Journal of Engineering Sciences
Assiut University
Faculty of Engineering
Vol. 46
No. 2
March 2018
PP. 263 – 281

المنهجية الحالية لتقييم المباني المستدامة في مصر بين الإمكانات والعقبات

محمد عصمت العطار [1]، لبنى محمود مبارك [2، *]، زينب حسن الجميلي [3]

[1] أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة جامعة المنصورة
[2، 3] قسم الهندسة المعمارية بكلية الهندسة – جامعة أسوان

Received 30 January 2018; Accepted 4 February 2018

ملخــص:

تعتبر العمارة المستدامة وسيلة لتصميم وتنفيذ وإدارة المباني للحد من الآثار السلبية للمبنى على البيئة وكذلك لتلبية الاحتياجات الحالية دون إهمال حقوق الأجيال القادمة. فالاهتمام المتصاعد بالمباني الخضراء في مصر يعكس مدى وعى الحكومات والمنظمات المحلية والمعماريين بأهمية تطبيق مبادئ الاستدامة الشاملة في مجال التصميم المعماري. يعتبر اعتماد وإقرار نظام لتقييم المباني المستدامة وتصنيفها أحد الركائز الأساسية لتعزيز التنمية المستدامة في مصر. تتمثل الإشكالية البحثية في أنه على الرغم من أن مصر قد أنشأت بالفعل نظاماً محلياً لتقييم المباني المستدامة، والمعروف باسم "نظام تقييم الهرم الأخضر" إلا أنه لم يتم اعتماد أى مبنى باستخدام هذا النظام بالرغم من كثافة النشاط البنائي وتطور قطاع التشييد في مصر. كما أثبتت الدراسات السابقة عدم وجود نظام متكامل يتم من خلاله تقييم المبنى بشكل شامل أثناء المراحل المبكرة من التصميم مع إعادة التقييم بعد البناء. لا تقتصر الإشكالية على العقبات الإدارية وسلبيات نظام الهرم الأخضر فقط ولكن تمتد لتشمل بعض العوائق الفنية والتقنية التي تعوق تطبيق مبادئ الاستدامة الثلاثة في التصميم المعماري. تستعرض الدراسة الحالية لمحة موجزة عن تطور منظومة تقييم الاستدامة في مصر والتعرف على الهيكل المؤسسي الحالي المسئول عن تقييم استدامة المباني. تتناول الورقة البحثية الحالية أهم الفرص والامكانات التي يمكن في ضوءها إجراء تقييم موضوعي للمباني المستدامة بمصر. ومن ناحية أخرى يتم تناول المعوقات التي تواجه إجراء تقييم شامل وموضوعي للمباني المستدامة. تقترح هذه الورقة البحثية بعض الحلول والتوصيات التي من شأنها مواجهة تلك العقبات وتحقيق تقييم شامل يتناول الجانب البيئي والاقتصادي والاجتماعي ويخاطب المصممين وصانعي القرار بشكل يعمل على جذب المستثمرين إلى المباني الخضراء ويشجع سوق العقارات على تطوير مواد وأنظمة صديقة للبيئة والدخول في منظومة التقييم لمعرفة مدى تحقيق التصميمات المقترحة لمبدأ الاستدامة.

الكلمات المفتاحية: نظام الهرم الأخضر لتقييم المباني المستدامة GPRS- نظام ترشيد TARSHEED - التصميم المعماري المستدام في مصر – العمارة المستدامة – تقييم استدامة المباني المصرية

1. المقدمــة

إن نظم تقييم المباني ما هي إلا نظم تطوعية تم إنشاؤها أولاً في الدول الأوروبية ثم الأمريكية بهدف حث سوق البناء والتشييد على تبني خطوات أكثر إلزاماً من حيث الناحية البيئية والصحية ليتماشى البناء مع الإتفاقيات العالمية مثل: Earth Summit - Protocol Kyoto وذلك من أجل رفع مستوى الأداء البيئي للمباني إلى مستوى أعلى مما تقره أكواد البناء المحلية[1]. ففى عام 1990، قامت مؤسسة بحوث البناء في المملكة المتحدة بعرض نظام التقييم البيئى(The Building Research Establishment Environmental Assessment Method, BREEAM) ثم

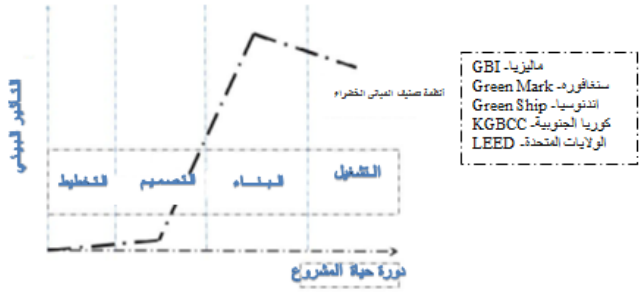
* عنوان المراسلة.
البريد الالكترونى: *lobna.mahmoud@aswu.edu.eg*

أطلق مجلس المباني الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية نظام (Leadership in Energy and Environmental Design, LEED) من أجل تقييم الآثار المحتملة للمبنى على البيئة والاقتصاد والمجتمع، ولعب هذا النظام دوراً حيوياً في تحديد مستوى الاستدامة في صناعة البناء والتشييد عالمياً.

ومع تطور الوعي لتطبيق التنمية المستدامة نجد أن الدول المجاورة في أفريقيا وآسيا، سعت للوصول لأنظمة التصنيف المحلية للمباني مثل دول الإمارات، قطر، وجنوب أفريقيا. فأنشأت هذه الدول أنظمة تصنيف خاصة بها منذ عام 2008. ثم بدأ الاهتمام بالوصول إلى الأنظمة المحلية لتصنيف المباني في مصر، لبنان، الأردن، المغرب، الكويت والمملكة العربية السعودية[2]. تأثرت معظم النظم المقترحة لتصنيف المباني على أساس مبدأ الاستدامة بالظروف المحلية مثل؛ الظروف المناخية والجغرافية، توافر مصادر الطاقة المتجددة، القوانين والتشريعات، ومعدلات النمو السكاني[3].

يعتبر إدخال وإقرار نظام لتقييم المباني الخضراء والمستدامة وتصنيفها أحد الركائز الأساسية لتعزيز التنمية المستدامة في مصر[4]. فبيئتنا المصرية ليست في منأى عن المشكلات البيئية العالمية بل تتعرض للعديد منها مما أدى إلى تفاقم أزمة الطاقة وظاهرة التلوث بأنواعه وأزمة المياه بعد تقليل حصة مصر من مياه النيل بالإضافة إلى التصحر ومشكلة المخلفات الصلبة والتعدي على الأراضي الزراعية[5]. لذا فمن الصعب حصر كل المشكلات ولكن يمكن القول أن البيئات الطبيعية والمبنية تواجه تحدياً حقيقياً في الوضع الراهن. فقد أوضحت الدراسات أن حوالي 50٪ من إجمالي الانبعاثات المتعلقة بالكربون مصدرها الرئيسي هو المباني، بخلاف استنزاف المواد والموارد داخل المبنى واستهلاك الطاقة[4]. مما يعني أن عملية تصميم المباني وتنفيذها أمر بالغ الأهمية لما له من آثار مباشرة وغير مباشرة على البيئة كما يوضح الشكل رقم (1). لذا فإن هناك حاجة ماسة إلى توفير مبادئ توجيهية واستراتيجيات لتطوير عملية التصميم المعماري المستدام ومن ثم تقييمها تقييماً موضوعياً.

وفقاً لرؤية مصر 2030 للتنمية المستدامة فمن المتوقع أن يزداد عدد سكان مصر إلى 140 مليون نسمة بحلول عام 2050 والذي سيتبعه زيادة كبيرة في المساحات المبنية وزيادة الطلب على المواد الخام ومصادر الطاقة والموارد المائية[6]. لذا فمن الضروري أن يكون للحكومة والسلطات المحلية والمؤسسات والجامعات والشركات دوراً بارزاً في إنشاء أداة تقييم إيكولوجي في مصر، كما يتعين على الشركات الخاصة المماثلة للمنظمات العامة أن تعمل على تحسين الأداء البيئي لعملياتها ومنتجاتها وخدماتها مع تحديد المواد التي تؤدي إلى المخاطر البيئية والصحية وتؤثر على السلامة والأمان[7].



شكل رقم (1): تأثير المباني على البيئة خلال دورة حياة المبنى [6]

1.1. الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى رصد وتحليل المنهجية المستخدمة حالياً لتقييم وتصنيف المباني المستدامة في مصر من أجل تسليط الضوء على أهم الإمكانات المتاحة التي يمكن استغلالها وتوظيفها في هذا السياق. كما يهدف البحث إلى توضيح العقبات والتحديات التي تعوق عملية التقييم في الوقت الحالي ثم اقتراح حلول لهذه المشكلات بحيث يمكن تطبيقها لتطوير المنهجية الحالية لتقييم وتصنيف المباني المستدامة في مصر.

2.1. الإشكالية البحثية

تتمثل الإشكالية البحثية في أنه على الرغم من أن مصر قد أنشأت بالفعل نظاماً محلياً لتقييم المباني الخضراء والمستدامة، والمعروف باسم "نظام تقييم الهرم الأخضر" (The Green Pyramid Rating

System, GPRS)، إلا أنه لم يتم اعتماد أي مبنى باستخدام هذا النظام بالرغم من كثافة النشاط البنائي وتطور قطاع التشييد في مصر[1]. هذا بالإضافة إلى أن هناك مباني داخل مصر حاصلة على شهادة ليد (LEED) ولم تتقدم للحصول على شهادة الهرم الأخضر برغم كفاءتها العالية في تحقيق الاستدامة البيئية. كما أثبتت الدراسات السابقة عدم وجود نظام متكامل يتم من خلاله تقييم المبنى بشكل شامل أثناء المراحل المبكرة من التصميم مع إعادة التقييم بعد البناء[2]. لا تقتصر الإشكالية على العقبات الإدارية وسلبيات نظام الهرم الأخضر ولكن تمتد لتشمل بعض العوائق الفنية والتقنية وهو ما تتناوله هذه الورقة البحثية بالتفصيل. على الجانب الآخر يتم تسليط الضوء على الإمكانات والفرص المتاحة بمصر ليس فقط للوصول لتصميمات معمارية مستدامة ولكن للوصول إلى منظومة للتقييم الموضوعي الشامل لهذه التصميمات.

تبين من تحليل الدراسات الأدبية السابقة أن معظمها ركز على أهمية تحقيق الاستدامة في التصميم المعماري وقامت بعض الأبحاث بتحليل ونقد نظم التقييم المختلفة وأوضحت السلبيات والايجابيات الخاصة بها. خلصت هذه الدراسات إلى أن معظم نظم التصنيف البريطانية والأمريكية التي ظهرت لتقييم الاستدامة والحد من التأثير السلبي للمباني على البيئة قامت بإغفال الجانب التاريخي والمناخي والاقتصادي والتكنولوجي والثقافي والسياق الاجتماعي المحلي[8]. كما أن الأمية الإيكولوجية مستمرة في تعليم الهندسة المعمارية حيث لم يتم تأصيل مفهوم الاستدامة الشامل في التعليم العالي المعماري واقتصر المفهوم على الدراسات المتعلقة بالموقع والمناخ مع عدم التركيز على الجوانب الثقافية والاجتماعية[9]. مما يعنى أنه من الضروري الاهتمام بتطوير نظام لحل مشاكل البيئة وإجراء دراسات للظروف المناخية للمنطقة ومن ثم دمجها لتطوير النظام المحلي للتقييم. كما أن هناك حاجة ماسة إلى وجود برامج لتوعية المستخدم ونشر الفكر البيئي. ومن ثم يجب أن تكون شهادة المباني المستدامة محلية لتناسب الظروف الاقتصادية والثقافية والاجتماعية[10]. أكدت بعض الدراسات السابقة على حتمية تقييم مواد الإنشاء واستهلاك الطاقة من خلال آلية مكونة من مجموعة من المعايير التي تضبط العلاقة بينهما داخل المباني في كامل دورة حياتها[11]. كما أثبتت دراسة بحثية أن استخدام عناصر العمارة الإسلامية يحقق معدل متوسط تبعاً لمعايير الهرم الأخضر يساوي 65٪ مما يحقق سمات الاستدامة بدرجة متوسطة[12]. اقترحت إحدى الدراسات البحثية تطبيق منهجية متكاملة لقياس الأثر الإجمالي للمشروع في التنمية المستدامة تجمع بين (تحليل المنفعة مقارنة بالتكلفة (Benefit/Cost Analysis, **BCA**) وتحليل القرار متعدد المعايير (Multi-Criteria Decision Making, MCDM). وكانت من أهم توصيات هذا البحث ضرورة القيام بالمزيد من الدراسات الخاصة بمناهج تقييم الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية للمشروعات الهندسية[13]. حيث يمكن أن يكون نظام التقييم أداة ناجحة جداً ليس فقط باعتبارها نظام تصنيف المباني المستدامة ولكن أيضاً كوسيلة فعالة لتعزيز استدامة المباني في مصر[14]. نخلص من ذلك أن معظم هذه الدراسات الأدبية تدعم الإشكالية البحثية الحالية من حيث عدم وجود نظام متكامل يتم من خلاله تقييم المبنى بشكل شامل أثناء المراحل المبكرة من التصميم وأيضاً أثناء التنفيذ والتجهيز[2].

3.1. الفرضية البحثية

يفترض البحث الحالي أنه لابد من أن يصاحب الاتجاه للعمارة المستدامة والبناء الأخضر في مصر تطوير منظومة لتقييم هذه التصاميم المعمارية وتصنيف المباني تبعاً لمدى تحقيقها لمفهوم الاستدامة الشاملة. كما يفترض البحث أن إمكانية إجراء تقييم شامل وموضوعي ومحايد لاستدامة المباني في مصر تعوقها بعض العقبات الإدارية والفنية والتقنية. وعلى الجانب الآخر يفترض البحث أن هناك إمكانات وإيجابيات متاحة بالفعل بمصر يمكن استغلالها لتعزيز منظومة الاستدامة في البناء.

4.1. المنهجية البحثية

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي لرصد وتحليل المنهجية المستخدمة حالياً لتقييم وتصنيف المباني المستدامة في مصر من أجل الوقوف على أهم الإمكانات المتاحة التي يمكن استغلالها وكذلك العقبات والتحديات التي يجب مواجهتها في هذا السياق.

2. مراحل تطور منظومة تقييم استدامة المباني في مصر

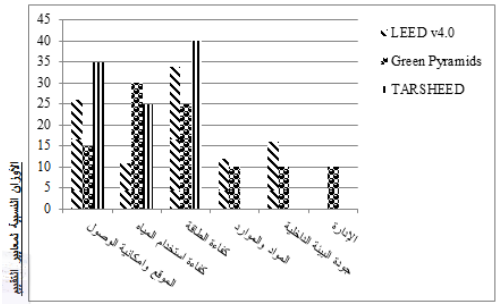
بدأ الاهتمام بتقييم استدامة المباني في مصر مع بداية تطبيق نظام التقييم ليد (LEED) والذي تم تطبيقه في أكثر من 135 دولة على مستوى العالم وهو نظام معترفٌ به دولياً حيث يعمد الكثير من المستثمرين إلى تبنيه نظراً لقيمته التجارية مما يجذب الاستثمار العالمي إليه ويزيد من القيمة التجارية للمشروع ككل. بدراسة السوق المصري نجد أن عدد المشاريع الحاصلة على شهادة (LEED) في مصر يبلغ تسعة مشاريع؛ منها أربعة مشاريع حاصلة على الشهادة الذهبية وأربعة مشاريع أخرى حاصلة على الشهادة الفضية ومشروع واحد حاصل على الشهادة البلاتينية عام 2016 وتعد هذه الشهادة أول شهادة بلاتينية يتم منحها لمبنى في مصر وشمال أفريقيا، بينما عدد المشاريع المرشحة للشهادة بلغ ستة عشر مشروعاً[1].

ومع ظهور قصور واضح في تطبيق نظام **LEED** في مصر لعدم ملاءمته للظروف المحلية، استطاع مركز الأبحاث الوطنية للبناء والإسكان الذي تم إنشاؤه في بداية عام 2009 نيابة عن المجلس المصري للبناء الأخضر (**GBC**-Egypt) أن يتوصل لنظام تقييم الهرم الأخضر (The Green Pyramid Rating System) استجابة للحاجة إلى نظام محلي لتقييم المباني الخضراء حيث ظهر هذا النظام رسمياً في ديسمبر 2010[15]. كما يجري حالياً إعداد قانون آخر لنظام تقييم الفنادق الخضراء في مصر لتحسين القطاع السياحي. حيث تهتم الحكومة المصرية بتعزيز المباني الخضراء كجزء من السياسات المصرية للتنمية المستدامة الشاملة للقضاء على أي مفاهيم خاطئة مرتبطة بالبناء الأخضر[16].

في عام 2015 ظهر نظام ترشيد **TARSHEED** وهو يمثل المحاولات غير الحكومية لتطوير نظام محلي للتقييم البيئي وتشجيع المباني المستدامة، حتى يتناسب مع طبيعة المناخ المحلي ومع اختلاف نوعية المباني والأنظمة المستخدمة في البناء كما يوضح الشكل رقم (2).

شكل رقم (2): مراحل تطور نظام تقييم استدامة المباني في مصر. [الباحثون، 2018]

بمقارنة الأنظمة الثلاثة يتضح تقارب نظام LEED مع نظام الهرم الأخضر (GPRS) في المعايير المعتمدة واختلاف نظام ترشيد عنهما كما يوضح الشكل رقم (3).



شكل رقم (3): مقارنة بين الأنظمة الثلاثة لتصنيف المباني المستدامة (LEED& Green Pyramids& Tarsheed) [1]

1.2. نظام الهرم الأخضر لتقييم المباني المستدامة (The Green Pyramid Rating System - GPRS)

نظام الهرم الأخضر هو نظام التصنيف المحلي للمباني المستدامة داخل مصر وقد تم إعداده استناداً على النسخة الثالثة من النظام العالمي (LEED) [15]. ويتكون النظام من سبع فئات تصنيف رئيسية مماثلة لنظام ليد والتي تشتمل بدورها على بعض الفئات الفرعية. يهدف نظام الهرم الأخضر إلى بناء منهج كامل للاستدامة من خلال تقييم الأداء في سبعة مجالات رئيسية. يوضح جدول رقم (1) الوزن النسبي لكل فئة في نظام الهرم الأخضر كما يلي:

جدول رقم (1): فئات التصنيف بنظام الهرم الأخضر والأوزان النسبية لها[3]

فئات التقييم بنظام الهرم الأخضر	الوزن النسبي
الموقع المستدام، إمكانية الوصول، علم البيئة	%15
كفاءة استخدام الطاقة	%25
كفاءة المياه	%30
المواد والموارد	%10
جودة البيئة في الأماكن المغلقة	%10
الإدارة	%10
الابتكار والقيمة المضافة	Bonus

يتم تقييم المشاريع بناءاً على نقاط الاعتماد التراكمية وفقاً لفئات التصنيف التالية؛ *تقييم معتمد: 40-49 نقطة، الهرم الفضي: 50-59 نقطة، الهرم الذهبي: 60-79 نقطة، الهرم الأخضر: 80 نقطة وما فوق كما يتم تصنيف المشاريع التي يقل رصيدها عن 40 نقطة على أنها "غير مؤهلة"*. يمكن استخدام نظام الهرم الأخضر المصري لتقييم المباني الجديدة سواء في مرحلة التصميم أو ما بعد التشييد. وقد تم اختيار رمز الهرم نظراً لأن أهرامات الجيزة تعد من أقدم المنشآت الخضراء في العالم وذلك للأسباب التالية[17]:

- النظام الانشائى المستدام (التكوين الهندسي الأمثل لارتفاع المنشأ).
- البناء الأخضر واستخدام المواد الخضراء الطبيعية.
- نظام التهوية الطبيعية.
- المتانة مع الحد الأدنى للصيانة.

1.1.2. الأطراف المسئولة عن التقييم والتصنيف بنظام الهرم الأخضر

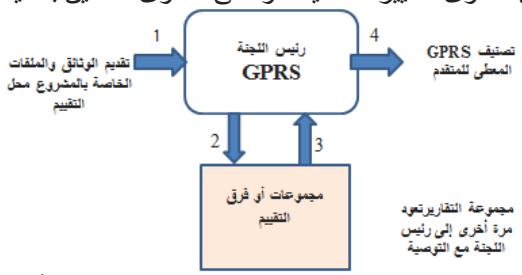
تتم عملية تصنيف المباني واعتمادها بواسطة اللجنة الرئيسية للتقييم بنظام الهرم الأخضر ومجموعات التقييم كما يلي:

1.1.1.2. اللجنة الرئيسية للتقييم بنظام الهرم الأخضر

تتولى اللجنة الرئيسية GPRS توجيه عملية التقييم والموافقة بتمرير جميع الطلبات الواردة إلى واحدة من مجموعات تقييم GPRS متعددة التخصصات التي تم تشكيلها لهذا الغرض[4].

2.1.1.2. مجموعات أو فرق التقييم بنظام الهرم الأخضر

يتألف كل فريق من فرق التقييم من عدد من الخبراء بعضهم يتبع مركز البحوث الوطنية للبناء ممن لديهم الدراية الفنية اللازمة للتقييم باستخدام GPRS. كما أن منح شهادة GPRS هي مسئولية رئيس لجنة GPRS. ولا تقوم أي من مجموعات تقييم GPRS بإصدار الشهادات بموجب هذا النظام. تقوم فرق التقييم بتقديم تقرير إلى رئيس لجنة GPRS يشتمل على توصية لإصدار شهادة الهرم الأخضر المناسبة للمشروع. يوضح الشكل رقم (4) عملية التطبيق والتقييم والتصنيف[4]. ومن الملحوظ أنه على الرغم من مضي العديد من السنوات على بداية تفعيل النظام إلا أنه مازال يفتقر إلى التطبيق حيث لم يتم تسجيل اعتماد أية مباني حتى الآن على المستوى الحكومي وغير الحكومي مما يتطلب إعادة دراسة أوجه القصور سواء على مستوى معايير التصنيف أو على مستوى القائمين بعملية التقييم[1].



شكل رقم (4): خطوات التقييم والتصنيف بنظام الهرم الأخضر[4]

2.1.2. أهداف نظام تقييم الهرم الأخضر[2]

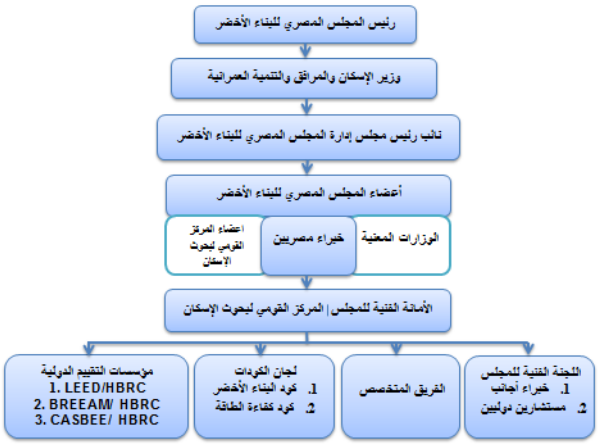
- توفير معايير للممارسات التصميمية الجيدة ليتم تقييمها للحصول على اعتمادها كمباني خضراء.

- تمكين مصممي المباني والمطورين من اتخاذ قراراتهم استناداً على مدى تأثير المشروع على البيئة.
- تحفيز الوعي والطلب على تحقيق الاستدامة واعتماد المباني الخضراء مع السماح بإجراء حوار مستنير مع الأطراف المعنية لفهم امكانية تطبيق المعايير المدرجة بنظام الهرم الأخضر أثناء عملية التصميم وكيفية تطوير وتعديل التصميميات للوصول للمستوى المطلوب.
- المساهمة بشكل كبير في بناء أكثر استدامة في مصر مما يضمن بيئة سليمة ونظيفة وصحية.

3. الهيكل المؤسسي لتقييم استدامة البناء في مصر

في بداية عام 2009 أخذ مركز الإسكان والبناء الوطني على عاتقه مبادرة إنشاء المجلس المصري للبناء الأخضر،[15] والذي يهدف إلى تطبيق القوانين القائمة من أجل الحفاظ على البيئة ومكافحة التصحر وتقليل استهلاك الطاقة في المباني كما يوضح شكل رقم (5). تطبيقاً لهذا الهدف فقد وضع المجلس نظام تقييم الهرم الأخضر في مايو 2010.

فمن أحد أهداف إقامة المجلس المصري للبناء الأخضر هو توفير آلية لتشجيع المستثمرين على الحصول على الاعتماد الخاص بالطاقة (Building Energy Efficiency Certificate, BEECS) للوصول لمباني تلائم كل من كفاءة استخدام الطاقة والمحافظة على البيئة[18].



شكل رقم (5): الهيكل التنظيمي للمجلس المصري[18]

4. الفرص والإمكانات الحالية التي تدعم استدامة التصميم المعماري في مصر

من أهم الامكانات المتوافرة في مصر والتي تدعم عملية التصميم المعماري المستدام هي وجود العديد من المنظمات الرسمية والهيئات الحكومية التي تدعم تحقيق استدامة التصميم المعماري.

1.4. المنظمات الرسمية والهيئات الحكومية التي تدعم المباني المستدامة

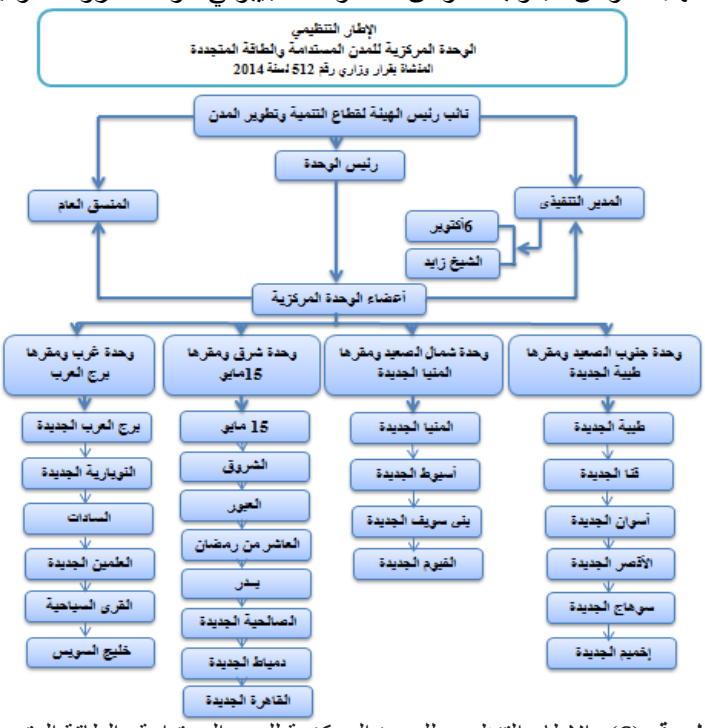
هناك وعي حكومي ملحوظ بأهمية تطبيق مبادئ الاستدامة في مجال البناء لذلك تم إنشاء مجموعة من المؤسسات التي تدعم هذا الاتجاه والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

1.1.4. وحدة المدن المستدامة والطاقة المتجددة

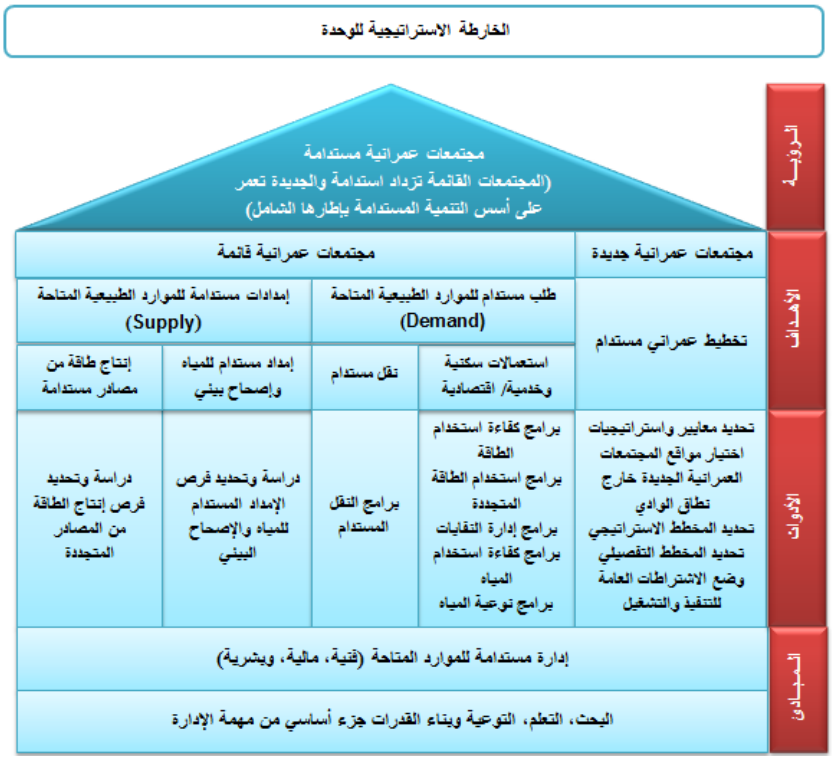
تم تشكيل وحدة المدن المستدامة والطاقة المتجددة طبقاً للقرار الوزاري رقم (512) لسنة 2014[17]. تقوم هذه الوحدة بوضع واقتراح الاستراتيجيات والخطط اللازمة لضمان توافر معايير العمران الأخضر المستدام فى المدن الجديدة وعلى الأخص فيما يتعلق باستخدامات مصادر الطاقة. يوضح الشكل رقم (6) الإطار التنظيمي للوحدة المركزية للمدن المستدامة والطاقة المتجددة.

تقدم هذه الوحدة الدعم الفني والتقني والاستشارات والدراسات اللازمة سواء على مستوى المدن الجديدة القائمة أو المدن المزمع انشاؤها. ومن مهام الوحدة ما يلي[19] :

- اقتراح الأطر الاستراتيجية والمعايير ذات الصلة بمصادر ونظم واستخدامات الطاقة فى المدن الجديدة خاصة فيما يتعلق منها بترشيد الاستهلاك واستخدام المصادر المتجددة مع مراعاة تنوع الموارد الطبيعية والخصائص المناخية والجغرافية في مصر كما يتضح من الشكل رقم (7).
- إعداد الخطط العاجلة وطويله المدى والبرامج التنفيذية اللازمة لترشيد استهلاك الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة فى المدن الجديدة بما فى ذلك الاجراءات التنظيمية والتحفيزية ذات الصلة.
- إعداد وتنفيذ برامج التوعية وبناء القدرات والمهارات اللازمة لاعداد الكوادر بالمدن الجديدة والعمل على تكوين فرق عمل متخصصة فى المجالات ذات الصلة بالهيئة وأجهزة المدن مع العمل أيضاً على تدريب ورفع الوعي للمختصين والعاملين فى قطاع التشييد بصفة عامة.
- التعاون والتنسيق وتبادل المعلومات مع الوحدة المركزية لكفاءة وترشيد الطاقة والجهات الوطنية المختصة في كافة المجالات المتعلقة بأنشطة وحدة المدن المستدامة والطاقة المتجددة.
- تفعيل استخدام المواصفات والأكواد ونظم التقييم بالتخطيط والتصميم المستدام بشكل عام وبالطاقة على وجه الخصوص مثل الكود المصرى لكفاءة الطاقة بالمبانى.
- تقديم الدعم الفني اللازم لعمل الدراسات الخاصة باستخدام برامج المحاكاة والحسابات المتعلقة برفع جودة البيئة الداخلية والخارجية للمبانى في المدن الجديدة وكذلك التخطيط والتصميم الأخضر المستدام بكافة عناصره.
- اقتراح المعايير والاشتراطات الملزمة للمصانع بالمدن الجديدة من أجل تطبيق تكنولوجيات الإنتاج النظيف، وذلك بالتنسيق مع وزارتي الصناعة ووزارة الدولة لشئون البيئة والعمل على تضمين ذلك في اشتراطات التراخيص الصناعية.
- العمل على نشر النظم المتعلقة بالإدارة البيئية المتكاملة في المدن الجديدة بما فى ذلك إدارة المخلفات مع التركيز على إعادة الاستخدام وإعادة التدوير وذلك من خلال شراكة مجتمعية متكاملة بما يتماشى مع المتطلبات المحلية وظروف وواقع العمران المصري وما تشترطه القوانين واللوائح المصرية.
- تنظيم الدورات التدريبية ذات الصلة، فقد نظمت الوحدة المركزية للمدن المستدامة والطاقة المتجددة بالهيئة دورة تدريبية عن "تكنولوجيا الطاقة الشمسية وكفاءة الطاقة" لمجموعة من المتدربين من عدة دول أفريقية، منها: السودان، جنوب السودان، الصومال، جيبوتي، أوغندا، رواندا، وكينيا[20].



شكل رقم (6): الإطار التنظيمي للوحدة المركزية للمدن المستدامة والطاقة المتجددة[19]



شكل رقم (7): الخارطة الاستراتيجية للوحدة المركزية للمدن المستدامة والطاقة المتجددة[19]

قامت الوحدة المركزية للمدن المستدامة والطاقة المتجددة التابعة لهيئة المجتمعات العمرانية بتقديم خطة ترشيد الطاقة في المدن العمرانية الجديدة إلى لجنة الطاقة والبيئة بمجلس النواب. تقوم خطة ترشيد الطاقة بالمجتمعات العمرانية الجديدة على 3 محاور رئيسية؛ المحور الأول هو ترشيد استهلاك الطاقة وذلك باستخدام اللمبات الليد فى الإضاءة وتعميم ونشر سياسات وثقافة الترشيد فى هذه المدن الجديدة، أما المحور الثانى الممثل فى الطاقة الشمسية وذلك باستخدام الخلايا الفوتوفولتية فوق أسطح المباني، وإنشاء محطات الطاقة الشمسية على مستوى المجاورات والمدن. يتمثل المحور الأخير في إنارة الشوارع باستخدام الخلايا الفوتوفولتية واللمبات الليد فى أعمدة الإنارة[19]. وتم اقتراح أن يتم تطبيق هذه المحاور في مباني أجهزة المدن الجديدة وفي الطرق الصحراوية السريعة المؤدية لهذه المدن كبداية لتعميم هذه المبادئ على مستوى المدن الجديدة ككل كما يوضح الشكل رقم (8).

شكل رقم (8): خريطة المحطات الشمسية بالمدن الجديدة[21]

2.1.4. جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك [22]

صدر القرار الجمهوري رقم 326 لعام 1997 بشأن إنشاء جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك للتأكد من أن أنشطة توليد ونقل وتوزيع وبيع الطاقة الكهربائية تتم كلها في إطار الالتزام بالقوانين واللوائح السارية في جمهورية مصر العربية وخاصة تلك المتعلقة بحماية البيئة.

3.1.4. وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة [23]

تم إنشاء أول وزارة مستقلة للقوى الكهربائية بالقرار الجمهوري رقم 147 لسنة 1964 وتلا ذلك عدة قرارات معدلة آخرها القرار الجمهوري رقم 1103 لسنة 1974 بتنظيم وزارة الكهرباء. حيث تهدف هذه الوزارة إلى زيادة نسبة الطاقة المولدة من الطاقات المتجددة إلي 20% من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة في مصر عام 2022 بحيث تساهم الطاقة المائية فيها بحوالي 6% بالإضافة إلى 12% من طاقة الرياح و2% من مصادر الطاقات المتجددة الأخرى. وقد تضمنت الإستراتيجية إنشاء محطات رياح بمساهمة القطاع الخاص ليصل إجمالي القدرات المركبة من الرياح إلى حوالي (7200 ميجاوات) بحلول عام 2022.

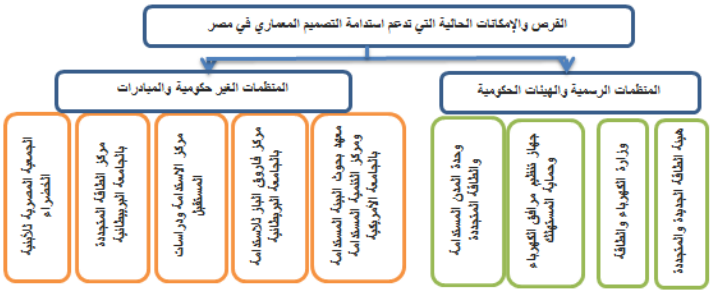
4.1.4. هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة

تم إنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في عام 1986 حيث تهدف إلى زيادة استخدام الطاقة المتجددة وتشجيع تصنيع معداتها محلياً واستغلال مصادرها على المستوى التجارى كطاقة نظيفة ومستدامة[23]. يسمح قانون إنشاء الهيئة بإنشاء شركات لإنشاء وتشغيل وصيانة مشروعات الطاقة المتجددة وذلك لإيجاد عنصر جذب للمستثمرين للدخول مع الهيئة في مشروعات مشتركة بما يحقق تنفيذ السياسة الحالية لقطاع الكهرباء بتشجيع الشركات العاملة في مجال الطاقة المتجددة علي الاستثمار في مجال إنشاء محطات توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة بالمشاركة مع القطاع الخاص.

أما على مستوى القوانين والقرارات الرسمية فإن هناك وعياً حكومياً وإدارياً كبيراً بأهمية تطبيق الاستدامة وترشيد الطاقة فقد صدر قرار بشأن إصدار تعريفة التغذية للكهرباء المنتجة من مشروعات الطاقة الشمسية والرياح. كما تم تشجيع المستهلكين لإنشاء نظم توليد الكهرباء بواسطة الخلايا الفوتوفولتية فوق أسطح المنازل وبيعها إلى الشبكة الكهربائية، وقبل أن ينتهي عام 2014 صدر قرار جمهوري بالقانون رقم 203 لسنة 2014 بشأن تحفيز إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة [24].

2.4. الهيئات والمنظمات غير الحكومية والمبادرات التي تدعم اتجاه الاستدامة في المباني المصرية

لعبت المنظمات غير الحكومية دوراً بارزاً في مجالات التنمية بشكل عام منذ أواخر القرن الماضي حيث أكد مؤتمر القاهرة للسكان والتنمية لسنة 1994 على الجهود التي تبذلها المنظمات غير الحكومية في مجال التأثير في سياسات التنمية، على أساس اعتبارها شريك شرعي و فعلي للحكومات في عملية التنمية. من بين ما جاء في الفصل الخامس عشر لتوصيات المؤتمر: " نظرًا لما تقدمه المنظمات غير الحكومية من مساهمات فعلية ومحتملة .... فمن الضروري إقامة مشاركة واسعة النطاق و فعالة بين الحكومات والمنظمات غير الحكومية للمساعدة في وضع و تنفيذ و رصد الأهداف المتعلقة بالسكان و التنمية"[25]. ثم امتدت بعد ذلك مشاركات المؤسسات غير الحكومية لتشمل وتركز على محاور التنمية المستدامة وقضايا الحفاظ على البيئة وحل مشكلات مصادر الطاقة. هذه المشاركة الإيجابية قامت برفع الوعي البيئي لدى المجتمع المصري ولدى متخذى القرار أيضاً فقد اقتربت هذه المنظمات من المجتمع عن طريق عقد الندوات واللقاءات وورش العمل والمسابقات المعمارية. وبرز دور الجمعية المصرية للبناء الأخضر عندما اقترحت نظاماً لتصنيف المباني وتقييمها من حيث الاستدامة وأطلقت عليه اسم نظام ترشيد وهو يختلف عن نظام الهرم الأخضر للتصنيف[3]. ولأن الجامعات هى نواة المجتمع فقد ساهم انتشار الجامعات الخاصة في دعم الاستدامة في البناء من خلال المراكز البحثية المختلفة التي تشرف عليها هذه الجامعات وتوفر لها ما تحتاجه من دعم مادي وبشرى للوصول إلى حلول ابتكارية في مجال العمارة المستدامة. يوضح شكل رقم (9) المؤسسات الحكومية وبعض من الهيئات غير الحكومية والتي تمثل أهم الامكانات التي تمتلكها مصر لدعم تحقيق الاستدامة إذا ما تم العمل بين هذه المؤسسات بشكل يحقق التكامل والتعاون والتواصل.



شكل رقم (9): الفرص والإمكانات الحالية التي تدعم استدامة التصميم المعماري في مصر. [الباحثون، 2018]

5. نماذج من المشروعات التي تم تقييمها واعتمادها كمشروعات مستدامة في مصر

فيما يلي سوف نستعرض أربعة مشروعات مستدامة على النطاق المحلي:

1.5. المشروع الأول: قرية صديقة للبيئة ومنخفضة التكلفة / النموذج المطبق في مصر [26]

تقوم مصر بإنشاء قرية صديقة للبيئة منتجة ومتوافقة بيئياً ومنخفضة التكاليف في محافظة الفيوم على بعد 120 كيلو متراً من القاهرة وذلك في الظهير الصحراوي للمحافظة لتصبح أول نموذج في مصر والشرق الأوسط لقرية صديقة للبيئة كما هو موضح بالشكل رقم (10). فقد تم تخصيص مساحة 2000 فدان لإنشاء القرية، التي تعد أول قرية تعتمد على الخامات المحلية في البناء كما سيشارك سكانها في البناء بمشاركة المعاهد البحثية المتخصصة. تهدف عملية إنشاء هذه القرية إلى إحياء الصناعات البيئية التي كانت تشتهر بها محافظة الفيوم مثل صناعات الحصير والمنتجات الغذائية.

شكل رقم (10): أول قرية مصرية صديقة للبيئة في الظهير الصحراوي [26]

كما تم تنظيم ورش عمل للشباب على مدى أربعة شهور للتدريب على طرق البناء الجديدة التي تحقق مفهوم العمارة الخضراء باستخدام قوالب طوب مصنوعة من التربة المحلية مع إضافة الأسمنت بنسبة 5% كمادة لاصقة. تعد هذه القرية أول مشروع مصري متوافق مع معايير العمارة الخضراء حيث بدأت وزارة الإسكان تنفيذ خطة طويلة المدى لنشر العمارة المتوافقة مع البيئة في مصر. تعتبر هذه القرية هي مجرد نواة لـ 400 قرية صديقة للبيئة سوف يتم تنفيذها في مراحل لاحقة. وسوف يعتمد مجتمع القرية على ثلاثة ركائز هي: الاقتصاد الأخضر والبيئة الخضراء وجودة الحياة. يتمثل الاقتصاد الأخضر في إقامة مشروعات صناعية زراعية قائمة على التصنيع للمنتجات الزراعية بطرق يدوية بسيطة. أما البيئة الخضراء فسوف يكون وجودها طبقاً لشروط العمارة الخضراء بعد التواصل مع جهاز الهرم الأخضر. أما جودة الحياة فهي تتحقق عن طريق تقليل نسبة التلوث وكذلك بناء بيوت تحافظ على تجدد الهواء ودخول الشمس بشكل صحي لسكانها.

2.5. مشروع تأهيل مدينة الشيخ زايد كمدينة خضراء مستدامة [27]

بالمشاركة مع وزارة البيئة تم تنفيذ مبنى الشيخ زايد الثقافي والذي تم بناؤه بالكامل من مخلفات الهدم والبناء المنتشرة بالمدينة. وتم تغطية السطح بألواح الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء وتوفير احتياجات المباني من الإنارة داخلياً وخارجياً، وبذلك يصبح استهلاك المبني للطاقة صفر تقريباً. ويأتي هذا المشروع ضمن بروتوكول تعاون مع وزارة الدولة لشئون البيئة لتأهيل المدن العمرانية الجديدة كمدن خضراء مستدامة. بالإضافة إلي الحرص على نشر نظم الطاقة الشمسية والطاقات المتجددة ورفع كفاءة إستهلاك الطاقة في جميع المدن الجديدة. ولهذا تم انشاء الوحدة المركزية للمدن المستدامة والطاقة المتجددة بقرار وزاري في

أغسطس 2014 بهدف رفع كفاءة استهلاك الطاقة والطاقة المتجددة والمياة والنقل المستدام والإدارة المتكاملة للمخلفات من خلال توفير البنية التحتية وامدادات الكهرباء والمياه اللازمة داخل المدن الجديدة.

ونظراً إلى أن ما يزيد على 42% من الطاقة الكهربية في مصر تستهلكها المباني السكنية وهي نسبة أكبر من استهلاك قطاع الصناعة نفسه، لذا فقد تم تركيب سخانات شمسية للمياه أعلى أسطح العمارات بمدن سوهاج الجديدة وأسيوط الجديدة وبدر وقنا الجديدة. وهي نماذج ناجحة يمكن تكرارها في مدن متعددة بجمهورية مصر العربية.

3.5. مشروع فندق ديزرت لودج Desert Lodge في الداخلة [28]

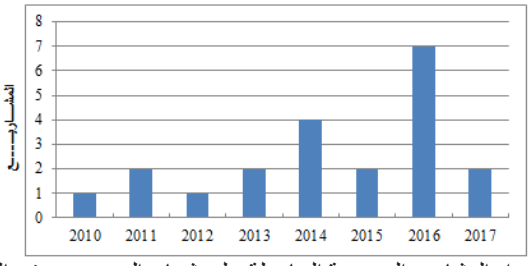
حصل هذا المشروع على جائزة أفضل نزل صديق للبيئة حول العالم لعام 2007 من الشركة الألمانية لتنظيم الرحلات السياحية. وكانت هذه هي المرة الأولى التي تفوز فيها مصر بمثل هذه الجائزة التي وضعت مصر على خريطة السياحة الخضراء النظيفة. وقد أقيم النزل بصورة مماثلة للعمارة الإسلامية كما في قرية القصر المجاورة والتي تمثل واحداً من المواقع التاريخية في نفس المكان. لم تكن العمارة الخضراء النظيفة وحدها وراء الفوز بهذه الجائزة، ولكن جميع الممارسات أثناء بناء النزل تميزت بأنها مستدامة، فكان الأفراد الذين يعملون بالبناء من العمالة المحلية، واستخدموا الخامات والصناعات المحلية. كما تم توفير المياة من بئر مجاورة باستخدام إجراءات صديقة للبيئة لتنقيتها. كما تم إعادة تدوير المخلفات الخاصة بالنزل والاتفاق مع الحكومة حول التعامل مع المخلفات المعاد تدويرها. وفاز النزل نفسه مؤخراً بجائزة باريس للاستضافة عام 2011 وتم إدراجه في كتاب "أماكن خضراء للإقامة" وفي كتاب "النزل الخضراء" كأول فندق في مصر يعمل بالطاقة الشمسية شكل رقم (11).

شكل رقم (11): فندق Desert Lodg في الداخلة [28]

4.5. مشروع بنك إتش إس بي سي (القاهرة - القرية الذكية) HSBC Bank Egypt

يعد هذا المشروع من أوائل المباني في أفريقيا التي تم اعتمادها وحصولها على تصنيف LEED GOLD من قبل ليد[29]. تلاها حصول مشاريع Raya Offices & Mobinil Call Center على نفس التصنيف وحصلت مشروعات Aramex Warehouse, and LOREAL Pyramids على تصنيف LEED SILVER. أما المقر الرئيسي لمشروع كريدي أجريكول مصر فقد حصل على LEED Platinum .

أوضح تحليل المشروعات التي تم تصنيفها بمصر سواء بالهرم الأخضر أو بنظام ليد أن الدافع الاستثماري هو الدافع الرئيسي للاهتمام بتصنيف هذه المباني من حيث الاستدامة واعتمادها كمباني خضراء من أجل تحقيق الاستفادة الاستثمارية في السوق المصري والعالمي. حيث نجد أن نوعية المشاريع المصنفة هي مشاريع تجارية عبارة عن مؤسسات وشركات عالمية، ولم يتقدم للتصنيف والاعتماد أية مشروعات تابعة للقطاع السكني الذي يمثل النسبة الأكبر من استهلاك الطاقة على المستوى المحلي. ويوضح الشكل رقم (12) أعداد المشروعات التي حصلت على تصنيف ليد في مصر حتى عام 2017.



شكل رقم (12): دراسة لأعداد المشاريع المصرية الحاصلة على شهادة ال **LEED** في الفترة ما بين 2010، 2017[30]

6. المعوقات التي تواجه تقييم استدامة التصميم المعماري في مصر

هناك دراسات عديدة على مستوى العالم قامت بتحليل المعوقات والمشكلات التى تحول دون تطبيق مبدأ الاستدامة في التصميمات المعمارية على مدى أوسع مما هو عليه في الوقت الحالي فكانت من أهم المعوقات ما يلي[31].

- ارتفاع التكلفة الابتدائية لمشاريع المباني الخضراء.
- عملية التصنيف عملية معقدة وتحتاج لإجراءات عديدة وطويلة وغير واضحة للمصمم.
- التقنيات الحديثة الخاصة بالاستدامة هي تقنيات غريبة على المجتمع ويحتاج لبعض الوقت لتقبلها.
- تراجع معيار توفير الطاقة في ترتيب الأولويات بالنسبة لمستخدمي المبنى والذين يهتمون أكثر بالمباني التي تحقق لهم الراحة وجودة البيئة الداخلية يليها معيار التكلفة ثم تأتي الطاقة في المرتبة الأخيرة.

بالنظر للوضع الراهن في مصر نجد أن عملية التقييم للتصميمات المعمارية لتحديد مدى تحقيقها للاستدامة تواجه صعوبات ومعوقات بعضها إدارية وبعضها تقنية بالإضافة للمعوقات الفنية. سوف نتناول فيما يلي هذه المعوقات لتحليلها وإلقاء الضوء عليها.

1.6. المعوقات الإدارية

يمكن تلخيص أهم المعوقات الإدارية لعملية التقييم للتصميمات المعمارية كما يلي:

- عدم كفاية مصادر التمويل اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة وعدم وفاء الدول المتقدمة بتقديم المساعدات التي وعدت بها للدول النامية. فقد كان من نتائج مؤتمر قمة الأرض في ريودي جانيرو عام 1992، تعهد الدول المتقدمة بتقديم 0.7% من إجمالي إنتاجها المحلي إلى الدول النامية، وذلك في إطار تعويض تلك الدول ومساعدتها في تنفيذ مشروعات بيئية تحقق أهداف التنمية المستدامة، حيث تعد الدول المتقدمة هي المسئول الأساسي عن تلوث البيئة [7].
- قلة التشريعات المتعلقة بمواصفات المباني الخضراء. فبرغم صدور قانون الكهرباء المصري في عام 2015 إلا أنه اقتصر على تنظيم عملية الإمداد بالكهرباء وتلبية الاحتياجات الحالية منها ورفع كفاءة الخدمة المقدمة[29]. هناك أيضا قانون رقم 306 لعام 2005 المتعلق برفع كفاءة استخدام الطاقة ولكنه اقتصر فقط على المباني السكنية [3].
- انخفاض أولوية القضايا البيئية في عملية اتخاذ القرار[29].
- ارتفاع التكلفة الاستثمارية للمرافق الخضراء.
- وجود مشاكل تنظيمية تراكمية بداية من قانون البناء الموحد رقم 119 الذي صدر في عام 2008 والذي لم يضع مفاهيم الاستدامة في الاعتبار، كما أنه لا يوجد توافق أو تكامل بين نظام الهرم الأخضر **GPRS** وقانون البناء الموحد وملحقه التنفيذي [32].

وبدراسة تحليلية لنظام الهرم الخضر للتصنيف نجد أن هناك العديد من المشكلات التي تعوق قابليته للاستخدام لتصنيف المباني المستدامة في مصر حيث يمكن حصر أهم هذه المشكلات فيما يلي:

- النظام مقتبس بشكل كبير من نظام تقييم **LEED** الأمريكي بالرغم من الاختلاف الشديد بين طبيعة الدولتين اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً[15].
- تقتصر النقاط الإبداعية بالنظام على ثلاثة نقاط فقط وهو رقم ضعيف جداً فجمهورية مصر العربية تتمتع بمجموعة من المميزات التي تفتح مجال الإبداع للمصممين والمنفذين للخروج بمشروعات على درجة عالية، من الجودة ومن مميزات مصر مساحتها الشاسعة التي تضم أقاليم مناخية وجغرافية مختلفة تجعل تطبيق أداة واحدة لتقييم المباني الخضراء قد يكون غير عادلاً [33].
- لا يتواءم نظام الهرم الأخضر بشكل كاف مع البيئة المصرية المحلية فعلى سبيل المثال، لا توجد نقاط تتناول تقنيات البناء المحلية، واحترام الطابع المحلي وسلوك الإشغال والصحة والجوانب الاجتماعية والتحديات الاقتصادية [8].
- ضعف الوزن النسبي للبنود التي تحقق الراحة الصوتية بالرغم من أهميتها.

- لم يراعي نظام الهرم الاخضر الحالة الاقتصادية عند تحديد قيمة الرسوم الإدارية للتقدم والحصول على الاعتماد للمباني الخضراء حتى يتم تشجيع الملاك على تبني مثل هذه المفاهيم ودعمها. حيث كشفت الدراسات أن معدلات الاعتماد في مصر منخفضة كما أنه بالنسبة للمتقدمين الراغبين في تقييم الهرم الأخضر في مرحلة ما بعد التشييد يجب أن يكونوا قد خضعوا أولاً لتقييم الهرم الأخضر في مرحلة التصميم[4].
- يفتقر نظام التصنيف الحالي إلى الشمولية في تحقيق الأهداف الاجتماعية والثقافية والاقتصادية للاستدامة[2].
- التركيز على المعايير الخاصة بتقليل استهلاك الطاقة التي تعتمد على الوقود الأحفوري وعدم تشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

2.6. المعوقات التقنية

- الاعتماد على المخططات ثنائية الأبعاد[34] فعلى مستوى الدولة المصرية لايوجد إجبار على استخدام نمذجة معلومات البناء BIM بينما تعمل بعض المؤسسات على تبني هذه الفكرة وتطبقها بشكل داخلي لتطوير المؤسسة ولكن الحكومات لم تتبنى ذلك بعد.
- التكلفة العالية جداً للبرامج والأجهزة وأيضاً التدريب على استخدامها.
- عدم وجود الشركات المتخصصة في البناء الأخضر[29].
- عدم تناسب عدد الأجهزة الخاصة والأدوات المطلوبة للتقييم مع الكثافة البنائية المرتفعة في مصر.
- المعوقات التقنية الخاصة بتطبيق واستخدام برامج المحاكاة وتحليل نتائجها.

3.6. المعوقات الفنية

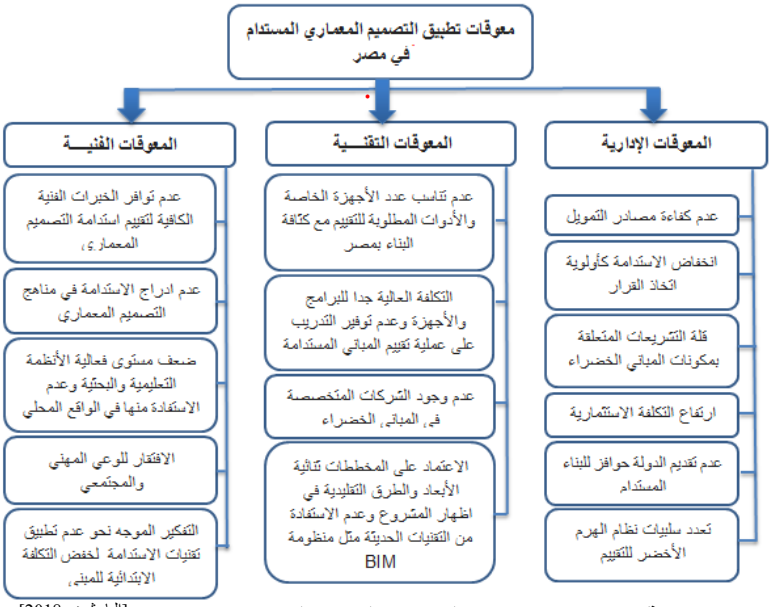
- عدم ادراج مفهوم الاستدامة في التعليم المعماري في مرحلة ما قبل التخرج والتركيز فقط على التصميم البيئي وإغفال الأبعاد الاجتماعية والثقافية للتصميم المستدام حيث تقتصر الدراسات العلمية في مجال المباني الخضراء في مصر على الأكاديميين والباحثين في مرحلة ما بعد التخرج، بالإضافة إلى تشتت المعلومات ونقص البرامج التدريبية. فلا توجد جامعة واحدة حكومية تشتمل على معامل أو مراكز لتطوير وسائل محاكاة لأداء المباني أو منح درجات علمية في مجالات المحاكاة ونمذجة معلومات البناء. أدى ذلك إلى عدم التوسع في استخدام مثل هذه الوسائل في مجال البناء المستدام[35]. ويوضح شكل رقم (13) أهم معوقات الوصول لتصميميات معمارية مستدامة في مصر.

شكل رقم (13): أهم معوقات الوصول لتصميميات معمارية مستدامة في مصر وفقاً لنتائج 3 ورش عمل مختلفة تم عقدها لمعرفة التحديات والمعوقات الخاصة بأنظمة المحاكاة في مصر[35]

- عدم توافر الخبرة الفنية الكافية لدى من يقومون بالتقييم بالرغم من وجود كوادر هندسية متميزة في مصر في مجال العمارة الخضراء ولكن لم يتم الاستعانة بهم على المستوى التنفيذي[29].
- عدم توافر العمالة الماهرة التي لديها المهارات اللازمة والتي تم تدريبها تدريباً جيداً على تقنيات البناء الأخضر.
- التفكير السائد في مصر على المستوى العملي والتطبيقي هو التفكير الموجه نحو خفض التكاليف والرغبة السريعة في الربح مما أدى إلى النظر لإجراءات الاستدامة في البناء على أنها إجراءات معقدة ومكلفة[36]. أوضحت الدراسات أن البناء المستدام أو الأخضر يرفع من تكلفة المبنى بنسبة تتراوح بين 3% & 5% في مقابل توفير في الطاقة مقداره 30%[37]. كما أن العائد الاستثماري من مثل هذه

المشروعات يظهر في فترة تقل عن 10 سنوات[38]. ولكن بالرغم من ذلك فالنظرة التجارية لمعظم المشروعات أخذت في الاعتبار تكلفة البناء المستدام ولم تنظر للتكلفة النهائية على المدى الطويل في حالة عدم تطبيق مبادئ الاستدامة في البناء. هذا التفكير بدأ يتغير قليلاً منذ أن تم رفع الدعم جزئياً عن الكهرباء والمياه وارتفعت أسعار هذه الخدمات مما دفع إلى زيادة التفكير في تطبيق وسائل وتقنيات في البناء تعتمد على الطاقة المتجددة كبديل رخيص نسبياً.

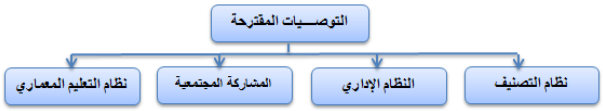
ويمكن تلخيص كل ماسبق ذكره من معوقات تواجه تقييم استدامة التصميم المعماري في مصر في الشكل رقم (14).



شكل رقم (14): معوقات عملية تقييم المباني المستدامة في مصر.[الباحثون، 2018]

7. الحلول المقترحة والتوصيات

بناءاً على تحليل الوضع الراهن لمنظومة تقييم الاستدامة في مصر توصل البحث إلى بعض التوصيات التي يمكن من خلالها معالجة أوجه القصور الحالية. يوضح الشكل رقم (15) المحاور المختلفة للتوصيات المقترحة.



شكل رقم (15): الفئات المختلفة المستهدفة من التوصيات المقترحة.[الباحثون، 2018]

7.1. التوصيات الخاصة بنظام التصنيف

- ضرورة تفعيل وتطوير نظام الهرم الأخضر المصري بحيث يلعب دوراً أكثر فاعلية في تقييم المباني وعدم الاعتراف بأية مباني تم اعتمادها بنظام ليد بعد صدور واعتماد نظام الهرم الأخضر رسمياً.
- تعديل بعض المعايير الواردة بالنظام الحالي للتصنيف واستحداث بعض المعايير الأخرى بمواصفات قياسية مصرية تتلاءم مع الظروف المحلية. كما يجب منح الاعتماد أو الشهادة التي تفيد بتصنيف المبنى بشكل مؤقت أو مرتبط بفترة زمنية معينة بحيث يتم إعادة تصنيف المبنى بعد فترة معينة من الإشغال لضمان ثبات مستوى الاستدامة في المبنى.
- احترام التنوع الكبير والتباين بين الأقاليم المناخية والجغرافية تجعل تطبيق أداة واحدة لتقييم المباني الخضراء غير عادلاً وغير ملائماً لجميع البيئات المحلية، لذلك يمكن توفير نقاط تختص بالبنود التي تميز إقليم عن آخر.

- ضرورة التكامل بين معايير نظام الهرم الأخضر والقوانين والتشريعات المنظمة للبناء عن طريق إدراج مفاهيم العمارة الخضراء في قانون البناء الموحد وإعادة تطوير وصياغة بنود الكود المصري حتى يمثل ركيزة قوية لتدعيم وانتشار المباني الخضراء.
- سهولة التواصل مع جميع المصادر والمنظمات المختصة التي يمكن أن تتفاعل مع المستخدم وتزوده بالمعارف المطلوبة.
- ضرورة تطوير منظومة التقييم لتشمل كل مراحل المشروع من مرحلة التصميم وحتى مرحلة البناء والتجهيز والصيانة. يتحقق التطوير من خلال دمج المحاور الانشائية والكهربائية والميكانيكية والطبية في التصميم المعماري المستدام. هذا بالإضافة لأهمية التركيز على الإدارة البيئية لجميع مراحل المشروع.
- تشجيع المنظمات غير الحكومية على المشاركة في اقتراح أنظمة تقييم مبتكرة وتطوير الأنظمة الحالية للوصول إلى تطبيق التصميم المعماري المستدام.
- وضع معايير خاصة أو أنظمة خاصة منبثقة من النظام الرئيسي لتقييم المباني الصناعية والفنادق والمباني التراثية.
- قياس درجات الرضا لمستخدمي المبنى بالوسائل المتاحة بحيث يتم ربط هذه المعلومات بالجهات ذات الصلة بصورة دقيقة وهو ما يمكن أن يعزز البعد الاجتماعي لمنظومة تقييم الاستدامة.
- العمل على تطوير برامج محاكاة لأداء المباني بحيث تتوافق مع السياق المصري المحلي وتسمح بواجهة تطبيق باللغة العربية وتساعد على التواصل مع متخذي القرار وتكون النتائج المعطاة سهلة التفسير وواضحة للمصمم.

2.7. التوصيات الخاصة بالجانب الإداري

- تفعيل دور المؤسسات المتخصصة مثل المجلس الأعلى للطاقة وجهاز تنظيم مرفق الكهرباء وهيئة الطاقة المتجددة وتحديد الأدوار لكل مؤسسة وتمكينها من متابعة و تقييم السياسات والقرارات الخاصة بالاستدامة لضمان التكامل وعدم التعارض.
- ينبغي أن توفر الهيئات الحكومية حوافز لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة بكفاءة عن طريق المزيد من اللوائح الداعمة.
- توفير التدريب اللازم لإعداد كوادر قادرة على تنفيذ برامج التقييم وتحفيزهم معنوياً ومادياً.
- ضرورة تعزيز تطبيق مفاهيم الاستدامة من خلال مراعاة المحاور الثقافية والاقتصادية والاجتماعية عند اتخاذ القرار أو وضع الخطط المستقبلية.
- العودة إلى تطبيق مبادئ العمارة الفرعونية لنجاحها في تقليل الآثار المناخية التي تنتج عن الطبيعة الصحراوية للمكان، وتحقيق الراحة للمستخدمين و تخفيف الضغط على الموارد البيئية بشكل يتوافق مع الاحتياجات الحالية والظروف البيئية المعاصرة. يجب إضافة العديد من متطلبات الطاقة في النموذج المصري مثل التهوية الطبيعية والإضاءة الطبيعية واستخدام مصادر الطاقة المتجددة المتوافقة مع الموقع، وكذلك في المواد مثل استخدام المواد المحلية (الطين - الحجر)، استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير، استخدام المواد المتجددة، والاستخدام الاقتصادي لمواد البناء.
- العمل على إنشاء محطات إعادة تدوير النفايات ومعالجة المياة الرمادية لتقليل الهدر والاستفادة القصوى من الموارد.
- إنشاء مراكز تدريب تساعد المعماريين في فهم التقنيات الحديثة لنمذجة معلومات البناء لتقديم مستندات دقيقة عن التصاميم المقترحة والمتقدمة للتقييم.
- الاستفادة من أنظمة التقييم المطبقة بالوطن العربي وبالعالم لتطوير الأنظمة المستخدمة حالياً مع البعد عن المركزية في إدارة هذه الأنظمة واختيار فرق التقييم المدربة والمؤهلة وأن تغطي تخصصات مختلفة وممثلين من الهيئات الحكومية وغير الحكومية بعد اجتيازهم مجموعة من الاختبارات والتدريبات.

3.7. التوصيات الخاصة بالمشاركة المجتمعية

- القيام بتطوير نظم التصنيف بطريقة تشاركية وتكاملية تتم بين الخبراء والمصممين والمسؤولين من جهة وممثلين من المجتمع المحلي من جهة أخرى. فهناك حاجة لربط تطوير أنظمة التصنيف بالمبادرات

الشعبية وطرحها في ورش عمل ومن خلال مسابقات معمارية وغيرها من الإجراءات الفعالة في إدماج شرائح مختلفة من المجتمع في عملية التطوير واقتراح مجموعة من البدائل.

- ضرورة أن يكون للإعلام دوراً في رفع مستوى الوعي لدى الجمهور بفكرة العمارة المستدامة من خلال نشر وتسويق مشروعات وتصاميم معمارية مستدامة. كما يمكن توظيف الإعلام في التسويق والإعلان عن المسابقات التي تنعقد في هذا السياق لجذب أكبر عدد من المهتمين لمثل هذه الفعاليات.
- إتاحة التدريب العملي للمنتمين للمجال الصناعي لتطوير سلوك إنتاجي صديق للبيئة يقوم بتزويد المباني المستدامة بالخامات والموارد المناسبة لها.

7.4. التوصيات الخاصة بالتعليم والبحث المعماري

- تعزيز التعاون والتنسيق بين مراكز البحوث المحلية والأجنبية، وزيادة الميزانية المخصصة للبحث العلمي في مجال الاستدامة. كما يلزم تطوير قاعدة بيانات مركزية للمباني التي تم اعتمادها وتصنيفها من أجل تسهيل البحوث المستقبلية.
- ضرورة إدخال برامج التعليم عن بعد والتعلم الذاتي في مجال توظيف الطاقات المتجددة في المباني لتمكين كافة المهتمين بهذا المجال باكتساب الخبرة والمعرفة أثناء عملهم هذا بالإضافة إلى أهمية إدراج مناهج خاصة بتجميع وتركيب وصيانة مختلف أنظمة الطاقات المتجددة لطلاب التعليم الفني. كما أن تبادل الأفكار بين الطلاب والأكاديميين ذوي الخلفيات المختلفة وتشجيع الحلول غير التقليدية من شأنه أن يرفع مستوى الوعي بأهمية الحفاظ على الموارد الحالية المتاحة للطاقة.
- تيسير تبادل المعارف والخبرات بين الأوساط الأكاديمية والصناعية للتعرف على مراحل إعادة تدوير المواد الخام وعلى سياسات التصنيع الأخضر بشكل عام.
- إنشاء تخصصات جديدة في مجال التعليم الفني حيث ينمو المجال بشكل متزايد، وليس هناك فنيون قادرون على أداء المهام المطلوبة دون تدريب فعال[29]. يمكن أن تشتمل هذه التخصصات على استخدام برامج المحاكاة والقياس.

8. الخلاصة

يسعى معظم المعماريون المصريون في الفترة الحالية إلى ابتكار تصميمات معمارية مستدامة يمكن من خلالها تحسين البيئة الداخلية للمبنى وتقليل آثاره السلبية على البيئة المحيطة به وتخفيض التكلفة المطلوبة منذ مرحلة التصميم حتى مرحلة التشغيل أو الإشغال. ولكن لابد أن يتأكد المصمم من مدى تحقق مبادئ الاستدامة في التصميم الذي يقترحه من خلال مروره بمرحلة تقييم محايد وموضوعي وشامل يتم من خلاله ليس فقط تقييم الأداء البيئي للمبنى ولكن أيضاً تقييم الأداء الاقتصادي والاجتماعي. أوضحت الورقة البحثية الحالية أن مصر تمتلك نظاماً محلياً لتصنيف المباني منذ 2010 وأن هناك هيكل مؤسسي محدد يقوم بعملية التقييم التي تطورت عبر الزمن وصولاً لنظام الهرم الأخضر. أوضحت الدراسة الحالية أن مصر تمتلك العديد من الإمكانات والفرص التي تشجع على تطبيق مبادئ الاستدامة وخاصة البيئية منها في مجال العمران. كما أن هناك العديد من المؤسسات الحكومية الخدمية والبحثية تم إنشاؤها لدعم التنمية المستدامة في مصر. لكن معظم هذه المؤسسات ركزت على سياسات ترشيد الطاقة وتفعيل استخدام مصادر الطاقة المتجددة خاصة في المدن الجديدة وأغفلت إدارة المياة وتدوير النفايات وإدراج المجتمع المحلي في عملية التصميم لتحقيق الاستدامة الاجتماعية.

إن عدم حصول أي مبنى حكومي مصري على اعتماد أو تصنيف بنظام الهرم الأخضر ما هو إلا دلالة واضحة على وجود العديد من المعوقات والعقبات التي تعوق تطبيق مبادئ الاستدامة وتجعل عملية تقييمها صعباً. خلص البحث إلى أنه يمكن تصنيف المعوقات الحالية إلى؛ معوقات إدارية تخص متخذي القرار والقائمين على عملية التقييم، ومعوقات فنية تخص الخبرات والكوادر التي تقوم بإنتاج التصميمات المعمارية وأيضاً التي تقوم بتقييمها، ومعوقات تقنية تتعلق بالبرامج والآليات والمعلومات المستخدمة في تصنيف المباني.

تؤكد الدراسة على أن الفقر، التضخم السكاني غير الرشيد، تدهور قاعدة الموارد الطبيعية، عدم كفاية مصادر التمويل، وضعف مستوى فعالية الأنظمة التعليمية والبحثية هي من أهم التحديات أمام دعم وتعميم

مبادئ الاستدامة في مجال البناء. يقترح البحث الحالي ضرورة إعادة النظر في نظام الهرم الأخضر المستخدم حالياً للتقييم من حيث المعايير وأوزانها النسبية ومن حيث المرونة وقابلية التطبيق وسهولة الاستخدام والإجراءات المطلوبة ممن يتقدم للحصول على التصنيف. حيث يحتاج نظام التقييم الحالي إلى أن يكون أكثر تكيفاً مع التغيرات المناخية والظروف الاجتماعية والثقافية والاقتصادية المحلية. لذا اقترح البحث عدداً من التوصيات لتطوير النظام المصري لتقييم المباني الخضراء والمستدامة ليصبح أكثر فاعلية وشمولية. حيث ينبغي التركيز على تعزيز النواحي التقنية وتدريب كوادر فنية وتطوير التعليم المعماري والاستعانة بالخبراء وبالقطاع الخاص وبالمبادرات المجتمعية والاستفادة من الإمكانات التي تم الإشارة لها في هذه الورقة لضمان استدامة التصميمات المعمارية وموضوعية ودقة عملية تقييمها.

المراجع

[1] ولاء صلاح الدين، أحمد يحيى راشد، " **نظم التقييم البيئي للمباني الخضراء في مصر: بين النظرية والتطبيق**"، الجامعة البريطانية في مصر، 2015 (URL : www.researchgate.net).

[2] Mohamed Gamal Ammar, "**Evaluation of the Green Egyptian Pyramid**", Architectural Engineering Department, Faculty of Engineering, Alexandria University, Alexandria, Egypt, Alexandria Engineering Journal, 2012.

[3] Hebaalla Mostafa Karmany, "**Evaluation of Green Building Rating Systems for Egypt**", Master of Science in Sustainable Development, the American University in Cairo, 2016.

[4] The Housing and Building National Research Center In conjunction with The Egyptian Green Building Council, " The Arab Republic of Egypt Ministry of Housing, Utilities and Urban Development", First Edition – April 2011.

[5] أسماء السيد علي اسماعيل، **"نحو استراتيجية لتقييم الحرم الجامعي المستدام في مطلع الألفية الثالثة- تقييم معايير الاستدامة للحرم الجامعي في مصر"**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2013.

[6] Bahaudin A.Y., Elias E.M., Saifudin A.M., "**A Comparison of the Green Building's Criteria**", EDP Sciences, 2014. (URL: http://www.e3sconferences.org).

[7] Hatem Galal Ibrahim, "**Integrating the Value of Eco-Building Within the Design Process: An Introduction to Assessing Criteria in Egypt"**, Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Vol. 34, No. 3, pp. 959-970, 2006.

[8] Shady Attia, "**The Usability of Green Building Rating Systems in Hot Arid Climates**", School of Architecture, Civil and Environmental Engineering, (EPFL), Lausanne, Switzerland, 2013.

[9] Marwa Dabaieh, Menna Lashin, Ahmed Elbably, "**Going green in architectural education: An urban living lab experiment for a graduation green design studio in Saint Catherine, Egypt**", Solar Energy, Elsevier, 2017.

[10] Ayman M. Ismail, Maged M. Abo Elela, Eman B. Ahmed, " **Localized Green Building Standards: The Anti-Globalization Thesis"**, International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 4, Issue 9, 2015.

[11] إيهاب محمود عقبة ،عمر سليمان الجوهري, **"دراسة تحليلية مقارنة لمادة الإنشاء والطاقة في أنظمة تقييم المباني البيئية والمستدامة"**، المؤتمر الأول لفرع الرابطة الدولية لمحاكاة أداء المباني في مصر- نحو بيئة مشيدة خضراء ومستدامة، القاهرة، 2013.

[12] Waleed Hussein Ali, Nermine Abdel Gelil Mohamed, "**Green Architecture Assessment System in Egypt with an Application on Zeinab Khatoun House**",Developing Country Studies, Vol.3, No.14, 2013. (URL: www.iiste.org).

[13] محمد الجلالي, **"تقييم أثر المشروع في التنمية المستدامة باستخدام التحليل الاقتصادي الهندسي"**, كلية الهندسة، جامعة دمشق، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد التاسع والعشرون، 2013.

[14] Soha Mohamed El Yamany Mohamed, "Applicability and Implementation of U.S. Green Building Council Rating System (LEED) in Egypt Case Studies: LEED Certified & Registered Buildings in Egypt", Master of science in architectural engineering, faculty of engineering, Cairo Universiyt, Egypt, 2013.

[15] George Bassili Hanna. "Energy Efficiency Building Codes and Green Pyramid Rating System", Chapter 54. Renewable Energy in the Service of Mankind Vol I, Springer International Publishing Switzerland 2015.
[16] www.bonah.org (accessed September, 2017).
[17] www.egypt-gbc.gov.eg (accessed November, 2017).
[18] www.hbrc.edu.eg (accessed November, 2017).
[19] www.newcities.gov.eg (accessed September, 2017).
[20] www.masralarabia.com (accessed October, 2017).
[21] www.youm7.com (accessed December, 2017).
[22] www.egyptera.org (accessed October, 2017).
[23] www.moee.gov.eg (accessed December, 2017).
[24] www.nrea.gov.eg (accessed October, 2017).
[25] وافي حاجة، **"المنظمات غير الحكومية ودورها في حماية البيئة"**، جامعة عبد الحميد ابن باديس، مجلة جيل الدراسات السياسية والعلاقات الدولية، 2015، ص 73. (URL: http://jilrc-magazines.com) .
[26] http://elaph.com (accessed September, 2017).
[27] عبير فؤاد أحمد، **"مبادرة التصميم والبناء والتنفس العمارة الخضراء"**. موفرة للطاقة وصديقة للمواطن البسيط"، الأهرام اليومي، 2016، (URL: http://www.ahram.org.egx).
[28] www.greenfc.net (accessed October, 2017).
[29] North South Consultants Exchange, "**GIZ Employment Promotion Programme: The Egyptian Green Economy Preliminary Findings for Green Construction Sector**", North South Consultants Exchange, June 2012. (URL: http://epp-egypt.net).
[30] www.usgbc.org (accessed Septemberr, 2017).
[31] Yudelson, Jerry, **"The Green Building Revolution",** Washington: Island Press, 2008.
[32] Karim M. Ayyad, Mostafa Gabr, "**Greening Building Codes in Egypt",** Sustainable Futures:Architecture and Urbanism in the Global South Kampala, Uganda, 2012.
[33] أمل محمد ابراهيم طه، **"منهجية مقترحة لتقييم المباني الخضراء في مصر"**، رسالة دكتوراة، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة اسيوط، 2014.
[34] مجلة بيم أرابيا، **"نمذجة معلومات البناء بين ضرورات التوطين ومعوقات التطبيق"**، العدد الثالث والعشرون، 2017.
[35] Shady G. Attia, Mohamed Hamdy, Mina Samaan, André De Herde, Jan L.M. Hensen, "**Towards Strategic Use of BPS Tools in Egypt**", building performance simulation association, 2011.
[36] Hannele Ahvenniemi, "**Market Barriers for Energy Efficient City Systems in Five European**", Sustainable Building Conference, Munich April 24-26, 2013.
[37] Zuo, Jian, Zhao, Zhen-Yu, "**Green Building Research–current Status and Future Agenda: A Review**", Renewable and Sustainable Energy Reviews 30 (0): 271-281, 2014. (URL: http://dx.doi.org).
[38] Ross, B., M. Lopez-Alcala, and AA Small, "**Modeling the private financial returns from green building investments"**, Journal of Green Building 2 (1): 97-105, 2007.

THE CURRENT METHODOLOGY OF ASSESSMENT OF SUSTAINABLE BUILDINGS IN EGYPT BETWEEN PROBABILITIES AND OBSTACLES

ABSTRACT

Sustainable architecture is a tool for designing and constructing buildings in order to reduce the negative effects of the building on the environment and to meet the current needs without ignoring the rights of the next generation. The increasing interest of green buildings in Egypt reflects the awareness of governments, local organizations and architects of the importance of incorporating and applying the comprehensive approach of sustainability in the field of architectural design. The adopting of sustainable buildings rating system is one of the goals of sustainable development in Egypt. Although Egypt adopted a local rating system for sustainable buildings which is "Green Pyramids Rating System", there is no approved buildings by using GPRS however the density of construction activities in Egypt. The literature review shows that, the current sustainable buildings rating system in Egypt cannot be used to conduct a comprehensive assessment during the early stages of architectural design and to reevaluate the building after the construction process. In addition to the administrative obstacles and the negative aspects of GPRS, the research problem includes also the technical challenges and the problems related to people who do the evaluation. This paper investigates the development of sustainable buildings evaluation process in Egypt and the current institutions responsible for evaluating the sustainability of buildings. The main potentials and available chances for developing sustainable architectural design have been clarified. On the other hand, the current challenges which obstacle rating the sustainable buildings in Egypt were clarified. The present paper recommends some suggestions to achieve comprehensive for buildings in terms of environmental, economic and social issues and to encourage the development of materials and construction systems which are environmentally friendly.

Keywords: Green pyramids rating system, GPRS, Tarsheed rating system, Sustainable architectural design, Sustainable architecture, Sustainability rating systems in Egypt.