على زيادة فعالية المبنى. تطورت هذه التجارب وأصبح تحقيق درجة محددة في هذه الفحوصات من الأساسيات المفروضة على المالك عند تسجيل عقاره أو نقله أو حتى عن إجراء أعمال الصيانة عليه.

ومن تلك التجارب الرائدة سأذكر مايأتي:

| **المعايير العالمية** | **Global Standard** |
|---|---|
| المجلس العالمي للأبنية الخضراء | **The** World Green Building Council -WorldGBC |
| **معيار** بريم **(معايير المملكة المتحدة)** | **BREEAM** |
| أسلوب التقييم البيئي للمباني حول العالم | **The** Environmental Assessment Method for Buildings Around The World (UK Standards) |
| **ليبيد** | **LEED** |
| معايير الريادة في تصاميم الطاقة والبيئة<br>مجلس الولايات المتحدة الأمريكية للأبنية الخضراء | Leadership in Energy and Environmental Design - US Green Building Council |
| **كودات** المنازل **المستدامة** | The **Code for Sustainable Homes** |
| المعايير الحكومية للمملكة المتحدة التي تغطي الفئات السكنية جميعها | UK Government standards legislation that covers all housing |
| **مينغري** | Minergie |
| المعايير السويسرية للأبنية المستدامة | The Swiss Sustainability Building Standard |
| **لاغرنيل الأول والثاني - فرنسا** | **II , ILa loi Grenelle** |
| المشروع **الفرنسي** للمعايير البيئية للأبنية | The France project of Bill the Grenelle for environmental buildings. |
| **نظام الؤلؤة للتقييم** | **Pearl Rating System** |
| **مجلس** مدينة أبو ظبي للتخطيط العمراني | Abu Dhabi Urban Planning Council (Estidama) |

**جدول 1 يوضح المعايير العالمية**[1]

1 الجدول من إعداد الباحث بعد جمع المعلومات من صفحات كل معيار من المعايير السابقة.




**شكل 1 تعدد أنظمة ومعايير الاستدامة وتنوعها وارتباطها بالبلدان** [1]

ومن هذه المعايير معايير عربية فمؤخراً أكدت بلدية أبوظبي أن 80 بالمئة من المباني الحالية في الإمارة تطبق المعايير الخضراء؛ مما جعل الإمارة سباقة على المستويين الإقليمي والعربي في مجالات التنمية المستدامة مشيرة إلى أن نسبة تطبيق المعايير الخضراء تختلف من بناء إلى آخر. لكن البلديات ومن خلال التطبيق الإلزامي والاختياري للتشريعات تسعى إلى الوصول نحو المدينة الخضراء خلال السنوات المقبلة.

لم تقتصر تلك المعايير والتجارب على الأبنية السكنية بل شملت وظائف الأبنية جميعها؛ فمنها الخاص بأبنية المكاتب أو المدارس أو الأسواق. لكن هذه التجارب جميعها بدأت بالسكن وانتهت بالأشكال الأخرى.

للم تتناول أنظمة البناء في مدينة دمشق هذه المفاهيم ولم تحدد أية معايير بيئية للأبنية، واقتصرت بنوده على هيكل البناء الأساسي (المغلف الخارجي) لذلك فالبحث مبني على تحليل الحالات الدراسية من المعايير العالمية لتحديد ما يمكن تطبيقه منها على المدينة حتى نستطيع أن نلزم عمليات الترميم والإكساء ببنود خاصة تحسّن أداء المبنى خلال مدة استخدامه.

ويأتي السكن في مقدمة وظائف الأبنية في مدينة دمشق مقيساً بأهميته الاجتماعية والروحية والاقتصادية والعمرانية وهو يمثل إحدى أبرز الصيغ في التعبير عن المدينة؛ لذلك اقتصر البحث على المعايير التي تخص الأبنية السكنية لتكون كبقية الحالات العالمية نواة لدراسة أشمل تضم الأبنية كلّها في مدينة دمشق على اختلاف شرائحها.

1 الشكل من إعداد الباحث بالاستعانة ببحث "Working with the codes for Sustainable Homes"وبحث "Sustainable-Rating-Tools"

**إشكالية البحث:**

طرح المجلس العالمي للمباني الخضراء ( World GBC-The World Green Building Council) معايير عالمية للمباني القائمة، ثم قامت كل دولة بتخصيص هذه التجارب وتطويرها بما يتناسب معها وضمن حدود وإمكانيات كل إقليم. فنجد معايير إسبانية وأخرى إيطالية وأخرى أسترالية. ولدى تطبيق هذه المعايير العالمية على الأبنية في مدينة دمشق نلاحظ صعوبة تطبيق بعضها، أو حتى تعذر الحصول على الدرجة الدنيا منها. لذا كان لابدَّ من إسقاط هذه المعايير على بيئتنا وأنسجتنا المعمارية مع ملاحظة أن هذه المعايير ليست بمعايير ثابتة بل هي قابلة للتطور بتطور الأنظمة والمستجدات البيئية في دمشق.

**أهمية البحث:**

- **المنازل القائمة يجب أن تكون جزءاً من الحل وليست جزءاً من المشكلة.**

لا يمكننا إغفال النسيج السكني الراهن لمدينة دمشق فهو يشكل جزءا مهماً من تراث السكان وحياتهم، ومن ثَمَّ منازلنا القائمة الحالية تحتاج إلى أن تكون جزءاً لا يتجزء من الحلول المطروحة لمواجهة التغيرات البيئية، فهذه النماذج إن لم تكن جزءاً من الحل كانت جزءاً من المشكلة بحد ذاتها. فالغاية الرئيسة هي تحسين نوعية الحياة الاجتماعية في تلك الأبنية والحد من تقادمها بفعل الحاجات المتزايدة والمتغيرة للسكان. مما يعزز من أهميتها في الأسواق المحلية .

- **موجه رئيسي لعمليات التصميم و الإنشاء:**

يجب أن تتضمن أنظمة البناء في مدينة دمشق مثل هذه المعايير ولا سيما من حيث تحقيق الحدود الدنيا المفروضة على الأبنية. لذلك فإن هذه المقاييس ستكون بمنزلة مؤشر وموجه على الاتجاه المستقبلي التصميمي للأبنية بالنسبة إلى الحد من انبعاثات الكربون، واستخدام الطاقة في المنازل، وطرح الفضلات ...

- علامة للجودة

إن إصدار مثل هذه المعايير المحلية يؤمن مقياساً موحداً لسوق العقارت يحدد مدى جودتها وفعاليتها التشغيلية. وتؤمن هذه المقاييس معلومات مهمة للمشترين تساعدهم على اتخاذ القرار عند شراء أي منزل. كما أنها علامة الجودة الفارقة التي تميّز بعض الشركات العقارية عن نظرائها.

**وفي البحث لمحة سريعة عن أهم هذه المعايير وسنخص المعايير السكنية دون غيرها.**

**هدف البحث:**

هَدَفَ البحث إلى:

1. التعريف بالمعايير العالمية والنقاط الأساسية المطروحة فيها.
2. المقارنة بين المعايير المختارة وتحديد نقاط الضعف والقوة في كل نمط نسبة إلى هذه معايير.
3. توجيه النقاط الأولية ووضعها للتأسيس عليها عند وضع معايير خاصة بمدينة دمشق أو بالجمهورية العربية السورية.

**المنهجية المتبعة في البحث:**

- المنهج النظري: استخدم في تحديد المعايير المدروسة لاعتمادها في البحث وشرح النقاط الأساسية فيها.

- المنهج التحليلي: استخدم عند تحليل هذه الأنظمة المختارة ومقارنتها لتحديد ما يمكن تطبيقه في بلدنا.

- المنهج الاستنباطي: المبني على الدراسة التحليلة لوضع التوصيات المناسبة للمعايير الخاصة بالإقليم المحلي.

**معيار بريم BREAM[1]**

هو الأسلوب الأول في العالم لتقييم أداء المباني بيئياً وتصنيفها. انطلق عام 1990في إنكلترا من قبل مؤسسة بحوث الأبنية البريطانية (BRE) ويشمل استخدامات الأبنية الآتية:

المنازل وأبنية السكن المختلط والمكاتب والمستشفيات والمدارس والأبنية الصناعية والسجون والمحاكم.

- للأبنية قيد الإنشاء (New Construction )
- للأبنية قيد التجديد (Refurbishment)
- لاستدامة المنازل
- للتجمعات الحضرية (Communities)
- للأبنية قيد الاستخدام ( BREEAM In-Use)

| | | | |
|---|---|---|---|
| .1 | الطاقة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون | Energy & CO2 emissions | M |
| .2 | المياه | Water | M |
| .3 | المواد | Materials | M |
| .4 | مياه الجريان السطحي | Surface Water Run-off | M |
| .5 | النفايات | Waste | M |
| .6 | التلوث | Pollution | × |
| .7 | الصحة | Health and Wellbeing | M |
| .8 | الإدارة | Management | × |
| .9 | علم البيئة | Ecology | × |

**معايير BREEAM لاستدامة المنازل**

The Code for Sustainable Homes (CSH)

إن معايير BREEAM لاستدامة المنازل تضع مقاييس لاستدامة المباني عند تصميمها (Design) وإنشائها (Construction) وخلال مدة تشغيلها(Use).

وهي واحدة من أشمل التدابير المعترف بها عالمياً وأوسعها في هذا المجال.

وتشمل تسع فئات ست منها أساسية (M/Mandatory) وثلاث مرنة ونظام التقييم يعطي 6 نجوم لأفضل أداء:

الجدول الآتي يوضح العلاقة بين مجموع النقاط و عدد النجوم (التقييم النهائي) إذْ مجموع النقاط (أكثر أو يساوي):

| مجموع النقاط | المستوى | (عدد النجوم) |
|---|---|---|
| 36 | المستوى الأول (مرخص) | ★ |
| 48 | المستوى الثاني | ★★ |
| 57 | المستوى الثالث | ★★★ |
| 68 | المستوى الرابع | ★★★★ |
| 84 | المستوى الخامس | ★★★★★ |
| 90 | المستوى السادس (Zero carbon home)[2] | ★★★★★★ |

BREEAM1 تتألف من جزأين: الأول BRE وهي اختصار Building Research Establishment وهي مؤسسة بحوث البناء كانت تابعة للمملكة المتحدة تأسست عام 1921 (ولكنها الآن منظمة خاصة) تقوم بإجراء البحوث والاستشارات والاختبارات لقطاعي البناء والبيئة. الثاني EAMوهي اختصار Environmental Assessment Method أسلوب التقييم البيئي. لمزيد من المعلوماتwww.bre.co.uk

[2] ومصطلح استخدمه أول مرة العالم (Gordon Brown)وهو المنزل الذي تنعدم فيه الانبعاثات الناتجة عن استهلاك الطاقة، وهذا يشمل الطبخ والغسيل وأجهزة المنزل . كلّها.

وسأستعرض وبشكل سريع النقاط المخصصة لكل فئة وما يقابلها من نسبة مئوية

| الفئـــــــــــة | النقاط | % | |
|---|---|---|---|
| الطاقة وانبعاث غاز ثـــاني أكـــسيد الكربون | 29 | 36.4 | |
| معدل الانبعاث في المسكن | 15 | | **M2** |
| تأثير مادة البناء في الطاقة | 2 | | |
| الإضاءة الداخلية | 2 | | |
| مكان تجفيف الملابس | 1 | | |
| السلع المصنفة الصديقة للبيئة | 2 | | |
| الإنارة الخارجية | 2 | | |
| مصدر الطاقة منخفض الاســتهلاك للكربون | 2 | | |
| مكان لحفظ الدراجات | 2 | | |
| مساحة لمكتب العمل في المنزل | 1 | | |
| الميـــــــــــــاه | 6 | 9 | |
| استهلاك الماء داخل المنزل | 5 | | **M2** |
| كيفية استخدام المياه خارج المنزل | 1 | | |
| المـــــــــــواد | 24 | 7.2 | |
| التأثير البيئي للمواد | 15 | | **M1** |
| مصادر المواد للعناصر الرئيسة | 6 | | |
| مصادر المواد للعناصر الثانوية | 3 | | |
| مياه الجريان السطحي | 4 | 2.2 | |
| إدارة المياه السطحية | 2 | | **M1** |
| خطر الفيضان | 2 | | |
| النفايات | 7 | 6.4 | |
| مستودع للنفايات القابلـــة للتـــدوير وغير القابلة له. | 2 | | **M1** |
| إدارة نفايات الصادرة عن الإنـــشاء التسميد | 4 | | |
| | 1 | | **M1** |
| التلوث | 4 | 2.8 | |
| التأثير في ارتفاع درجـــة حـــرارة الكرة الأرضية | 1 | | |
| انبعاثات أكاسيد النيتروجين | 3 | | |
| الصحة | 12 | 14 | |
| الإضاءة النهارية | 3 | | |
| العزل الصوتي | 4 | | |
| الفراغ الخاص | 1 | | |
| عمر المنزل (Lifetime homes) | 4 | | **M3** |
| الإدارة | 9 | 10 | |
| دليل مستخدم المنزل | 3 | | |
| مراعاة خطط المقاولين | 2 | | |
| الآثار الناتجة عن البناء | 2 | | |
| الأمن | 2 | | |
| البيئة | 9 | 12 | |
| القيمة البيئية للموقع | 1 | | |
| الإضافات والتحسينات البيئية | 1 | | |
| حماية المميزات البيئية | 1 | | |
| آثار البناء في البيئة | 4 | | |
| تغير قيمة الموقع البيئية | 2 | | |
| مجموع النقاط الكلي: | 104 | %100 | |

بعض البنود الرئيسة (Mandatory) ويرمز لها بـــ(M) هناك أربعة بنود يجب تحقيق نسبة دنيوية منها مهما كانت درجـــة التصنيف النهائية:

- التأثير البيئي للمواد M1
- إدارة المياه السطحية M1
- مستودع النفايات القابلة للتدوير وغير القابلة للتدوير M1
- إدارة نفايات الصادرة عن الإنشاء M1

إذا تم تحصيل الحد الأدنى من البنود الأربعة السابقة يمكـــن متابعة العمل عل البنود الثلاثة الإلزامية أيضاً وهي:

- معدل الانبعاث في المسكن M2
- استهلاك الماء داخل المنزل M2

ويضاف إليهم من أجل تحقيق النجمة السادسة

- عمر المنزل M3

**نظام LEED الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة (Leadership in Energy and Environmental Design)**

طُوِّرَ هذا النظام من قبل المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء (USGBC)[1] في عام 1998.

وهو نظام معترف به دولياً بأنه مقياس تصميم (Design) وإنشاء (Construction) وتشغيل (Operations) مبانٍ مراعية للبيئة وعالية الأداء.

لايقتصر ليد على الأبنية السكنية والتجارية ويتعدى تأثيرات البناء في البيئة ( Building Footprint) لذلك فهناك ليد خاص بكل مرحلة من مراحل البناء:

- معايير ليد للتصميم والإنشاء[2]
- معايير ليد للتصميم الداخلي و الإنشاء
- معايير ليد للتشغيل
- معايير ليد للإنشاء القشري الهيكلي
- معايير ليد للمنازل[3]
- معايير ليد لتنمية الحي[4]

ومما يجب علينا ذكره أن المشاريع غير محددة بمعيار واحد. فالبناء قد يحصل على شهادة ليد للإنشاء الهيكلي من ثم ليد للتصميم الداخلي وأخيراً معايير ليد للتشغيل.

**معايير ليد للمنازل (LEED for Homes)**

تُمْنَحَ النقاط الأساسية للمبنى هنا في ثمانية بنود رئيسة، أمَّا النقاط الإضافية فيمكن اكتسابها عند إضافة ميزات محددة إلى المبنى مثل: مصادر الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثاني أكسيد الكربون. فيمايأتي جدول[5] يوضح توزيع النقاط لمعايير ليد للمنازل:

| الفئة | Max .points |
|---|---|
| 1. الابتكار فى التصميم (ID) Innovation & Design process | 11 %8 |
| لتشجيع التصاميم المميزة التى تخدم الطبيعة | |
| 2. الموقع والروابط (LL) Location & Linkages | 10 %7.3 |
| لتشجيع توضع المنازل في المجتمع بطريقة بيئة واجتماعية ودراسة علاقته مع الجوار | |
| 3. استدامة الموقع (SS) Sustainable Sites | 22 %16.2 |
| استغلال الموقع وتقليل التأثير فى البيئة | |
| 4. الطاقة والغلاف الجوي (EA) Energy & Atmosphere | 38 %28 |
| لتشجيع استخدامات الطاقة بشكل فعال بشكل خاص فى مغلف البناء و طرائق التبريد والتدفئة | |
| 5. المواد ومصادرها (MR) Materials & Resources | 16 %12 |
| استخدام المواد بشكل فعال، اختيار المواد الصديقة للبيئة، وتقليل الأضرار في أثناء الإنشاء على الموقع | |
| 6. جودة البيئة الداخلية (IEQ) Indoor Environment Quality | 21 %15.5 |
| تحسين جودة الهواء الداخلى | |
| 7. كفاءة استخدام المياه(WE) Water Efficiency | 15 %11 |
| استخدام المياه بشكل فعال داخلياً وخارجياً | |
| 8. الوعى والتعليم (AE) Awareness & Education | 3 %2 |
| تثقيف الملاك والمستأجرين والإداريين كيفية استخدام المبنى بالشكل الأمثل ضمن مبادئ ليد | |
| 136 | |

1 US Green Building Council: أسس عام 1993 وهو منظمة غير ربحية تهدف إلى جعل البناء الأخضر متاحاً للجميع.www.usgbc.org

2ويسمى أيضا "LEED for new construction & major renovation"

3هناك عامل أساسي مرتبط بهذا المعيار وهو تحديد حجم المنزل Home size adjuster(HSA) ويطبق على الأبنية السكنية ( Multi family home) ومنازل العائلات المفردة (Single family home)

4 وهو أول معيار عالمي عمراني يؤكد مبادئ النمو للذكي للأحياء وهو للمشاريع الضخمة أطلق عام 2010

5 الجدول من تلخيص الباحث بالاستعانة "LEED for homes rating system "

صُنِفَّتِ المباني التي تنال هذه الشهادة في 4 مراتب حسب تطبيقها للمعاير المطلوبة.

| مجموع النقاط | مستوى الرخصة |
|---|---|
| 59-45 | الرخصة بالحد الأدنى (Certified) |
| 74-60 | تصنيف فضي |
| 89-75 | تصنيف ذهبي |
| 90 | تصنيف بلاتيني |

إن نظام ليد للمنازل مصمم لتحقيق على الأقل درجة دنيا من الاستدامة عبر 18 إلزاماً (Mandatory) في البنود السابقة. وهو مصمم ليطبق على الأبنية السكنية المنخفضة (3طوابق فما دون)

سأستعرض وبشكل سريع النقاط المخصصة لكل فئة وما يقابلها من نسبة مئوية:

| **1.الابتكار في التصميم ID** (لا يوجد حد أدنى مطلوب من النقاط) | 11 |
|---|---|
| • تصميم المشروع بشكل متكامل | 4 |
| التصنيف الأولي | M |
| فريق عمل متكامل | 1 |
| طرف مهني ذو خبرة عالية بمعايير ليد | 1 |
| فعالية التصميم | 1 |
| توجيه التصميم للإفادة من الشمس | 1 |
| • عمليات إدارة المتانة ( Durability) | 3 |
| التخطيط لتحيق الديموية | M |
| إدارة المتانة | M |
| طرف ثالث للتحقق من إدارة المتانة | 3 |
| • الإبداع و التصميم الإقليمي | 4 |
| يعطى كل إبداع نقطة واحدة | 4 |
| 2. الموقع والروابط (LL) ( لا يوجد حد أدنى مطلوب من النقاط) | 10 |
| • اختيار الموقع | 2 |
| • المواقع المفضلة | 3 |
| • البنية التحتية الموجودة | 1 |
| • طرائق الاتصال | 3 |
| • إمكانية الوصول لفضاء مفتوح | 6 |

| **3.استدامة الموقع (SS)** (5 نقاط إلزامية على الأقل) | 22 |
|---|---|
| • الإشراف على الموقع العام | 1 |
| تقليل المنطقة المضطربة من الموقع | 1 |
| التعرية والتآكل (Erosion) | M |
| • الزراعة (Landscaping) | 7 |
| عدم وجود النباتات الضارة | M |
| تصميم الموقع العام الأساسي | 2 |
| مع أو الحد من العشب(الكازون) | 3 |
| مع أو النياتات المتحملة للجفاف | 2 |
| أو تقليص استخدام المياه في الري | 6 |
| • تأثير حرارة اليابسة | 1 |
| • إدارة مياه الجريان السطحي | 7 |
| النفوذية (Permeable lot) | 4 |
| التحكم بالتعرية الدائمة | 1 |
| إدارة المياه الجارية عن السطوح | 2 |
| • استخدام مواد غير ضارة لمكافحة الحشرات | 2 |
| • التنمية المضغوطة (توزيع الكثافة) | 4 |
| **4.كفاءة استخدام المياه (WE)** (5 نقاط إلزامية على الأقل) | 15 |
| • إعادة استخدام المياه ( Water Reuse) | 5 |
| إمَّا نظام جمع مياه الأمطار | 4 |
| نظام تدوير المياه المستخدمة في المنزل | 1 |
| استخدام أنظمة تكرير المياه العامة | 3 |
| • أنظمة الري ( Irrigation System) | 4 |
| نظام ري ذو فعالية عالية | 3 |
| مراقبة تحري طرف ثالث | 1 |
| خفض استهلاك نظام الري للمياه بنسبة لا تقل عن 45% | 4 |
| • استخدام المياه داخل المنزل | 6 |
| أدوات صحية ذات فعالية عالية | 3 |
| أدوات صحية ذات فعالية عالية جدا | 6 |

| **5. الطاقــة والغلاف الجوي (EA)** ( لا يوجد حد أدنى مطلوب من النقاط) | 38 |
|---|---|

يوجد مساران للتحصيل

**إمَّا**

| | |
|---|---|
| • تحسين أداء الطاقة ورفعها إلى المستوى الأفضل | 34 |
| أداء معيار -نجوم الطاقــة في المنزل 1 | M |
| أداء طاقة استثنائي | 34 |
| • نظام توزيع المياه الساخنة في المنزل | 2 |
| فعالية توزيع المياه الساخنة | 2 |
| • الأنابيب في نظام توزيــع المياه الساخنة | 1 |
| • إدارة أجهــزة التبريــد المنزلية | 1 |
| اختبار لحمل جهاز التبريد | M |
| اختيار وحــدات التبريــد المناسبة | 1 |
| أو | |
| • العزل (Insulation) | 2 |
| العزل الأساسي | M |
| تعزيز طرائق العزل | 2 |
| • تــسريب الهــواء ( Air Infiltration) | 3 |
| الحد من التسريب النــاتج عن مغلف البناء | M |
| زيــادة أداء المغلــف وتحسينه للتقليل التسرب | 3 |
| • النوافذ والفتحات | 3 |

| **6. المـــواد ومصادرها (MR)** (نقطتان إلزاميتان على الأقل) | 16 |
|---|---|
| • المواد الفعالة في الهيكل | 5 |
| الحد من النفايات | M |
| ملفات الهيكل التفصيلية | 5 |
| • المنتجات المستخدمة صديقة للبيئة | 8 |
| استخدام أنواع FSC مــن الخــشب الاستوائي | M |
| مواد مفضلة صديقة للبيئة | 8 |
| • إدارة النفايات | 3 |
| خطة إدارة نفايات الإنشاء | M |
| الحد من نفايات البناء | 3 |

| **7. جودة البيئة الداخلية** (6 نقط إلزامية على الأقل) | 21 |
|---|---|

يوجد مساران للتحصيل

**امَّا**

| | |
|---|---|
| • نجمة الطاقة لآلية الهواء الداخلي | 13 |
| • تحسين التهوية الخارجية | 2 |
| • تحسين تصريف الهواء | 1 |
| • طرف ثالث لفحص النظام | 1 |
| • فلترة وتنقية الهواء جيــدة جــدا وممتازة | 2 |
| • مراقبة الملوثات الداخلية | 2 |
| **أو** | |
| • التخلص من الغازات الناتجــة عن الاحتراق | 2 |
| المقــاييس الأوليــة لتهويــة وتصريف الغازات الناتجة عن الاحتراق (موقد- فرن ...) | M |
| رفع المقاييس السابقة | 2 |
| • التحكم بالرطوبة | 1 |
| • التهوية الخارجية | 3 |
| تحقيق المقاييس الأولية للتهوية الخارجيــة ( ASHRAE standard) | M |
| تحسين التهوية الخارجية | 2 |
| طرف ثالث لفحص النظام | 1 |
| • مخرج الهواء المحلي( Local Exhaust) | |
| تحقيق المقاييس الأولية لصرف الهواء | M |
| تحسين تصريف الهواء | 1 |
| طرف ثالث لفحص النظام | 1 |
| • توزيع التدفئة والتبريد | 3 |
| توزيع الحمولة غرفــة غرفــة بشكل مستقل | M |
| عودة الهواء الراجــع غرفــة بشكل مستقل | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | نوافذ جيدة | M |
| | تحسين النوافذ بحسب معايير NFRC | 3 |
| • | نظام توزيع التدفئة والتبريد | 3 |
| | خفض الضياع الحراري الناتج عن التوزيع | M |
| | الضياع الناتج عن التوزيع بالحد الأدنى | 3 |
| • | أجهزة التدفئة والتبريد | 4 |
| | الأنظمة جيدة الدراسة والتركيب | M |
| | تحسين الأنظمة إلى عالية الكفاءة | 4 |
| • | تسخين المياه | 6 |
| | توزيع فعال للمياه الساخنة | 2 |
| | أنابيب المياه الساخنة معزولة | 1 |
| | معدات لتسخين المياه عالية الكفاءة | 3 |
| • | الإنارة | 3 |
| | أجهزة إنارة تحمل معيار نجمة الطاقة | M |
| | رفع مستوى أجهزة الإنارة | 3 |
| • | التجهيزات المنزلية | 3 |
| | أجهزة ذات فعالية عالية | 3 |
| • | موارد الطاقة المتجددة | 10 |
| | استخدام أنظمة ذات الطاقة المتجددة | 10 |
| • | إدارة أجهزة التبريد المنزلية | 1 |
| | اختبار لحمل جهاز التبريد | M |
| | اختيار وحدات التبريد المناسبة | 1 |
| | طرف ثالث للمراقبة | 2 |
| • | فلترة وتنقية الهواء | 2 |
| | فلتر جيد | M |
| | رفع المقياس السابق | 2 |
| • | مراقبة الملوثات | 4 |
| | مراقبة الملوثات الداخلية في أثناء الإنشاء | 1 |
| | مراقبة الملوثات الداخلية | 2 |
| | تهوية كاملة قبل إشغال المنزل | 1 |
| • | الحماية من الرادون | 1 |
| | الهيكل مضاد للرادون في الأماكن الخطرة | M |
| | الهيكل مضاد للرادون في الأماكن متوسطة الخطورة | 1 |
| • | الحماية من ملوثات المراب | 3 |
| | حذف وحدة تبريد وتهوية وتكييف في المراب | M |
| | تقليل الملوثات في المراّب للحد الأدنى | 2 |
| | مع مروحة لمخرج الهواء | 1 |
| | الكراج فراغ ملحق مستقل أو دون كراج | 3 |
| | 8. الوعي والتعليم (AE) (لا يوجد حد أدنى مطلوب من النقاط) | 3 |
| • | تعليم المالكين والمستأجرين | 2 |
| | التدريب على المبادئ الأساسية للتشغيل | M |
| | تحسين وتطوير التدريب | 1 |
| | الوعى العام | 1 |
| • | تعليم مدير البناء | 1 |

الحرف 'M' يشير إلى العناصر الأساسية التي يجب تحقيقها بأي شكل من الأشكال ليصبح البناء مرخصا وفق معايير ليبد. بالإضافة إلى ذلك سعى USGBC إلى تحقيق نقاط دنيا في بعض العناصر وقد أشير إليها في كل بند من البنود السابقة.

[1] لكسب نجمة الطاقة ( Performance of ENERGY STAR for Homes)، يجب أن يلتزم المنزل بتوجيهات استهلاك الطاقة التي وضعتها الوكالة الأميركية لحماية البيئة.وتشمل هذه المنازل آلات لتوفير الطاقة الميزات التي تجعل منها عادة 30-20٪ أكثر كفاءة من المنازل العادية.

**تجربة أبوظبي ونظام التقييم بدرجات اللؤلؤ (Pearl Rating System PRS )**

أول معيار عربي لاستدامة المباني يحاكي LEED لكن عُدِّلَ ليوائم ثقافة وحضارة مدينة أبوظبي. أعلن عنه عام 2008من قبل مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني ( Abu Dhabi Urban Planning Council)

وتتبع معايير التقييم حجم المشروع:

- نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للمجمعات العمرانية
- نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للمباني
- نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للفلل.

**نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للمباني ( Pearl Building Rating System)**

نص قرار المجلس التنفيذي الصادر في عام 2010 على أنه يجب أن تستوفي المباني الجديدة كلّها المعايير الخاصة بالحصول على التقييم بدرجة "لؤلؤة واحدة" على الأقل، بينما المباني الحكومية على درجة "لؤلؤتين". وبعد صدور هذا القرار دُمِجَتْ معايير نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للمباني مع كود أبوظبي الدولي للبناء.

ويشمل استخدامات الأبنية بشكل عام كالمكاتب، والأسواق التجارية، والسكن الطابقي والاستخدام المختلط.

يُقَيَّمُ البناء بنظام اللؤلؤة على ثلاث مراحل:

- تقييم اللؤلؤة للتصميم
- تقييم اللؤلؤة للإنشاء
- تقييم اللؤلؤة للتشغيل

ويضم نظام اللؤلؤة للتصنيف نوعين من النقاط :

- النقاط الإلزامية (Mandatory Credits) وتعكس متطلبات مجلس أبوظبي
- النقاط الاختيارية (Optional Credits) لتحسين أداء المبنى بيئياً.

يقوم هذا النظام على سبعة بنود أساسية لتحقيق الاستدامة ويوضح الجدول[2] الآتي هذه النقاط وأهميتها:

| | الفئـــــــة | Max .points |
|---|---|---|
| .1 | عملية تنمية متكاملة (IDP) Integrated Development Process | 13 %7 |
| | تشجيع العمل الجماعي متعدد التخصصات لتقديم إدارة البيئة وتحقيق الجودة في مراحل المشروع كلّها. | |
| .2 | الأنظمة الطبيعية (NS) Natural Systems | 12 %7 |
| | حماية البيئات الطبيعية واستعادتها | |
| .3 | أبنية مناسبة للحياة (داخليا وخارجيا) Livable Buildings(LB) | 37 %21 |
| | تحسين نوعية الحياة الخارجية والداخلية | |
| .4 | أهمية المياه (PW) Precious Water | 43 %23 |
| | الحد من الطلب على المياه، وتشجيع الاستخدام الفعال لمياه الشرب وتأمين مصادر مياه بديلة | |
| .5 | مصادر الطاقة (RE) Resourceful Energy | 44 %24 |
| | التصميم المحافظ على الطاقة، خفض الاستهلاك، الاستخدام الفعال ومصادر الطاقة متجددة. | |
| .6 | إدارة المواد(SM) Stewarding Materials | 28 %16 |
| | دورة حياة المواد المنتقاة للبناء وتأثيرها في البيئة | |
| .7 | الخبرة والتدريب على الابتكار (IP) Innovating Practice | 3 %2 |
| | التشجيع على الابتكار في التصميم والإنشاء بما يتناسب مع السوق و التطور | |
| 177 | | |

ولتحقيق أحد المستويات يجب تحصيل ما يأتي:

[1] الجداول من إعداد الباحث بالاستعانة "Pearl Building Rating System: Design & Construction Guide "

| المستوى (عدد اللآلئ) | النقاط المطلوبة |
|---|---|
| 1 | الإلزامية فقط |
| 2 | الإلزامية + 60 اختيارية |
| 3 | الإلزامية + 85 اختيارية |
| 4 | الإلزامية + 115 اختيارية |
| 5 | الإلزامية + 140 اختيارية |

أما عن مراحل نظام اللؤلؤة فهي موضّحة بالشكل الآتي:

سأستعرض وبشكل سريع النقاط المخصصة لكل فئة وما يقابلها من نسبة مئوية:

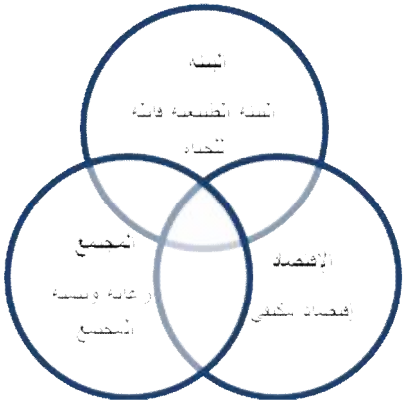
| النقاط الأساسية والفرعية | النقاط الأعظمية |
|---|---|
| 1. عملية التنمية المتكاملة | 13 |
| استراتيجية التنمية المتكاملة | M |
| المساحة الداخلية وطريقة الإنشاء | M |
| قدرة البناء على أداء دوره الأساسي | M |
| دورة الحياة لاستغلال كفاءة المبنى | 4 |
| تأهيل الموقع لاستضافة العمال | 2 |
| العناية بالبيئة خلال مدة الإنشاء | 2 |
| التحقق من المغلف الخارجي للبناء | 1 |
| الالتزام بدقة التصميم وكفاءته خلال التشغيل والإنشاء | 2 |
| تفاعل السكان مع المبنى لتحقيق الاستدامة | 2 |
| 2. الأنظمة الطبيعية: | 12 |
| تقدير النظام الطبيعي | M |
| حماية النظام الطبيعي | M |
| التصميم وفق النظام الطبيعي وخطة الإدارة | M |
| إعادة استخدام الأرض | 2 |
| إصلاح الأرض الملوثة | 2 |
| الإضافات والتحسينات البيئية | 2 |
| إعادة تأهيل مسكن ومواطن الكائنات | 6 |
| 3. أبنية مناسبة للحياة خارجيا (Outdoor) | 13 |
| خطة 2030 للتطوير إمارة أبوظبي بيئياً | M |
| العناية بالنظام الحضري المحلي و الإقليمي | M |
| استراتيجية الراحة الحرارية في الهواء الطلق | M |
| الراحة الحرارية في الهواء الطلق | 2 |
| تقيم اللؤلؤة للمجمع العمراني | 1 |
| تسهيل المرافق العامة للمجمع | 1 |
| تأمين بيئة نشطة تفاعلية حضرية | 1 |
| مساحة خاصة خارجية | 1 |
| مواصلات العامة | 3 |
| مرافق للدراجات | 2 |
| مساحات ملائمة لركن السيارات | 1 |
| وضع دراسة للتقيل من رحلات السيارة | 1 |
| التخفيف من التلوث الضوئي | 1 |
| أبنية مناسبة للحياة داخليا (Indoor) | 23 |
| تأمين تهوية صحية سليمة | M |
| التحكم بدخان السجائر | M |
| الحد من انتشار البكتيريا في الماء | M |
| جودة التهوية | 3 |
| انبعاثات المواد: المواد اللاصقة ومانعات التسرب | 1 |
| انبعاثات المواد: الدهان ومواد التغليف | 1 |
| انبعاثات المواد: السجاد والموكيت والأرضيات القاسية | 1 |
| انبعاثات المواد: نظام السطح | 1 |
| تخفيض الفورم ألدهيد | 2 |
| إدارة جودة الهواء الداخلي خلال مدة الإنشاء | 2 |
| إدارة جودة الهواء الداخلي للمرآب | 1 |
| الراحة الحرارية والتحكم بها -تحديد المناطق الحرارية | 1 |
| الراحة الحرارية والتحكم بها- التحكم بالسكان | 2 |
| الراحة الحرارية والتحكم بها – تصميم الراحة الحرارية | 2 |
| إضاءة عالية التردد | 1 |
| الإنارة النهارية والوهج | 2 |
| التوجيه والإطلالة | 1 |
| التلوث الصوتي الداخلي | 1 |
| البيئة الصالحة والآمنة | 1 |
| 4. أهمية المياه | 43 |
| تخفيض استهلاك المياه الداخلي | M |
| مراقبة استهلاك المياه خارجيا | M |
| تحسين فعالية استخدام المياه الداخلية | 15 |
| تخفيض استهلاك المياه في الخارج-الموقع العام | 8 |
| تخفيض استهلاك المياه في الخارج – الحرارة | 8 |
| تخفيض استهلاك المياه في الخارج – العناصر المائية | 4 |
| مراقبة المياه والكشف عن التسريب | 4 |
| إدارة مياه الأمطار | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 5. | مصادر الطاقة | 44 |
| | تخفيض استهلاك الطاقة إلى الحد الأدنى | M |
| | مراقبة استهلاك الطاقة بشكل دوري | M |
| | التأثيرات في طبقة الأوزون من المبردات وأجهزة إطفاء الحريق | M |
| | تحسين الاستخدام الفعال للطاقة | 15 |
| | طرائق تبريد البناء وآلياته | 6 |
| | الآليات ذات استهلاك الطاقة الفعال | 3 |
| | المصاعد وأجهزة التنقل الشاقولي | 3 |
| | تخفيض الهدر في الطاقة ومتابعته | 4 |
| | استخدام مصادر متجددة للطاقة | 9 |
| | أثر المبردات وأجهزة إطفاء الحريق في الاحتباس الحراري | 4 |
| 6. | إدارة المواد | 28 |
| | عدم استخدام المواد الخطرة | M |
| | إدارة نفايات أعمال البناء الأساسية | M |
| | إدارة نفايات التشغيل الأساسية | M |
| | استخدام المواد غير الملوثة | 3 |
| | تصميم يحد من استخدام المواد | 1 |
| | التصميم مرن وقابل للتكيف | 1 |
| | دراسة قابلية التفكيك و الإزالة عند التصميم | 1 |
| | نظام وحدات للأرضيات | 1 |
| | إعادة استخدام البناء | 2 |
| | إعادة استخدام المواد | 1 |
| | استخدام مواد محلية | 2 |
| | استخدام مواد معاد تدويرها | 6 |
| | استخدام مواد يمكن إعادة تجديدها بسهولة | 1 |
| | إعادة استخدام الأخشاب الموثّقة المصدر | 2 |
| | تحسين إدارة النفايات الناتجة عن أعمال البناء | 2 |
| | تحسين إدارة النفايات الناتجة عن تشغيل البناء | 2 |
| | إدارة النفايات العضوية | 2 |
| 7. | الخبرة و التدريب على الابتكار | 3 |
| | ممارسات مبتكرة الثقافية والإقليمية | 1 |
| | الابتكار في التصميم | 2 |
| | المجموع | 177 |

**المقارنـــــة بين المعايير السابقة**

**إن الاستدامة مبنية على ثلاثـة مفـاهيم أساسـية: الاجتماعيـة[3](Social responsibility)، والاقتـصادية[4](Economics) والبيئية (Environment)[5] والتي يجب أن تبقى في توازن يلبي حاجات الـسكان الآن وفـي المستقبل. فالمجتمع المستدام هو الذي يكفـل تـأمين حياة ملائمة لأفراده جميعها عن طريق التوازن بـين الخطط والنفقات والاستهلاك لموارد المجتمع كلّها عبر الزمان والمكان.أي يجب عدم تحقيق إحدى هذه النقاط على حساب أخرى. مـثلاً إذا كانـت مـثلاً الطريقـة المقترحة لتوفير الطاقة ضارة بالبيئة أو مكلفة أكثـر من قيمة ما توفره مـن طاقـة لا يمكـن أن نعـدّها مستدامة. كما يجب أن تكـون مـن حيـث المعيـار الاجتماعي تحقق الرفاهية والراحة وأسـلوب عـيش مريح.**

**وقد أطلق على هذه العناصر الثلاثة مصطلح خطـوط الأساس الثلاثي "The triple bottom lines".[6]**



**شكل 2 خطوط الأساس الثلاثي**

معايير الاستدامة ما هي إلا أدوات تمكننا من قياس استدامة مبنى معين لعناصر ومكونات الاستدامة عبر تجارب وحسابات واستبيانات معينة تعطينا النتيجة كمحصلة نهائية للمبنى بشكل كامل.

وكنتيجة لاختلاف الحياة الطبيعة والأقاليم المناخية وطبيعة الحاجات الاجتماعية اختلفت متطلبات كل معيار وبنوده؛ الأمر الذي جعل من وجود مقاييس عالمية أمراً صعب التحقيق.

إن عملية المقارنة في هذا البحث اقتصرت على الجوانب التي تخص الاستدامة حصراً دون آليات التنفيذ وكلفة الحصول على الشهادة وطرائقها.

الجدول التالي يوضح درجات التقييم وما يقابلها في الأنظمة الأخرى[7] :

| PEARL | LEED | BREEAM | سلم الاستدامة |
|---|---|---|---|
| مرخص لؤلؤة | مرخص | المستوى الأول | |
| لؤلؤتان | فضي | المستوى الثاني | |
| 3 لآلئ | ذهبي | المستوى الثالث<br>المستوى الرابع | |
| 4 لآلئ | بلاتيني | المستوى الخامس | |
| 5 لآلئ | | المستوى السادس | |

**نلاحظ من الجدول السابق أَنْ ليس للأنظمة السابقة نقطة بداية واحدة وهي تختلف بالتقييم فمعايير قانون البناء في الولايات المتحدة هي أقل من تلك التي وجدت في المملكة المتحدة وهنا تتجلى المشكلة في وضع المعايير العالمية، وذلك لأن اختيار أي معيار قد ينجم عنه انخفاض مستوى تصنيف العقار في بعض البلدان مما لو اتبعوا النظام المحلي المخصص.**

**أكدت دراسة قامت بها مؤسسة BRE عام 2008 وجود اختلافات كبيرة بين الأنظمة السابقة حتى بالنسبة إلى درجة التقييم نفسها، فمثلا المستوى البلاتيني فيLEED والمستوى الخامس في BREEAM واللآلئ الأربع في اللؤلؤة غير متكافئة من حيث صفات** الاستدامة ولا من حيث التأثير البيئي. فعند تطبيق معيار LEEDعلى **بناء** في المملكة المتحدة **حصل** البناء على تقييم أعلى من تقييم بريم. وفي النهاية صرحت BRE بأنه لايوجد معيار على درجة واضحة من الشفافية يمكن أن يكون أساساً للتقيم في السوق العالمي.

اعتمد التحليل السابق **على** اختلاف البلدان ومن ثَمَّ على اختلاف معايير كل أداة وخصائصها. والخطوة التالية هي المقارنة المباشرة للبنود الرئيسة التقييم وأهميتها (كنسبة مئوية).

| | نقاط التقييم | BREAM | | LEED | | PEARL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | بند أساسي | النسبة المئوية لأهميته | بند أساسي | النسبة المئوية لأهميته | بند أساسي | النسبة المئوية لأهميته |
| .1 | الإدارة | × | 10 | | 2 | × | 7 |
| .2 | الطاقة | × | 36.4 | × | 28 | × | 24 |
| .3 | CO2 | × | | | | | |
| .4 | الصحة | × | 14 | × | 15.5 | × | 13 |
| .5 | البيئة الداخلية | × | | × | | × | |
| .6 | الإبداع والابتكار | - | | × | 8 | × | 2 |
| .7 | البيئة الطبيعية | × | 12 | × | 16.2 | × | 7 |
| .8 | استعمال الأرض | × | | | | | |
| .9 | المواد | × | 7.2 | × | 12 | × | 16 |
| .10 | الفضلات | × | 6.4 | × | | × | |
| .11 | التلوث | × | 2.8 | | | × | 8 |
| .12 | النقل | | | × | 7.3 | × | |
| .13 | المياه | × | 11.2 | × | 11 | × | 23 |

[1] الجدول من إعداد الباحث

من قراءة الجدول السابق نلاحظ أن معايير بريم BREAM هي الأكثر صرامة في ما يتعلق بالطاقة وانبعاثات غاز الكربون والتلوث والفضلات؛ وذلك يعكس الحالة المحلية للمملكة المتحدة.

إن التصور العام لـLEED هو أن متطلباتها عادة ما تكون أقل مشقة من BREEAM. وينظر إلى الأهداف المحددة في BREEAM على أنها وصفية، ودقيقة، ومرتبطة بحلول محددة، في حين أنه في LEED يترك الحل للمصمم مما يستدعي حسابات أكثر صرامة، ومن ثَمَّ مزيداً من العمل لتحصيل الشهادة والتقييم. ومن هذه الوجهة إن نظام Pearl يتفق مع LEED أكثر من BREEAM.

على الرغم من أن Pearl هو مشتق عن LEED إلا أنه لايمكن تطبيقه على الولايات المتحدة والعكس صحيح لأن معايير قياس LEED وطرائقه مبنية على أساليب الحياة الغربية.

فمثلاً في بند استدامة الموقع(SS) في معايير LEED يمكنك تحصيل نقاط عند تطوير المناطق بالقرب من المواصلات العامة وخدمات المجتمع؛ وذلك أهم من البناء في المناطق المهجورة أو المراد إعادة استخدامها وكذلك الأمر بالنسبة إلى الابتعاد عن مجاري مياه الأمطار وهذا غير صحيح في معايير اللؤلؤ إذْ لا يتجاوز معدل الأمطار 5 ملم في السنة.

اختلفت المعايير في آلية التعبير عن أهمية عنصر ما ضمن سياق عملية تقييم المبنى، فمنها من أكد تحقيق بنود لتحصيل الرخصة، ومنها من طلب نقاطاً غير محددة في الجدول التالي مقارنة بين العناصر الرئيسة (الإلزامية) في المعايير الثلاثة التي لا يمكن الاستغناء عنها حتى في المستويات الدنيا.

M1: عنصر أساسي في مستويات التقييم جميعها

M2: حدود دنيا لكل مستوى

أمَّا بالنسبة إلى المياه ونظراً إلى محدودية هذه الموارد فالأمطار محدودة جداً وليست هناك شلالات أو أنهار فنلاحظ أن اللؤلؤة كان الأكثر تشدداً في هذا البند.

| نقاط التقييم | BREAM | LEED | PEARL |
|---|---|---|---|
| 1. الإدارة | | | |
| 2. الطاقة | M2 | | M1 |
| 3. CO2 | | | |
| 4. الصحة | M2 | M1 | M1 |
| 5. البيئة الداخلية | | | |
| 6. الإبداع والابتكار | | | |
| 7. البيئة الطبيعية | | M1 | M1 |
| 8. استعمال الأرض | | | |
| 9. المواد | M1 | M1 | M1 |
| 10. الفضلات | M1 | | |
| 11. التلوث | | | |
| 12. النقل | | | |
| 13. المياه | M1 | M1 | M1 |

إن نظام اللؤلؤ يقوم على ثلاث مراحل للتقييم. المرحلة الأولى بعد ذلك يأتي دور معايير اللؤلؤ للإنشاء ومن ثم المرحلة الثالثة والنهائية وهي نظام تقييم اللؤلؤ التشغيلي (الذي يُطَبَّقُ بعد 2 سنتين من إشغال البناء على أن لا يقل عن 80 ٪ من السكان للتحقق من صحة تقييم البناء). وفي هذه النقطة يبدو نظام اللؤلؤ أكثر انسجاماً مع LEED من BREEAM الذي يقوم على مرحلتين فقط التي تشمل نظام مرحلة التصميم Design stage ومرحلة ما بعد البناء -Post construction stage إلا عند الرغبة في الحصول على هي خلال التصميم والبناء. ويمكن استخدام معايير اللؤلؤ للتصميم (Pearls Design Rating) للتأكد من أن تصميم المشروع المقترح ينسجم مع أهداف برنامج الاستدامة النجمة الخامسة فهناك التزامات أخرى مطلوبة.

**النتائج**

على الرغم من أن هناك أوجه تشابه على مستوى الفئة بين البلدان النامية المجاورة في مجال التنمية المستدامة إلا أن هناك اختلافات في ترجيح عناصر كل فئة فقد تحذف بعض المؤشرات والمعايير وتضاف أخرى اعتماداً على صفات الإقليم المحلي في سورية، ويمكن أن تعطى ترتيباً ودرجة مختلفة بحسب أهميتها.

بسبب محدودية الموارد الطبيعية في سورية (أجندا 21 مؤتمر جونسبرغ Johannesburg 2002) يمكن أن تعدَّ الكفاءة في المياه والطاقة هي النقاط الحاسمة في كود سورية للأبنية الخضراء.

أشار هذا البحث إلى عدد من التوجيهات لتطوير هذا المعيار، وهو يحتاج إلى:

§ يجب أن يُطَوَّرَ كل بند بحد ذاته وبشكل يستند إلى البحث العلمي الدقيق والمعرفة التقنية.

لا يمكن إغفال الدور الأساسي والفعال لأصحاب المصلحة (مطورون مستأجرون سكان..) في تطوير هذا النظام لأنه يتطلب فضلاً عن البحث العلمي مشاركة الأطراف المستفيدة وتعاونهم جميعاً.

§ تأتي خطط التنمية المستدامة العامة لسورية في مقدمة أهداف هذا المعيار، وهي الموجه والأساس في تحديد الأولويات.

§ إن إطار العمل وفريقه يجب أن يكون محلياً ملماً بثقافة البلد وطبيعة السكان ليستغل و يطور الجانب الاجتماعي الخاص بسورية.

وكخطوة أولى لابدَّ من دراسة تجارب الجوار وتحليلها وينبغي الإفادة من الخبراء الدوليين والمحليين لتسهيل العملية وتسريعها.

§ في البداية يمكن طرح هذا المعيار على شكل توصيات أو نسخة تجريبية كما في معيار اللؤلؤة لكي يتداول في سوق العقارات ولمعرفة نقاط ضعفه قبل أن يسن بشكل نهائي ويصبح من أساسيات نظام البناء.

§ يجب الالتزام بتطوير هذا المعيار بشكل دوري؛ وذلك تبعا لوضع البيئي والمستوى التنموي في سورية.

## المراجع العربية


الاستدامة البيئية الحضرية مع التركيز على المـــسكن والأرض وضمان حيازة المنظور الإقليمـــي، 2001، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسية- مجلس إدارة برنامج الأمم المتحـــدة للبيئة – نيويورك

- rban environmental sustainability ,focusing on Housing, land and security of tenure regional perspective, 2001, Economic and social commission for western Asia - The Governing Council of the United Nations Environment Programme - New York


## المراجع الإنكليزية


- Code for Sustainable Homes -Technical guide,2007, Department for Communities and Local Government, London, crown copyright
- Code for Sustainable Homes: An Evaluation of Low Carbon Dwellings, 2007, Richard Forbes A Thesis for the degree of master of Science, University of Strathclyde, Mechanical engineering Department
- GBES LEED Green Associate Study Guide, 2009, Green building educational service LLC, Green building educational service LLC copyright
- The Syrian National Strategy Report for Sustainable Development, 2002, The National Technical Committee for Sustainable Development- MINSTRY OF STATE FOR ENVIRONMENTAL AFFAIRS
- Pearl Building Rating System: Design & Construction Guide, 2010, Abu Dhabi Urban Planning Council, Abu Dhabi Urban Planning Council copyright
- LEED for homes rating system, 2008, U.S Green Building Consol, U.S Green Building Consol copyright
- SAP 2005 " The Government's Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings", 2005, Building Research Establishment, London, Building Research Establishment copyright
- Developing a green building assessment tool for developing countries – Case of Jordan, 2009, Hikmat H. Ali a,*, Saba F. Al Nsairat , Gordan GBC copyright
- Sustainable Building Rating Systems, 2006, K.M. Fowler E.M. Rauch, Pacific northwest national laboratory copyright

Websites

- World Green Building Council www.worldgbc.org
- MINERGIE Standards for buildings www.minergie.ch
- Building Research Establishment Environmental assessment Model www.bre.co.uk www.breeam.org
- Code for Sustainable Homes www.communities.gov.uk


تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2012/5/31