ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF TRADITIONAL AND CONTEMPORARY BUILDINGS IN EGYPT IN THE LIGHT OF COMPARATIVE ANALYSIS OF GREEN ARCHITECTURE ASSESSMENT SYSTEMS

Mohammed Azmi Ahmed[1], Ashraf Abu El-Ayoun Abd El-Rahim[2], Rasha Maher Abdel-Wahab[3]

[1]Department of Architecture, Faculty of Engineering, Assiut University, Assiut, Egypt
[2,3]Department of Architecture, Faculty of Engineering, Minia University, Minia, Egypt

Abstract:-

Buildings impact directly and indirectly on the environment during the life cycle of the building from construction to demolition. It consumes energy, water and raw materials, produces residues and causes harmful emissions to the environment and the atmosphere, creating the need for building standards for buildings to mitigate their negative impacts on the environment. Natural through sustainable green design,There are many different assessment systems in the world, such as the BREEAM system, the first building classification system in the United Kingdom, which appeared in 1990, and the LEED system, which emerged in the United States in 1998. A number of attempts have been made in Egypt to support the national approach to the application of architecture Green but still Egyptian systems are under study by researchers for the existence of certain deficiencies in some items and application. The research paper relies on the methodology of monitoring, analysis and comparison of some international and local models of the different global and Egyptian evaluation systems in order to reach the common points and clarify the different items to reach the most important elements that should be included in the evaluation system,Traditional and contemporary buildings in Egypt. The paper aims to develop a proposed evaluation system for green architecture in Egypt, and apply it to some buildings representing traditional architecture in Egypt (Beit Al-Suhaimi-House of Cretilia) and buildings representing contemporary architecture (Library of Alexandria-The new American University in the fifth assembly ”AUC”), Green architecture and compatible with the Egyptian environment.. The paper concludes with a set of general findings and recommendations that can be used to extract the most important items of the green building assessment in Egypt, which must be considered to reach buildings that are compatible with the environmental sustainability standards and the Egyptian local environment.

Keywords: Green Building Assessment Systems - Proposed System GBS - Assessment of Environmental Sustainability of Traditional and Contemporary Buildings in Egypt

تقييم الاستدامة البيئية للمباني التقليدية والمعاصرة في مصر
فى ضوء التحليل المقارن لأنظمة تقييم العمارة الخضراء

أ.د محمـدعزمي أحمـد[1], أ.د. أشرف أبو العيون عبد الرحيم[2], م. رشـا ماهر عبد الوهـاب[3]

[1] أستاذ متفرغ بقسم الهندسة المعمارية– كلية الهندسة – جامعة أسيـوط
[2] أستاذ.م بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة المنيـا
[3] مدرس مساعد بقسم الهندسة المعمارية– كلية الهندسة – جامعة المنيـا

1- المقدمة:

تلعب معايير الاستدامة البيئية والمنتجات الخضراء دوراً هاماً في تحديد مستوى الاستدامة أو مستوى أداء المبنى ككل، ونظام تصنيف وتقييم المباني يتطلب تصميم متكامل لتحقيق مشروعات مسئولة بيئياً وذات كفاءة في استخدام الطاقة والمياه والمواد المختلفة خلال كامل دورة حياة المبنى بدءاً من اختيار الموقع مروراً بتصميم المبنى وتشغيله وصيانته ثم تجديده ثم في النهاية هدمه[1].

ولضمان تنفيذ مبادئ العمارة الخضراء المستدامة في المباني وذلك من خلال مجموعة من الأدوات، ولتأكيد ما إذا كان المبنى أخضر أم لا، كان لابد من تطوير أدوات وطرق لتقييم هذه المباني، ويعتبر من أهم وأشهر تلك الأنظمة وأكثرهم شيوعاً على المستوى العالمي والمحلي مثل: BREEAM ,LEED(USA) (UK)،GPRS (Egypt) ,ESTIDAMA (abu dhabi)، والتي يتم المقارنة بينهم والتعرف على مدى التوافق والاختلاف، للوصول لتقييم العمارة التقليدية والمعاصرة في منطقة الدراسة.

1-1- المشكلة البحثية:

ظهرت العديد من نظم تقييم المباني التي تتناول تقييم المباني بيئياً و قياس إستدامتها في العديد من دول العالم، ولكن عند تطبيق هذه المقاييس فى دول أخرى ظهرت العديد من العقبات، وقد تم تطبيق أحد هذه الأنظمة على عدد محدود من المشاريع في مصر، وهو النظام العالمىLEED ولكنه لم يلق إنتشاراً واسعاً بسبب وجود بعض المعوقات ولعجزه على التكيف أو تقديم الحل الأمثل للظروف المحلية، ثم ظهر فى مصر أسوة بدول كثيرة في العالم أنظمة تقييم تختص بتقييم المباني الخضراء مثل نظام الهرم الأخضر الذي أصدره المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء ونظام ترشيد، ولكن لم يتم انتشارهما وتفعيلهما.

لذا فإن **المشكلة البحثية** تتمثل فى عدم ملاءمة أنظمة التقييم العالمية للظروف المحلية، بالإضافة إلى أنها لا تهتم بتحقيق جميع جوانب الإستدامة، كما أن النظامين المحليين يحتوياعلى بعض المشاكل التى تمنع تطبيقهما مما يجعلنا فى حاجة ماسة إلى وجود نظام تقييم مصري يراعي إيجابيات وسلبيات الأنظمة الأخرى مقارنة بما يجب أن تكون عليه أدوات التقييم العالمية أو المحلية ويمكن من خلاله تقييم المباني التقليدية والمباني المعاصرة في مصر.

1-2-الهدف من الدراسة:

شكل رقم (1) استراتيجيات ومعايير تقييم استدامة المبنى الأخضرمن عمل لباحثة

1-3- الفرضية البحثية:

يمكن تحديد الفؤضية البحثية بما يحقق كل مما يأتى:-

- إمكانية صياغة نظام لتقييم المباني الخضراء التقليدية والمعاصرة في مصر بما يراعي الظروف البيئية المحلية باستخدام التحليل المقارن لأنظمة تقييم مشابهة.
- إفتراض أن العمارة المعاصرة المتأثرة بالفكر التقليدي هي العمارة التي تتوافق مع البيئة المحلية المصرية ومبادئ العمارة الخضراء.

1-4- المنهجية البحثية:

اعتمد البحث على المنهجية التالية:

- **منهج وصف تحليلي:** من خلال وصف وتحليل مجموعة من أنظمة التقييم العالمية والمحلية التي تم اختيارها من دول مشابهة لمصر.

يتناول البحث عرض وتحليل لأنظمة تقييم إستدامة المباني الأشهر عالمياً مثل BREEAMوLEED والنظام الإمارتي ESTIDAMA والنظام المصري GPRS بهدف الوصول إلى أفضل مجالات التقييم التى يمكن تواجدها بنظام التقييم البيئي المحلي بحيث تشمل جميع جوانب الإستدامة ومبادئ العمارة الخضراء من خلال وضع مجموعة من المعاييرواستراتيجيات تقييم استدامة المباني للوصول للمبنى الأخضر المستدام، ثم التوصل لدرجات تقييم لكل بند والأهمية النسبية لكل منهم، لتقييم المباني التقليدية والمعاصرة في مصر، والتي يمكن من خلالها الحكم على المباني وتصميم وتنفيذ مباني أكثر استدامة والتي تتمثل من خلال الشكل رقم (1).

كما يهدف البحث لتقييم العمارة التقليدية والمعاصرة في مصر من خلال اختيار نماذج لمباني ممثلة لهما للوصول لنوعية العمارة المتوافقة مع البيئة المحلية في مصر.

- **منهج المنهج التحليلي المقارن: بعمل دراسة مقارنة لأنظمة التقييم المختارة وصولاً لأهم مجالات التقييم الواجب توافرها بنظام التقييم المحلى من خلال الجد او لو يشمل جميع استراتيجيات الاستدامة ومبادئ العمارة الخضراء.**
- **المنهج الاستنتاجي:بمحاولة الوصول إلى نظام يمكن استخدامه في تقييم المباني الخضراءالتقليدية والمعاصرة في مصر واستنتاج نقاط التقييم والأهمية النسبية لكل بند من بنود التقييم من خلال الجداول والرسومات البيانية.**
- **المنهج التحليلي الاستنتاجي: من خلال تقييم العمارة التقليدية والمعاصرة في مصر من خلال نماذج بنائية** ممثلة.

2- أنظمة تقييم المباني الخضراء المختارة:

تعتبر أنظمة تصنيف وتقييم المباني في تطور وتغي رمستمر لذلك

فمن الضروري متابعة هذه التطورات بهدف معرفة المتطلبات والاحتياجات الجديدة للوصول بالمبنى لمستويات أعلى من الاستدامة ممايعزز من قيمة المبنى طبقاً للمعايير التي يتم قياسها، مما يستوجب ضرورة وجود معايير تقييم ومراقبة تصميم وتشييد وتشغيل الأبنية ومعرفة فيما إذا كانت صديقة للبيئة أملا، والتي وضعتهاعدد من المؤسسات العالمية، ومن هذه المؤسسات[5]:-

- المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء (USGBC) الذي وضع نظام (LEED) الريادة في الطاقة والتصميم البيئي Leadership in Energy and Environmental) Design)والذى تم البدء في تطبيقه عام2000م.
- مؤسسة أبحاث الأبنية (BRE) Building Research Establishment.
- الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء (ASHARE).
- مجلس الإمارات للأبنية الخضراء (EGBC) الذي عدل في نظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي (LEED)

لتعدد أنظمة التقييم المباني العالمية والمحلية كان لزاماً البحث عن أسس في اختيار الأنظمة التي يتم من خلالها عمل التحليل المقارن بين بعض أنظمة تقييم ، ويتم اختيار هذه الأنظمة[6] على أن يكون نظام تقييم سهل التطبيق على نطاق واسع من المشروعات، وأن يكون نظام مستقر حتى لا يتعرض التقييم إلى تغيير جذري، وأن يكون نظام منتشر وتم تطبيقه في العديد من المباني.

وتنحصر نظم تقييم العمارة الخضراء المختارة للمقارنة التحليلية[1،5،8،9،11،12،13،15] في التالي:-

- BREEAM UK New Construction 2014منهجية التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء الانجليزي.
- (LEED New Construction) (تصميم المباني والتشييد) الإصدار الرابع نظام التصنيف الأكثر استخداماً على مستوى العالم.
- نظام تقييم درجات اللؤلؤESTIDAMA (PRS) :-تم تطوير نظام التقييم في إالإمارات العربية المتحدة.
- نظام تقييم الهرم الأخضر(GPRS) : نظام تقييم المباني الخضراء في مصر، تم تطويره من قبل المركز القومي للبحوث للإسكان والبناء.

2-1- مقارنة بين أنظمة التقييم من حيث عدد (مجالات التقييم، نقاط التقييم، والمستويات):

من خلال المقارنة التى تمت فى هذا المجال وما تم الإنتهاء اليه من بيانات يمكن توضيحها بالجدول المرفق رقم (1)والذى يتضمن تحليلاً كمياً لأقصى درجة ممكنة من نقاط التقييم للأنظمة التي تم اختيارها، وعدد المجالات التي يتم التقييم من خلالها وعدد البنود الفرعية، وعدد مستويات التقييم للأنظمة المختلفة.

جدول (1) توزيع عدد مجالات التقييم، نقاط التقييم، ومستويات التقييم[5]،[6]،[11]:

مجالات المقارنة	BREEAM 2014	LEEDv4	PRS for ESTIDAMA	GPRS2011
إجمالي النقاط	119	110	180	180
عدد مجالات التقييم الرئيسية	10	8	7	7
البنود الفرعية	107	67	86	70
مستويات نتائج التسجيل	5 مستويات	4 مستويات	5 مستويات	4 مستويات
صلاحية	حتى المرحلة المقبلة	5 سنوات	-	5 سنوات

ووفقًا للجدول رقم (1)، يحتوي BREEAM على أكبر عدد من المجالات، والتي تتضمن 10 مجالات رئيسية، ثم يأتي LEED v4 بثمانية مجالات رئيسية، وتساوى ESTIDAMA وGPRS في المجالات الرئيسيةحيث تضمنا سبعة مجالات ولكن اختلفت البنود الفرعية حيث احتوى استدامة على عدد86 بند في حين الهرم الأخضر يحتوي على عدد 70 بند.

2- مقارنة بين أنظمة التقييم من حيث النسب المئوية للتقييم:

من خلال مقارنة البرامج السابقة يمكن ملاحظة التنوع بين المجالات التي يتم التقييم من خلالها، والجدول المرفق رقم (2) يوضح المجالات الرئيسية التى تم تناولها لكل نظام، للوقوف على أعلى نسب مئوية للمجالات المختلفة وأقلهم لتكون نسب استرشادية للتوصل إلى نظام مقترح من قبل البحث.

جدول (2) مقارنة بين مجالات التقييم للأنظمة السابقة[13،11،5،1]:

نظام تصنيف البناء الأخضر	BREEAM 2014	LEED v4	PRS fo ESTIDAMA	GPRS2011
الإدارة	%12		%7	%10
إختيارالموقع	%10	%26	%15	%15
المياه	%6	%10	%24	%30
الطاقة	%19	%35	%25	%25
المواد والمخلفات	%12.5	%14	%16	%10
جودة البيئة الداخلية	%15	%15	%13	%10
الأولوية الإقليمية	%8	-	-	-
المخلفات	%7.5	-	-	-
التلوث	%10	-	-	-
الإبداع	(10+)	(10+)	(3+)	(10+)

ومن خلال التحليل المقارن السابق لأنظمة التقييم المختلفة نجد أن تحديد النسب الئوية للبنود المختلفة تختلف تبعاً للظروف المحلية والبيئية لكل دولة، ولاستنتاج مقترح تقييم جديد لنظام الهرم الأخضر، يتم عمل مقارنة تحليلية للنظم السابقة، وحتى يسهل استنباط التقييم المقترح للدراسة، ومن خلال الجدول التالي رقم (3) يتم إعادة توزيع نقاط تقييم البنود الفرعية للأنظمة التي تم اختيارها في التحليل المقارن من خلال 6 مجالات رئيسية طبقاً لمعايير واستراتيجيات الإستدامة البيئية ووفقاً لمبادئ العمارة الخضراء.

جدول (3) مقارنة بين مجالات التقييم للأنظمة بعد إعادة توزيع النقاط:

مجالات التقييم الرئيسية	BREEAM 2014		LEED v4 2014		PRS for ESTIDAMA		GPRS2011	
الموقع	31	28%	26	26%	34	19%	11	7%
المياه	10	9%	10	10%	39	22%	53	31%
الطاقة	30	28%	35	35%	46	26%	45	26%
جودة البيئة الداخلية	19	18%	15	15%	26	15%	31	18%
المواد	11	10%	5	5%	13	7%	10	6%
المخلفات	8	7%	9	9%	19	11%	20	12%
الإبداع والابتكار في التصميم	+10	%9	+10	%10	+3	%2	+10	6%
المجموع (باستثناء الابتكار)	**109**	**%100**	**100**	**%100**	**177**	**100%**	**170**	**%100**

مما سبق يلاحظ أن جميع أنظمة التقييم السابقة تختلف في النسب الخاصة بكل مجال من مجالات التقييم، وهذا يرجع للفروق الكبيرة بين الظروف المحلية الخاصة بالدول التي أصدرت هذه الأنظمة، وبأخذ المتوسطات الحسابية لنقاط التقييم للأنظمة السابقة تم الوصول إلى مقترح البحث: " نظام GBS 2018 "Green Building System".

3- نظام مقترح لتقييم المباني الخضراء المستدامة في مصر Green Sustainble Building Assessment System In Egypt:

من خلال المقارنة التحليلية للأنظمة السابقة تم التوصل للنظام المقترح، ويتم فيما يلي عرض البنود الإلزامية التي يجب توافرها أولاً في المبنى قبل عمل التقييم للمبنى، (حيث تمثل (R) البنود الإلزامية)، ثم عرض للبنود الفرعية ونقاط التقييم والأوزان النسبية لكل بند:

3-1- البنود الإلزامية (R) لنظام التقييم المقترح:

من خلال التحليل المقارن للأنظمة التي تم اختيارها نجد أن هناك بعض البنود الإلزامية التي يجب تحقيقها بالمبنى أولاً ليتم إخضاعه لتقييم المباني الخضراء، ومن خلال الجدول رقم (4) يتم عرض أهم البنود الإلزامية التي تم التوصل إليها من خلال التحليل المقارن للأنظمة التي تم اختيارها.

جدول (4) البنود الإلزامية (R) لنظام التقييم المقترح:

مجالات التقييم	بنودالتقييم الإلزامية
1- احترامخصائصالموقع	1-م-1 تصميم الأنظمة الطبيعية واستراتيجيات الإدارة
	1-م-2 منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية
	1-م-3 التنسيق الجيد للموقع
2- الكفاءةفياستخدام المياه	2-م-1 كفاءة استخدام المياه في الأماكن الخارجية
	2-م-2 توافر عدادات لقياس استهلاك المياه بالمبنى
3- الكفاءة في استخدام الطاقة	3-م-1 كفاءة استهلاك الطاقة من خلال تصميم المبنى
	3-م-2 دعم المبنى بعدادات قياس الطاقة
	3-م-3 القضاءعلى مركبات الكلوروفلوروكربون
4- الجودة في البيئة الداخلية	4-م-1 تحقيق الحد الأدنى لجودة الهواء الداخلى
	4-م-2 التحكم البيئى فى دخان التبغ ETS
	4-م-3 منع ومكافحة الملوثات والميكروبات والبكتريا فى الاماكن المغلقة
5- الكفاءة في استخدام مواد البناء	5-م-1 الحد من استعمال المواد ذات التأثير السلبى والخطرة
6- الكفاءة في إدارة المخلفات	الإدارة السليمة للمخلفات

- (R البنود الإلزامية لتقييم المباني الخضراء) من إعداد الباحثة

3-2- توزيع نقاط التقييم والأوزان النسبية للمجالات الرئيسية والبنود الفرعية لنظام التقييم المقترح:

وبعد تحقيق البنود الإلزامية السابقة بالمبنى، يتم التقييم من خلال مجالات التقييم الرئيسية والتي تم وضعها طبقاً لاستراتيجيات الاستدامة، ويتم تقييم كل مجال رئيسي من خلال بنود فرعية والتي تم وضعها من خلال التحليل المقارن للأنظمة التي تم اختيارها والتي تمثل مبادئ العمارة الخضراء، ويمثل الجدول التالي رقم (5) البنود الفرعية للتقييم ونقاط تقييم كل بند والوزن النسبي له ومن ثم إجمالي نقاط التقييم لكل مجال رئيسي للتقييم والوزن النسبي له.

جدول (5) البنود الفرعية لنظام التقييم المقترح:

مجالات التقييم الرئيسية والفرعية				قيمةالتقييم	
	الفئة		الكود	البنود	النقاط	الوزن النسبي
موقع	1-1	اختيارالموقع	1-1-1	اختيار المواقع ذات الأولوية	2.5	1.6%
			1-1-2	تقييم الموقع ومراعاة التنمية الحضرية	1.5	1%
	1-2	علاقة المبنى بالبيئة المحيطة	1-2-1	تطوير الجواروتوفر البنية التحتية بالمنطقة	1	0.7%
			1-2-2	إعادة تطوير وإحياء المواقع المتضررة	1	0.7%
			1-2-3	القرب من وسائل الترفيه والخدمات	1	0.7%
			1-2-4	حماية الحياه الطبيعية	2	1.34%
			1-2-5	دعم الجوانب الاجتماعية	1	0.7%
			1-2-6	دعم الجوانب الاقتصادية	1	0.7%
			1-2-7	دعم الجوانب التراثية والثقافية	1	0.7%
	1-3	جودةعمليةالانشاء	1-3-1	تصميم الأنظمة الطبيعية	2.5	1.6%
			1-3-2	منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية	R+2.5	1.6%
			1-3-3	استراتجيات الإدارة المسئولة عن البيئة	R+1	0.7%
	1-4	استخدام وسائل النقل البديلة	1-4-1	استخدام وسائل النقل العام	3	2.0 %

مجالات التقييم الرئيسية والفرعية				قيمةالتقييم	
الفئة		الكود	البنود	النقاط	الوزن النسبي
		1-4-2	تشجيع استخدام الدراجات	1.5	1%
		1-4-3	توافر أماكن انتظار السيارات الخاصة	1.5	1%
1-5	تصميم وتخطيط الموقع	1-5-1	التنسيق الجيد للموقع	1.5	1%
		1-5-2	حمايةالمشاة	1.5	1%
		1-5-3	تسهيلات لذوى الاحتياجات الخاصة	1	0.7%
1-6	إدارةمياه الأمطار	1-6	التحكم الكمى والتحكم النوعى	2	1.34%
1-7	الجزرالحرارية	1-7	للمناطق المكشوفة والمناطق المغطاه	2	1.34%
1-8	تقليل التلوث الضوئى	1-8	تقليل التلوث الضوئي	1	0.7
إجمالى تقييم البند				33	%22
كفاءة استخدام المياه					
2-1	الترشيد فى استهلاك المياه	2-1-1	كفاءة استخدام المياه في الأماكن الخارجية	9	6%
		2-1-2	كفاءة استخدام المياه في الأماكن المغلقة	7	5%
2-2	مراقبة استهلاك المياه	2-2-1	تقليل استخدام مياه الشرب في ري المناطق الخارجية	1.5	1%
		2-2-2	منع تلوث وتسرب مصادر المياه	3	2%
		2-2-3	توافر عدادات لقياس استهلاك المياه بالمبنى	R+1.5	1%
2-3	التدوير وإعادة استخدام المياه	2-3	معالجة المياه الرمادية وإعادة استخدامها	5	3%
إجمالى تقييم البند				27	%18
الكفاءةفى استخدام الطاقة					
3-1	ترشيد استهلاك الطاقة	3-1-1	الحد الأدنى من استهلاك الطاقة	10	7%
		3-1-2	كفاءة استهلاك الطاقة فى التجهيزات	7	4.6%
		3-1-3	تحقيق متطلبات العزل والكفاءة	7	4.6%
		3-1-4	التحكم الفردي فى الأنظمة داخل المبنى	1	0.7%
3-2	توظيف مصادر الطاقة المتجددة	3-2	تشجيع استخدامالطاقةالمتجددة	8	5.3%
3-3	رصد مراقبة آداء المبنى	3-3-1	دعمالمبنىبعدادات قياس الطاقة	R+1	0.7
		3-3-2	تقليل الأحمال الحرارية من أنظمة الإضاءة والتكييف	2	1.4%
		3-3-3	عمليات التشغيل والصيانة وخطة للطوارئ	1	0.7%
3-4	القضاء الملوثات الهوائية	3-4-1	تقليل انبعاثات أكاسيد الكربون	2.5	1.65%
		3-4-2	القضاء على مركبات الكلوروفلوروكربون	R+1.5	1%
إجمالى تقييم البند				41	%27

تابع جدول (5) البنود الفرعية لنظام التقييم المقترح:

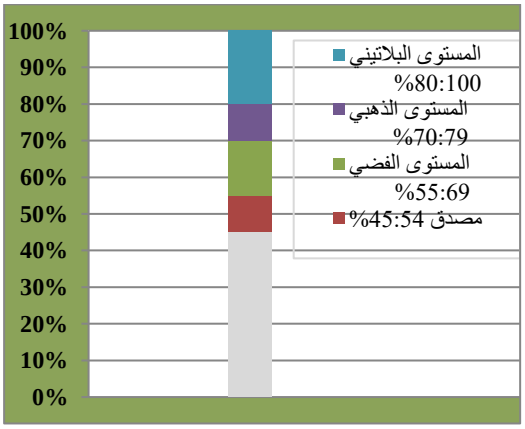
مجالات التقييم الرئيسية والفرعية				قيمةالتقييم	
الفئة		الكود	البنود	النقاط	الوزن النسبي
استراتيجياتتحسينالبيئةالداخلية					
4-1	تزويد المباني بمستويات مناسبة من التهوية الطبيعية	4-1-1	تحقيق الحد الأدنى لجودة الهواء الداخلى	2	1.36%
		4-1-2	تحسين عملية التهوية	1	0.68%
		4-1-3	إعداد برامج الإدارة البيئية وتقييم لجودة الهواء الداخلى	1	0.68%
4-2	منع التشطيبات التى تلوث الهواء الداخلى	4-2-1	مواد لاصقة	1.5	1%
		4-2-2	الدهانات	1.5	1%
		4-2-3	السجاد والأرضيات الصلبة	1	0.68%
		4-2-4	أنظمة السقف	1	0.68%
		4-2-5	خفض الفورمالديهيد	1	0.68%
4-3	تحقيق الراحة البصرية	4-3-1	توفير الإضاءة الطبيعية والمطلات	1.5	1%
		4-3-2	التحكم فى مستويات الاضاءة الداخلية	1.5	1%
4-4	تحقيق الراحة الحرارية	4-4	تحقيقالراحةالحرارية	4.5	%3
4-5	تحقيق الراحة الصوتية	4-5	تحقيق الراحة الصوتية	1	%0.68
4-6	تحقيق الأمن والأمان	4-6	توفيرالأمن والأمان	1	%0.68
4-7	تحقيق جودة التصميم الداخلي	4-7-1	مشاركة أصحاب المصلحة	1.5	1%

مجالات التقييم الرئيسية والفرعية						قيمةالتقييم	
	الفئة		الكود	البنود		النقاط	الوزن النسبي
			4-7-2	دليل مستخدم البناء		1.5	1%
			4-7-3	تسهيل الصيانة		1.5	1%
			4-7-4	الاتصالات المستدامة		1	0.68%
إجمال بتقييم البند						25	% 17
كفاءة مواد البناء	5-1	الاستفادة من المواد المحلية	5-1	الاستفادة من المواد المحلية لتنمية الاقتصاد المحلي		1	%0.64
	5-2	اختيارمواصفات موادالبناء	5-2-1	اختيارموادالبن اعخضراء	مواد مصنعة بالموقع	1	%0.64
			5-2-2		مواد متجددة بسهولة	2	%1.28
			5-2-3		موادخفيفةالوزن	1	%0.64
			5-2-4		اختبارات متانة مواد الإنشاء	1	%0.64
			5-2-5		مواد العزل	1	%0.64
			5-2-6		بناء دليل المستخدم	1	%0.64
	5-3	التكلفة والاقتصاد	5-3	تقليل تأثيروتكلفة دورة حياة المبنى		1.5	0.96%
	5-4	الحد من استعمال المواد الخطرة	5-4	الحد من استعمال المواد ذات التأثير السلبى والخطرة		1	%0.64
إجمالى تقييم البند						11	%7
إدارة المخلفات	6-1	الترشيد في الاستهلاك	6-1-1	**الإدارة السليمة للمخلفات**		R+2	%1.4
			6-1-2	**تقليل حجم المخلفات الناتجة عن عمليات التشييد**		1	0.7%
	6-2	إعادة الاستخدام	6-2-1	**إعادة تأهيل المباني القائمة**		1	0.7%
			6-2-2	**إعادة استخدام مواد البناء**		4	2.8%
	6-3	إعادة التدوير	6-3-1	**تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير**		3	%2.1
			6-3-2	**ابتكار مواد ومنتجات البناء المعاد تدويرها**		2	%1.4
إجمالى تقييم البند						13	%9
الإبداع	7-1	الإبداع التصميمى أو الإنشائى	7-1	الإبداع التصميمى أو الإنشائى		4	-
	7-2	الأولوية الجغرافية	7-2	الأولوية الجغرافية		4	-
	7-3	تفويض مختصين محترفين	7-3	تفويض مختصين محترفين من البرنامج		2	-
إجمالى تقييم البند						+ 10للإبداع والابتكار	
إجمالى التقييم						150	100%

من إعداد الباحثة

3-4- مستويات التقييم لنظام التقييم المقترح:

وبعد تقييم المبنى ووضـــع نقاط التقييم والوزن النســـبي لمجالات التقييم للنظام إلى 150 نقطة بنســـبة 100% كما في الجدول الســابق (5)، ومن ثم يتم تصـــنيف المبنى لمســتوى تقييم طبقاً لإجنالي النقاط، ويتم تصنيف المستويات إلى 4 مستويات تبدأ بالشـــهادة المعتمدة ويحصـــل عليها المبنى الحاصـــل على مجموع نقاط من 65: 79 نقطة، ثم المستوى الفضي للمبنى الحاصل على مجموع نقاط من 80: 104 نقطة، ثم المســـتوى الذهبي للمبنى الحاصـــل على مجموع نقاط من 105: 119 نقطة، ثم المســـتوى البلاتيني (الأخضر) للمبنى الحاصل على مجموع نقاط من 120: 150 نقطة وهو أعلى مســتوى تقييم يمكن للمبنى الحصـــول عليه، ويمثل الجدول التالي (6) والشـكل المرفق رقم (3)مسـتويات التقييم المختلفة للنظام المقترح.



شكلرقم (3) مستويات التقييم بالنظام المقترح من إعداد الباحثة

جدول (6) مستويات التقييم لنظام التقييم المقترح:

مستويات التقييم المختلفة			
	شهادة معتمدة	65-79	45:54%
★	المستوى الفضي	80-104	55:69%
★★	المستوى الذهبي	105:119	70:79%
★★★	المستوى البلاتيني (الأخضر)	120-150	80:100%

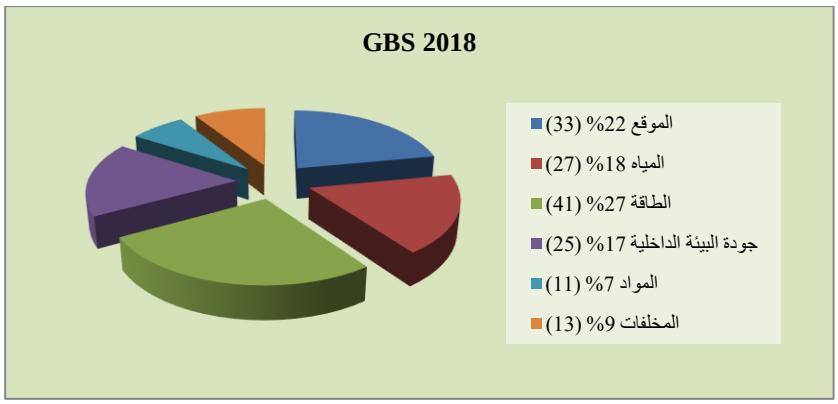
من إعداد الباحثة

ومن خلال التحليل السابق لنظام التقييم المقترح للمباني الخضراء المستدامة في مصر يمكن تلخيص المجالات الرئيسية والأوزان النسبية لها ومستويات التقييم في الأشكال التالية:

3- 5- ملخص مجالات تقييم والنسب المئوية للنظام المقترح لتقييم المباني الخضراء المستدامة في مصر:

يمكن عرض مجالات التقييم للنظام المقترح من خلال الشكل المرفق رقم (2) أهم المجالات الرئيسة للنظام المقترح والتي تم وضعها طبقاً لاستراتيجيات الاستدامة، كما يمثل شكل رقم (4) الأوزان النسبية لكل مجال رئيسي لنظام التقييم المقترح.

شكلرقم (2) مجالات التقييم بنظام من إعداد الباحثة



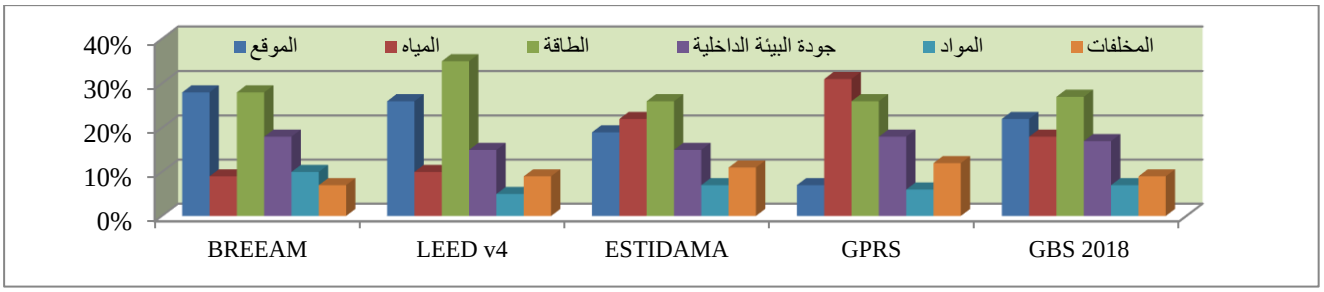
شكلرقم (4) توزيعا لأوزان النسبية على مجالات التقييم في النظام المقترح من إعداد الباحثة

وفيما يلي مقارنة بين المجالات الرئيسية للنظام المقترح (GBS 2018) والأنظمة التي تم اختيارها كما بالجدول التالي رقم (4):

"حيث تمثل الحروف اختصار لGreen Building System وسنة 2018 هي السنة التي وُضع بها النظام.

جدول (4) مقارنة بين المجالات الرئيسية للنظام المقترح والأنظمة المختلفة:

مجالات التقييم الرئيسية	GBS 2018		GPRS 2011		PRS for ESTIDAMAv1.0		LEED v4 BD+C2014		BREEAM UK 2014	
الموقع	33	22%	11	7%	34	19%	26	26%	31	28%
المياه	27	18%	53	31%	39	22%	10	10%	10	9%
الطاقة	41	27%	45	26%	46	26%	35	35%	30	28%
جودة البيئة الداخلية	25	17%	31	18%	26	15%	15	15%	19	18%
المواد	11	7%	10	6%	13	7%	5	5%	11	10%
المخلفات	13	9%	20	12%	19	11%	9	9%	8	7%
الإبداع والابتكار في التصميم	+10	7%	+10	6%	+3	%2	+10	%10	%9	+10
المجموع (باستثناء الابتكار)	**150**	**%100**	**170**	**%100**	**177**	**100%**	**100**	**%100**	**109**	**%100**



شكلرقم (5) نتائج المقارنة بين الأنظمة المختلفة والنظام المقترح من إعداد الباحثة

من خلال المقارنة بالجدول السابق رقم (4) والشكل السابق رقم (5) يمكن استنتاج ما يلي:-

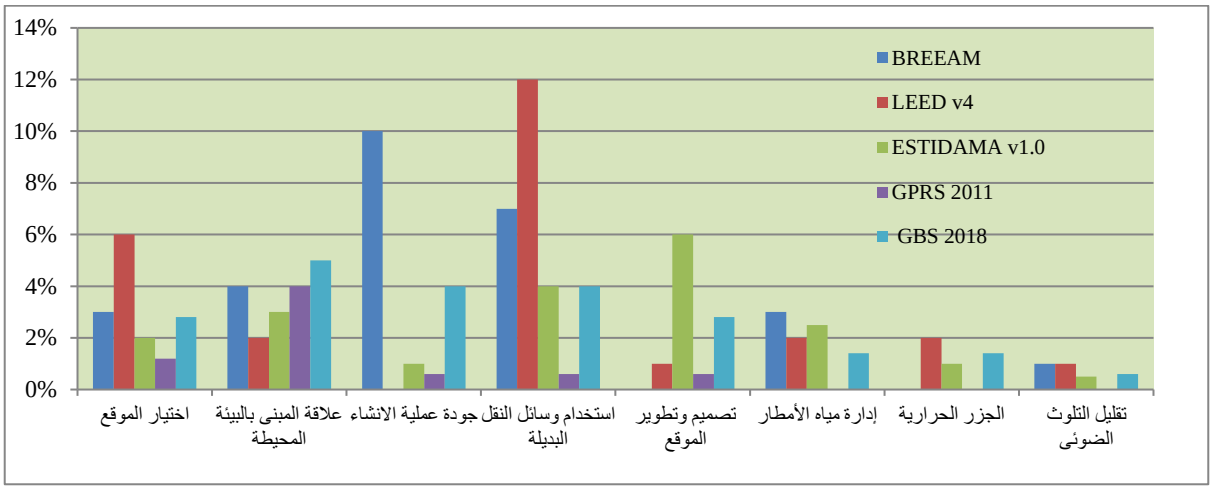
- بالنسبة إلى مبدأ احترام خصائص الموقع: يلاحظ من الشكل السابق أن النظام المقترح2018 حقق نسبة 22% بقيمة 33 نقطة، بينما حقق نظامBREEAM أعلى نسبة 28% بقيمة 31 نقطة بفارق 2% عن برنامج LEED، بعكس نظام الهرم الأخضر المصري أقل نسبة 7% بقيمة 26 نقطة.
- وبالنسبةإلى مبدأ كفاءة استهلاك المياه يلاحظ أن نظام GPRS قد سجل أعلى نسبة مئوية 31%بقيمة 53 نقطة وذلك لظهور مشكلة نقص المياه في مصر واهتمام الدولة بحل هذه المشكلة، يليه برنامج Estidama الذي سجل 22%بقيمة 39 نقطة مما يدل على اهتمام دولةالإمارات بمشكلة المياه لديها، بينما تقاربت النسب في نظامي BREEAM وLEED حيث كانت 9% بقيمة 10 نقاط و10% بقيمة 10 نقاط بالترتيب وهذا يدل على عدم أهمية هذا المبدأ بالمقارنة بمبدأ احترام الموقع السابق، وفي النظام المقترح 2018 حقق نسبة 18% بقيمة 27 نقطة وهذه النسبة تدل على وجود المشكلة والت وجه العامل لدولة فى خفض استهلاك المياه.
- وبالنسبةإلى مبدأكفاءة استهلاك الطاقة يلاحظ أن جميع الأنظمة تقاربت في النسب المئوية الخاصة بها، في حين سجل نظام الLEED الأمريكي ارتفاعاً طفيفاً حيث حقق 35% بقيمة 35 نقطة، لارتفاع نسبة استهلاك الطاقة في أمريكا، وارتفاع النسب في معظم الأنظمة السابقة والمقترح أيضاً يدل على تشجيع الدول لانتاج واستخدام الطاقة المتجددة، وسجل النظام المقترح نسبة 27% بقيمة 41 نقطة.
- أما بالنسبةإلى مبدأ جودة البيئة الداخلية يلاحظ التقارب النسبي بين النسب المئوية الخاصة بالبرامج المختلفة للأنظمة السابقة والمقترح حيث تفاوتت نسب الفارق بين 2% و3%، حيث سجل النظام المقترح نسبة 17% بقيمة 25 نقطة.
- بالنسبة إلى مبدأ كفاءة استخدام المواد نجد أن أعلى نسبة سجلها نظام BREEAM حيث سجل 10% بقيمة 11 نقطة، بينما كان نظام الLEED هو أقلهم حيث سجل 5% فقط بقيمة 5 نقاط، وسجل نظام GPRSنسبة 6% بقيمة 10 نقاط، وسجل النظام المقترح 2018 7% بقيمة 11 نقطة.
- وأخيراً بالنسبةإلى مبدأ إدارة المخلفات الذي أخذ نسبة خاصة له منفصلة عن مبدأ استهلاك المواد في الإصدارات الجديدة للعديد من الأنظمة مما يدل على كمية النفايات الكبيرة الناتجة من عملية البناء وضرورة الاهتمام بإدارتها، فسجل نظام GPRS نسبة 12% بقيمة 20 نقطة وهي أعلى نسبة بين الأنظمة وذلك لتركيز الاهتمام على المخلفات ومحاولة استخدامها مره ثانية، وسجل نظام ESTIDAMA النسبة التي تليه 11% بقيمة 19 نقطة نظراً لاهتمام الإمارات بإدارة المخلفات، وكانت أقل نسبة 7% في نظام BREEAM بقيمة 8 نقاط، بينما ارتفعت النسبة في مقترح 2018 إلى 9% بقيمة 13 نقطة.

وفيما يلي مقارنة تفصيلية بين البنود الفرعية داخل كل مبدأ من المبادئ الأساسية السابقة كما بالجدول (5 و6 و7 و8 و9 و10):-

جدول (5): مقارنة بين النقاط الفرعية لمبد أحترام خصائص الموقع:

استراتيجيات استدامة البناء الأخضر		BREEAM 2014UK		LEED v4 BD+C 2014		PRS for ESTIDAMAv1.0		GPRS 2011		GBS 2018	
الموقع	اختيار الموقع	3	3%	6	6%	3	2%	2	1.2%	4	2.8 %
	علاقة المبنى بالبيئة المحيطة	5	4%	2	2%	5	3%	6	4%	8	5%
	جودة عملية الانشاء	11	10%	-	-	2	1%	1	0.6%	6	4%
	استخدام وسائل النقل البديلة	8	7%	12	12%	7	4%	1	0.6%	6	4%
	تصميم وتطوير الموقع	-	-	1	1%	10	6%	1	0.6%	4	2.8 %
	إدارة مياه الأمطار	3	3%	2	2%	2	1%	-	-	2	1.4 %
	الجزر الحرارية	-	-	2	2%	4	2.5%	-	-	2	1.4 %

تقليل التلوث الضوئى	1	1%	1	1%	1	0.5%	1	-	-	0.6 %
مجموع النقاط	31	28%	26	26%	34	19%	11	7%	33	22 %



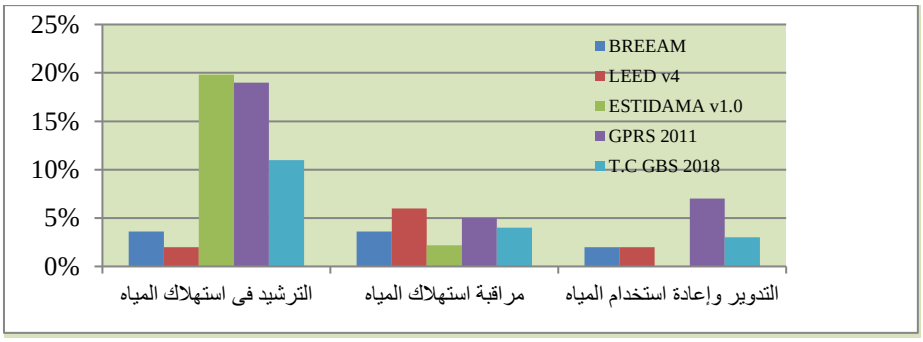
شكل رقم(6) توضيح لنتائج مقارنة البنودالفرعية لمبدأ احترام خصائص الموقع

ومن خلال جدول المقارنات رقم (5) والشكل السابق رقم (6) لمبدأ احترام خصائص الموقع فيلاحظ ما يلي:

- أغلب النقاط الخاصة بالموقع فى الأنظمة تذهب إلى التوافق مع البيئة العمرانية وإلى وسائل النقل البديلة وجودة عملية الإنشاء.
- سجل مبدأ جودة عملية الإنشاء في نظام BREEAM أعلى نسبة 10% بقيمة 11 نقطة، بينما تجاهل بند تقليل الجزر الحرارية، وحصل النظام المقترح 2018 المرتبة الثانية بنسبة قدرها 4% بقيمة 6 نقاط.
- نجد قيم البنود المختلفة في النظام المقترح 2018 لمجال تقييم الموقع متوسطة بالنسبة للأنظمة المختلفة، باستثناء بند علاقة المبنى بالبيئة المحيطة حيث سجل أعلى قيمة بالنسبة للأنظمة الأخرى حيث وصلت ل8 نقاط والأهمية النسبية 5% وهي أعلى نسبة وهذا يؤكد مدى أهمية البند بالنسبة للموقع في مصر.
- يلاحظ الاهتمام ببند استخدام وسائل النقل البديلة من قبل نظامLEED حيث سجل أعلى نسبة 12% بقيمة 12 نقطة وذلك لتوافر هذه التقنيات بأمريكا،بينما تجاهل نظامLEEDالبند جودة عملية الإنشاء.
- بالنسبة لإدارة مياه الأمطار تجاهل نظام ESTIDAMA هذا المبدأ وذلك لندرة الأمطار بدولة الإمارات بينما سجلت النسبة في النظام المقترح 1% بقيمة 2 نقطة وذلك لقلة الأمطار في مصر.

جدول (6): مقارنة بين النقاط الفرعية لمبدأ الكفاءة في استخدام المياه:

	استراتيجيات استدامة البناء الأخضر	BREEAM 2014UK		LEED v4 BD+C 2014		PRS for ESTIDAMA v1.0		GPRS 2011		GBS 2018	
كفاءة استخدام المياه	الترشيد فى استهلاك المياه	3.6%	4	2%	2	19.8%	35	19%	32	11%	16
	مراقبة استهلاك المياه	3.6%	4	6%	6	2.2%	4	5%	9	4%	6
	التدوير وإعادة استخدام المياه	1.8.%	2	2%	2	-	-	7%	12	3%	5
	مجموع النقاط	%9	10	%10	10	%22	39	%31	53	%18	27



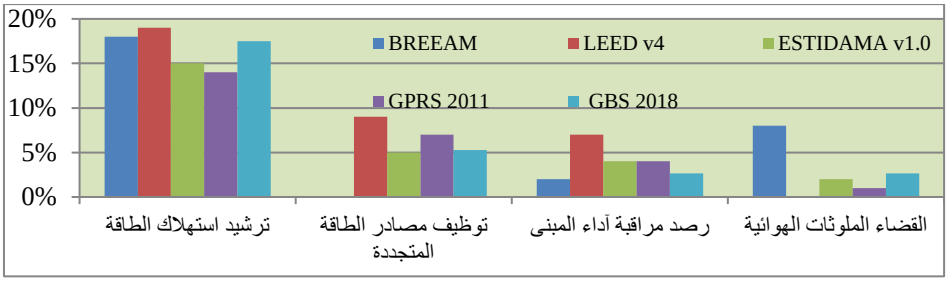
شكلرقم (7) توضيح لنتائج مقارنة البنود الفرعية لمبدأ كفاءة استهلاك المياه

بالنسبة إلي مبدأ كفاءة استهلاك المياه فيلاحظ من الجدول رقم (6)والشكل السابق رقم (7) مايلي:

- يلاحظ أن مبدأ الترشيد في استهلاك المياه داخلياً وخارجياً سجلت أعلى نسبة في كل الأنظمة السابقة ما عدا نظام LEED v4 الذي سجل 2% فقط بقيمة 2 نقطة، بينما سجل نظام ESTIDAMA أعلى نسبة 19,8% بقيمة 35 نقطة، يليه نظام GPRS بنسبة 19% بقيمة 32 نقطة، وفي مقترح 2018 11% بقيمة 16 نقطة.
- يلاحظ اهتمام نظام LEED v4 بأنظمة قياس استهلاك المياه بواسطة العدادات التى تساعدعلى تقليل استهلاك المياه حيث سجل أعلى نسبة 6% بقيمة 6 نقاط، يليه الهرم الأخضر المصري بنسبة 5% بقيمة 9 نقاط لمحاولة التحكم في مشكلة المياه الراهنة وقياس الكمية المستهلكة لتقليلها والتغلب عليها بتقليل الاستهلاك، وسجل النظام المقترح 2018 نسبة 4% بقيمة 6 نقاط.
- يلاحظأن نظام ESTIDAMA تجاهلتتماماًاستخدام تقنيات تدوير المياه ويرجع ذلك لقلة المياه الصالحة للشرب وأن المياه بدولة الإمارات مياه مالحة يتم تحليتها لاستخدامها في الشرب فتكون بأسعار مرتفعة مقارنة بباقي الدول المتوفر لديها المياه العذبة لذا نجد الفاقد من مياه الشرب تكاد تكون معدومة.

جدول (7): مقارنة بين النقاط الفرعية لمبدأ كفاءة استهلاك الطاقة:

استراتيجيات استدامة البناء الأخضر		BREEAM 2014UK		LEED v4 BD+C2014		PRS for ESTIDAMAv1.0		GPRS 2011		GBS 2018	
كفاءة استخدام الطاقة	ترشيد استهلاك الطاقة	19	18%	19	19%	27	15%	24	14%	25	17.5%
	توظيف مصادر الطاقة المتجددة	-	-	9	9%	9	5%	12	7%	8	5.28%
	رصد مراقبة آداء المبنى	2	2%	7	7%	6	4%	7	%4	4	2.64%
	القضاء الملوثات الهوائية	9	8%	-	-	4	2%	2	1%	4	%2.64
	مجموع النقاط	**30**	**%28**	**35**	**%35**	**46**	**%26**	**45**	**%26**	**41**	**27%**



شكل رقم (8) توضيح لنتائج مقارنةا لبنودالفرعية لمبدأ كفاءةاستهلاك الطاقة.

بالنسبةإلي مبدأ كفاءة استهلاك الطاقة فيلاحظ من الجدول رقم (7)والشكل السابق رقم (8) مايلي:

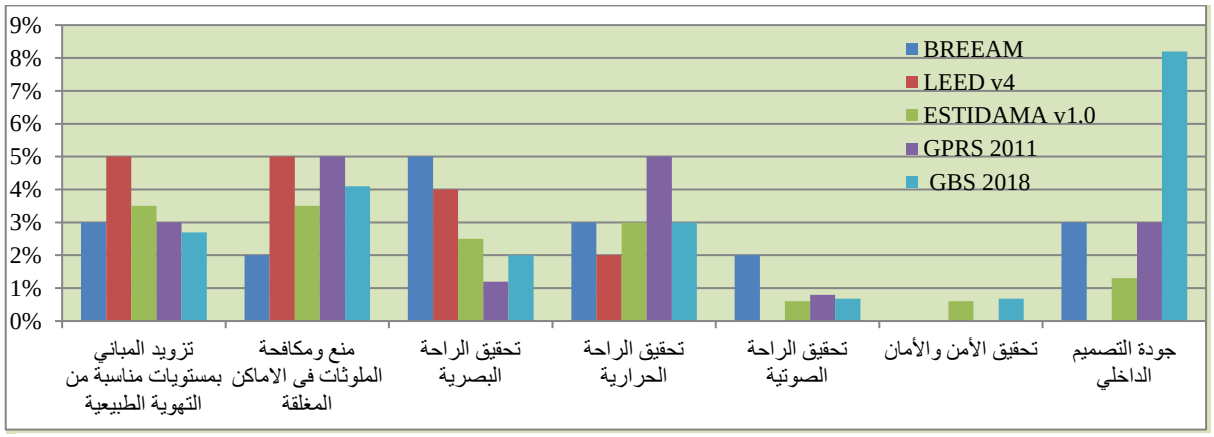
- أن أغلب النقاط الخاصة بالطاقة فى الأنظمة السابقة نجدهاعالية في مبدأ ترشيد استهلاك الطاقة وتحسينآداءها، حيث تجاوز هذا المبدأ أكثر من 50% من مجموع نقاط المجال الرئيسي مقارنة بباقي البنود الفرعية الخاصة بالطاقة، فنجد أعلى نسبة سجلها نظام LEED فحصل على 19% بقيمة 19 نقطة، وأقلهم كان النظام المصري GPRS بنسبة 14% بقيمة 24 نقطة، بينما سجل النظام المقترح 17.5% بقيمة 25 نقطة وذلك لزيادة اهتمام الدولة بترشيد استهلاك الطاقة في مصر.
- اهتمام نظام GPRS بمبدأ توظيف مصادر الطاقة المتجددة وذلك لتوافر مصادر الطاقة المتجددة في مصر كالطاقة الشمسية والرياح، فسجل 7% بقيمة 12 نقطة، ويليه مقترح 2018 حيث سجل 5.28% بقيمة

8 نقاط، في حين أعلى نسبة لنظام الLEED بنسبة 9% بقيمة 9 نقاط بينما تجاهل تظام BREEAM هذا المبدأ.

- اهتمنظامLEED بضرورة رصد ومراقبة أداء المبنى فى استهلاك الطاقة فسجل نسبة 7% بقيمة 7 نقاط، بينما كانت أقل نسبة لنظامBREEAMفسجل نسبة 2% بقيمة 2 نقطة، وتساوت النسب في كلا من نظامي ESTIDAMA وGPRS فسجلا نسبة 4% بقيمة نقاط 6 و 7 نقاط بالترتيب، أما مقترح 2018 فسجل 2.64% بقيمة 4 نقاط.
- أما بالنسبة لمبدأ القضاء على الملوثات الهوائية فسجل نظام BREEAM أعلى نسبة 8% بقيمة 9 نقاط في حين تجاهل نظام الLEED هذا المبدأ، ونظامGPRSفسجل 1% بقيمة 2 نقطة، يليه نظام ESTIDAMA، بينما زادت النسبة في مقترح 2018 فتصل إلى 2.64% بقيمة 4 نقاط.

جدول (8): مقارنة بين النقاط الفرعية لمبدأ تحقيق جودة البيئة الداخلية:

استراتيجيات استدامة البناء الأخضر		BREEAM 2014UK		LEED v4 BD+C 2014		PRS for ESTIDAMA v1.0		GPRS 2011		GBS 2018	
تحقيق جودة البيئة الداخلية	تزويد المباني بالتهوية الطبيعية	3%	3	5%	5	3.5%	6	3%	5	%2.7	4
	منع ومكافحة الملوثات	2%	2	5%	5	3.5%	6	5%	9	4.1%	6
	تحقيق الراحة البصرية	5%	6	4%	4	2.5%	4	1.2%	2	2%	3
	تحقيق الراحة الحرارية	3%	3	2%	2	3%	5	5%	9	3%	4.5
	تحقيق الراحة الصوتية	2%	2	-	-	0.6%	1	0.8%	1	%0.68	1
	تحقيق الأمن والأمان	-	-	-	-	0.6%	1	-	-	%0.68	1
	جودة التصميم الداخلي	3%	3	-	-	1.3%	3	3%	5	%8.2	12
	مجموع النقاط	**%18**	**19**	**%15**	**15**	**%15**	**26**	**%18**	**31**	**17%**	**25**



شكل رقم (9) توضيح لنتائج مقارنة البنود الفرعية لمبدأ تحسين جودة البيئة الداخلية

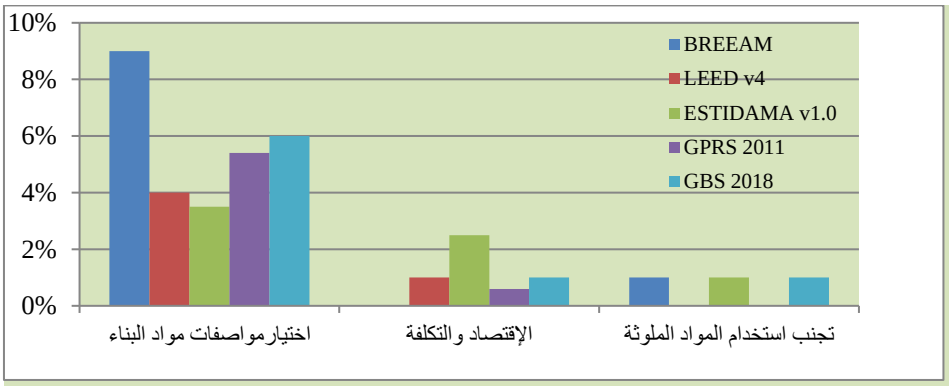
بالنسبة إلى مبدأ تحسين جودة البيئة الداخلية فيلاحظ من الجدول رقم (8) والشكلال سابق رقم (9) مايلي:

- أغلب النسب المئوية الخاصة ببنود جودة البيئة الداخلية فى الأنظمة السابقة تزداد في بند منع ومكافحة لملوثات فى الأماكن المغلقة، حيث نجد أعلاها في نظامي LEED وGPRS فتصل إلى 5% بقيمة 5 و نقاط بالترتيب، بينما نجد أقل نسبة في نظام BREEAM حيث تبلغ 2% بقيمة 2 نقطة، وفي مقترح 2018 بلغت النسبة 4.1% بقيمة 6 نقاط نظراً لزيادة نسبة التلوث في الهواء وضرورة الاهتمام بمكافحة تلك الملوثات.
- تجاهل نظام LEED ثلاث بنود وهم تحقيق الراحة الصوتية و تحقيق الأمن والأمان و جودة التصميم الداخلي.
- ركز مقترح 2018 الاهتمام ببند التصميم الداخلي فى جودة البيئة الداخلية حيث سجل أعلى نسبة بين الأنظمة المختلفة فسجلت 8.2% بقيمة 12 نقطة.

- بالنسبة لمبدأ تحقيق الأمن والأمان نجد أنه لم يحقق أهمية كبيرة في معظم الأنظمة السابقة، حيث تجاهل نظام BREEAM و LEEDو GPRS هذا البند، وحقق 0.6% في ESTIDAMAبقيمة نقطة واحدة و0.7% في مقترح 2018 بقيمة نقطة واحدة.

جدول (9): مقارنة بين النقاط الفرعية لمبدأ كفاءة مواد البناء:

استراتيجيات استدامة البناء الأخضر		BREEAM 2014UK		LEED v4 BD+C 2014		PRS for ESTIDAMAv1.0		GPRS 2011		GBS 2018	
كفاءة مواد البناء	اختيارمواصفات مواد البناء	9%	10	4%	4	3.5%	6	5.4%	9	5.76%	9
	الإقتصاد والتكلفة	-	-	1%	1	2.5%	4	0.6%	1	0.96%	1.5
	تجنب استخدام المواد الملوثة	1%	1	-	-	1%	3	-	-	0.64%	1
	مجموع النقاط	%10	11	%5	5	%7	13	%6	10	7%	11



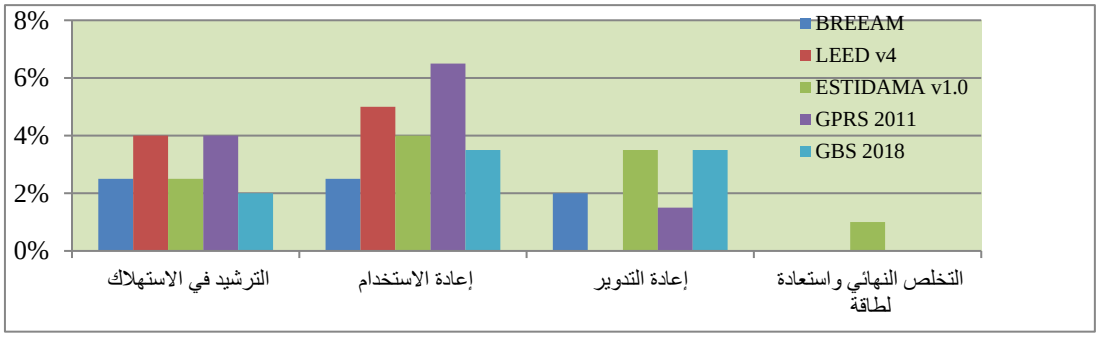
شكل رقم (10): توضيح لنتائج مقارنة البنود الفرعية لمبدأ كفاءة استخدام مواد البناء

بالنسبةإلى مبدأكفاءة استخدام مواد البناء فيلاحظ من الجدول رقم (9) والشكل السابق رقم (10) مايلي:

- تتجه أعلى نسب إلى بمبدأ كفاءة استخدام مواد البناء فى الأنظمة إلى بند استخدام مواد بناء خضراء وذات مواصفات جيدة بيئياً، حيث سجل أعلى نسبة نظام BREEAM بنسبة 9% بقيمة 10 نقاط يليه مقترح 2018 بنسبة 6% بقيمة 9 نقاط.
- تجاهلت أنظمة LEED وGPRS بند تجنب استخدام المواد الملوثة، في حين كان النظامين BREEAM وESTIDAMA أعطوا نسب ولكن ضئيلة بقيمة 1% بقيمة نقطة واحدة و3 نقاط على التوالي، وقلت النسبة بنبة قليلة جداً في مقترح 2018 حيث سجل نسبة 0.7% بقيمة نقطة واحدة.
- أما بالنسبة للإقتصاد والتكلفة فتساوت النسب في مقترح 2018 مع نظام الLEED فسجلا نسبة 1% بقيمة 1.5 نقطة ونقطة واحدة على التوالي، في حين كانت أعلى نسبة لنظام ESTIDAMA بقيمة 2.5% بقيمة 4 نقاط، وذلك لزيادة عمليات الإنشاء بدولة الإمارات مع استخدام مواد تشطيب وخامات إنشائية عديدة فيشترط أن تكوم مواد بيئية محققة لمعايير مبدأ كفاءة مواد البناء ودون هدر اقتصادي.

جدول (10): مقارنة بين النقاط الفرعية لمبدأ إدارة المخلفات:

استراتيجيات استدامة البناء الأخضر		BREEAM 2014UK		LEED v4 BD+C2014		PRS for ESTIDAMAv1.0		GPRS 2011		GBS 2018	
إدارة المخلفات	الترشيد في الاستهلاك	3	2.5%	4	4%	4	2.5%	7	4%	3	2%
	إعادة الاستخدام	3	2.5%	5	5%	7	4%	11	6.5%	5	3.5%
	إعادة التدوير	2	2%	-	-	6	3.5%	2	1.5%	5	3.5%
	التخلص النهائيواستعادة الطاقة	-	-	-	-	2	1%	-	-	-	-
	مجموع النقاط	8	%7	9	%9	19	%11	20	%12	13	9%



شكل رقم (11): توضيح لنتائج مقارنة البنود الفرعية لمبدأ إدارة المخلفات

بالنسبة إلى مبدا كفاءة إدارة المخلفات في لاحظمن الجدولرقم (10) والشكل السابق رقم (11) مايلي:

- تتجه أغلب النسب المئوية للأنظمة المختلفة لبند إعادة الاستخدام حيث تبلغ أعلى نسبة في نظام GPRS المصري بنسبة 6.5% بقيمة 11 نقطة، يليه نظام LEED فتبلغ النسبة 5% بقيمة 5 نقاط، ثم ESTIDAMA بنسبة 4% بقيمة 7 نقاط، ثم يليه النظام المقترح2018 بقيمة 3.5% بقيمة 5 نقاط مما يدل على أهمية إعادة استخدام المواد مرة أخرى الناتجة من أعمال البناء أو مخلفات المباني.
- وبالنسبة لمبدأ إعادة التدوير الذي أصبح محل اهتمام العديد من الأنظمة للاستفادة من مخلفات المواد وإعادة تصنيعها مرة أخرى، فبلغت أعلى نسبة في مقترح 2018، ونظام ESTIDAMA بقيمة 3.5% بقيمة 5 نقاط و6 نقاط على التوالي، ثم نظام BREEAM بقيمة 2%، بقيمة 2 نقطة بينما تجاهل نظام LEED هذا البند.
- وأخيراً فيما يخص بند التخلص النهائي واستعادة الطاقة فنجد أن نظام ESTIDAMA هو الوحيد الذي حقق نسبة بقيمة 1% بقيمة 2 نقطة.

* أما بالنسبة لمبدأ الإبداع يبلغ قيمة التقييم 10 نقاط إضافية على مجموع تقييم المجالات الرئيسية ولا يتم احتساب نسبة مئوية له في جميع الأنظمة التي تم اختيارها والمقترح

5- تطبيق نظام التقييم المقترح (GBS 2018) على نماذج للمباني التقليدية والمعاصرة في مصر :

تم اختيار عدد أربع نماذج لمباني محلية في مصر نموذجان ممثلان للعمارة التقليدية ونموذجان آخران ممثلان للعمارة المعاصرة ويتم عمل التحليل المقارن فيما بينهم طبقاً لمعايير تقييم الاستدامة وبما يحقق أهداف الدراسة، ومن ثم تطبيق التقييم المقترح عليهم لاستخلاص أعلى نسب لمجالات التقييم محققة في المباني قيد الدراسة، ومن ثم الوصول للمباني المتوافقة مع البيئة المصرية ومحققة لمعايير الاستدامة ومبادئ العمارة الخضراء،وهي كما يلي:

أ- نماذج المباني التقليدية: بيت السحيمي بالقاهرة القديمة- بيت الكريتلية بالقاهرة القديمة.

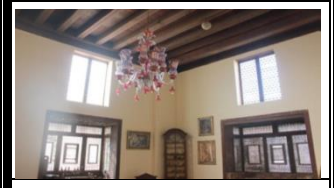
ب- نماذج المباني المعاصرة: مكتبة الإسكندرية- الجامعة الأمريكية بالتجمع الخامس القاهرة الجديدة.

ومن خلال الجدول رقم (11) يتم عمل تحليل مقارن للنماذج البنائية التي تم اختيارها للدراسة من خلال مجالات الاستدامة البيئية:

جدول (11) مقارنة بين نتائج تحليل مجالات تقييم الاستدامة لنماذج المباني بالدراسة التطبيقية:

المجالات	بيت السحيمي	بيت الكريتيلية	مكتبة الإسكندرية	مبنى المكتبة بالجامعة الأمريكية الجديدة
الموقع	اختيار موقع ملائم بيئياً ومناخياً تتوفر به سهولة الحركة داخله وخارجه، التقليل من مستويات الضوضاء الخارجية، تقليل الجزر الحرارية، توافق المبنى مع البيئة المحيطة[6]	اختيار موقع ملائم بيئياً،وتحقيق التكامل والترابط فيما بين كتلتي المبنى من خلال استخدام الساباط الذي ربط بين الكتلتين، تقليل الجزر الحرارية، التوافق معالبيئة المحيطة	اختيار موقع ملائم تتوفر به سهولة الحركة داخله وخارجه، ربط المكتبة بالمباني المحيطة، تسهيل حركة المشاه وذوي الاحتياجات الخاصة، توجيه المبنى إلى الشمال الغربي لتقليل الجزر الحراريةوالحماية من العواصف الرملية.	اختيار الموقع في منطقة مستهدفة بالتطوير،تحقيق التكامل والترابط بين المباني، توفي رممرات للدراجات وأماكن للانتظار، زراعة الأشجار والنخيل بحديقة الجامعة، استخدام النقل العام، سهولة الإستخدام لذوي الإحتياجات الخاصة.
	موقع بيت السحيمي	موقع بيت الكريتيلية	موقع المكتبة [18]	موقع الجامعة [20]
المياه	يوجد هناك حمامان أحدهما صيفي لا تدخله إلا المياه الباردة، والآخر شتوي يمد بالماء الساخن عن طريق أنابيب خاصة.	استخدام التجهيزات الصحية، ولم يتم استخدام أي حلول إعادة تدوير المياه، استخدام المياه الجارية بالنافورة الخارجية.	المياه تحيط بالمكتبة من عدة زوايا مما يساهم في تبريد الهواء، جمع مياه الأمطار من سقف المبنى ثم يتم تصفيتها وضخها إلى السطح لتنظيفه	استخدام أجهزة صحية ذات كفاءة عالية، إدارة نظام تكييف الهواة لتقليل استهلاك المياه في التبريد، استخدام الري بالتنقيط، معالجة مياه الصرف الصحي والاستفادة منها في الري.

تابع جدول (11) مقارنة بين نتائج تحليل مجالات تقييم الاستدامة لنماذج المباني بالدراسة التطبيقية:

المجالات	بيت السحيمي	بيت الكريتيلية	مكتبة الإسكندرية	مبنى المكتبة بالجامعة الأمريكية الجديدة
الطاقة	استخدام مواد البناء ذات خصائص التوصيل الحراري المنخفض مثل الطوب والحجراستخدام الحوائط السميكة، الفناء الداخلي، الشخشيخة،الملقف، المقعد،النافورة،المشربية	استخدام الشخشيخة والملقف والمشربية بالفتحات الخارجية بالواجهات للإضاءة ولتهوية الطبيعية وتقليل استهلاك الطاقة.	التصميم البيئي للمبنى، توجيه لوحات سقف المبنى لإدخال ضوء النهار دون ضوء شمس مباشر ،مع استخدام ألواح الزجاج المزدوج، توفير تكاليف الاضاءة الصناعية حيث يتم تشغيلها بعد 6 مساءً	التصميم البيئي للمبنى والفراغات الخارجية، توظيف الملقف والفناء والمشربيات مما يعمل على ترشيد استهلاك الطاقة، استخدام الحوائط من الحجر الذي يساعد على الراحة الحرارية
	استخدام الحوائط السميكة[6]	الفتحات في الواجهات الجنوبية	استخدام ألواح الزجاج المزدوج[6]	استخدام الحوائط الزجاجية
البيئة الداخلية	استخدام الإضاءة الطبيعية بأسلوب واضح ومباشر من خلال استغلال ضوء الشمس والتهوية الطبيعية بوسائل متعددة مثل:الملقف،المشربية، الفناء الداخلي،الشخشيخة، المواد العازلة كالزجاج والطوب الخفيف، تحقيق الخصوصية.	تحقيق الراحة الحرارية، وتحقيق جودة التهوية، تحقيق جودة البيئة الداخلية عن طريق التحكم في المناخ من خلال تصميم المبنى، واستخدام التهوية الطبيعية والإضاءة، استخدام الملقف والشخشيخة والمشربية والفناء، ومن خلال استخدام مواد البناء الطبيعية.	الجدران الداخلية لقاعات القراءة عازلة للضوضاء،الأثاث من الخشب الطبيعي والجلود والفولاذ المقاوم للصدأ، توفير ضوء النهار الطبيعي بالقاعات تحت مستوى سطح الأرض، المبنى مكيف ويمنع التدخين، استخدام تجهيزات ونظم للكشف عن تلوث الهواء والحريق.	عمل الفتحات بإتجاه الرياح الشمالية الشرقية، كالمشربيات في توفير الخصوصية والحماية من أشعة الشمس وتوفير الإضاءة الطبيعية، ملاقف الهواء والشخشيخة والنوافير بالأفنية الخارجية، بتظليل الساحات وممرات المشاه والأفنية لتقليل الجزر الحرارية.
				
	الإضاءة الطبيعية[10]	الإضاءة الطبيعية	توفير ضوء النهار [2]	تثبيت ملاقف الهواء
مواد البناء	استخدام مواد البناء المتوافرة محلياً، مما يقلل من تكاليف النقل والتشغيل والصيانة.	استخداممواد البناء المحليةالتي تقلل تكاليف النقل والتشغيل والصيانة	استخدام الجرانيت لبناء الجدران الخارجية، لحماية واجهة المبنى من المياه المالحة والرياح.	استخدام مواد بناة محلية مثل مباني الحجر الرملي الذي يتصف بجودة العزل الحراري.
	استخدام الحجر[17]	استخدام الحجر [17]	استخدام الجرانيت[19]	استخدام الحجر [3]
المخلفات	إعادة استعمال وتوظيف بيت السحيميتم إعادة ترميمه وتحول لمتحف ومزار سياحي.	إعادة استخدام المبنى وترميمه، استخدام مواد البناء الطبيعية.	استخدام الأرضيات الخشبية والواجهات الزجاجية والتي يمكن صيانتها وإعادة تدويرها	تم إعادة تدويره الحجر الرملي في بناء حائط الخريجيين، وتركيب محطات فرز للنفايات.
	ترميم بيت السحيمي[17]	إعادة استخدام وترميم بيت الكريتيلية[20]	استخدام الأرضيات والأثاث من الخشب[19]	محطة فرز القمامة داخل الحرم الجامعي[3]

المجالات	بيت السحيمي	بيت الكريتيلية	مكتبة الإسكندرية	مبنى المكتبة بالجامعة الأمريكية الجديدة
الإبداع				
	إبداع تصميم بيت السحيمي[17]	إبداع تصميم بيت الكريتيلية[10]	إبداع تصميم وإنشاء مكتبة الإسكندرية[8]	إبداع تصميم وإنشاء الجامعة الأمريكية[22]

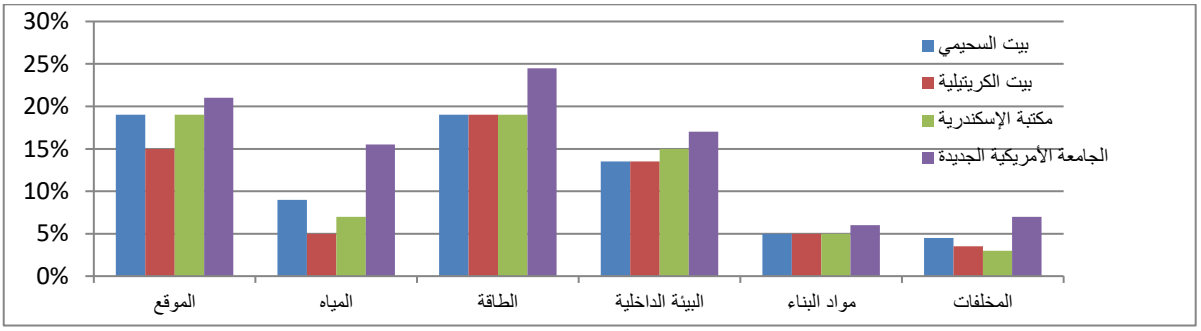
من إعداد الباحثة

وبعد التحليل السابق يتم تقييم تلك المباني التي تم اختيارها قيد الدراسة للتوصل إلى العمارة المحققة لأعلى نسب لاستراتيجيات الاستدامة البيئية للعمارة الخضراء، ويوضح الجدول رقم (12) نقاط التقييم للمباني الأربعة، كما يوضح الشكل رقم (12)الوزن النسبيلمجالات التقييم وذلك بناءاً على الدراسات السابقة وآراء الباحثين والخبراء.

جدول (12) نقاط التقييم والأوزان النسبية (بيت السحيمي– بيت الكريتيلية)، (مكتبة الإسكندرية–مكتبة الجامعة الأمريكية الجديدة):

نظام التقييم المقترح GBS 2018			بيت السحيمي		بيت الكريتيلية		مكتبة الإسكندرية		مكتبة الجامعة الأمريكية	
المجالات	النقاط	الوزن النسبي	النقاط	الوزن النسبي	النقاط	الوزن النسبي	النقاط	الوزن النسبي	النقاط	الوزن النسبي
الموقع	33	22%	28	%19	23	%15	28	%19	31	%21
المياه	27	18%	13.5	%9	8	%5	18	%12	23	%15.5
الطاقة	41	27%	29	%19	29	%19	29	%19	37	%24.5
البيئة الداخلية	25	17%	20	%13.5	20	%13.5	22	%15	25	%17
مواد البناء	11	7%	8	%5	8	%5	8	%5	9.5	%6
المخلفات	13	9%	6.5	%4.5	5	%3.5	4	%3	10.5	%7
الإبداع	10+	-	6+	-	7+	-	9+	-	10+	-
المجموع	150	100%	105	%70	93	%62	109	%73	136	%90
مستويات التقييم			المستوى الذهبي		المستوى الفضي		المستوى الذهبي		المستوى البلاتيني(الأخضر)	

من إعداد الباحثة



شكلرقم (12) نتائج التقييم البيئي لنماذج من المباني التقليدية والمعاصرة في مصر

من إعداد الباحثة

ومن خلال تطبيق نظام التقييم المقترح GBS-2018على نماذج المباني التقليدية والمعاصرة التي تم اختيارها للدراسة تم التوصل إلى:

أ- الموقع المستدام: توافق مبنى بيت السحيمي ومكتبة الإسكندرية في مبدأ استدامة الموقع حيث حصلا على 28 نقطة بنسبة 19%، بينما قل بيت الكريتيلية حيث حصل على 23 نقطة بقيمة 15%، وكان أعلى تقييم لمبدأ استدامة الموقع لصالح الجامعة الأمريكية الجديدة حيث حصلت على 31 نقطة بنسبة 21%.

ب- الحفاظ على المياه: بلغ أعلى تقييم لمكتبة حرم الجامعة الأمريكية بقيمة 23 نقطة بنسبة 15.5%،ثم مكتبة الإسكندرية بقيمة 18 نقطة بنسبة 12%، يليه بيت السحيمي بقيمة 13.5 نقطة بنسبة 9%، وأخيراً بيت الكريتلية حصل على 8 نقاط بنسبة 5%.

ج- الحفاظ على الطاقة:توافق مبنى بيت السحيمي وبيت الكريتلية ومكتبة الإسكندرية في مبدأ الحفاظ على الطاقة حيث حصلوا على 29 نقطة بنسبة 19%،وكان أعلى تقييم لصالح الجامعة الأمريكية الجديدة حيث حصلت على37 نقطة بنسبة 24.5%.

د- كفاءة البيئة الداخلية: توافق مبنى بيت السحيمي وبيت الكريتلية حيث حصلا على 20 نقطة بنسبة 13.5%، ثم يليهما مكتبة الإسكندرية بقيمة 22 نقطة بنسبة 15%، وكان أعلى تقييم للجامعة الأمريكية الجديدة حيث حصلت على 25 نقطة بنسبة 17%.

هـ- إدارة المواد والموارد توافق مبنى بيت السحيمي وبيت الكريتلية ومكتبة الإسكندرية في مبدأ إدارة المواد حيث حصلوا على 8 نقاط بنسبة5%، بينما زادت النسبة في الجامعة الأمريكية الجديدة حيث حصلت على 9.5 نقطة بنسبة 6%.

و- إدارة النفايات: بلغت أقل نسبة تقييم لمبنى مكتبة الإسكندرية حيث حصلت على 4 نقاط بنسبة 3%، يليه بيت الكريلية حيث ارتفع عنها بنسبة ضئيلة فحصل على 5 نقاط بنسبة 3.5%، ثم زادت القيمة في بيت السحيمي فحصل على 6.5 نقطة بنسبة 4.5% ويرجع هذا للاهتمام بترميم المبنى وإعادة استخدامه وتوظيفه، وازدادت القيمة بالحرم الجامعي حيث حصلت الجامعة على 10.5 نقاط بنسبة 7%.

توصلت الدراسة التطبيقية إلى أن المباني التقليدية حققت نسب عالية في مجالات التقييم، حيث حصل مبنى بيت السحيمي على إجمالي تقييم 105 نقطة بنسبة 70% وبالتالي يكون حصل على المستوى الذهبي، وحصل بيت الكريتلية على مجموع نقاط 93 نقطة بنسبة 62% وبالتالي يكون حصل على المستوى الفضي، وعلى الرغم أن مبنى مكتبة الإسكندرية هو مبنى معاصر إلا أنه حصل على نفس مستوى التقييم الذي حصل عليه مبنى بيت السحيمي ولكن بنقاط تقييم أقل حيث حصلت المكتبة على 109 نقطة بنسبة 73%، وكان أعلى مجموع تقييم لمكتبة حرم الجامعة الأمريكية الجديدة بمجموع نقاط 136 نقطة بنسبة 90% وبذلك تكون حصلت على أعلى مستوى تقييم وهو المستوى البلاتيني (الأخضر).

6- نتائج وتوصيات البحث:

يستوجب إدراك أهمية وجود المبانى الخضراء وأنظمة تقييمها فى مصر، بهدف التوصل الى مستقبل أفضل للبيئة وبالتالى ينعكس على لتحسين مستوى الأفراداجتماعياً واقتصادياً، وقد خلص البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات والتي تتمثل في النقاط التالية:-

6-1- نتائج البحث:-

1. تهدف العمارة الخضراء المستدامة إلى تقليل الأثر السلبي على البيئة الطبيعية والمشيدة والحد من استهلاك الموارد غير القابلة للتجديد والحد من استخدام المواد الضار بالبيئة وتقليل استهلاك الطاقة.
2. تختلف أسس استراتيجيات الاستدامة البيئية لكنها مترابطة ومتداخلة ولايمكن الفصل فيما بينها، وتتمثل في: الموقع المستدام- الحفاظ على المياه- الحفاظ على الطاقة- كفاءة البيئة الداخلية- إدارة المواد والموارد- إدارة النفايات.
3. أنظمة التقييم المحلية داخل أى دولة لا تصلح لتقييم مبنى فى دولة أخرى عند عمل أي نظام لتقييم المباني في أي دولة ضرورة أن يستفيد القائمين على عمل النظام من كل الأنظمة السابقة والمطبقة بالفعل حتى يستطيعوا التأكيد على المزايا وتلافي العيوب.
4. تتغير النقاط الفرعية داخل كل مبدأ من مبادئ واستراتيجيات التقييم والأوزان النسبية تبعاً للظروفالخاصة بالدولة المطبق بها، ومن خلال الدراسة التحليلية المقارنة للأنظمة العالمية ونظام الهرم المصري توصلت الورقة البحثية إلى نظام تقييم مقترح للمباني في مصر والتي تم وضع مجالات التقييم طبقاً لاستراتيجيات الاستدامة البيئية والتي تتمثل في النقاط التالية:-

أ- الموقع المستدام: ويشمل مجموعة من الاستراتيجيات التي م نشأنها تقليل التأثير السلبي الناتج عن عملية البناء وعلاقة المبنى بالبيئة المحيطة، تشجيع استخدام وسائل النقل البديلة،حيث وصلت نقاط تقييم البند إلى 33 نقطة بنسبة22%.

ب- الحفاظ على المياه: يقصد ترشيداستهلاك مياه الشرب والاستفادة قدر الإمكان من موارد أخري للمياه مثل مياه الأمطاروإعادة تدوير ومعالجة مياه الصرف الصحي لاستعمالها بدل مياه الشرب في ري النباتات، حيث وصلت نقاط تقييم البند إلى 27 نقطة بنسبة 18%.

ج- الحفاظ على الطاقة: يهدف ال بتصميم بيئي يتم فيه تقليل الاحتياج إلى الوقود الحفري والاعتمادعلى مصادر الطاقة الطبيعية المتجددة والنظيفة، حيث توصلت الدراسة الى أن نقاط تقييم البند إلى 41 نقطة بنسبة 27%.

د- كفاءة البيئة الداخلية:تحقيق الراحة البيئية لشاغلي المباني المتمثلة في التهوية ودرجة الحرارة والرطوبة والإنارة الطبيعية المريحة بالطرق الطبيعية والوسائل السالبة، ووصلت نقاط تقييم البند إلى 25 نقطة بنسبة 17%.

هـ- إدارة المواد والموارد:مراعاة تقليل استخدام المواردالجديدة في المباني واختيار الخامات المناسبة والغير ضارة

بالإنسان والبيئة، حيث وصلت نقاط تقييم البند إلى 11 نقطة بنسبة 7%.

و- إدارة النفايات:يهدف الى تجميع وفرز وتدوير نفايات الموقع بجميع أنواعها الناتجة عن عمليات البناء أو التشغيل أو الصيانة، للاستفادة منها والتخلص من الباقي بالطرق الغير ضار بالبيئة، وصلت نقاط تقييم البند إلى 13 نقطة بنسبة 9%.

5. من خلال نتائج تقييم نماذج المباني التقليدية والمعاصرة في مصر، نجد أن المباني التقليدية تمثل عدة مبادئ واستراتيجيات للعمارة الخضراء المستدامة وخاصة استراتيجيات الحفاظ على الطاقة وجودة البيئة الداخلية.
6. توصلت الورقة البحثية من خلال تقييم لنماذج للمباني التقليدية (بيت السحيمي- بيت الكريتلية)، ونماذج للمباني المعاصرة (مكتبة الإسكندرية- الجامعة الأمريكية الجديدة) إلى أن المباني التقليدية حققت نسب مرتفعة في العديد من استراتيجيات التقييم، وتمثلت نتائج المقارنة من خلال استراتيجيات استدامة المباني الخضراء.

6-2- توصيات البحث:-

خلصت الدراسة إلى بعض التوصيات التى تساهم في تحسين الأساليب المتبعة فى تقييم المباني في مصر، وذلك كالتالي:-

أولا: توصيات على مستوى مجالات تقييم الإستدامة البيئية:

أ- التوصيات الخاصة باستدامة الموقع:

1. ضرورة الإهتمام بإعادة تطوير المناطق المستخدمة مسبقًا،والمناطق الملوثة.
2. ضرورة توفير وسائل النقل العام،والتشجيع على إستخدام الدراجات الهوائية، والتأكيد على دعم متطلبات ذوي الاحتياجات الخاصة.
3. سهولة الوصول إلى الخدمات بطرق أكثر استدامة بدون إحداث أي تأثيرات سلبية على البيئة.

ب- التوصيات الخاصة بكفاءة استخدام المياه:

1. يفضل استخدام الأجهزة الصحية التى تعمل على خفض إستهلاك المياه، وتحسين استهلاك المياه داخل المبنى وخارجه.
2. الإهتمام بعمل حملات توعية للتشجيع على تقليل إستهلاك المياه، وكيفية تدوير المياه الرمادية وإعادة استخدامها مرة أخرى لري الحدائق.
3. ضرورة العمل على توفير أدوات لقياس استهلاك المياه يسهل الوصول إليهامن خلال عدادات المياه.

ج- التوصيات الخاصة بكفاءة استخدام الطاقة:

1. التأكيد على استخدام الطاقة المتجددة، وتشجيع استخدام لمبات الليد،وجميع الأجهزة الكهربائية التى تعمل على خفض إستهلاك الطاقة.
2. ضرورة الإهتمام بعمل التصميم البيئى للمبنى، وأهمية وكيفية إستخدام الحاسب الآلى لحساب الطاقةالمستخدمة بالمبنى.
3. ضرورة استخدام أنظمة تعمل على مراقبة أداء استهلاك الطاقة، وإلزام تواجدها بالمبانى التى تستهلك قدر كبير من الطاقة.

د- التوصيات الخاصة بجودة البيئة الداخلية:

1. التأكيد على تحقيق الراحة الحرارية للمستخدمين عن طريق تقييم مستوى الإضاءة ومعدل التهوية والتحكم في مستوى الضوضاء.
2. ضرورة التحكم فى التدخين داخل وحول المبنى.
3. الإهتمام بتوفير بيئة صحية من خلال التهوية الجيدة للأماكن المغلقة، وحماية مستخدمي المبنى من التعرض للملوثات والغازات الضارة.

هـ- التوصيات الخاصة بكفاءة إدارة المواد:

1. أفضلية إستخدام موادالبناءالمنتجة محلياً ذات المواصفات الخضراء والغير ملوثة للبيئة.
2. إمكانية إستخدام مواد البناءمنخفضة الانبعاثات، ويقدم شهادة بعدم استعمال موادالبناء والمنتجات التى تحتوى على الفورمالدهيد.
3. ضرورة تحليل ودراسة جدوى لتكلفة موادالبناء، وإمكانية صيانتها على مدار دورة حياة المبنى.

و- التوصيات الخاصة بكفاءة إدارة المخلفات:

1. الإهتمام بزيادة الوعى بأهمية تدوير المخلفات، وتوفير أماكن لفرز القمامة للنظ رفى إعادة استخدامها وتدويرها.
2. دراسة إعادةإستخدام وتوظيف المباني القائمة.
3. التركيز على إعادة استعمالالموادالتى يمكن إعادةتدويرها مثل: (الحديد- الخرسانة- الركام- المخلفاتالزراعية)

ثالثاً:توصيات على مستوى المباني في مصر (التقليدية-المعاصرة):

1. ضرورة التوصل إلى ايجاد عمارة خضراء معاصرة تنتمي الي البيئة التقليدية المحلية فى مصر.
2. تفعيل المفاهيم المعمارية لمفردات العمارة التقليدية كالفناء وملقف الهواء والمشربيات وعناصر التظليل والتحكم بالاضاءة الطبيعية وأساليب العزل الحراري باستخدام مواد البناء المحلية والتقنيات الطبيعية التي كانت تستخدم لترطيب الهواء وتبريده، وتوظيفها في المباني المعاصرة والاستعانة بالدراسات العلمية التي أجريت على هذه الأنماط للوصول لعمارة معاصرة خضراء تلاءم البيئة المحلية.

References

[1] Amal Mohamed Taha - A proposed methodology for evaluating green buildings in Egypt - Ph.D. 2014 - Faculty of Engineering, Assiut University.

[10] Nermine Abdel Gelil Mohamed- Traditional Residential Architecture in Cairo from a GreenArchitecture Perspective- Department of Architecture, Faculty of Engineering, October University for Modern Sciences and Arts (MSAUniversity), 6th of October City, Egypt- 2014.

[11] Sam Kubba, "LEED® Practices, Certification, and Accreditation Handbook", phd,British Library, LEED AP, Elsevier Inc., USA, 2010.

[12] Sherin Hisham Sameh Hussein, "An approach for sustainable Architecture in Egypt adaptation ofLeadership in Energy and Environmental Design (LEED) checklist to suit the Egyptian context", M.Sc.,Architectural Department, Faculty of Engineering, Cairo University, Egypt, 2008.

[13] http://www.epods-ye.org

[14] http://estidama.org/Estidama

[15] http://www.adm.gov.ae/ar/home/index.aspx

[16] http://www.egyptgbc.gov.eg

[17] www.wikibidia.com/Accessed in 22/10/2018.

[18] The Arab Republic of Egypt, Ministry of Housing, Utilities and Urban Development, The Housing and Building National Research Center, The Egyptian Green Building Council, "The Green Pyramid RatingSystem (GPRS)", First Edition, April 2011/Accessed in 22/10/2018.

[19] http://www.bonah.org/home.php

[20]www.egyptarch.net/historicalcairo/islamicmonements/kritliahouse/kretliamain Accessed in 20/10/2018

[21] http://www.arabcont.com/projects/project-78.aspx

[22] AUC "New Cairo Campus: Making History Again" Official Sitehttp //aucegypt.edu Accessed 3\10\2018.

[2] Ismail Serageldin - An impressive building - Reflections on the architectural structure of the Library of Alexandria - Bibliotheca Alexandrina - 2007.

[3] Khaled Khalil Muhammad Al-Kubaisi, “Development and Analysis of the Financial Cost and Benefits of High Performance Buildings Model in Iraq - PhD Thesis, Arab Open Academy, Project Management Department, College of Business and Economics, Denmark, 2011.

[4] Mohamed Abdel Fattah Ahmed El-Essawy - The Effect of Building Envelope Design on Heat Gain and Thermal Comfort for Users - Approach to Environmental Design Process for Building Envelope, Master Thesis, Environmental Design, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Cairo University, Egypt, 2003.

[5] Tamer Rafat - Green Design Standards and Energy Efficiency in Administrative Buildings - Department of Architecture, Canadian International College, Cairo - Published Research Journal of the Faculty of Engineering, Assiut University-2018.

[6] Shadia Mohamed Barakat, Nemat Mohamed Nazmy - Sustainable Design of Green Architecture between Past and Present - Published Research - The First International Engineering Conference “Hosting Major International Events: Innovation, Creativity and Impact Assessment - January 2013.

[7] HEBAALLA MOSTAFA KARMANY- EVALUATION OF GREEN BUILDING RATING SYSTEMS FOR EGYPT- Master of Science in Sustainable Development- The American University in Cairo- 2016.

[8] Jeremy Gibberd, "Integrating Sustainable Development into Briefing and Design Processes of BuildingsinDeveloping Countries: An Assessment Tool", PhD, Department of Architecture, University of Pretoria,South Africa, 2003.

[9] Mels Crouwel "Green Architecture, 5 sustainable buildings", Atelier Rijksbouwmeester, Netherlands, June 2008.