Engineering Research Journal
journal homepage: https://erj.journals.ekb.eg/

إطار عمل لتطبيق نظام الهرم الاخضر لتقييم المدن في مصر

Framework for Applying the GREEN PYRAMID RATING SYSTEM for Cities in Egypt

محمود صابر محمود[1]، أ.د/ محمود طه سليم[2]، أ.م.د / فـــاطمـــة مصطفى النـــخيلى[3]
[1] باحث بمرحلة الماجستير- كلية الهندسة - المطرية - جامعة حلوان (m00saber1993@gmail.com)
[2] استاذ بقسم العمارة كلية الهندسة- المطرية- جامعة حلوان (artyarch_artyarch@yahoo.com)
[3] استاذ مساعد بقسم العمارة كلية الهندسة- المطرية- جامعة حلوان (drfatmaelnekhaily@gmail.com)

ملخص البحث:
تتجه أيديولوجيات التخطيط والتصميم العمراني في العقود الأخيرة إلى تطبيق أنظمة التقييم للاستدامة حفاظاً علي الموارد والمقومات المادية والطبيعية لكل الدول المتقدم منها والنامي- إلا انه تزال هناك فجوة واضحة بين إمكانية تطبيق مفاهيم ومعايير الاستدامة (العمرانية / المعمارية) ,وعلى الرغم من أن الدولة المصرية قطعت أولي خطواتها في مجال الاستدامة باعتماد النظام المحلي لتقييم استدامة المباني بما يعرف بنظام "الهرم الأخضر Green Pyramid Rating System (GPRS) "، إلا انه ظهرت في الآونة الاخيرة أنظمة لتقييم المدن والمجاورات السكنية والتي تفتقر إليه الساحة العمرانية ومن ثم تتجه التحديات الى رصد المعوقات ومحاولة كيفية التغلب عليها.
في الوقت الحالي يوجد نظام الهرم الأخضر المصري لتقييم المباني الخضراء في مصر ويهدف البحث الى استنباط إطار عمل يمكن تطبيقه فيما بعد بإصدار اخر من الهرم الأخضر ولكن هذه المرة في المدن وليس المباني حيث ان مصر لا يوجد بها نظام لتقييم المدن من الاساس سواء اخضر او مستدام
هذا ويهدف البحث لتقديم نظام الهرم الأخضر لتقييم استدامة المدن في مصر، ليكون نظامًا لتقييم الاستدامة قابل للتطبيق لتقييم المدن في مصر ويمكن لمصر الاستفادة من هذا الإطار والسير على تحقيقه وتطبيقه للإلحاق بقطار التنمية المستدامة، ومن ثَم كان اهتمام البحث باقتراح نموذج قياسي لتقييم المدن في مصر،
وقد توصل البحث إلى اقتراح إطار عمل لتطبيق نظام لتقييم المدن في مصر، من خلال عمل الدراسة المقارنة بين أنظمة تقييم المدن العالمية والإقليمية والعربية واستنباط المعايير التي تتناسب وتلائم العمران المصري طبقا للطبيعة الجغرافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية، ومن ثم قياس مدى فاعليته على المدن في مصر.

الكلمات المفتاحية: أنظمة تقييم المدن، المدن المستدامة، نظام الهرم الأخضر، الاستدامة العمرانية للمدن

1- مقدمة:
تواجه معظم دول العالم مشكلة التغير المناخي، مما سيدفع كثير من دول العالم طوعاً أو كرها نحو الاستدامة، التي لم تعد الآن رفاهية، بل اتجاه حتمي للحفاظ على الموارد المتاحة وتقليل الاعتماد على الوقود في توفير الطاقة.
في الآونة الأخيرة اتجهت العديد من دول العالم إلى إنشاء المدن المستدامة، باعتبارها أحد أوجه الحياة الصحية الآمنة، وأنها موفرة لاستخدام الطاقة والكهرباء والمياه، وتعتمد على الطاقة النظيفة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى إعادة تدوير المخلفات، الأمر الذى يسهم في القضاء على التلوث، فهناك حوالى 57% من سكان العالم يعيشون في المدن أو المناطق الحضرية.قد تبنت بعض دول العالم خطط للتنمية ساعيه للإسهام في تطبيق نظام الهرم الأخضر لتقييم المدن، وهناك جملة من الإجراءات والقرارات اتخذتها وتعهدت بها أكثر من 194 دولة وقعت على اتفاق «باريس للمناخ عام 2015» [1] أهمها: -
وقف ارتفاع درجة حرارة الأرض، وإبقاء الارتفاع إلى ما «دون درجتين مئويتين»، قياساً بعصر ما قبل الثورة الصناعية، وبـ «متابعة الجهود لوقف ارتفاع الحرارة عند 1,5 درجة مئوية، وهذا يفرض تقليصاً شديداً لانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري من خلال الحد من استهلاك الطاقة والاستثمار في الطاقات البديلة وإعادة تشجير الغابات.
اتخذت مصر خطوات نحو الاستدامة مثل مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغيّر المناخ الذى عقد في شرم الشيخ [2] ،ومع ذلك مصر تفتقد الى هذا النوع من التحدي رغم كل التطورات الاقتصادية و العمرانية التي تحدث بها, والمشكلة الحقيقية التي توجد بمصر الان هي عدم

DOI: 10.21608/erj.2024.303708.1073
Received 12 June 2024; Received in revised form 31 July 2024; Accepted 05 August 2024
Available online 01 September 2024

وجود نظام لتقييم المدن بمصر, بل وبعد وجود نموذج حقيقي لتقييم المباني بشكل فعلى وهو نظام الهرم الاخضر لتقييم المباني الخضراء ولكن يوجد به مشكلات عديدة وسوف يتم عرض ذلك من خلال البحث.
ويجب على مصر اللحاق بهذا التاريخ وسباق الزمن والتحدي للوصول الى مستوى ال 194 دولة التي ابرمت هذا التعاقد، وخلال العام 2018 قامت الدول الموقعة على اتفاق باريس بإجراء أول تقييم لأنشطتها في هذا المجال، ومراجعة ما من مساهمات عام 2020.وتدشين المدن المستدامة، القائمة على العمارة الخضراء، الأقل استهلاكاً للطاقة والمياه والقادرة على تدوير نفاياتها خطوة مهمة لمكافحة التغير المناخي.

1-1- المشكلة البحثية:

تتجه معظم دول العالم إلى إنشاء المدن المستدامة؛ لما تقدمه من حياة صحية وآمنة، وما توفره من استخدام الطاقة والكهرباء والمياه، خاصة بعد ارتفاع أسعار هذه الخدمات، إضافة إلى اعتمادها على الطاقة النظيفة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وإعادة تدوير المخلفات، مما يساهم في القضاء على التلوث **وتكمن المشكلة البحثية في أن مصر تفتقد الى وجود نظام لتقييم المدن المستدامة رغم كل التطورات الاقتصادية والعمرانية التي تحدث بها** ,ولذلك كان لزاما على مصر الدخول بقوة نحو إنشاء المدن المستدامة، وأن تساعد الحكومة على توفير البنية التحتية اللازمة لبناء هذه المدن، وتطبيق معايير الاستدامة العمرانية.

1-2- أهداف من البحث: -

الهدف الرئيسي للبحث هو وضع إطار عمل لنظام مستدام لتقييم المدن في مصر، والتي يمكن اعتمادها من قبل المصممين والمخططين وصانعي السياسات، ويتحقق ذلك من خلال الأهداف التالية:

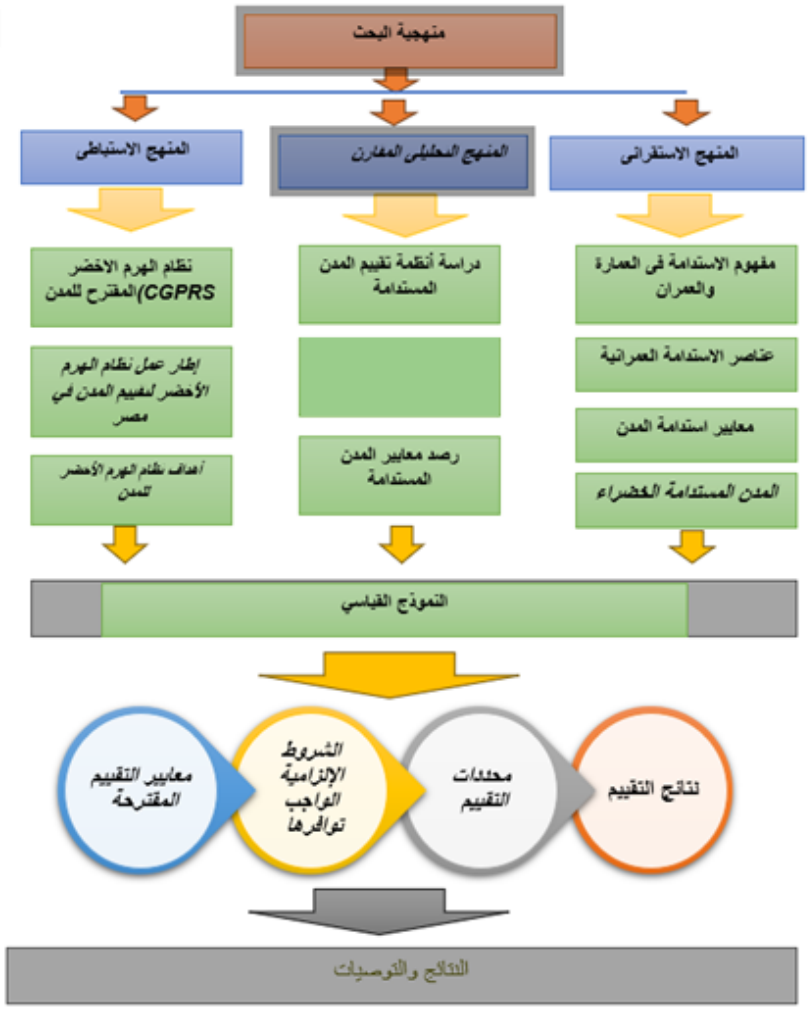
- تحليل ودراسة الأنظمة العالمية لتقييم المدن واستخراج المعايير لاستنباط نموذج قياسي للتطبيق الفعلي في مصر على المدن.
- إنشاء نظام مستدام لتقييم المدن في مصر.
- في الوقت الحالي يوجد نظام الهرم الأخضر المصري لتقييم المباني الخضراء ويهدف البحث الى استنباط إطار عمل يمكن تطبيقه فيما بعد بإصدار اخر من الهرم الأخضر ولكن هذه المرة في المدن وليس المباني حيث ان مصر لا يوجد بها نظام لتقييم المدن من الاساس سواء اخضر او مستدام.

1-3- أهمية البحث: -

تتمثل أهمية البحث في مساعدة متخذي القرار والمخططين والمصممين العمرانيين على تحقيق التنمية المستدامة وتحقيق رؤية مصر 2030 [3] ، والتي من أحد مجالات تحقيقها العمارة بشكل عام ونظام الهرم الاخضر بشكل خاص، الأمر الذي دفع الدولة المصرية إلى إصدار نظام لتقييم المباني، ألا وهو نظام الهرم الأخضر [4] ، وفي هذا السياق سيحاول البحث وضع حجر الاساس لنموذج التقييم للمدن في مصر وسيتم تسميته الهرم الأخضر لتقييم المدن في مصر انتشارا وتمددا للهرم الأخضر لتقييم المباني. ليأتي البحث متماشيًا وداعمًا للتوجه المحلي والإقليمي والعالمي.

1-5- منهجية البحث: -

تتكون الدراسة من 3 مراحل رئيسية يتم فيها استخدام المناهج التالية: -



المرحلة الأولى: المنهج الاستقرائي، وذلك من خلال دراسة مفهوم الاستدامة في العمارة والعمران والاستدامة العمرانية وعناصرها ولتحقيق الهدف من البحث يجب الأخذ في الاعتبار، أولاً: معرفة كيف يمكن تحقيق الاستدامة بشكل كامل للمدن ورصد خصائص ومعايير المدن المستدامة، والخدمات التي يجب توافرها في المدينة المستدامة.

المرحلة الثانية: المنهج التحليلي المقارن من خلال عمل المقارنة بين أنظمة التقييم الموجودة بالفعل عالميا وإقليميا وعربيا وتحديد المجالات والمعايير المطلوب تطويرها وإضافتها للنظام المصري ليكون نظام مصرى لتقييم المدن المستدامة.

المرحلة الثالثة: المنهج الاستنباطي من خلال استنباط نظام تقييم للمدن في مصر مكتمل العناصر ومحقق لمعايير الاستدامة العمرانية لتطبيقه على مدن مصر والشكل التالي يوضح منهجية البحث شكل (1).

2- مفهوم الاستدامة في العمارة والعمران [5]:

لقد نشأت في الدول الصناعية المتقدمة مفاهيم وأساليب جديدة لم تكن مألوفة من قبل في تصميم وتنفيذ المشاريع ومن هذه المفاهيم (التنمية المستدامة، المدن المستدامة، التصميم المستدام، العمران المستدام وغيرها) هذه المفاهيم جميعها تعكس الاهتمام المتنامي لدى القطاعات المختلفة بقضايا التنمية الاقتصادية في ظل حماية البيئة، وخفض استهلاك الطاقة، والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية والاعتماد بشكل أكبر على مصادر الطاقة المتجددة.

2-1- التنمية المستدامة:

جاءت1"فكرة التنمية المستدامة" تم التصديق عليها رسمياً في مؤتمر قمة الأرض الذي عقد في "ريو دي جانيرو" [7] عام 1992م؛ عرفت بأنها تنمية توفق بين التنمية البيئية والاقتصادية والاجتماعية فتنشأ دائرة صالحة بين هذه الأقطاب الثلاثة، فعالة من الناحية الاقتصادية، عادلة من الناحية الاجتماعية وممكنة من الناحية البيئية، وإنها التنمية التي تحترم الموارد الطبيعية والنظم البيئية وتدعم الحياة على الارض وتضمن الجوانب الاقتصادية دون نسيان الهدف الاجتماعي والذي يتجلى بمكافحة الفقر والبطالة وعدم المساواة. وشكل (2) يوضح أهداف التنمية المستدامة، وهي التنمية التي تلائم متطلبات الحاضر دون إنقاص قدرة الاجيال المستقبلية لتتوافق مع تلبية متطلباتهم مع ضرورة إعطاء الطبيعة صفة الاستمرار بكفاءة كمصدر للحياة.

شكل (2) يوضح أهداف التنمية المستدامة ال 17 , المصدر [6] http://www.undp.org. https://www.arabstates.undp.org/content/rbas/ar/home/sustainable-development-goals.html(accessed 12/2/2024)

2-2- الاستدامة في العمران [8]:

لقد صار الوصول للمجتمعات العمرانية المستدامة هدفاً عالمياً تسعى كل البلدان لتحقيقه فهي مجتمعات صحية ومؤثرة تأثيرا إيجابيا على سكانها، وفي ضوء ذلك تم مؤخراً تحديد مجموعة من الأهداف التي تسعى التنمية المستدامة لتحقيقها، ونظراً للفوائد العديدة لتحسين جودة الحياة في المجتمعات العمرانية، كما تخضع المدن للتصميم العمراني المستدام لعدد من القضايا (العمرانية والبيئية والاقتصادية والاجتماعية) وفق لرؤية مستقبلية مستدامة ، حيث يعد العمران المستدام من أهم الأساليب الحديثة التي تمثل نظرية مرجعية لتحقيق الاتزان العمراني وتستحضر التحديات البيئية والاقتصادية وخفض تكاليف التشغيل والصيانة وتوفير بيئة عمرانية امنة، فكان التوجه نحو مفهوم الاستدامة والذي يمثل بدوره مطلبًا عالميًا ضروريًا للوصول إلى بيئة سليمة صحيا واجتماعيا وعمرانيا وبيئيا تناسب جميع فئات الاسكان في المجتمع ،مع الاخذ فى الاعتبار عناصرالعمران المستدام المختلفة من حيث اختيار النسيج العمرانى وشبكات الحركة والفراغات العمرانية والمبادئ البيئية باستخدام موارد الطاقة المتجددة الجديدة والمتجددة واستخدام أنظمة وتقنيات حديثة موفرة للمياه والحفاظ على البنية التحتية والاستفادة من معالجة مياه الصرف الصحي ومياه الأمطار وإعادة تدوير المواد واستخدام مواد صديقة للبيئة ، مع فصل المخلفات بطريقة واقية للبيئة لامكانية التخلص من النفايات واعادة تدويرها و تصميم المساحات الخضراء واستخدام النباتات الصديقة للبيئة والأشجار المحلية المثمرة قليلة الاستهلاك للمياه لتحقيق جودة البيئة للفراغات العمرانية (المسطحات الخضراء) .

2-3- المجتمعات العمرانية المستدامة / المدن المستدامة الخضراء:

هي مجتمعات قادرة على التلاؤم الإيكولوجي كما أنها مجتمعات تحافظ على البيئة الطبيعية بقدر مساوى لتعاملها مع احتياجات الحاضر. فتصميم المدن المستدامة هي منظومة شمولية يتم من خلالها توظيف جميع عناصر الموقع المحلية (البيئية والاجتماعية والاقتصادية) الصادرة عن مجلس العمارة الخضراء المسئول عن تقييم واعتماد المباني والتجمعات الخضراء من أجل تحقيق الاستدامة وجودة الحياة [8].

البعد البيئى للمجتمع المستدام	البعد الاجتماعى للمجتمع المستدام	البعد الاقتصادى للمجتمع المستدام
- اختيار الموقع الملائم بيئيا - الملائمة البيئة للشكل العمراني - كثافة مناسبة للمناطق السكنية - الاستفادة من البنية الأساسية - توافر المناطق المفتوحة والخضراء - استخدام مصادر الطاقة النظيفة - استخدام مصادر مياه آمنة - إدارة استخدام الموارد الطبيعية - تدوير واعادة استخدام المخلفات - استخدام أنظمة نقل غير ملوثة - الملائمة البيئية لمواد البناء المستخدمة	- اختيار الموقع الملائم اجتماعيا - توافر الخدمات بالمنطقة السكنية - توافر البنية الأساسية والمرافق - امكانية للوصول للخدمات والعمل - تمكين السكان وضمان مشاركتهم في مراحل تخطيط المنطقة السكنية - توافق خصائص الوحدة السكنية مع احتياجات الفئة الاجتماعية - الرغبة في الإقامة بالمنطقة السكنية - مرونة التخطيط والتصميم لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية	- اختيار الموقع الملائم اقتصاديا - الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الارض - سعر الأرض المناسب - التكلفة الاقتصادية للمسكن - دعم التنوع الاقتصادي والتشغيل المستدام وغير الملوث لنظم الأعمال - تكلفة الحصول على المرافق والخدمات - أنظمة بيع الوحدات السكنية - تكلفة الإقامة بالمسكن (القيمة الايجارية) - دعم الاستخدام المختلط (سكنى + فرص عمل) وتوفير مسطحات مفتوحة.

جدول (1) أبعاد وخصائص أبعاد المجتمعات العمرانية المستدامة

2-4- مبادئ ومعايير المدن المستدامة:

من خلال دراسة المدن المستدامة ولقياس مدى تطبيق معايير الاستدامة وتشجيع الأفكار التخطيطية والتصميمية والتقنية المبتكرة التي يمكن أن تشكل مدن ومجتمعات عمرانية في القرن الحادي والعشرين، وذلك من خلال سبعة عناصر رئيسية [9] والتي يمكن من خلالها يتم تحقيق الاستدامة في المدن وهذه العناصر هي:

1- الاختيار والتصميم الموقع المستدام
2- ترشيح الاستهلاك وتوفير موارد جديدة موارد جديدة للمياة
3- إدارة مياه الأمطار ومعالجة الصرف الصحى
4- استخدام الطاقات المتجددة والتقنيات النظيفة
5- إعادة تدوير المواد واستخدام الموارد الطبيعية
6- إدارة المخلفات وإعادة تدويرها
7- تحقيق جودة البيئة الفراغية العمرانية (المسطحات الخضراء)

3- التعريف بأنظمة تقييم المدن المستدامة

يحاول البحث دراسة أنظمة التي تحترم البيئة وتقلل حاجتها الى استهلاك الطاقة وبموجب تلك المباني ظهرت عدة انظمة تقييمية لها مقسمة الى فئات تحتوي على معايير ومقاييس عالمية ومحلية ومستويات عدة تقابلها عدد من النقاط للحصول على الشهادة الدالة على التصنيف حيث سيتم طرح ومناقشة تلك النظم العالمية

نحصل من خلال الجدول رقم (2) على المعلومات التي تؤدى الى نتائج يجب الاخذ بها في وضع الإطار النظري ومطابقة هذه الانظمة للاستفادة من التجارب السابقة للدول المحيطة والعالمية، واستكمال بدء الإطار من حيث انتهى الاخرون للحصول على التطور والتكيف الجديد للمدن المستدامة [12].

شكل (3) أنظمة تقييم المدن المستدامة عالميا، المصدر [19]: https://www.archdiwanya.com/2022/03/leed-breeam-casbee-green-globes.html

3-1 جدول أنظمة التقييم الخضراء والمستدامة للمباني والمدن حول العالم:

جدول رقم (2) يوضح مقارنة انظمة التقييم المستدامة والخضراء حول العالم، المصدر: بتصرف من الباحث

م	القارة	الدولة	النظام	الجهة المنفذة	عام التأسيس
1	افريقيا	جنوب افريقيا	النجمة الخضراء	مجلس المباني الخضراء	2008
2			SBAT	CSIR	2002
3		مصر	نظام تقييم الهرم الاخضر	منظمة البناء الاخضر	2019
4	اسيا	الصين	GHEM	غرفة تجارة العقارات	-
5			GOBAS	وزارة العلوم والتكنولوجيا	2003
6			DGNB	DGNB	2009
7		هونج كونج	ESGB	وزارة الاسكان والتعمير الحضري والريفي	2006
8			BEAM Plus	HK-BEAMجمعية	1996
9			CEPAS	قسم البناء	2002
10		الهند	TERI-GRIHA	معهد الطاقة والبحوث	2007
11			ليد - الهند	مجلس المباني الخضراء	2011
12		اليابان	كاسبي	هيئة البناء المستدام	2004
13		كوريا	GBCC	المعهد الكوري لأبحاث الطاقة	1997
14		سنغافورة	العلامة الخضراء	هيئة البناء والتشييد	2005
15		تايوان	EEWH	معهد بحوث العمارة والبناء	1999
16		تايلاند	DGNB	ارخميدس لإدارة المرافق المحدودة	2010
17		فيتنام	اللوتس	مجلس المباني الخضراء	2007
18		إيران	IRGBC	مجلس المباني الخضراء	2014
19		الامارات العربية المتحدة	استدامة	منظمة الابحاث والتطوير	2010
20			اسعافات	البلدية الاماراتية	2021
21		لبنان	الارز	جمعية المباني الخضراء	2021
22		قطر	جي ساس	منظمة الابحاث والتطوير	2010
23	اوروبا	النمسا	بريم	DIFNI	-
24			DGNB	ÖGNI	2009

25	بلجيكا	لينس	المعهد البلجيكي لبحوث البناء	**2008**	
26	بلغاريا	DGNB	مجلس المباني الخضراء	**2009**	
27	التشيك	DGNB	DIFNI	**2011**	
28		Tool SB	iiSBE International, CIDEAS	**2010**	
29	الدنمارك	بيت	SBI	**2002**	
30		DGNB	مجلس المباني الخضراء	**2011**	
31	فنلندا	الوعد	VTT	**2006**	
32	فرنسا	HQE™ Method	HQE™	**1997**	
33		توقف	جامعة سافوا	**2001**	
34		بابوز	TRIBU Architects	**-**	
35	المانيا	DGNB	مجلس البناء المستدام	**2008**	
36		بريم	DIFNI	**2011**	
37	اليونان	DGNB	DIFNI	**2010**	
38	المجر	DGNB	DIFNI	**2010**	
39	ايطاليا	ليد - ايطاليا	مجلس المباني الخضراء	**2006**	
40		بروتوكول ايتاكا	iiSBE	**2004**	
41	لوكسمبورج	بريم	DIFNI	**2009**	
42	هولندا	بريم	مجلس المباني الخضراء	**2011**	
43	النرويج	بريم	مجلس المباني الخضراء	**2012**	
44		Økoprofil	SINTEF	**1999**	
45	بولندا	DGNB	DGNB	**2013**	
46	البرتغال	القائد	Instituto Superior Técnico, Lisbon	**2005**	
47		SBToolPT	iiSBE Portugal, LFTC-UM, ECOCHOICE	**2007**	
48	روسيا	DGNB	DGNB	**2010**	
49	اسبانيا	فيردى	مجلس المباني الخضراء	**2006**	
50		DGNB	-	**2011**	
51		بريم	معهد الجاليسيان للتكنولوجيا	**2010**	
52	السويد	تأثير ايكو	المعهد الملكي للتكنولوجيا	**2006**	
53		بريم	مجلس المباني الخضراء	**2008**	
54	سويسرا	بريم	DIFNI	**-**	
55		DGNB	SGNI	**2010**	
56		REGIS	Sinum AG	**1993**	
57	تركيا	DGNB	-	**2010**	
58	اوكرانيا	DGNB	DGNB	**-**	
59	المملكة المتحدة	بريم	BRE	**1990**	
60	كندا	ليد - كندا	مجلس المباني الخضراء	**2009**	امريكا الشمالية
61		الكرة الخضراء	ECD	**2000**	
62	المكسيك	أصناف	مجلس المباني الخضراء	**-**	
63	الولايات المتحدة الامريكية	ليد	مجلس المباني الخضراء	**1998**	
64		الكرة الخضراء	مبادرة الابنية الخضراء	**2004**	
65	استراليا	النجمة الخضراء	مجلس المباني الخضراء	**2003**	المحيط
66		NABERS	مكتب نيو ساوث ويلز للبيئة والتراث	**2001**	
67	نيوزيلاندا	النجمة الخضراء	مجلس المباني الخضراء	**2007**	

68	امريكا الجنوبية	الارجنتين	ليد - الارجنتين	مجلس المباني الخضراء	-
69		البرازيل	ليد - البرازيل	مجلس المباني الخضراء	**2007**
70		فنزويلا	HQE™	مؤسسة فينزوليين	**2014**
71	عالمي		SBTool	iiSBE	**2002**
72			SPeAR	Ove Arup Ltd.	**2000**

جدول رقم (2) يوضح أنظمة التقييم الخضراء والمستدامة المصدر: بتصرف من الباحث

2-3 طبقا للجدول السابق يتضح لنا بعض النقاط الهامة التي لابد وضعها في الاعتبار: -

- اول أنظمة التقييم على مستوى العالم بدأ عام 1990 بالمملكة المتحدة وكانت هي الرائدة فى هذا السبق.
- اخر أنظمة التقييم حتى هذه اللحظة على مستوى العالم في عام 2024 بالولايات المتحدة الامريكية.
- الدول العربية الاتية سبقتنا في أنظمة تقييم المدن (قطر-لبنان-الامارات العربية المتحدة).
- دولة جنوب افريقيا سبقتنا على مستوى القارة.
- اعداد الأنظمة حول العالم تصل الى 72 نظام تابع لعدد 48 دولة.
- تتعدد الأنظمة بين الجهات التي قامت بوضعها بين الخاصة والعامة حسب كل دولة وسياستها.

ومن ثم كان على الباحث تناول أهداف ومجالات التقييم المتبعة لنظام الهرم الاخضر الحالي.

4- نظام الهرم الاخضر الحالي GPRS

نظام تقييم المباني الخضراء والمستدامة في مصر، فهو تقييم بيئي محلي، تم صياغته عام 2010 م من قبل المجلس المصري للأبنية الخضراء EGBC بمشاركة المركز القومي لبحوث الإسكان والبناءHBRC [13]. ، وخرجت النسخة الأولى من هذا النظام في إبريل عام 2011 م؛ حيث يقوم بتقييم الأبنية الجديدة فقط. تم تقييم المبنى في هذا النظام على مرحلتين :

- مرحلة التصميم .
- مرحلة ما بعد الإنشاء؛ بشرط الخضوع للتقييم أثناء مرحلة التصميم .ويشترط لتقييم المبنى تحقيق الحد الأدنى من شروط الكود المصري للبناء.

4-1- مجالات تقييم نظام الهرم الاخضر الحالي GPRS

يحتوي نظام GPRS على مجموعة مجالات وعناصر عامة وثابتة لجميع أنواع الأبنية؛ حيث أنه لم يستهدف شرائح أو فئات معينة من الأبنية. كما أنه لا يوجد اختلاف بين مجالات وعناصر التقييم من فئة لأخرى في هذا النظام، كما هو الحال في أنظمة التقييم العالمية مثل :كاسبي ، LEED،BREEAM واستدامة وجي ساس

وتُعد مجالات وعناصر التقييم لهذا النظام هي نتاج الدمج بين مجالات التقييم المُتبعة في نظامي LEED وBREEAM، مع مراعاة توظيف المجالات بما يُلائم المباني في مصر.

- المواقع المستدامة.Sustainable Sites
- كفاءة الطاقة.Energy Efficiency
- كفاءة استخدام المياه.Water Efficiency
- المواد والموارد.Materials and Resources
- جودة البيئة الداخلية.Indoor Environmental Quality
- الإدارة.Management
- الابتكار والقيمة المضافة.Innovation and Added Value

وتنقسم عناصر مجالات التقييم إلى قسمين هما:

-**عناصر إلزامية**: **Compulsory** يجب أن يستوفي المشروع جميع المتطلبات أو العناصر الإلزامية للحصول على التصنيف والشهادة من قبل نظام تقييم GPRS، والفشل في تحقيق هذه الشروط الإلزامية يحرم المشروع من نيل التصنيف.

-**عناصر مُكتسبة**: **Credits** لا يجب على المشروع تحقيق كل نقاط الأعتماد لهذه المجالات، وانما يجب تحقيق نقاط الاعتماد الكافية للحصول على المستوى المطلوب.

2-4 مقارنة نظام الهرم الأخضر المصري بأنظمة التقييم للمباني

تم اختيار الأنظمة الاتية بناء على أهميتها وشهرتها وشموليتها وانتشارها

الفئة	وجه المقارنة	نظام الهرم الأخضر المصري	أنظمة عالمية			أنظمة عربية	
			نظام الليد	نظام بريم	نظام كاسبي	نظام استدامة	نظام جي ساس
الموقع	اختيار الموقع، إعادة استخدام الأراضي	✓	✓	✓		✓	✓
	تقييم الموقع، تقييم النظام الطبيعي		✓			✓	
	نشاط البناء والوقاية من التلوث	✓	✓	✓			✓
	حماية النظام الطبيعي والقيمة البيئية للموقع وحماية السمات البيئية		✓			✓	✓
	التخفيف من الأثر البيئي، التوازن البيئي	✓					
	تأثير الاحتباسات الحرارية		✓		✓		✓
	الحد من التلوث الضوئي، وقطع الإضاءة الخارجية بالكامل		✓		✓		
	مساحة وقوف السيارات ومواقف السيارات المظللة						✓
	حماية أو استعادة الموائل، إنشاء الموائل واستعادتها	✓	✓			✓	✓
	إدارة مياه الأمطار والجريان السطحي		✓				✓
	إمكانية الوصول، ورفوف الدراجات، وطريقة بديلة للنقل، والمسارات	✓		✓			✓
الحفاظ على المياة	استهلاك الماء	✓	✓	✓		✓	✓
	تقليل استخدام المياه داخل المنزل	✓	✓			✓	
	الحد من استخدام المياه في الهواء الطلق	✓	✓			✓	
	مراقبة المياه	✓		✓		✓	
	كشف تسربات المياه والوقاية منها	✓		✓		✓	✓
	معدات موفرة للمياه			✓			
	قياس مستوى المياه في المباني	✓	✓				
	الحد من استخدام المياه في المناظر الطبيعية والري	✓				✓	
المواد والموارد	تأثير دورة الحياة، تحليل دورة الحياة			✓			✓
	تخزين وجمع المواد القابلة لإعادة التدوير وإدارة النفايات		✓			✓	
	العزل			✓			
	إعادة استخدام المواد والمباني	✓	✓		✓	✓	✓
	الأخشاب من أجل الغابات المستدامة		✓		✓	✓	
	المواد الإقليمية		✓			✓	
	نظام الأرضيات المعيارية، الأرضيات					✓	
	التصميم من أجل القضاء على التعرض للمواد الخطرة والسامة			✓			
	تصميم للتفكيك					✓	✓
جودة البيئة الداخلية	الراحة البصرية، والإضاءة النهارية، والتحكم في الوهج، وتدابير مكافحة الوهج	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	الراحة الحرارية	✓	✓	✓	✓		✓
	الأداء الصوتي	✓	✓	✓	✓		✓
	السلامة والأمن			✓			
	جودة الهواء الداخلي (محسّنة)		✓	✓			
	إدارة جودة الهواء الداخلي في البناء، ومراقبة مصادر المواد الكيميائية والملوثات الداخلية		✓			✓	✓
	مكافحة الدخان	✓	✓			✓	
	الليجيونيلا	✓				✓	
	تهوية طبيعية	✓				✓	✓
	التهوية الميكانيكية						

	الانبعاثات من المواد	✓	✓	✓		✓	✓
	التحكم في الضوء						
الحد من استهلاك الطاقة	الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والطاقة الخضراء، وتعويض الكربون، وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون		✓	✓			✓
	ضوابط الإضاءة الخارجية والداخلية		✓				
	مراقبة الطاقة، التشغيل الأساسي والتحقق، مراقبة الطاقة وإعداد التقارير، أداء توصيل الطاقة،	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	التكنولوجيات منخفضة الكربون ومنعدمة الكربون، والاحتباس الحراري، وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت والجسيمات، والتأثير البيئي		✓		✓	✓	
	التخزين البارد الموفر للطاقة، إدارة المبردات الأساسية، تأثيرات المبردات على الأوزون وأنظمة إخماد الحرائق، نظام تبريد VRV		✓	✓	✓	✓	
	أنظمة النقل والمصاعد الموفرة للطاقة، النقل الرأسي، الكفاءة في أنظمة خدمات المباني	✓			✓	✓	
	الأجهزة الموفرة للطاقة	✓			✓	✓	
	الحد الأدنى من أداء الطاقة ونظام العمليات والإدارة	✓	✓		✓	✓	✓
	قياس الطاقة على مستوى المبنى، قياس الطاقة الذكي المتقدم		✓				✓
	انتاج الطاقة المتجددة	✓	✓		✓	✓	✓
	الاستجابة للطلب، أداء الطلب على الطاقة		✓				✓
	استراتيجيات البناء الرائعة، تقليل المكاسب/الخسائر الخارجية السلبية	✓			✓	✓	
	عمليات التشغيل والصيانة	✓					✓
أخرى	خطة التوعية بالاستدامة، التواصل بشأن الاستدامة					✓	✓
	التراث والهوية الثقافية	✓			✓	✓	✓
	دعم الاقتصاد الوطني وخطة التنمية الوطنية	✓			✓	✓	✓
	تظليل العقارات المجاورة						✓
	النقل العام	✓			✓	✓	✓
	تقليل استخدام وسائل النقل الخاصة	✓			✓	✓	✓
	مقاومة الزلازل			✓			
	المناظر الطبيعية والمدينة، المساحات المفتوحة		✓	✓			✓
	المركبات الخضراء		✓				
	إعلان المنتج البيئي		✓				
	الكشف عن منتجات البناء وتحسينها، والمكونات المادية		✓				
	الأولويات الإقليمية	✓	✓	✓			

جدول رقم (3) يوضح معايير التقييم بالأنظمة ومقارنتها بالهرم الاخضر المصري للمباني المصادر (بتصرف من الباحث):

- المجلس المصري للعمارة الخضراء في يناير 2009
https://www.cuipcairo.org/ar/directory/egypt-green-building-council (Sep.-2023)
- المصدر: الموقع الرسمي لمنظمة كاسبي
http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.html (Feb.-2022)
- المنظمة الخليجية للبحث والتطوير
https://www.gord.qa/ (Jul.-2024)
- موقع كاسبي الرسمي
https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/certification/WO_certification.html (Jul.-2024)
- موقع جي ساس – قطر
https://gsas.gord.qa/ (Jul.-2022)
- المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
https://hbrc.edu.eg/ar/2022-08-28-09-46-59/blog-ar/246-musim (Jul.-2024)

3-4 نتائج مقارنة نظام الهرم الأخضر لتقييم المباني بالأنظمة العالمية والعربية:
طبقا للجدول (3) يتضح للباحث بعض النقاط الهامة التي لابد وضعها في الاعتبار: -

1- نقاط رئيسية

- نظام الهرم الأخضر للمباني به بعض المعايير التعسفية التي يمكن ان يتم التغاضي عن وجودها في التقييم على الأقل في المراحل الأولية لبدء التطبيق الفعلي في مصر.
- نظام جي ساس هو الأكثر واقعية من الأنظمة الأخرى ومن خلال تركيزه على ما تم تنفيذه على ارض الواقع.
- نظام ليد هو الأكثر شهرة والأكثر انتشارا وأيضا يتم تطبيقه وتطويره بشكل مستمر ليلائم الظروف التي تناسب المباني في الدول التي تعتمد علية في التقييم.
- يجب إعادة النظر فى بعض المعايير بنظام الهرم الاخضر التي يتم التقييم عليها لتحل محلها آخري بمواصفات قياسية مصرية حسب الظروف والأولويات المصرية.
- لم يتم تطوير النظام المصري ليصبح أكثر تكاملا ليشمل جميع مراحل المشروع بدءا من مرحلة التصميم ومرحلة البناء والتجهيز والصيانة ثم في النهاية الهدم، وكذلك لم يتم دمج جميع التشطيبات من إنشائية وكهربائية وميكانيكية وطبية وغيرها.
- لم يقم النظام بالنظر للمشروع ككل وتقييم أهمية ومنطقية وجوده قبل تقييم النقاط الفرعية.
- لم يحدد النظام مدة زمنية لصلاحية الشهادة المعطاة للمبنى الاخضر، ولم يتضمن تقييم دوري.
- عدم شمولية منهجية التقييم وعدم استخدام فكر المباني المستدامة وهو الاهم والاشمل من المباني الخضراء وعدم دمج النقاط الخاصة بالتقييم البيئي مع التقييم الاقتصادي والاجتماعي.

2- نقاط اقتصادية وسياسية

- النظام به بعض المقتبسات من نظام LEEDبدون النظر إلى الثقافة المصرية البنائية أو درجة الوعي والثقافة البيئية أو الحالة الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية التي تعاني منها مصر باعتبارها دولة نامية. مثل:
  1- انتاج الطاقة المتجددة
  2- أنظمة النقل والمصاعد الموفرة للطاقة، النقل الرأسي، الكفاءة في أنظمة خدمات المباني
  3- الأجهزة الموفرة للطاقة
  4- مراقبة الطاقة، التشغيل الأساسي والتحقق، مراقبة الطاقة وإعداد التقارير، أداء توصيل الطاقة،
  5- إعادة استخدام المواد والمباني
  6- إمكانية الوصول، ورفوف الدراجات، وطريقة بديلة للنقل، والمسارات.
- ويقوم النظام على معايير ASHRAEالتي قد تكون كافية بالنسبة للدول الصناعية ولكنها مفرطة بالنسبة إلى مصر
- لم يتم التطرق الى اهمية ضرورة مشاركة جميع شرائح المجتمع لدعم المباني الخضراء، فالقطاع العام يمكن أن يقوم بتوفير القوانين والتشريعات ويقدم التسهيلات والإعفاءات الضريبية وإعطاء الامتيازات والاعتمادات المختلفة للمباني الخضراء. وبالنسبة للقطاع الخاص فيمكن أن يدعم الصناعة التي تدعم المباني الخضراء في السوق من منتجات وصناعة لازمة لتطبيق هذه المفاهيم، وتسهيل نشر استخدام التكنولوجية الحديثة مثل طرق قياس وترشيد استهلاك المواد والموارد والتحكم في استهلاك الطاقة والمياه.
- لم يراعي النظام الحالة الاقتصادية للمصريين عند تحديد قيمة الرسوم الإدارية والمصاريف الإضافية للمباني الخضراء حتى يتم تشجيع الملاك على هذا مثل المفاهيم ودعمها.

3- نقاط اجتماعية

- لا يمكن لمصر الاعتماد على ليد او بريم او كاسبي نظرا لاختلاف المعايير في الأنظمة عن طبيعة مصر الجغرافية والاجتماعية.
- يمكن لمصر الاعتماد على نظام الهرم الأخضر مع بعض التعديلات التي تسمح بتطبيقه بشكل فعلى وانتشاره داخل مصر.
- لم يقم المتخصصون بدراسات موسعة لتحديد المشاكل المحلية والآثار البيئية بشكل أكثر دقة لتفاديها.
- كذلك المؤسسات والجمعيات والمنظمات يمكن أن تقوم بنشر الوعي لكيفية استخدام المواد والمنتجات المحلية، وإعطاء الشهادات للمنتجات والمواد التي ثبت أنها خضراء، كما أن دور وسائل الإعلام رفع الوعي العام ونشر الثقافة.
- لم يتضمن النظام اي نقاط تتعلق بالتدريب المستمر للمصممين والمقاولين والعمال والموظفين كخطوة أولى نحو تحقيق المباني الخضراء في مصر.
- لم يتضمن النظام ضمانات لعدم وجود استبعاد اجتماعي لأي فئة من المجتمع سواء كبار السن أو الفقراء او المعوقين أو غير المتعلمين أو قبيلة أو طائفة معينة.

4- نقاط بيئية

- لم يتم النظر بدقة للعمارة المصرية التقليدية القديمة والاستفادة منها في عمل مباني تواجه المناخ الصحراوي وتقل الضغط على الموارد الطبيعية وتحقق الشخصية المصرية.
- لم يتم التركيز على إضافة نقاط للمعايير التي يمكن أن تعالج المشكلات التي تميز المجتمع المصري وخاصة في المشروعات الضخمة كالاهتمام بالإدارة البيئية في كل مراحل البناء. ونشر التوعية بين مستخدمي المبنى بأهمية المباني الخضراء وتوعيتهم

بطرق استخدام المبنى حتى لا يسيء المستخدمون استخدام السمات الخضراء بالمبنى، فعلى سبيل المثال، لا يعتبر وجود أماكن لوقوف الدراجات الهوائية ونوافذ قابلة للفتح فضلاً عن الكثير من المعايير المستخدمة في التقييم، ضماناً فعلياً للاستفادة منها، وإنما تبقى فرصاً قائمة يمكن استغلالها، ليكون الأمر كله مرهونا برغبة المستخدمين.

- لم يهتم النظام بالمشاكل البيئية العالمية مثل ثقب الأوزون او الاحتباس الحراري.

5- نقاط القوة

تتركز نقاط القوة في النظام على عدة محاور في التقييم:

- الاهتمام بوجود النقل العام والحد من استخدام النقل الخاص
- انتاج الطاقة المتجددة
- الاهتمام بوجود التهوية طبيعية
- الحد من استخدام المياه في المناظر الطبيعية والري
- اختيار الموقع، إعادة استخدام الأراضي

6- نقاط الضعف

يفتقد النظام لعدة نقاط مهمه في التقييم

- حماية النظام الطبيعي والقيمة البيئية للموقع وحماية السمات البيئية
- عدم الاهتمام بمساحة وقوف السيارات ومواقف السيارات المظللة
- عدم وضع إدارة مياه الأمطار والجريان السطحي في الاعتبار
- عدم وضع تخزين وجمع المواد القابلة لإعادة التدوير وإدارة النفايات في الاعتبارات
- عدم الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والطاقة الخضراء، وتعويض الكربون، وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون
- عدم وجود خطة التوعية بالاستدامة، التواصل بشأن الاستدامة
- عدم النظر الى مقاومة الزلازل
- عدم الكشف عن منتجات البناء وتحسينها، والمكونات المادية

5- إطار نظام الهرم الأخضر المقترح لتقييم المدن في مصر:

اجتهد الباحث بشكل نشط في وضع إطار عمل لتطبيق نظام الهرم الأخضر لتقييم المدن لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المدن بالإضافة الى معالجة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وكان الدافع وراء ذلك الجهد هو إدراك الباحث لمعدل الزيادة السكانية التي تشكل طلبات هائلة مما تؤثر على جميع قطاعات الدولة المصرية، وأن هذه المطالب ستكون لها القدرة على الحد بشكل كبير من نمو الاقتصاد المصري على المدى الطويل.

طبقا للجدول رقم (3) بالبحث حول استخدام نظم التقييم العالمية لتحديد مدى جودتها ومدى تحقيقها لمبادئ العمارة الخضراء مثل (LEED، CASBEE، BREEAM).

نجد صعوبة في تطبيق تلك الانظمة فى مصر أو حتى تعديلها لاختلاف التطبيقات وطبيعة البيئة المصرية، لذلك اهتم الباحث بوضع إطار عمل لنظام تقييم مصري تحت مسمى الهرم الأخضر، نسبة إلى نظام الهرم الاخضر لتقييم المباني في مصر.

5-1- مجلس البناء الاخضر المقترح

تأسيس المجلس (10):

تم إنشاء المجلس المصري للعمارة الخضراء في يناير 2009 , حيث اتخذت خطوة كبيرة من خلال إنشاؤه، تتكون عضوية المجلس المصري للعمارة الخضراء من شخصيات محلية ودولية بما في ذلك وزراء الحكومة ومن وكالات في مستوى مجلس الوزراء، وموظفي المنظمات غير الحكومية المعروفة ورجال الأعمال البارزين، وقادة العمل، وكبار المقاولين.

بفوائد البناء الأخضر للفرد والمجتمع والأمة والأكثر أهمية محدودي الدخل في ضوء ذلك، سيكون البناء الأخضر الهدف المنشود لجميع مشاريع البناء الجديدة وستكون كودات كفاءة استخدام الطاقة في المباني المواد والأدوات وخارطة الطريق لتحقيق الهدف.

ومن وجهة نظر الباحث ان هذا المجلس منوط به تنفيذ كافة التوصيات الموضوعة في نتائج هذا البحث.

2-5- الهيكل التنظيمي للمجلس الحالي:

شكل رقم (4) يوضح الهيكل التنظيمي الحالي المصدر: الباحث
https://www.nrc.sci.eg/ (Jun.-2024)

3-5- إطار عمل نظام الهرم الأخضر لتقييم المدن في مصر
(CGPRS-Cities Green Pyramid Rating System)

1-3-5 نظام التصنيف (CGPRS): طبقا لما توصل له الباحث هناك خمس مستويات للحصول على التقييم وفقا لأطار العمل:

- الدرجة المرموقة
- درجه امتياز
- درجه جيد جدا
- درجه جيد
- درجه الاجتياز

طبقا للأنظمة التصنيفية الدولية، يوجد من 3 مستويات وحتى7 مستويات.

CGPRS اجتياز	100- 200 درجه
جيد	200-300 درجه
جيد جدا	300 -400 درجه
امتياز	400 -450 درجه
مرموق	450 درجه معتمدة فما فوق

جدول (4) مستويات تقييم نظام الهرم الأخضر المقترح CGPRS

وقد اعتمد الباحث على خمس مستويات من التقييم طبقا للاتي:

1. توسيع مجالات التقييم لتصبح تستوعب المدن التي قائمة بالفعل وليس فقط للمدن الجديدة او التي تحت الانشاء.
2. الهبوط بمستوى قبول الدرجات الى 100 درجة من 500 للحصول على الاجتياز نظرا لان النظام لم يتم البدء العمل به فسيحتاج الى جذب المطورين لركوب قطار التطوير في بدايته نشأه النظام ولتشجيع المستثمرين على انه الحصول على شهادة التقييم ليست مستحيلة.

3. توسيع الدرجات الى 500 درجة في التقييم نظرا للاهتمام بوجود التفاصيل الصغيرة داخل النظام التي تشمل العديد من معايير التقييم.
4. بناء على دراسة الأنظمة العالمية والعربية واختيار المتوسط بينهم.

5-3-2- أهداف نظام الهرم الأخضر للمدن (CGPRS):

يعتبر الهدف الرئيسي من إطار نظام الهرم الأخضر لتقييم المدن هو تحقيق المفاهيم المستدامة، ودعم تطبيق العمارة والعمران الأخضر المستدام في مدن مصر ودعم التنمية المستدامة في مصر. هذا بالإضافة إلى العديد من الأهداف الأخرى، مثل:

شكل (5) يوضح أهداف نظام الهرم الاخضر للمدن، المصدر: الباحث

- توفير معيار للممارسة الجيدة التي تُساعد في تقييم المدن من خلال تصنيف بيئي يتمتع بالشفافية والمصداقية، وإنتاج معايير تقييم ولوائح مناسبة.
- مساعدة المستخدمين والمطورين في اتخاذ القرارات استنادا إلى الأثر البيئي لهذا القرار.
- رفع مستوى الوعي العام بندرة الموارد وبأفضل الممارسات البيئية في تصميم وتشييد المباني وأيضا بفوائد المباني الخضراء.
- تشجيع المصممين على الاهتمام البيئي بالأبنية والعمران ورفع مستوى الوعي بأهمية المدن المستدامة تصميم وإنشاء المباني الخضراء المستدامة، وصولا إلى الأفضل.
- إنتاج معايير تقييم ولوائح وطنية موحدة.
- الحد من الأثر البيئي السلبي للمدن المصرية، وتشجيع الحلول المبتكرة التي تعمل على تقليله.
- توفير مرجعية للمعايير البيئية الواجب مراعاتها في المدن في مصر.
- تشجيع تصميم وتشييد المباني الخضراء داخل المدن المستدامة.
- كفاءة استخدام الطاقة والمواد والمياه واستخدام الطاقة المتجددة، واستغلال الموارد الطبيعية بما يضمن الحفاظ على المخزون الاستراتيجي وهوية البيئة المصرية.
- زيادة الكفاءة الاقتصادية للمباني في المدن.
- الاستغلال الامثل للطاقات البديلة.
- السماح بحوار مستنير مع كل الأطراف المعنية، والمساهمة في تطوير المدن وتخطيطها المستدام.
- التخطيط المستدام في المدن.

وقد اعتمد الباحث على هذه الاهداف طبقا للاتي:

1. بناء على دراسة الأنظمة العالمية والعربية واختيار الذي يتماشى مع الطبيعة المصرية من وجهة نظر الباحث.

5-3-3- الإصدارات المختلفة من إطار عمل (CGPRS):

- تم تصميمه ليستخدم في تقييم المدن الجديدة في مرحلة التصميم.
- تم تصميمه ليستخدم في تقييم المدن الجديدة المنفذة بالفعل، ولا يتم تقييم المدينة إلا في حالة مطابقتها لقوانين وأكواد البناء في المنطقة.

5-3-4- الفئات التأثيرية للنظام:

التعزيز المناخي، تعزيز الصحة العامة، الحفاظ على مصادر المياه، لحفاظ على التنوع البيولوجي، بناء اقتصاد اخضر، الحفاظ على المواد الأولية، زيادة جودة حياة المجتمع، الارتقاء بالعمارة المصرية.

5-4 معايير التقييم المقترحة بإطار العمل (CGPRS):

وقد اعتمد الباحث في هذه المعايير طبقا للاتي:

1. بناء على دراسة الأنظمة العالمية والعربية واختيار المعايير التي تتماشى مع الطبيعة المصرية من وجهة نظر الباحث.
2. محددات التقييم الرئيسية التي تشمل كل المجالات.
3. تم وضع الدرجات بعد دراسة المحددات بالأنظمة العالمية والعربية وتحديد متوسط الدرجات بهذه الأنظمة ومن ثم اختيار ما يقرب للمتوسط من درجات يتم وضعها لكل معيار بالنظام المقترح.

يعتبر الهرم الأخضر المقترح وسيلة لتقييم المدن طبقا **لعشر مجالات أساسية** هي: الموقع الذكي والاتصال الحضري، انماط وتصميم الاحياء، البنية التحتية والابنية الخضراء، الأولوية الجغرافية، مواد التشييد والبناء، تحقيق الابعاد الاقتصادية، الابداع في التصميم، كفاءة استخدام الطاقة، إعادة تدوير النفايات، والادارة وهذه المجالات تضم داخلها نقاط إلزامية ونقاط إضافية اختيارية. ولا يتم احتساب أي نقاط في أي مجال منهم إلا بعد استيفاء نقاطه الإلزامية التي لا تحسب لها أي نقاط.

5-4-1- الموقع الذكي والاتصال الحضري (40 درجه تعادل 8%):

تتضمن فكرة المشروع وخطة التنفيذ:

المعيار	
تقديم مستندات ورسومات المشروع	
اختيار الموقع	تنمية المناطق الصحراوية
	إعادة تطوير المناطق غير الرسمية
	تطوير المناطق الملوثة
	التوافق مع خطة التنمية الوطنية
إمكانية الوصول	اتصال البنية التحتية للنقل
	توفير الخدمات للمناطق البعيدة
	النقل البديل
البيئة	معايير التقييم للموقع المستدام بنظام الهرم الاخضر
	الحد من التلوث الناتج عن مخلفات البناء
إجمالي عدد النقاط الممنوحة	

شكل (6) معايير التقييم للموقع المستدام، المصدر [14]

استدامة الموقع لتشجيع التنمية في المواقع الصحراوية أو المواقع غير المأهولة او ترميم مواقع دفن النفايات أو المواقع التي تتوافق مع خطة الدولة للتنمية.

توافر إمكانية الوصول سواء من خلال اتصاله بشبكة الطرق العامة أو تقديم خدمة التوصيل إلى أقرب نقاط للمواصلات أو توفير مواصلات بديلة. وذلك للحد من الازدحام المروري، وتشجيع استخدام وسائل المواصلات العامة والبديلة للتقليل من الانبعاثات الكربونية والحفاظ على الطاقة.

تحقيق التوازن البيئي ذلك للحد من الأثر السلبي للمشروع على بيئة الموقع والمناطق المحيطة به، وحماية التربة والنظم الطبيعية، والحفاظ على المياه الجوفية، وتعزيز التنوع البيولوجي مثل حماية المناطق الخضراء وحماية المواقع التاريخية والتراث الثقافي بالمنطقة وتقليل التلوث أثناء عملية البناء.

5-4-2- انماط وتصميم الحي (75 درجة تعادل 15%):

وتضمن تحقيق أعلى مستوى لتصميم الاحياء واتصالها ببعضها البعض وايضا توفير كافة الخدمات الثقافية والاجتماعية والتعليمية والصحية والإنتاجية.
بالإضافة الى تحقيق كافة الانماط المطلوبة في المدينة للوصول الى الاستدامة العمرانية في المدينة بالمستوى المطلوب والمتوافق مع الامور الحياتية المعاصرة.

5-4-3- البنيه التحتيه والابنيه الخضراء (75 درجة تعادل 15%):

يتضمن تحقيق الحد الأدنى من الأبنية الخضراء التي حصلت او توافق نظام الهرم الاخضر لتقييم المباني في مصر.
تعد البنية التحتية من أهم العناصر المطلوبة في المشروع الكامل للمدينة ويشترط توافق كافة الشروط الاساسية والفرعية للمواصفات العامة والخاصة بالمدينة ومطابقتها
كشرط اساسي للحصول على الدرجات المطلوبة في التقييم.

شكل (7) معايير البنية التحتية الخضراء للموقع المستدام، المصدر [18]
https://climatescience.org/ar/simple-infrastructure-adaption2 (accessed 10/06/2023)

5-4-4- الاولويه الجغرافيه (75 درجة تعادل 15%)

تحقيق التوازن البيئي مثل حماية المناطق الخضراء وحماية المواقع التاريخية والتراث الثقافي بالمنطقة وتقليل التلوث أثناء عملية البناء.
وايضا الحفاظ على طبيعة الارض الجغرافية توفيرا للنفقات والوقت والمجهود وايضا استغلال طبيعة الارض الجغرافية لخدمة التصميم الحضري الخاص بالمدينة.

5-4-5- مواد التشييد والبناء المستدام (50 درجة تعادل 10 %):

يتعين عمل جدول زمني للمواد الأساسية المستخدمة في كامل المشروع ومنع التعرض لأي مواد خطرة او سامة واختيار مواد البناء من مواد محلية في محيط الإقليم ومواد متجددة بسهولة، ومواد معاد تدويرها ومواد خفيفة الوزن ومواد قوية واستخدام وحدات سابقة

الصنع. والحفاظ على الموارد الطبيعية واستغلال كافة الخامات الطبيعية قدر الامكان للتقليل من انبعاثات الطاقة والشكل التالي يوضح بعض المواد الحديثة المستدامة التي يمكن استخدامها في البناء الاخضر المستدام للمدن

شكل (8) مواد البناء المستدامة المستقبلية، المصدر [20]

https://sigmaearth.com/ar (accessed 24/06/2023)

5-4-6- تحقيق الأبعاد الاقتصاديه (60 درجة تعادل 12%):

يتضمن تحقيق الحد الأدنى المطلوب للعائد الاقتصادي من المشروع في الخطة الزمنية الموضوعة كحد أدني للعائد حسب نوعيه المشروع وتقليل الاستهلاك المفرط من المواد والخامات.

الاستغلال الامثل للموارد في الحد من النفقات وزيادة العائد الاقتصادي والقيمة الاقتصادية للمشروع.

شكل (9) مدينة ابو ظبي - المصدر: [21] https://abudhabioffplan.ae/ar/areas/masdar-city accessed 14/5/2023

5-4-7- الإبداع فى التصميم (30 درجات تعادل 6 %)

تتبع التراث الثقافي للمنطقة والحصول على نقاط حسب درجه الابداع والابتكار للفكرة او للتصميم الخاص بالمشروع.

توفير الحد الأدنى من التهوية وجودة الهواء في الأماكن المغلقة ومنع التدخين داخل وحول المباني ومنع البكتيريا وغيرها من المخاطر الصحية وتحسين التهوية والتحكم في انبعاثات مواد البناء وتحقيق الراحة الحرارية وتحقيق الراحة البصرية وتحقيق الراحة الصوتية.

5-4-8- كفاءة استخدام الطاقة (40 درجة تعادل 8%):

تحقيق الحد الأدنى لمستوى أداء الطاقة.
رصد استهلاك الطاقة واصدار التقارير.
تجنب استنفاذ طبقة الاوزون.
تحسين كفاءة الطاقة.
استراتيجيات الراحة الحرارية
الأجهزة الموفرة للطاقة.
انظمة الانتقال الرأسي.
التقليل من أحمال الطاقة في أوقات الذروة.
مصادر الطاقة المتجددة.
التأثير البيني.
التشغيل والصيانة.
التوازن الامثل بين الطاقة والأداء.
الطاقة ومخزون الكربون.
إجمالى عدد النقاط الممنوحة

شكل (10) معايير التقييم لكفاءة الطاقة بالنظام الهرم الاخضر المصدر: [14]

يتضمن تحقيق الحد الادنى لاستهلاك المياه والطاقة وتوفير أجهزة رصد الاستهلاك وتقليل الاستهلاك وكفاءة استهلاك المياه والكهرباء التي تعتمد على التبريد وتسهيلات لتقليل الاستهلاك وسبل الكشف عن أي تسريبات في الشبكة وكفاءة استهلاك المياه اثناء البناء وإدارة المياه الرمادية.

والتي تسمح بقياس أداء المبنى تشجيع استخدام أجهزة قياس كمية الطاقة المستهلكة من حيث استهلاك الطاقة، ليتم تسجيلها ورصدها، وذلك يُشجع على تحسين الأداء في المستقبل.

تجنب الإضرار بطبقة الأوزون وتقليل استهلاك الطاقة وتقليل سبل انتقال الحرارة الداخلية واستخدام أجهزة داخلية ذات كفاءة استهلاك للطاقة وأنظمة مصاعد موفرة للطاقة وتخفيض الأحمال الكهربية للمبنى وتوفير مصادر الطاقة المتجددة وتقليل الأثر البيئي، وأعمال التشغيل والصيانة وتحقيق التوازن الأمثل بين الطاقة والأداء وتقليل نسبة الكربون بالجو.

5-4-9- اعاده تدوير النفايات (30درجة تعادل 6%):

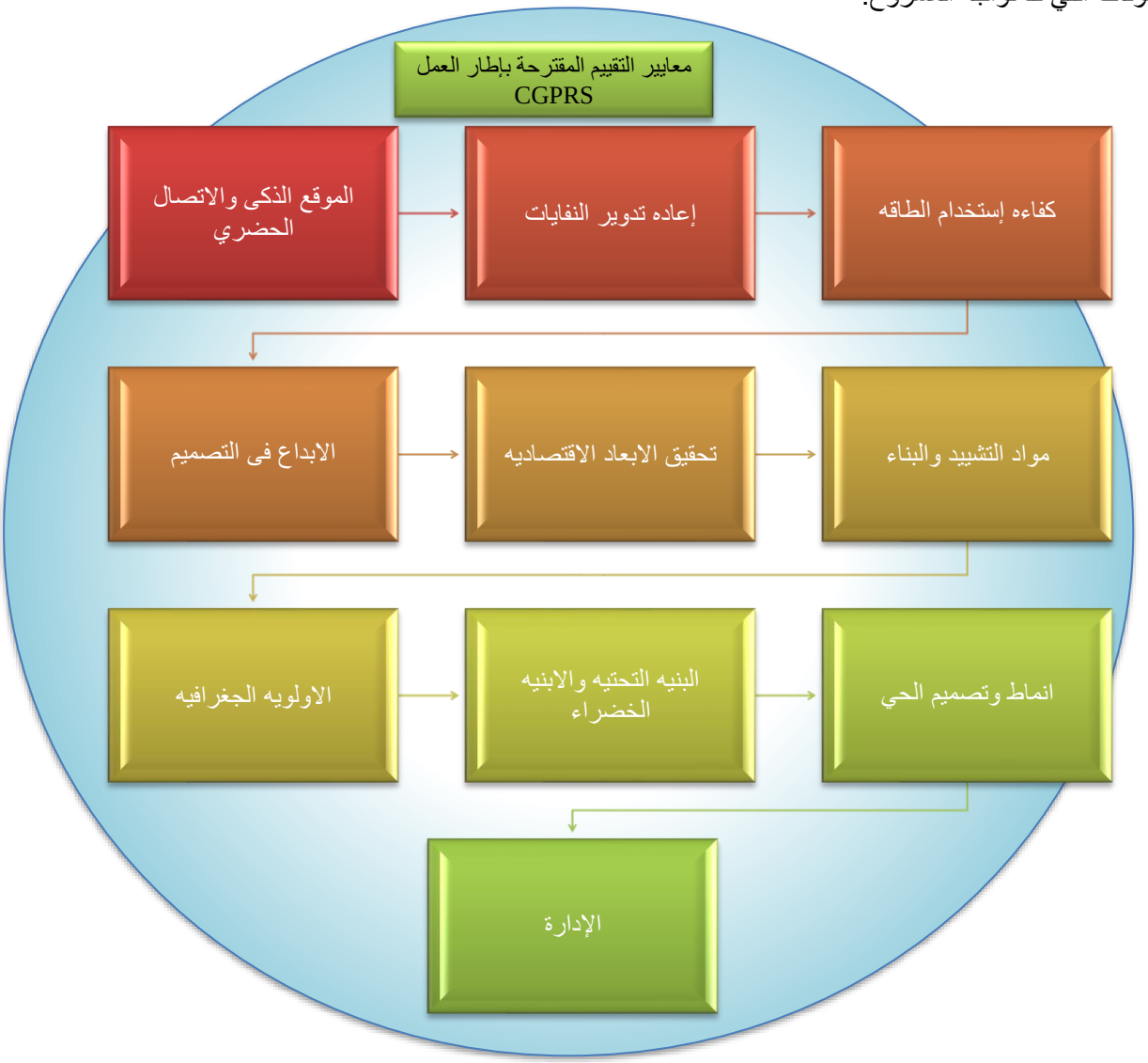
الاستغلال الامثل للحفاظ على البيئة والحد من انبعاثات حرق النفايات، بل بأفضل السبل والتخطيط لكيفيه اعاده تدويرها وما هي الجدوى الاقتصادية من ذلك.

5-4-10- الإدارة (25 درجة تعادل 5%):

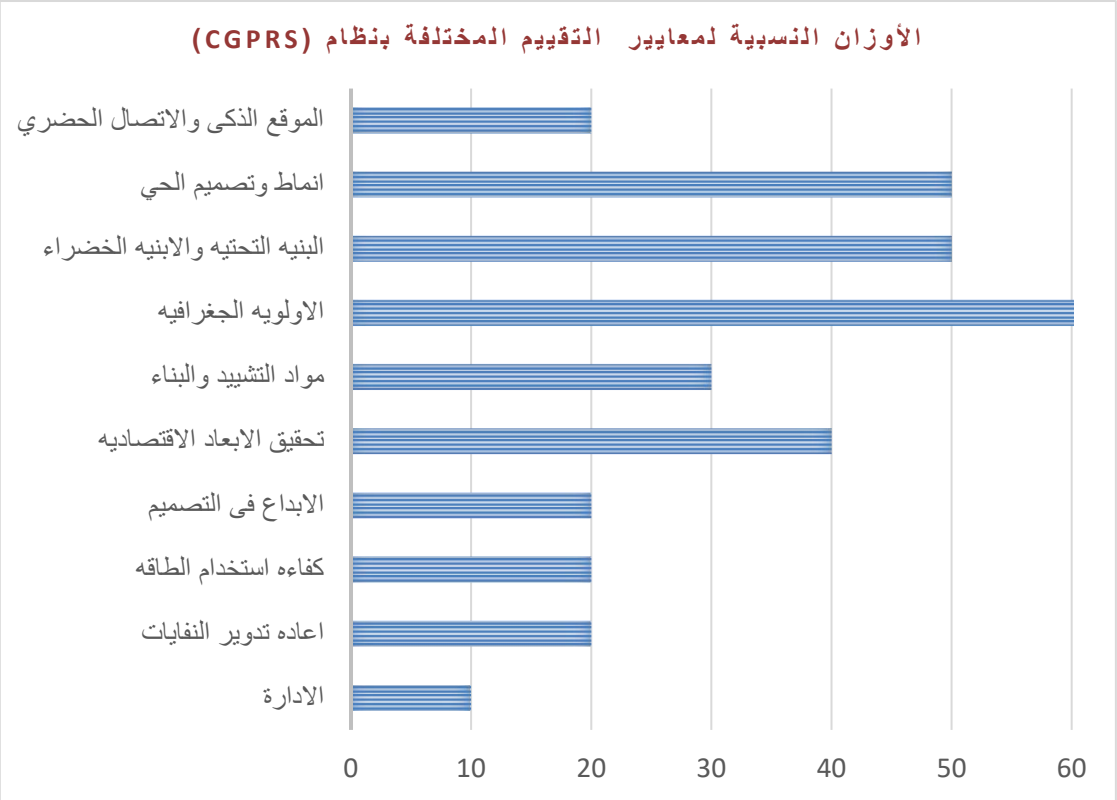
يتضمن عرض الخطة المناسبة متكاملة بالإضافة إلى كيفية التعامل مع الموقع والتوافق مع معايير الصحة والسلامة وبيان كامل لكيفية التعامل مع مخلفات الموقع وتوظيف عمالة بالموقع للتعامل مع طرق إعادة تدوير النفايات بالتضامن مع شركات متخصصة في إعادة التدوير وسبل حماية الموقع والاستعانة بحاويات مغلقة لنقل المخلفات إلى مواقع النفايات وإمكانية الدخول للشاحنات والآلات والمعدات

وتحديد وفصل مناطق التخزين والإدارة البيئية للموقع وحماية مصادر المياه من التلوث وخطة ادارة النفايات والتحكم في الانبعاثات والملوثات وتوفير دليل لمستخدم المبنى وطرق إرشادية وتوفير جدول زمني للصيانة الدورية.

ووضع الخطة الادارية للإشراف على أعمال تنفيذ المشروع والخطة الزمنية ودراسة وتحليل الابعاد الاقتصادية أولًا بأول لتلاشى كافة المعوقات التي قد تواجه المشروع.



شكل رقم (11) يوضح معايير التقييم المقترحة لنظام الهرم الأخضر المقترح لتقييم المدن في مصر (CGPRS)
المصدر: الباحث



شكل رقم (12) الأوزان النسبية لمعايير التقييم المختلفة، المصدر: الباحث

5-5- محددات التقييم في (CGPRS):

يشمل إطار العمل المصري على عدة محددات منها الموقع الذكي والاتصال الحضري، أنماط وتصميم الحي، البنية التحتية والأبنية الخضراء، الأولوية الجغرافية مواد البناء والتشييد وكذلك تحقيق الأبعاد الاقتصادية، ويتم التنويه عن كل محدد بعناصره الخاصة به، ويمكن تلخيص المحددات للتقييم بدرجات محددة في شكل استمارة تقييم بالشكل الاتي:

1-5-5 استمارة التقييم المقترحة:

النموذج القياسي للمعايير النظام الهرم الأخضر للمدن المقترح					
المحدد	المعايير	الدرجة	يوجد	لا يوجد	يوجد بنسبة %
الموقع الذكي والاتصال الحضري	1. اختيار الموقع الذكي				
	2. تقديم خطة تصميم وتنفيذ المشروع.				
	3. اختيار موقع المشروع.				
	4. تصميم المشروع واستغلال مسطحات المشروع				
	5. المواقع ذات الأولوية				
	6. قابليه الوصول لمواصلات جيده المستوي.				
	7. اولويه اختيار المواقع الصحراوية.				
	8. اختلاط الموقع بالمواقع المحيطة.				
	9. وسائل النقل المستدام				
		40			
أنماط وتصميم الحي	1. مرافق الدراجات الهوائية				
	2. تقارب السكن والعمل.				
	3. المجتمع المتصل والمفتوح.				
	4. الاحياء ذات الاستخدامات.				
	5. الاتصالات والاستعمالات المحيطة				
	6. مساحات الفراغات المفتوحة				
	7. بساطه التصميم.				

	8. أنظمه ري المسطحات الخضراء				
	9. مدى الاهتمام بالنباتات وتنسيق الموقع المحيطة				
	10. استخدام معايير لراحة المعاقين				
	11. سهولة التحكم والتشغيل				
	12. مدى مراعاة الدراسات الصوتية بالبيئة المحيطة				
	13. شوارع المشاة				
	14. تخفيض المساحة المشغولة بمواقف السيارات				
	15. شبكه تخطيط الشوارع				
	16. تحقيق الحد الادنى من السير على الاقدام.				
	17. مرافق المواصلات				
	18. المدارس والمباني التعليمية.				
	19. توفير الإنشاءات الصحية				
	20. مراعاة نسبة كمية الهواء الخارجي اللازم للتهوية الصناعية				
			75		
البنية التحتية والابنية الخضراء بعدد درجات (75) درجة	1. الراحة الحرارية في محيط المباني.				
	2. الحد الادنى من الإضاءة الطبيعية.				
	3. الاطلالات الخارجية على المسطحات الخضراء				
	4. العزل الصوتي للحد من الضوضاء.				
	5. كفاءه الشبكات والمرافق في الموقع				
	6. مدى جودة التهوية				
	7. مدى ضبط نسبة الرطوبة.				
	8. مدى تحقيق كمية الهواء الازمة.				
	9. مدى تناول الفتحات وتفاصيلها لتحقيق جودة الهواء.				
	10. مدى جودة اداء الاضاءة الطبيعية.				
	11. مدى جودة اداء الاضاءة الصناعية.				
	12. مدى مجابهة مشكلة الضوضاء بالفراغ المعماري				
	13. مراعاة تقسيم حمل التبريد				
	14. استخدام وحدات تكييف مركزية بدلا من الصغيرة				
	15. وسائل اسس توزيع ومجاري الهواء.				
	16. جودة الاعمال الصحية لأعمال صرف المطر				
	17. فراغات تساعد على تقليل الضغط النفسي للعاملين				
	18. الشوارع المحددة والمظللة بالأشجار				
	19. المباني الخضراء المعتمدة				
	20. توفير المنشاءات الصحية				
	21. مدى جودة تناول الارضيات وتغطياتها				
	22. مدى جودة التناول البيئي والاستدامى للدهانات				
	23. مدى جودة التناول البيئي والاستدامى للأثاث				
			75		
الأولوية الجغرافية بعدد درجات (75) درجة	1. الحفاظ على المسطحات المائيه.				
	2. الحفاظ على الاراضي الزراعية.				
	3. تجنب السهول والفيضانات.				
	4. علاج الارضي الملوثة.				
	5. الحفاظ على كونتور الارض.				
	6. التقييم البيئي للموقع.				
	7. الحد من تلوث التربة والمسطحات المائية.				

	8. حماية واعاده احياء البيئة المحلية.				
	9. مدى مراعاة تهيئة البعد المناخي وضبطه.				
	10. مراعاة الظروف المناخية.				
	11. حماية التراث.				
	12. حماية المواقع التاريخية.				
	13. مدى مراعاة تناول الناحية الطبوغرافية				
		75			
مواد البناء والتشييد بعدد درجات (50) درجة	1. مواد ذات كفاءة عالية				
	2. اختيار مواد ذات مقاومة عالية للتعرية وصيانة اقل				
	3. كفاءة استغلال المواد.				
	4. اختيار مقاومة عالية للرطوبة والمياه وصديقة للبيئة				
	5. اختيار تركيبات خشبية من الفضلات الخشبية				
	6. اختيار واستخدام وحدات سبق التجهيز				
	7. مواد مقاومة للبكتريا.				
	8. الحد من التلوث الناتج عن انشطه البناء.				
	9. كفاءه الطاقة للمعدات والاجهزة.				
	10. استخدام مواد بناء سريعة التجديد.				
	11. استخدام مواد بناء معاد تدويرها.				
	12. سهوله التفكيك والتركيب.				
	13. تحقيق اقل معدلات المتانة والجودة.				
		50			
تحقيق الابعاد الاقتصادية بعدد درجات (60) درجة	1. تقارير تكلفه دوره حياه المباني.				
	2. التحديث المستمر للمباني.				
	3. ملائمة تصميم التكييف للاحتياج الوظيفي اقتصاديا.				
	4. ترشيد التكلفة السنوية للتشغيل والصيانة.				
	5. التوعية والمشاركة المجتمعية.				
	6. الوصول الى المرافق الترفيهية.				
	7. استخدام أحدث الوسائل الاقتصادية للبناء.				
	8. تخفيض اسعار المواصلات.				
	9. تحفيز المواطنين على السكن.				
	10. التكامل بين التخطيط وتصميم المشروع وتنفيذه.				
	11. العائد الاقتصادي من المدينة اجتماعيا.				
	12. العائد الاقتصادي من المدينة تجاريا اداريا.				
	13. العائد الاقتصادي طبقا لتوفير نفقات عامه.				
	14. استخدام دورة الحياة التسعيرية في عملية اختيار المواد				
		60			
الابداع في التصميم بعدد درجات (30) درجة	1. مدى مراعاة البعد الاجتماعي.				
	2. مدى مراعاة البعد البصري.				
	3. الابتكار والتجديد.				
	4. التمرد البيئي للتصميم.				
	5. تطبيق أي من براءات الاختراع في التنفيذ والتصميم.				
	6. التصميم المرن.				
	7. التطور المدمج.				

	8. العالمية فى التصميم				
	9. الوضوح				
كفاءه استخدام الطاقة بعدد درجات (40) درجة	1. تقليل الجزر الحرارية.				
	2. تحقيق المقاومة الحرارية المثلى.				
	3. ترشيد استخدام الطاقة في معدات طرد الحرارة ابراج التبريد.				
	4. ترشيد استخدام الطاقة بمعدات تسخين المياه التي تستخدم الطاقة الكهربائية.				
	5. تصميم نظام التبريد والتهوية والتدفئة.				
	6. تصميم نظم التسخين التي تستخدم الغاز او الوقود السائل.				
	7. توفير الطاقة في المضخات الحرارية التي تعمل بالكهرباء.				
	8. زيادة كفاءة التغذية الكهربية.				
	9. ترشيد استخدام المساحات والفتحات للمعدات الميكانيكية اللازمة.				
	10. اختيار وسائل التحكم في الملوثات.				
	11. تحقيق اقصى سرعة للهواء.				
	12. الالتزام بمعدلات الحرارة المنبعثة من الافراد والاجهزة.				
	13. معدلات معالجة المياه.				
	14. حساب استهلاك الطاقة.				
	15. استخدام أضاءه موفرة للطاقة.				
	16. استخدام الطاقة المتجددة.				
	17. تحقيق اقل تأثير على البيئة.				
	18. استخدام اقل معدل استهلاك المياه.				
	19. استخدام الاجهزة والتركيبات الصحية بالمبنى.				
	20. التغذية بالمياه الساخنة.				
	21. جودة الاعمال الصحية لأعمال صرف المطر.				
	22. اعادة استخدام المياه الرمادية.				
	23. الاختيار الامثل للخزانات.				
	24. التخطيط الامثل لإدارة مياه الصرف الصحي.				
	25. الحد من تلوث الهواء.				
	26. الحد من التلوث السمعي.				
	27. استخدام المواد الطبيعية				
			40		
اعاده تدوير النفايات بعدد درجات	1. تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير.				
	2. تخطيط اداره مخلفات الهدم والبناء.				
	3. اعاده استخدام مياه الامطار.				
	4. تحديد اماكن التخزين.				
	5. تحديد اماكن التخلص من النفايات الضارة				
			30		
الإدارة بعدد درجات (25) درجة	1. تعزيز الامن والسلامة.				
	2. سهوله التشغيل والصيانة.				
	3. التعامل مع المخاطر.				
	4. اتباع اساليب ناجحة لإدارة المشروع.				
	5. العمليات الإدارية.				

	6. خطه اداره التشييد والبناء.				
		25			
إجمالي عدد الدرجات (500) درجة	إجمالي عدد المعايير138 عنصر		إجمالي التقييم (.....) درجة		

جدول (5) يوضح استمارة التقييم المقترحة لنظام الهرم الأخضر لتقييم المدن، المصدر: الباحث

5-6- درجات محددات التقييم:

	المحددات	% نسبه التقييم	النقاط
1	الموقع الذكي / الاتصال الحضري	%8	40
2	انماط وتصميم الحي	%15	75
3	البنية التحتية والابنية الخضراء	%15	75
4	الأولوية الجغرافية	%15	75
5	مواد التشييد والبناء	%10	50
6	تحقيق الابعاد الاقتصادية	%12	60
7	الابداع في التصميم	% 6	30
8	كفاءه استخدام الطاقة	% 8	40
9	اعاده تدوير النفايات	% 6	30
10	الإدارة	% 5	25
المجموع الكلى		%100	500

جدول (6) يوضح محددات التقييم لنظام الهرم الأخضر لتقييم المدن، المصدر: الباحث

وقد اعتمد الباحث في هذه المحددات طبقا للاتي:

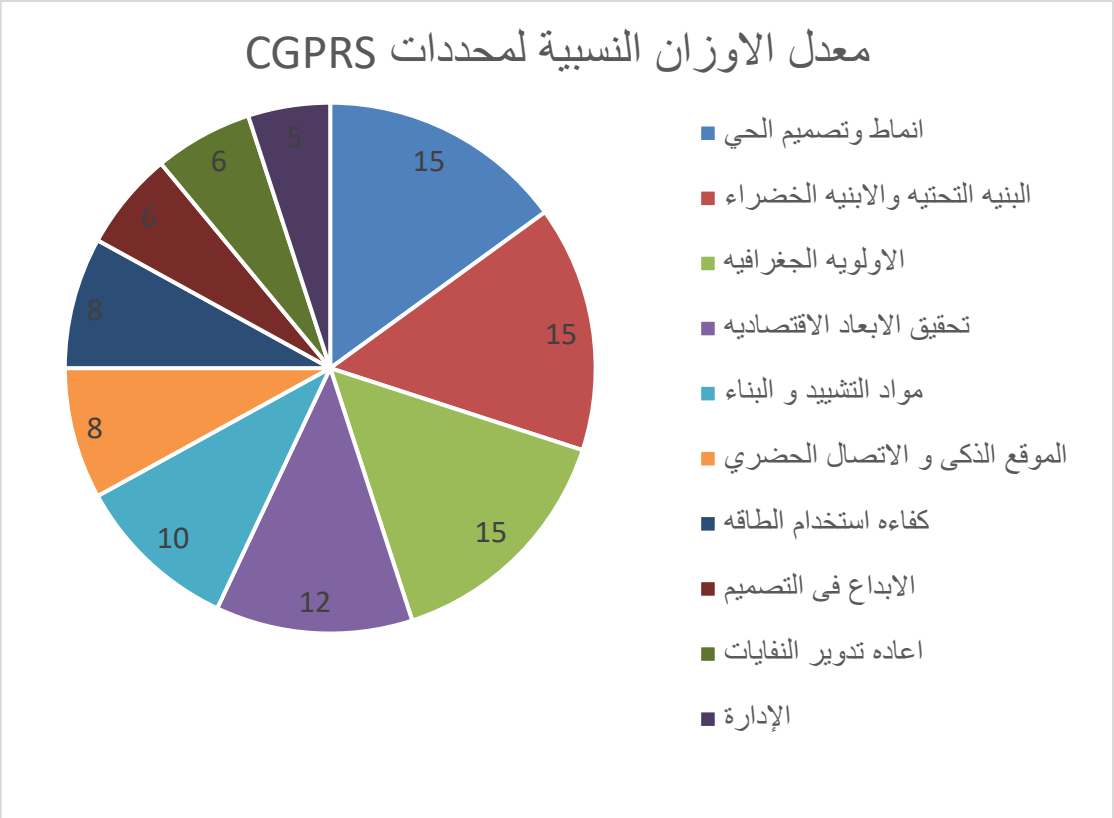
1. بناء على دراسة الأنظمة العالمية والعربية واختيار المحددات التي تتماشى مع الطبيعة المصرية من وجهة نظر الباحث.
2. محددات التقييم الرئيسية التي تشمل كل المجالات.
3. تم وضع الدرجات والنسب بعد دراسة المحددات بالأنظمة العالمية والعربية وتحديد متوسط الدرجات بهذه الأنظمة ومن ثم اختيار ما يقرب للمتوسط من درجات يتم وضعها لكل معيار بالنظام المقترح.

بناء على الجدول السابق نرى ان معايير التقييم الاساسية العشر هم محاور اساسية يتفرع منهم محاور يمكننا ان نحدد من خلالها جميع العناصر المتاحة و التي تتماشي مع وضع مصر الجغرافي و الاقتصادي و الاجتماعي لذلك تم وضع نسبه لكل معيار بما يتناسب مع اهميه المعيار و مدى تحقيقه وواقعيته في السوق العقاري المصري و طبقا لما يتناسب مع مصر من توفرها من خامات و اهتمامات اجتماعيه و ثقافية فنجد مثلا ان انماط وتصميم الحى و البنيه التحتية والأبنية الخضراء والأولوية الجغرافية يحصلوا على اعلى نسب لشروط التقييم التي تحقق الحد من التلوث والحفاظ على البيئة و وجوده التهوية وتوفير الطاقة وايضا ربط عناصر المدن بعضها ببعض وبسبب وجود محاور فرعية تصل الى ١٩ محور فرعي.

اما الادارة فهي تحصل على اقل درجات التقييم هي واعاده تدوير النفايات بسبب اعداد المحاور الفرعية بها والتي لا تتجاوز الستة معايير فقط.

5-6-1- تحليل درجات المحددات:

من خلال إدراك محددات التقييم المصري ومعدل النقاط نجد ان لأنماط وتصميم الحي والبنية التحتية والابنية الخضراء والاولوية الجغرافية النصيب الأعلى للمعدل وذلك لتأثيرهم على الانبعاثات ومعدل استنفاذ الطاقة وأيضا معدل التشغيل للمبني واستخدام المعدات وكيفية تحقيق الراحة الحرارية لشاغلي المبني، واقل معدل للإدارة.



شكل رقم (13) معدل الاوزان النسبية المصدر: الباحث

5-6-2- نتائج التقييم:

لكسب شهادة الهرم الأخضر لتقييم المدن، يجب أ المشروع يلبي جميع متطلبات الحد الأدنى الإلزامي المعلنة، وربما الحصول على نقطة الاعتماد من خلال تلبية المعايير المحددة التى تناولها البحث، وسوف يتم تقييم المدينة على أساس نقاط الاعتماد المتراكمة، وفقا لنظام التصنيف المقترح التالي: -

CGPRS اجتياز	100- 200 درجه
جيد	200-300 درجه
جيد جدا	300 -400 درجه
امتياز	400 -450 درجه
مرموق	450 درجه معتمدة فما فوق

جدول (7) يوضح درجات التقييم لنظام الهرم الأخضر لتقييم المدن، المصدر: الباحث

وقد اعتمد الباحث في هذه التصنيفات طبقا للاتي:

1. بناء على دراسة الأنظمة العالمية والعربية واختيار التصنيفات التي تتماشى مع الطبيعة المصرية من وجهة نظر الباحث.
2. تم وضع الدرجات والنسب بعد دراسة المحددات بالأنظمة العالمية والعربية وتحديد متوسط الدرجات بهذه الأنظمة ومن ثم اختيار ما يقرب للمتوسط من درجات يتم وضعها لكل معيار بالنظام المقترح.

5-7-الشروط الإلزامية الواجب توافرها في نظام (GPRS):

تعتبر الشروط الإلزامية الواجب توافرها في نظام (GPRS)هى الشروط التى لا يمكن التغافل عنها عند تطبيق الهرم الأخضر للمدن .

يجب أن تتحقق المدينة من مجموعة الاشتراطات الإلزامية مثل:

- يتوافق مشروعه مع المتطلبات والمعايير القانونية للأكواد المصرية.
- عرض تصميم المشروع وخطة تنفيذه كاملة.
- تحقيق الحد الأدنى من معدلات استهلاك الطاقة وتوفير أجهزة لرصد الاستهلاك.

- تجنب ما يتلف طبقة الأوزون.
- تحقيق الحد الأدنى من استهلاك المياه. وتركيب أجهزة لرصد الاستهلاك.
- منع تعرض العاملين والمستخدمين لأي مواد خطرة.
- تحقيق الحد الأدنى من التهوية الطبيعية داخل الفراغات.
- منع التدخين والتحكم في أضراره داخل وحول المبنى.
- منع تكاثر البكتريا وغيرها من المخاطر الصحية.
- بيان خطة متكاملة لعملية البناء وحماية الموقع.
- تجهيز خطة متكاملة للتعامل مع مخلفات الموقع أثناء البناء أو التشغيل.

6- نتائج البحث:

- عناصر ومحددات إطار نظام العمل جميعها تحقق مبادئ التنمية المستدامة.
- كثيرا من المكاتب الاستشارية ليس لديها الخبرة الكافية في كيفية البناء الأخضر.
- لا يوجد تقدير لأصحاب المبادرات الجريئة وأصحاب الأفكار التي تتبنى مبادئ الأبنية الخضراء.
- فوائد البناء الأخضر ننظر إليها من منظور المصلحة الخاصة فإن الشخص الذي يتبنى البناء الأخضر يعود عليه بالنفع من ناحية الفوائد الصحية والحرارة ونقاء الجو.
- فوائد البناء الأخضر ننظر إليها من منظور فوائد مالية حيث يوجد توفير في الصيانة وزيادة في العائد على الاستثمار من ناحية أن البناء الأخضر يمكن أن يكون عائده الإيجاري أعلى وهذا ما يحدث الآن في الغرب، حيث يوجد قيمة أعلى للمبني الأخضر سواء في الإيجار أو البيع.
- في بعض المشروعات يكون هنالك تكلفة أكثر وفي مشروعات أخرى لا تكون هنالك زيادة في التكلفة وذلك حسب طبيعة المشروع، فعلى سبيل المثال على مستوى المشاريع الصغيرة يوجد تكلفة إضافية ولكن على مستوى المشاريع الضخمة قد تكون التكلفة أقل.
- لا يزال المواطن العادي يسمع عن هذه الأفكار ولكن التوعية ليست كبيرة.
- عدم وجود أي عمالة متخصصة بالمباني المطبقة لبعض نظم الاستدامة لتقوم بصيانة الألواح، وأيضاً عدم إمكانية تصليح الوحدات في حالة تلفها بسبب عدم متابعة الشركات دوريا للنظام.

7- توصيات البحث:

- أن يقوم المصمم المعماري بدراسة مفاهيم التنمية المستدامة والتعرف على (وجهة نظر، آليات وركائز، أبعاد، منهجية، مبادي، أهداف ومؤشرات) الخاصة بالتنمية المستدامة قبل البدء بعمل التصميمات المختلفة.
- أن يحرص المصمم المعماري على وضع معايير الأداء الفائق في اعتباره عند التصميم والتي من خلالها يمكن تقييم الأداء المستدام للمبني بعد الانتهاء من تنفيذه وتشغيله وذلك من خلال النقاط التالية (عملية التصميم- تخطيط وتصميم الموقع- استخدام طاقة المبنى البيئة الداخلية - اختيار المواد والمنتج - إدارة المياه - إدارة التنفيذ - لجان الاستلام أو المتابعة - التشغيل والصيانة).
- أن يطبق المصمم المعماري مفاهيم الاستدامة العالمية في العمارة مع ربطها بمفاهيم العمارة المحلية، كي ينتج عمارة نابعة من البيئة المنشاة فيها وليست دخيلة عليها، كما يستطيع المستخدم الإحساس بالانتماء لها والحفاظ عليها والتعايش معها.
- الاعتماد على الاستراتيجيات السالبة في التصميم لتحقيق التهوية الطبيعية والإضاءة الطبيعية وتقليل الاكتساب الحراري وتوفير الطاقة المستخدمة لتحقيق جودة البيئة الداخلية.
- استخدام استراتيجيات التصميم الموجبة والتي تعتمد على الطاقة المتجددة وتوفر في استهلاك الكهرباء والطاقات غير المتجددة.
- العمل على توفير استهلاك المياه في دورات المياه باستخدام صناديق طرد منخفضة التدفق، أيضا يتم تقليل المياه المستهلكة في ري عناصر تنسيق الموقع بواسطة استعمال أنظمة تحكم في الري طبقا لحالة المناخ، وان تكون المياه المستخدمة في كلا الحالتين في المياه الناتجة عن إعادة تدوير المياه المستخدمة في الأحواض والمغاسل.
- أن يوجد نظام لإعادة تدوير المخلفات بشكل عالي الكفاءة بالإضافة إلى استخدام الخامات المحلية والمواد المتجددة القابلة لإعادة الاستخدام والتدوير في عملية البناء
- أن يتم استعمال أنظمة مراقبة لمعدلات استهلاك الطاقة والمياه بالمشروعات مما يساعد على التحكم في معدلات الاستهلاك.
- أن تضع الدولة متطلبات تحقيق الاستدامة وفق جدول أعمال القرن 21 ومتطلبات تحقيق الاستدامة التي سبقتها الدول المتقدمة إليها في الاعتبار ودمجها بمتطلبات تحقيق التنمية المستدامة محليا حتى تتمكن من تحقيق التنمية المستدامة الخاصة بها.
- أن تقوم الدولة باتباع سياسة الترشيد في الاستهلاك، التكامل بين جوانب التنمية المختلفة، تنمية المجتمع، الاستفادة من المشاركة المجتمعية في وضع وتطبيق السياسات التنموية، الاتجاه إلى تمكين الأفراد ودراسة إمكانية تطبيق الاستراتيجيات التنموية المستقبلية التي يتم اقتراحها من قبل المفكرين والمناظرين المعنيين بالتخطيط لمستقبل التنمية في مصر.
- تنظيم معارض ومؤتمرات بغرض دعوة الشركات الخارجية للحضور وتقديم حلولها ومنتجاتها ومبتكراتها في فكر الاستدامة في المباني بحيث يتعزز السوق المحلي ويمكن أن يحصل على حلول يرغبها وكذلك الشركات المحلية تستطيع أن تأخذ وكالات أو تقيم شراكات مع المصنعين وموردي مثل هذه المنتجات من العالم الخارجي أو خارج الدولة.

- استحداث ما يعرف بجوائز الاستدامة وهي أول مرة يمكن أن تنفذ لدينا بطريقة علمية وصحيح أن هنالك جوائز مشابهة ولكنها لم تطبق لدينا والجوائز التي سيقدمها الحدث الذي سنقيمه لتقييم هذه التجارب عبارة عن جوائز استدامة مبنية على تحقيق معايير صارمة لتحقيق وتطبيق مبادئ الاستدامة.
- نحتاج الى المزيد من التوعية ونحتاج المزيد من الاتصال مع المؤسسات التعليمية مثل المدارس والجامعات ونحتاج المزيد من المشاريع النموذجية التي يمكن أن يصل اليها المواطن العادي وبري ما يبشر به من أفكار وفوائد تطبيقها على المجتمع والقرد والدولة بشكل عام.
- تطوير وتحسين البنية التحتية الأساسية من شبكات مياه وصرف صحي وكهرباء وطرق والتي تعتبر الهدف الأساسي الذي بدونه لن تكون هناك تنمية أساسا قبل البحث عن تحقيق العمارة الخضراء فالدول النامية.
- القدرة الاستيعابية لدى سكان الدول النامية حيث يجب تحسين وتطوير عملية التعليم لرفع الوعي والمستوى الثقافي وبناء الكوادر الجيدة التي تقود عملية التطوير والتنمية الحضرية.
- يجب مشاركة جميع أطياف الشعب في البلدان النامية لعملية التطوير والتنمية وان يكون لهم دورا فعالا في هذه المشاركة لضمان أن تحقق التنمية مطالبهم واحتياجاتهم وأولوياتهم التي يرغبون في تحقيقها لضمان حياة أفضل.
- يجب أن تخاطب عملية التنمية جميع الطوائف والأعمار داخل الدولة وعدم صل أي استبعاد اجتماعيكما يحدث في عمليات التنمية السابقة لكبار السن مثلا أو المعاقين أو غير المتعلمين أو أفراد قبيلة معينة. ولذلك فمن المهم أن نفهم احتياجات جميع هذه الطوائف والتأكد من تحقيقها أو معالجتها.
- يجب البدء في التنمية بالأولويات الاجتماعية للدول النامية متل الصحة والتعليم، والأولويات الاقتصادية كالقضاء على البطالة وعدم المساواة.
- يجب الاعتراف بان الشمعية في الدول النامية تحكمي مجموعة من القيود منها قد يكون النقص الخطير في المياه الصالحة للشرب أو سوء الأوضاع المالية للدولة ونقص حاد في النقد الأجنبي ما يجعل خيارات التنمية محدودة.
- التراث المعماري في الدول النامية يمثل مترا معرفيا يمكن الاستعانة به عند تحقيق الاستدامة فالمباني التراثية تتسم بانها مباني خضراء مستدامة تلائم مع طبيعة البيئة المحيطة بها بدون أن تترك بها أي أثرا سلبيا.
- وهذا التوجه نحو التنمية والمباني الخضراء في الدول الستة قد يحتاج إلى تغييرات كبيرة لتطبيقه في كامل المباني وقطاع الصناعة. ويتطلب كذلك منهجا متكاملا وفعالا وسهل التنفيذ لجعل البناء الأخضر هدفا واضحا اثناء عملية التصميم والانشاء، ويجب توفير مجموعة من القوانين التي تضمن التزام القائمين على صناعة المباني بذلك.

قائمة المراجع:

(1) الأمم المتحدة، اتفاق باريس . العمل المناخى
https://www.un.org/ar/climatechange/paris-agreement / last access in 29/1/2023 &
https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement

(2) الموقع الرئاسي لجمهورية مصر العربية ,"رؤية مصر 2030",
https://www.presidency.eg/ar/%D9%85%D8%B5%D8%B1/%D8%B1%D8%A4%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D8%B5%D8%B1-2030

(3) الأمم المتحدة "مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغيّر المناخ الذى عقد في شرم الشيخ,"
https://news.un.org/ar/story/2022/11/1114912accessed 20/2/2023

(4) المجلس المصري للأبنية الخضراء EGBC بمشاركة المركز القومي لبحوث الإسكان والبناءHBRC و،" نظام الهرم الأخضرالمصرى ",
David Greenwood, "Egyptian Green Pyramid Rating System", Public Review Meeting, December 15th 2010, Cairo.
.https://www.archdiwanya.com/2022/03/GPRS.html#accessed 26/7/2023

(5) عبد الرحمن مكاوى:" التصميم المستدام والعمارة الخضراء :" بحث منشور كلية الهندسة بجامعة طنطا "2020,
https://www.scribd.com/document/408863929/%D8%A7%D9% %A1-pdf

(6) الأمم المتحدة: "أهداف التنمية المستدامة، المصدر: http://www.undp.org.
https://www.arabstates.undp.org/content/rbas/ar/home/sustainable-development-goals.html(accessed 12/2/2024)

(7) الأمم المتحدة:" مؤتمر قمة الأرض - ريو دي جانيرو",
https://www.un.org/ar/conferences/environment/rio1992

(8) مروة جمعة، مصطفى الاحول، مروة مصطفى :"التصميم العمرانى كمدخل لتحقيق عمران أخضر مستدام" ، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية مجلد 8. العدد38-مارس 2023.

(9) https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/cities/

(10) فاطمة النخيلى (2022)، " التأثيرات البصرية لإنشاء الكبارى ومردوها على جودة الحياة العمرانية (دراسة حالة: ميدان المحكمة - مصر الجديدة)", مجلة االبحوث الهندسية، المجلد 42، العدد (4)، كلية الهندسة،بالمطرية, جامعة حلوان، مصر https://erj.journals.ekb.eg/article_249609.html .

(11) World Green Building Council: https://worldgbc.org/

(12) طه. أمل محمد أبراهيم . وأخرون ، (2014)، "دراسة مقارنة لأنظمة تقييم العمارة الخضراء"، مجلة العلوم الهندسية، المجلد 42، العدد (4)، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، مصر.
(13) The Green Pyramid Rating System (GPRS), PUBLIC REVIEW, First Edition – April 2011
(14) إبراهيم. رشا أحمد، عبد العظيم. المعتز بالله جمال، (2020)، "نحو منهج متوافق مع نظام تقييم الهرم الأخضر لعمران المسكن المستدام"، ورقة بحثيه منشورة، مجلة جمعية المهندسين المصريين، المجلد التاسع والخمسون، العدد الأول
(15) RIBA Key Indicators for Sustainable Design", 2004.
(16) أحمد محمد أمين، شرين محي الدين وهبة، "التنمية العمرانية المستدامة لبيئات الحضر- ضوابط ومحددات نحو مدخل لتأكيد فاعليات المستدامة لحيزات التنمية العمرانية"، المؤتمر العلمي الأول، كلية الهندسة جامعة القاهرة.
(17) https://www.almrsal.com/post/719121
(18) https://climatescience.org/ar/simple-infrastructure-adaption2 (accessed 10/06/2023)
(19) https://www.archdiwanya.com/2022/03/leed-breeam-casbee-green-globes.html
(20) https://sigmaearth.com/ar (accessed 24/06/2023)
(21) https://abudhabioffplan.ae/ar/areas/masdar-city accessed 14/5/2023