نحو منهجية مستدامة لتصميم مباني الرعاية الصحية في مصر

Towards Sustainability-based Methodology for Healthcare Buildings Design in Egypt.

Eng. Ahmed Salah El Deep,
Demonstrator, Architectural Dept.,
Misr Institute for Engineering and Technology, Mansoura

Dr. Sherif A. Sheta
Associate Professor, Architectural Dept.
Mansoura University

Dr. Wael Seddik Moustafa
Lecturer, Architectural Dept, Mansoura University

Abstract: Buildings of healthcare should have requirements and needs of the design particularly stem from the nature of the functions performed by these requirements, this requirements stem from the actual needs of each society, but at the same time can benefit effectively from the experiences of developed countries in this area, both were similar circumstances or different in order to reach the highest performance of the building. In this case, the requirements of indicators are used as a checklist determines which different elements that must be met, and can be relied on studies carried out by some international organizations, research and reports of interest in this area as a good source to determine the requirements to be accessible, and in the same context, there are several determinants of help to improve the environmental performance of the building and check adapted to the building with the surrounding environment without damaging the building or the environment with the convenience of individuals, which result in knowledge of the requirements the design and trying each side is interested in developing an ongoing basis. So it will deal to Find the performance of global rating systems for sustainable healthcare buildings and also deal with the rating system of Egypt as the local system and clarifying each system and achievement Credit of the the system of those parameters in order to access to the determinants of improving the performance of the building in the context of a specific and comprehensive, and then try to gain access to the methodology in the context of the most important credits affecting the performance of the building such as energy, water, emissions, transport, materials and resources.

ملخص البحث: نظرا إلي أن مباني الرعاية الصحية لها متطلبات واحتياجات تصميمية خاصة نابعة من طبيعة الوظائف التي تؤديها، تكون هذه المتطلبات نابعة من الاحتياجات الفعلية لكل مجتمع، ولكن في نفس الوقت يمكن الاستفادة بشكل فعال من تجارب الدول المتقدمة في هذا المجال سواء تشابهت الظروف أو اختلفت بهدف الوصول إلي أعلي أداء للمبني. في هذه الحالة تصبح المتطلبات مؤشرات تستعمل كقائمة مراجعة checklist تحدد من خلالها العناصر المختلفة التي يجب توافرها، ومن خلال ذلك يمكن الاعتماد علي الدراسات التي تقوم بها بعض المنظمات العالمية والأبحاث والتقارير التي تهتم بهذا المجال باعتبارها مصدرا جيدا لتحديد المتطلبات المراد الوصول إليها. وفي نفس السياق توجد هناك عدة محددات تساعد بشكل مباشر على تحسين الأداء البيئي للمبنى وتحقق تواؤم للمبنى مع البيئة المحيطة دون الإضرار بالمبنى أو البيئة مع تحقيق الراحة للأفراد والتي يترتب عليها معرفة المتطلبات التصميمية والتي تحاول كل جهة مهتمة تطويرها بصفة مستمرة. لذلك يتناول البحث أداء عدد من الأنظمة العالمية الخاصة بالتصميم الأخضر المستدام لمباني الرعاية الصحية ويتناول أيضا نظام التقييم المصري باعتباره النظام المحلي وذلك من خلال توضيح كل نظام وعناصر تحقيق تلك المحددات وذلك بهدف الوصول إلى محددات تحسين أداء المبنى في إطار محدد وشامل، ومن ثم محاولة الوصول إلي منهجية في إطار أهم المحددات المؤثرة علي أداء المبني والمتمثلة في الطاقة، المياه، الانبعاثات، النقل والمواد والموارد.

الكلمات الدالة: أنظمة التقييم – LEED-HC – Green Guide - محددات التقييم – منهجية التصميم

مقدمة

يوجد نظامين من أنظمة التقييم العالمية Rating Systems المهتمة بتقييم أداء مباني الرعاية الصحية ذات انتشار وقبول من قبل المستخدمين على مستوى العالم وهما الأكثر جودة وأداء وذلك من أجل خلق بيئات ذات كفاءة شفائية عالية وتوفير جو مناسب (شكل ١) وهما برنامج القيادة والريادة في تصميم الطاقة والبيئة LEED For Healthcare (Leadership in Energy and Environmental Design) التابع للمجلس الأمريكي للمباني الخضراء حيث يعتبر من أكثر الأنظمة استخداما فهو نظام متعارف عليه دوليا يستخدم استراتيجيات وخطط لتحسين أداء المبنى وكفاءته (LEED HC)، ويوجد الدليل الأخضر للرعاية الصحية (Green Guide For Healthcare) حيث

Accepted March 29, 2012

يعتبر دليل طوعي وذو أدوات ومعايير معتمدة ذاتيا للتصميم المستدام والإنشاء والتشغيل. فقد تم إنشاء الدليل الأخضر (GGHC) بناء على مشاركة من (LEED) الخاص بالمباني الخضراء وقد تم الاعتماد في صياغته على تحديد متطلبات ومعايير محددة لمباني الرعاية الصحية والتي تتحكم في العديد من جوانب الرعاية الصحية من الناحية البيئية والطبيعية وعمليات تشغيل المرافق وغيرها، فالدليل الأخضر للرعاية الصحية (GGHC) قد صمم خصيصا كدليل لمنشآت الرعاية الصحية المستدامة، ويمنح نظاما التقييم سابقا الذكر نقاط ومعايير معتمدة خاصة في العديد من الفصول البيئية والتي يكون لها تأثير على التصميم والتشغيل (جدول ١).

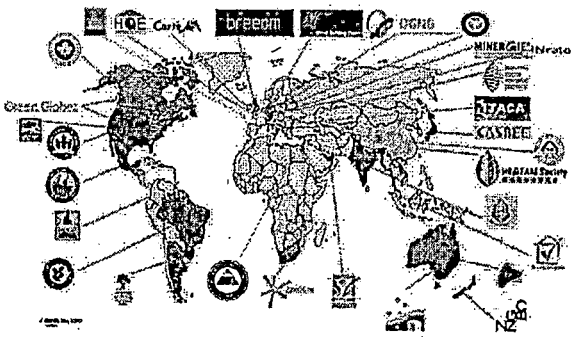
جدول ١: المحددات المؤثرة علي أداء المبني:[١]

المحددات	ملاحظات
الطاقة	والتي يكون من خلالها مؤشرات كمية استخدام الطاقة واحتياجات المبنى لها.
النقل	من خلال الاهتمام بوسائل النقل وإحكام تواجدها بالمنطقة المجاورة للمبنى.
انبعاثات الكربون	تبعا لمؤشر كمية ومستوى الغازات الدفيئة الناتجة عن استخدام الطاقة بالمبنى.
المياه	من خلال الكمية المستهلكة.
البيئة الداخلية	تبعا لجودة البيئة للأماكن المغلقة من نوعية الهواء-الضوء الطبيعي-الراحة.
النفايات	تبعا لصون التدوير والتشغيل.

المصدر بتصرف : http://www.naco.org

١- الرؤية

يوفر LEED الرعاية الصحية قالب من الاستراتيجيات والخطط التي تتكامل معا من اجل خلق مزيد من الفرص للارتقاء بالأداء البيئي والأداء الصحي لبيئة المبنى، ويقوم LEED الرعاية الصحية بتوفير لغة مشتركة بين المصممين والمستخدمين والمجتمع المحيط



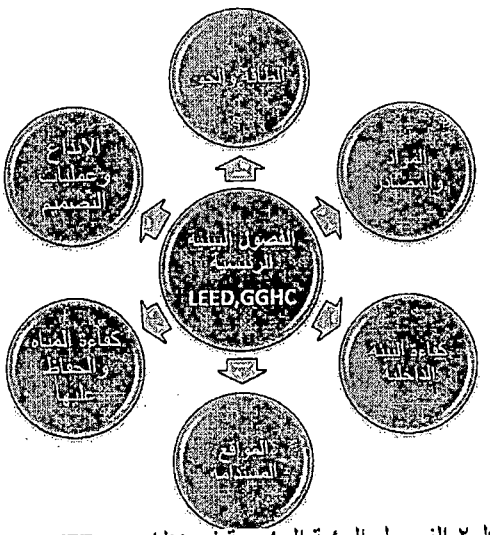
شكل ١الاتجاه العالمي نحو الاعتماد علي نظم التقييم.
المصدر: المركز القومي لبحوث الإسكان، مصر

للوصول إلى رؤى مشتركة لما هو ممكن حدوثه ثم قياس التقدم الحادث بشكل جماعي من خلال التصميم والإنشاء والتنفيذ، فالدليل على نجاح تقييم (LEED) في مجال الرعاية الصحية هو ما أثبته تطبيق الاعتماد على نطاق واسع في قطاعات البناء الأخرى. من جهة أخرى يتناول الدليل الأخضر للرعاية الصحية (GGHC) جانب من اهتمامات الرعاية الصحية المتخصصة في دراسة ممارسات البناء الأخضر ويطبق على بيئات الرعاية الصحية الأكثر تعقيدا على وجه التحديد، وخاصة أنها ترتبط بجودة وصحة البيئات الداخلية، خفض التكاليف، الآثار البيئية المتعلقة باستخدام الطاقة وكفاءة المياه لذلك فمن المتوقع للأجيال القادمة من مباني الرعاية الصحية أن تكون على اتصال مباشر مع الطبيعة، وذات توجيه جيد، وإضاءة طبيعية جيدة، ومبنية بمواد صديقة للبيئة غير سامة وبالتالي شعور أفضل لدى المرضى وسرعة في الشفاء[٢].

وبالنسبة للنظام المصري لتقييم البناء الأخضر Green Pyramid Rating System فهو يهدف إلي تعريف المباني الخضراء بمصر من خلال منهجية وتقنيات معتمدة علي أهم أنظمة ترشيد الطاقة بالعالم من أجل تحسين راحة الأفراد والأداء البيئي والعائد الاقتصادي للمباني، فهو كباقي الأنظمة بما فيه من محددات وتقنيات لازمة التطبيق للحصول علي التقييم. وقد اعتمد النظام المصري علي نظامي (BREEAM) الانجليزي ونظام (LEED) الأمريكي بما يلائم المباني في مصر ويتضح ذلك من خلال اختيار محددات التقييم الأخضر وأهمية المحددات من خلال الدرجات المعطاة لكل محدد وللعناصر المدرجة تحت كل محدد.[١٢]

٢- الدليل الأخضر للرعاية الصحية Green Guide for Healthcare

أول نظام يهتم بإنشاء مباني الرعاية الصحية الخضراء تم نشره عام ٢٠٠٢ عن طريق مركز أنظمة المبني The Center for Maximum Potential Building Systems والذي انشأ عام ١٩٧٥ في الولايات المتحدة وهو برنامج لتقييم الأداء البيئي لمباني ومرافق الرعاية الصحية الجديدة والقائمة، فهو مرجع يهدف لتعزيز صحة المرضي والزائرين والموظفين وأفراد المجتمع المحيط وبهدف إيجاد مباني ذات كفاءة عالية وذات أداء اقتصادي أفضل، ويأمل معدو هذا النظام (GGHC) (شكل٢) أن يتبع كل المراكز والمستشفيات والعيادات دليل الرعاية الصحية الخضراء للوصول إلي بيئات أكثر ملائمة وصديقة للبيئة، يتكون الدليل الأخضر للرعاية من جزئيين جزء خاص **بمحددات الإنشاء وأخر بمحددات التشغيل.**[٣]



شكل٢ الفصول البيئية الرئيسية في نظامين LEED, GGHC، المصدر بتصرف:
www.usa.siemens.com/buildinghealthcare

٢-١- محددات تقييم الإنشاء

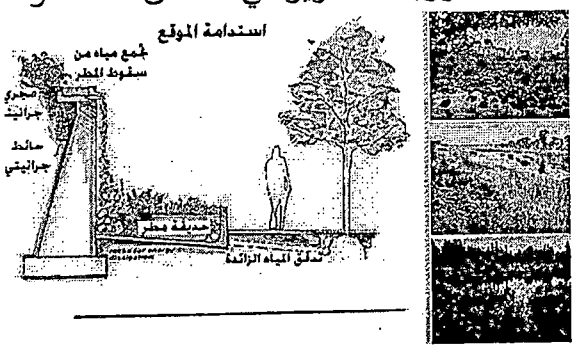
يشمل نظام GGHC Construction علي العديد من المحددات في إطار الاستدامة والوصول إلي أفضل أداء للمبني وخلق بيئة شفاء عالية الأداء بداية من مرحلة الإنشاء وهي: التصميم المتكامل بين مراحل المبني المختلفة، استدامة الموقع وعناصر اختيار الموقع والاتصال مع الطبيعة، كفاءة استخدام المياه الطاقة والغلاف الجوي وتحسين تكاليف أنظمة الطاقة،المواد والموارد وإمكانية إعادة التدوير، جودة البيئة الداخلية والوصول للراحة الحرارية لمستخدمي المبني والحد من مصادر التلوث وأخيرا الإبداع في التصميم.

٢-١-١ التصميم المتكامل

وضع وتنفيذ الأهداف المحددة من قبل المسئولين بناء علي التعاون المشترك فيما بينهم وتنفيذ عمليات التصميم، الاعتماد علي صحة الإنسان كمعيار تقييم أساسي لعمليات مراحل المبني المختلفة متمثلة في تصميم المبني وإنشاءه واستراتيجيات التشغيل.

٢-١-٢ استدامة الموقع

الحد من التلوث الناتج عن أنشطة الإنشاء من خلال التحكم في عوامل تعرية التربة والترسيب المائي والغبار المحمول جوا، تطوير المناطق الحضرية مع البنية التحتية القائمة والحفاظ علي الحقول الخضراء وعلي الموارد والمصادر الطبيعية وزيادة التطوير في المناطق القائمة أو



شكل ٣ استدامة الموقع في نظام التقييم. المصدر:
http://www.cc.gatech.edu
Klaus Advanced Computing Building.

المواقع السابق تطويرها بدلا من المناطق المتخلفة التي لم يتم تطويرها، خفض الضغط والتكدس علي الأراضي الغير متطورة، الحد من تأثير التلوث بسبب استخدام السيارات، الحفاظ وتحسين المناطق الطبيعية القائمة واستعادة المناطق المتطورة لتعزيز التنوع البيولوجي، الحد من التلوث الناتج من سقوط مياه الأمطار وإدارتها واستغلالها (شكل٣)، الاتصال مع الطبيعة للعاملين وللأطباء والزائرين وتوفير مدة تزيد عن ٤ ساعات يوميا للتعرض للشمس.

٢-١-٣ كفاءة استخدام المياه

عدم استخدام المياه الصالحة للشرب في تبريد المعدات الطبية، الاعتماد علي مصادر أخري في ري الحدائق كالمياه الجوفية، تخفيف العبء

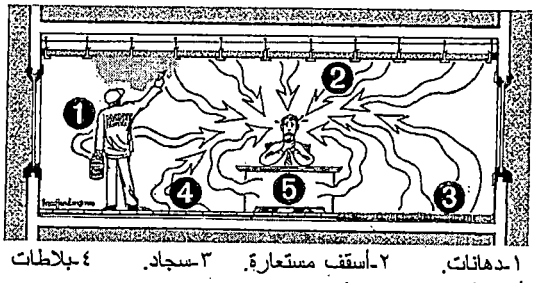
علي المياه البلدية وأنظمة الصرف الصحي وذلك من خلال ترشيد استخدام المياه.

٢-١-٤ الطاقة والغلاف

تثبيت أنظمة الطاقة طبقا لمتطلبات الجهة المسئولة وتنفيذها طبقا للتصميم والاشتراطات، تحديد الحد الأدنى من استخدام الطاقة والعمل علي توفيرها، الحد من استنزاف الأوزون، تحقيق زيادة في مستويات أداء الطاقة أعلي من القيم الثابتة في أكواد الطاقة لتقليل التأثير البيئي والاقتصادي المرتبطان باستخدام الطاقة المفرطة، استخدام مصادر طاقة متجددة لتقليل التأثير البيئي والاقتصادي المرتبطان باستخدام طاقة الوقود الحفري، بدء عمليات حساب التكاليف في مراحل مبكرة خلال عمليات التصميم، التقليل من الأنشطة المؤثرة علي ظاهرة الاحتباس الحراري، تشجيع استخدام الطاقة الخضراء النظيفة من خلال تكنولوجيا الطاقة المتجددة علي أساس صافي تلوث مساويا صفر والاعتماد علي أجهزة طبية ذات كفاءة عالية.

٢-١-٥ المواد والموارد

تنفيذ خطط إدارة عمليات المواد في الموقع أثناء الإنشاء للحد من الآثار السلبية الناتجة، الحد من النفايات والمخلفات الناتجة عن المبني والتخلص منها في مدافن ومحارق النفايات والتخلص منها أو إعادة استخدامها وتدويرها أو تحويلها لمواد جديدة، عدم استخدام المنتجات التي تحتوي علي مادة الزئبق واستبدال المنتجات التي تحتوي عليه وتحديدها، الحفاظ علي الموارد وأماكن تصنيع المواد وطرق وكيفية نقلها، الاعتماد علي مواد ذات مصادر مستدامة (شكل٤)، الحد من الآثار البيئية السلبية الناتجة من تصنيع واستخدام



١-دهانات. ٢-أسقف مستعارة. ٣-سجاد. ٤-بلاطات أرضية VCT. ٥-خشب مصنع

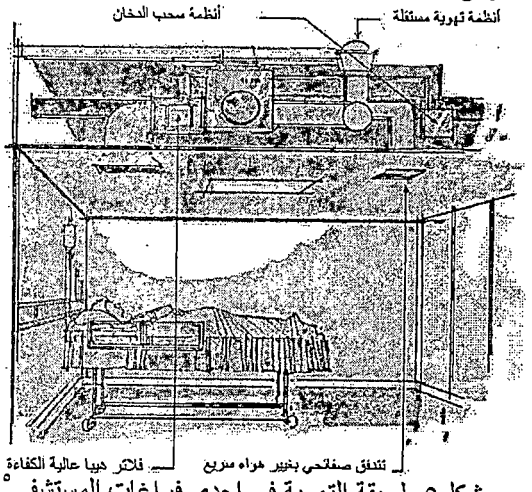
شكل٤ المواد المستدامة المستخدمة في المباني.[٤]

المصدر: Rudolph, Honorable & Others, High Performance Building Guidelines,1999.

وتخلص المنتجات الطبية والمفروشات، الحفاظ علي الموارد ذات الصلة بالإنشاء وبإدارة المبني وذلك من خلال التصميم المرن والذي يسهل عملية التكيف في المستقبل.

٢-١-٦ جودة البيئة الداخلية

وضع الحد الأدنى لأداء جودة البيئة الداخلية لتحسين جودة الهواء الداخلي في المبني ومن ثم المساهمة في راحة ورفاهية شاغلي المبني، منع مستخدمي المبني من التعرض لدخان السجائر ولمواد الأسبستوس ،الزئبق، القصدير ولمواد المتعفنة ومنع الآثار المترتبة عليها في المباني القائمة، توفير التهوية الطبيعية داخل المبني باستمرار مما يساعد في تحسين الإنتاجية، تقليل مشاكل جودة الهواء الداخلي الناتجة عن عمليات الإنشاء أو التجديد، الحد من ملوثات الهواء الداخلي والتي تكون ذات رائحة وتكون ضارة، منع دخول الملوثات إلي المبني من الخارج مع ضمان الإمداد بالهواء النقي وفقا للشروط والمعايير(شكل٥)، توفير أعلي مستويات للراحة من خلال درجات الحرارة والتهوية وأنظمة التحكم في الإضاءة لتعزيز وتحسين الإنتاجية، التقييم المستمر لدرجات الراحة الحرارية داخل المبني، تعزيز إيقاع الساعة البيولوجية (النوم والاستيقاظ sleep/wake patterns) للمرضي وللعاملين خلال فترة النهار.



شكل٥ طريقة التهوية في احدي فراغات المستشفي[٥]

المصدر: Pietrazk, Michael: Threat mitigation in hospital design, Washington, 2004.

٢-١-٧ الإبداع

إتاحة الفرصة لفريق التصميم لتحقيق نقاط أعلي للحصول علي أداء استثنائي من الأهداف التي

وضعت من قبل الدليل الأخضر للرعاية الصحية أو الابتكار لأهداف واستراتيجيات البناء الأخضر لم تتناول من قبل الدليل والاحتفاظ بحق الموظفين وصحتهم ونوعية الرعاية المقدمة وقياس إنتاجية المبني.

٢-١-٨ درجات محددات التقييم

تختلف قيم النظام عن الأنظمة الأخرى حسب أهمية كل محدد بالنسبة للمنطقة الموجود بها، حيث يتضح أن المجموع الكلي لتلك المحددات ٩٧ نقطة (جدول ٢) وأعلي نقاط معطاة لمحدد جودة البيئة الداخلية، يليها استدامة الموقع ، الطاقة والغلاف الخارجي والمواد والموارد فالثلاثة محددات لكل منهم ٢١ نقطة بالتساوي نظرا لأهمية تلك المحددات في ذلك النظام، وأقل نقاط معطاة للإبداع في التصميم ومحدد التصميم المتكامل لم يأخذ نقاط ولكن يتطلب تحقيقه، وان كان ذلك له معني وهو أن نجاح المنشأة الصحية يكون من خلال إدارة جودة البيئة الداخلية والطاقة والموقع والمواد والموارد المستدامة.[٦]

جدول ٢: قيم محددات نظام GGHC Construction:

المحددات	معدل النقاط
التصميم المتكامل	-
استدامة الموقع	٢١
كفاءة استخدام المياه	١٠
الطاقة	٢١
المواد والموارد	٢١
جودة البيئة الداخلية	٢٤
الإبداع	٤
المجموع	٩٧

المصدر بتصرف: www.gghc.org

٢-٢- محددات تقييم التشغيل

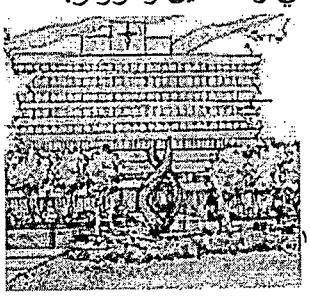
يشمل نظام GGHC Operations علي العديد من المحددات في إطار الاستدامة والوصول إلي أفضل أداء للمبني وخلق بيئة شفاء عالية الأداء، من أهم تلك المحددات: التكامل بين عمليات المبني المختلفة، استدامة الموقع، النقل، كفاءة البيئة الداخلية، إدارة النفايات والطرق النظيفة للتخلص من المخلفات الطبية، الخدمات البيئية والاعتماد علي الطرق التي تحافظ علي البيئة، خدمات الطعام وتفضيل الطعام المحلي، المشتريات الأفضل بيئيا ليس لها تأثير علي البيئة وأخيرا الابتكار والإبداع ومتابعة القوانين والاشتراطات الجديدة.[٧]

٢-٢-١ العمليات المتكاملة

توضيح الخطوات الأساسية من أجل المساعدة في اتخاذ القرارات الخاصة بعمليات التشغيل والصيانة والتنفيذ لضمان اختيار طرق أكثر أمانا وصحة وذات تأثير ايجابي علي البيئة، وخلق وعي لدي العاملين والمرضي والزوار والمجتمع المحيط لاستدامة البيئة وتعزيز فوائد صحة الإنسان.

٢-٢-٢ استدامة الموقع

تشجيع الممارسات البيئة المحيطة بالمبني بحيث تساعد علي توفير مساحات خارجية محيطة أكثر أمانا ونظافة وصيانة والتي تساعد علي أعلي أداء للمبني(شكل٦)، الحفاظ علي السلامة البيئية والتشجيع علي التنوع الطبيعي والحفاظ علي الحياة البرية المحيطة، والاندماج مع مكونات الموقع الطبيعية المحيطة، العمل علي توفير أماكن للراحة خارجية داخل نطاق حرم مشروع الرعاية الصحية لعمل الربط مع البيئة الطبيعية وتحسين حالة المرضي والعاملين والزوار.



شكل ٦ تشجيع الممارسات البيئية المحيطة. المصدر: www.gghc.org.[١٠]

٢-٢-٣ النقل والمواصلات

الحد من التلوث الناتج من عوادم المركبات التقليدية الخاصة والاعتماد علي وسائل النقل البديلة الموفرة للطاقة وعديمة التلوث، توفير أماكن خاصة بانتظار السيارات ووسائل نقل للأماكن التي تبعد عن محطة مترو أو سكة حديد مسافة تزيد عن ٧٥٠ متر والتي تبعد عن محطة أتوبيس مسافة تزيد عن ٤٠٠ متر، وضع علامات إرشادية قبل مدخل المنشأة بمسافة ميل وتكون واضحة للرؤية.

٢-٢-٤ إدارة المرافق

الوصول إلي أفضل استخدام للطاقة، وتحديد

الحد الأدنى لمستوي كفاءة الطاقة المتبع في المبني والأنظمة الخاصة بذلك،العمل علي خفض استنزاف الأوزون في طبقات الجو العليا وتقليل استخدام المياه داخل المبني، وضع حد أدني للحفاظ علي جودة الهواء الداخلي، توفير نظام تهوية مناسب للمساعدة في تقديم أفضل خدمة طبية، قياس وتحديد الانبعاثات الإشعاعية المتوقعة والعمل علي تجنبها.

٢-٢-٥ إدارة المواد الكيميائية

الحد من التعرض لبولي كربونات الفينيل polychlorinated biphenyls ومشتقاته (PCBs) والمواد التي تحتوي علي الأسبستوس والمواد الكيميائية الخطيرة ومنع استخدامها في المباني الجديدة، وضع سياسات وإجراءات للحد من استخدام المواد السامة داخل مباني الرعاية الصحية وفي المجتمعات المحيطة، الحد من تسريبات النفايات السائلة والمنقولة بواسطة المياه إلي المناطق المجاورة، القضاء علي النفايات بطرق تضمن عدم التعرض لمخاطر تلك النفايات، حماية صحة الإنسان والبيئة من خلال التخلص من الأدوية الفاسدة والأشياء المرتبطة بها.

٢-٢-٦ إدارة النفايات

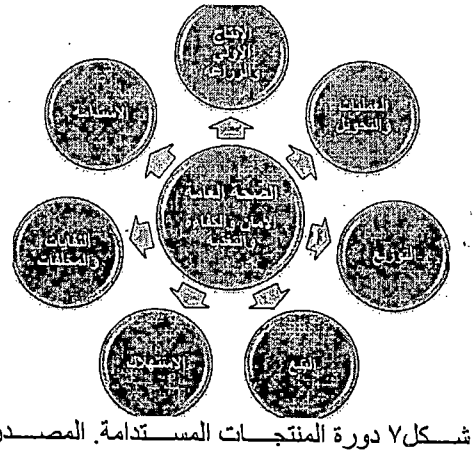
وضع العديد من السياسات بهدف الوصول إلي صفر نفايات وتحديد معدلات لجميع النفايات الناتجة لتحسين الأهداف البيئية المرجوة، ومحاولة منع تلوث الأرض المدفون بها النفايات السامة والمشعة والمواد المعدية والخطيرة، وتقليل المواد الصلبة المدفونة في الأرض وفي المياه والهواء وذلك من خلال منعها أو إعادة استخدامها وإعادة تدويرها ومحاولة استخدامها كسماد، الاعتماد علي إيجاد مدافن خاصة بالنفايات الطبية والعمل علي عزلها الجيد أو محارق أو محطات معالجات بديلة واستخدام التكنولوجيا الحديثة.

٢-٢-٧ الخدمات البيئية

تنفيذ السياسات الخاصة بالتشغيل للحد من التعرض للمواد الكيميائية الخطيرة الناتجة من عمليات التنظيف واستمرار مكافحة العدوى والاعتماد علي مواد يمكن التخلص منها بسهولة ومواد تكون صديقة للبيئة والعمل علي الوقاية وحماية مستخدمي المبني من المواد الملوثة.

٢-٢-٨ خدمات الطعام

إنشاء وتنفيذ سياسات شراء الطعام المستدام وإنشاء خطط بهدف حماية صحة الأفراد والبيئة (شكل٧)، تنمية الوعي العام لدي العاملين والمرضي والزائرين ومقدمين الخدمة وأصحاب اتخاذ القرار والمجتمع المحلي، اختيار مواد قابلة لإعادة الاستخدام، الاعتماد علي المنتجات المحلية وزيادة استخدامها والعمل علي تطوير البنية التحتية للزراعة، دعم برامج الأمن الغذائي والحفاظ علي التربة والحد من النفايات، تقليل استخدام المواد الكيميائية السامة المستخدمة في عمليات إعداد الأطعمة.



شكل٧ دورة المنتجات المستدامة. المصدر بتصرف: GGHC Version 2.2 operations Section, 2008 Revision, www.gghc.org

٢-٢-٩ المشتريات الأفضل بيئيا

تجنب شراء المعدات والأجهزة والمواد التي تحتوي علي الزئبق والتخلص التدريجي من تلك التي تحتوي عليه، تقليل استخدام المنتجات الالكترونية بهدف تقليل الأعباء البيئية والصحية والمتعلقة بالتصنيع والاستخدام وتجنب شراء المنتجات التي من المتوقع أن يكون لها نفايات صلبة، تقليل استخدام المنتجات التي لها أعباء بيئية وصحية في عمليات الصيانة أو أي إضافات أخري، تحسين نوعية الهواء باستخدام مركبات قليلة الانبعاث والحفاظ علي الموارد الطبيعية وتحسين صحة النظام الايكولوجي من خلال الاعتماد علي منتجات أفضل بيئيا.

٢-٢-١٠ الابتكار والإبداع

توفير فرق للإدارة وللتشغيل وتطويرها والاهتمام بتجديد المحددات والمعايير السابقة من أجل تحقيق فوائد صحية وبيئية تتعدي الأهداف

المنشودة من الدليل الأخضر للرعاية الصحية(GGHC)، توثيق تأثير تكاليف عمليات البناء المستدام بهدف زيادة الوعي بفوائد المباني الخضراء، التعريف بأهمية عمليات التشغيل المستدامة وفوائدها علي المدى البعيد وذلك من خلال الأبحاث وورش العمل والندوات والمؤتمرات الخاصة بذلك.

٢-٢-١١ درجات محددات التقييم

من خلال توضيح محددات (GGHC Operations) يتضح أن لكل منهم عناصر يتم تنفيذها وبالتالي يمكن تحديد درجات وقيم تلك المحددات (جدول٣) وتختلف هذه القيم عن الأنظمة الأخرى حسب أهمية كل محدد بالنسبة للمنطقة الموجود بها، حيث يتضح أن المجموع الكلي لتلك المحددات ١٢١ نقطة وأعلي نقاط معطاة لمحدد إدارة المرافق وكفاءة البيئة الداخلية، ويليها المشتريات الأفضل بيئيا وخدمات الطعام الصحية، وأقل نقاط معطاة لتكامل العمليات والتعليم، وان كان ذلك له معني وهو أن نجاح البيئة الداخلية يكون من خلال إدارة المرفق الجيدة والاهتمام بالطاقة والمياه.

جدول ٣: قيم محددات نظام GGHC Operation:

المحددات	معدل النقاط
العمليات المتكاملة	١
إدارة استدامة الموقع	٩
النقل والمواصلات	٥
إدارة المرافق	٤٠
إدارة المواد الكيميائية	٨
ادارة النفايات	٦
الخدمات البيئية	٨
خدمات الطعام	١٧
المشتريات الأفضل بيئيا	٢٠
الابتكار والإبداع	٧
المجموع	١٢١

المصدر بتصرف :

GGHC Version 2.2 operations Section, 2008 Revision, www.gghc.org

٣- الريادة في التصميم البيئي والطاقة لمباني الرعاية الصحية

LEED for Healthcare:

هي شهادة ودليل يصدرها المجلس الأمريكي لمباني الرعاية الصحية الخضراء (U.S Green Building Council) ونشر هذا النظام في عام ٢٠١١ كجائزة ذاتية للمبنى وتمنح تبعا لاستيفاء المبنى لشروط تصميمية بيئية وهي نظام لتصنيف المباني تبعا للتقنيات المتبعة فيها وذلك لدواعي ترشيد الطاقة والتدوير والحفاظ على كفاءة البيئة الداخلية. والهدف من تلك الشهادة التعزيز من وجود مباني رعاية صحية متوافقة بيئيا ومريحة وتحقيق المكان الصحي لحياة الأفراد، حيث يمثل ذلك النظام تتويجا للتعاون المستمر لمدة ٧ سنوات بين الدليل الأخضر للرعاية الصحية(GGHC) و المجلس الأمريكي للمباني الخضراء(U.S.G.B.C). وقد ساعد (GGHC) في تبسيط الجدول الزمني المقترح لتطوير الرعاية الصحية عن طريق الموائمة مع هيكل LEED for New Construction واقتراح هيكل خاص بالرعاية الصحية، كما قدم GGHC النتائج من خلال البرامج التجريبية علي أكثر من ١٠٠ مشروع.[٨]

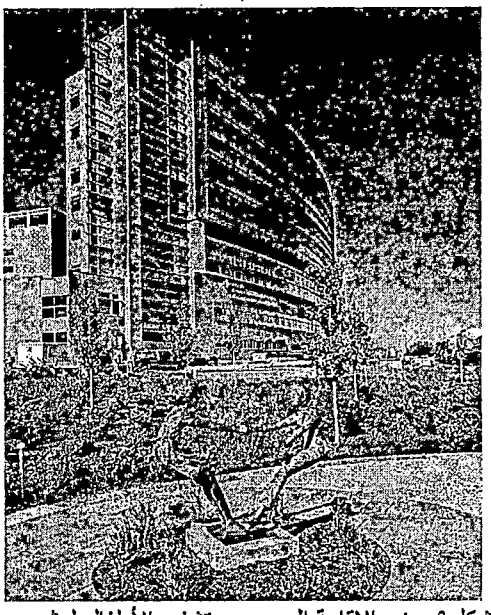
٣-١- محددات تقييم نظام LEED HC

يشمل نظام LEED-HC علي عديد من المحددات حيث يحتوي علي مجموعة من المعايير لتوثيق مباني الرعاية الصحية وذلك من أجل تعزيز وتحسين الصحة البيئية وبأسعار مقبولة في عمليات تصميم وإنشاء المبني في إطار الاستدامة والوصول إلي أفضل أداء للمبني وخلق بيئة شفاء عالية الأداء، فيحتوي نظام (LEED-HC) علي سبع محددات متمثلة في: محددات استدامة الموقع، كفاءة استخدام المياه، الطاقة والغلاف الجوي، المواد والموارد، جودة البيئة الداخلية، الإبداع والابتكار في التصميم ومدي أولوية المنطقة.

شكل٨ شعار الريادة في التصميم البيئي والطاقة لمباني الرعاية الصحية www.usgbc.org

٣-١-١ استدامة الموقع

الحد من التلوث الناجم عن أنشطة البناء المختلفة وذلك من خلال التحكم في عوامل تعرية التربة والترسيب المائي والجزيئات المحمولة جوا، ضمان أن يتم تقييم الموقع علي أساس الأداء البيئي وإذا كان هناك تلوث بالموقع يتم علاج التلوث الموجود (شكل٩)، تجنب اختيار مواقع غير ملائمة، تطوير البنية التحتية وحماية المناطق الخضراء بالموقع والمصادر الطبيعية، في المناطق الريفية يتم تنميتها وتطوير المرافق الموجودة بها أو التي من المقرر إنشائها، المحافظة على المناطق الطبيعية واستعادة تطوير المناطق المتضررة لتوفير الحياة وتعزيز التنوع البيولوجي من خلال توفير نسبة عالية من الفراغات المفتوحة، إدارة مياه الأمطار، تقليل الجزر الحرارية لتفادي التأثير علي طبقات الغلاف الجوي وعلي البيئة وعلي حياة الإنسان وعلي الكائنات الحية، توفير أماكن للاستراحة في الهواء لتوصيل المرضى والموظفين والزوار إلى الفوائد الصحية للبيئة الطبيعية.

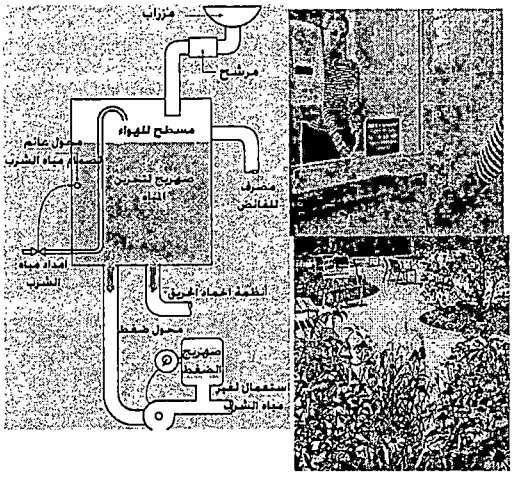


شكل٩ مبني الإقامة الجديد بمستشفي الأطفال لوثرن ادفوكيت العام، بولاية إلينوي الأمريكية.[٩]

المصدر بتصرف: www.cannondesign.com

٣-١-٢ كفاءة استخدام المياه

زيادة كفاءة استخدام المياه في المباني لتقليل العبء الواقع على إمدادات المياه البلدية، وأنظمة الصرف الصحي، الحد من استخدام المياه الصالحة للشرب لتبريد المعدات الطبية، عدم



شكل١٠بعض الأساليب المختلفة للحفاظ علي المياه، مستشفي لوثرن ادفوكت العام بولاية إلينوي، أمريكا.

المصدر بتصرف: www.cannondesign.com

استخدام المياه الصالحة للشرب في أي مجالات أخري، إجراء قياسات وتحقيقات مستمرة لأداء استهلاك المياه والمساءلة علي ذلك خلال عمر المبني (شكل١٠) ، تقليل استخدام المياه المستخدمة في التخلص من النفايات، جودة الأعمال الصحية لصرف المطر، إعادة استخدام المياه الرمادية بعد معالجتها.

٣-١-٣ الطاقة والغلاف الخارجي

عائد التكلفة يظهر في خفض استخدام الطاقة الحادث وانخفاض تكاليف التشغيل وتحسين إنتاجية العاملين والحصول علي بيئة ذات أداء مرتفع، تحديد مستوى الحد الأدنى من كفاءة استخدام الطاقة للمبنى ولأنظمة الطاقة(جدول٤).

جدول٤: أهم برامج محاكاة الطاقة:

DOE-2	لتحليل الطاقة والتكاليف
TRYNSYS	محاكاة أنظمة الطاقة
BLAST	الأحمال الحرارية
Energy-10	أداة محاكاة الطاقة
EnergyPRO	نمذجة أداء الطاقة
eQUEST	برنامج لمحاكاة الطاقة
VisualDOE	محاكاة التصميم والطاقة
Green Building	تحليل الطاقة
EnergyPlus	دمج بين DOE-BLAST
Ecotect	تحليل الطاقة والبيئة

المصدر بتصرف:

http://www.projectcontrols.com

الحد من استنزاف طبقة الأوزون في الغلاف الجوي العلوي وذلك من خلال الاعتماد علي نظام (HVAC&R) في التكييف والتهوية والمبردات بدلا من استخدام الكلور وفلور وكربون(CFC)، تحقيق مستويات عالية لأداء الطاقة، الاعتماد علي الطاقات المتجددة للحد من استخدام الوقود الأحفوري.

٣-١-٤ المواد والموارد

إعادة الاستخدام والتدوير وعملية التحويل إلي سماد بالنسبة للنفايات والمخلفات الناتجة عن المبني والتخلص منها عن طريق مدافن النفايات والمحارق، الحد من استخدام المنتجات والأجهزة المحتوية على الزئبق والتخلص منه، الحد من الآثار البيئية للمباني الجديدة وتقليل المخلفات الناتجة، نقل حطام الهدم ونواتج المبني القابلة للاستخدام إلي المواقع المناسبة والتخلص من المواد الأخرى بطرق مناسبة، الحد من إطلاق المواد الكيميائية السامة(PBTs)، التصميم المرن والتأقلم مع المستقبل.

٣-١-٥ جودة البيئة الداخلية

تحديد الحد الأدنى من جودة الهواء في الفراغات الداخلية(IAQ)، منع التعرض لدخان التبغ (ETS)، تقليل التعرض للمواد السامة مثل الأسبستوس والزئبق والرصاص وثنائي الفينيل(PCBs) والكلور والعفن وذلك في المباني القائمة والتي يتم تجديدها، توفير القدرة على مراقبة نظام التهوية وتوفير بيئة خالية من الأصوات ومستوياتها المتداخلة، التزويد بأنظمة إضاءة عالية الأداء وخاصة في الطوارئ والعناية المركزة والقاعات conference areas، توفير الراحة الحرارية الداخلية وتزويد الاتصال بين البيئة الداخلية والخارجية.

٣-١-٦ الإبداع في التصميم

التكامل بين مراحل المبني المختلفة وفعالية التكاليف في التصميم الأخضر واستراتيجيات البناء والتركيز علي صحة الإنسان كمعيار تقييم أساسي في تصميم البناء والإنشاء واستراتيجيات التشغيل والاستفادة من الأفكار المبتكرة والتقنيات اللازمة للتصميم والإنشاء الأخضر، توفير الفرص لفريق التصميم لتحقيق أداء عالي بالإضافة إلي متطلبات (LEED-HC) وإضافة جوانب غير مدرجة في نظام التقييم.

٣-١-٧ أولوية المنطقة

توفير المعلومات التي تحقق الاعتماد المطلوب التي توضح أولوية المنطقة بيئيا ومدي ملائمتها جغرافيا.

٣-١-٨ درجات محددات التقييم

مجموع نقاط المحددات ١٠٠ نقطة (جدول٥) وأعلى معدل درجات هو للطاقة لأنها أهم محدد ثم يليها البيئة الداخلية والأقل هو الابتكار وان كان ذلك له معنى وهو أن البيئة الداخلية ناتج نجاحها عن الاستخدام الجيد للطاقة والمياه، وان كان يتميز (LEED-HC) بمحدد مؤثر في تحسين أداء المبنى ألا وهو التصميم فان ذلك يدل على الاهتمام بذلك المحدد في تحقيق باقي المحددات ويساعد في نجاح تنفيذ باقي المحددات، فمحددات (LEED-HC) مختلفة عن باقي الاكواد العالمية حيث تركز على أداء المبنى من خلال الطاقة والمواد والمياه وبالتالي جودة البيئة الداخلية وظروف الموقع واحترام خصائصه.

جدول ٥: قيم محددات نظام LEED HC:

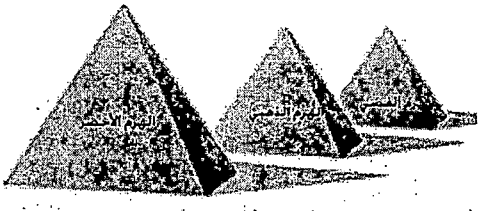
المحددات	معدل النقاط
استدامة الموقع	١٨
كفاءة استخدام المياه	٩
الطاقة والغلاف الخارجي	٣٩
المواد والموارد	١٦
جودة البيئة الداخلية	١٨
الإبداع في التصميم	٦
أولوية المنطقة	٤
المجموع	١٠٠

المصدر بتصرف: http://www.usgbc.org

٤- النظام المصري لتصنيف البناء الأخضر Green Pyramid Rating System:

تم إصدار النظام من خلال المجلس المصري للمباني الخضراء والذي انشأ في يناير ٢٠٠٩ والذي يضم حكوميين وغير حكوميين و يهدف إلى تحقيق كفاءة استهلاك الطاقة والحفاظ على الطاقة من خلال أكواد الطاقة[١٣]، وترجع التسمية لهذا النظام بذلك المسمى لان الأهرامات تعتبر أقدم مبنى أخضر بالعالم وذلك لأنه :إنشائه

مستدام – به تحقيق للإضاءة الطبيعية – يحقق الانسجام مع البيئة المحيطة، والتقييم في هذا النظام عبارة عن ٣ **مستويات** (شكل١١):
الهرم الفضي Silver Pyramid (وهو المستوى الأدنى وهو ٦٠٠ درجة)، الهرم الذهبي Golden Pyramid (وهو المتوسط للترخيص كبناء أخضر وهو ٨٠٠ نقطة)، الهرم الأخضر Green Pyramid (وهو أعلى مستوى للترخيص كبناء أخضر وهو ١٠٠٠ نقطة) أعلى مستوى تقييم هو الأخضر وليس البلاتيني كما هو متبع في باقي الأنظمة لأن الهدف الاسمي والمطلوب هو الأخضر.



شكل١١ مستويات تقييم نظام GBRS
المصدر: المركز القومي لبحوث الإسكان، مصر

٤-١- محددات تقييم نظام GPRS

يشتمل النظام المصري الحالي للتقييم البيئي (GPRS) على عدة محددات عامة، فلم يستهدف شريحة من المباني بل يوضح المحددات البيئية المؤثرة على الأداء الأخضر للمباني ويشمل نظام الموقع وتصميمه ، الطاقة وكفاءة استخدام الطاقة، المياه وكفاءة استخدام المياه، المواد والموارد، البيئة الداخلية وجودة تحقيقها وجودة الهواء والإضاءة ومدي انخفاض معدل الضوضاء، التلوث وتدوير المخلفات وطرق التخلص منها بطرق آمنة وصديقة للبيئة، الإبداع وإمكانية التطوير.

٤-١-٢ درجات محددات التقييم

من أجل توضيح درجات المحددات التي يضمها نموذج المشروع المصري وبيان أعلي محدد وأقل محدد، وذلك من خلال (جدول ٦) حيث يلاحظ أن أعلى معدل تم تحديده للطاقة وكفاءة استخدامها لما له من أهمية كبيرة في تصميم المبني وتشغيله وجاء محدد البيئة الداخلية كمحدد ثاني من ناحية الأهمية لما له من دور كبير في رفع كفاءة الهواء وجودته والإضاءة وتوفير الراحة لدي المرضي وللطاقم الطبي أما أقل معدل فهو للمواد وللموارد وكفاءة استخدامها.[١٤]

جدول ٦: قيم محددات نظام (GPRS):

المحددات	معدل النقاط
استدامة الموقع	٢٠٠
الطاقة	٣٢٥
المياه	٩٠٠
المواد	٦٥
البيئة الداخلية	١٥٠٠
تقليل تلوث الإنبعاثات	١٤٠٠
الإبداع	٩٠٠
المجموع	١٠٦٠٠

المصدر بتصرف: مشروع GPRS مايو ٢٠١٠ (النظام القومي لتصنيف البناء الأخضر) المركز القومي، مصر.

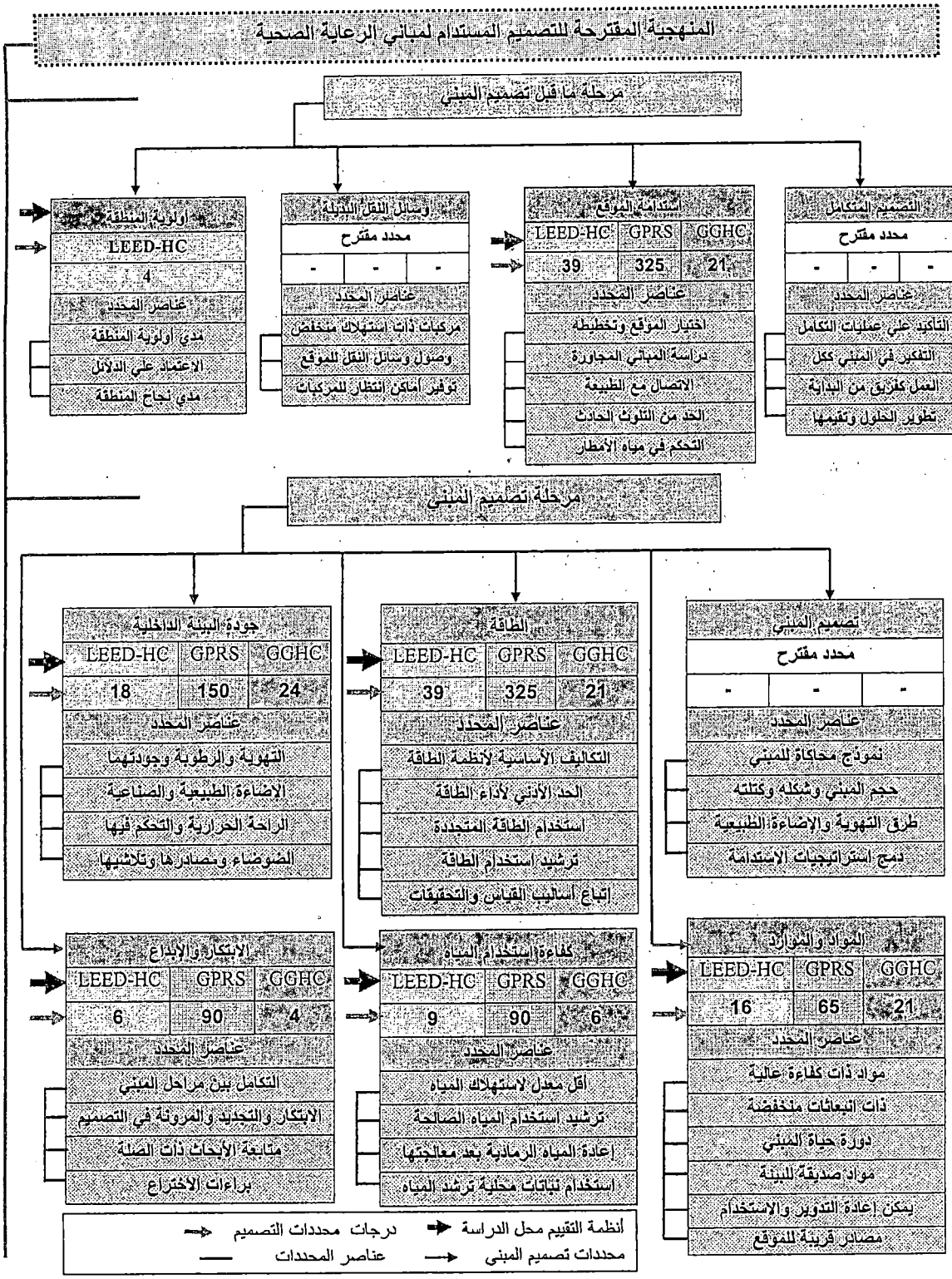
٥- الخلاصة

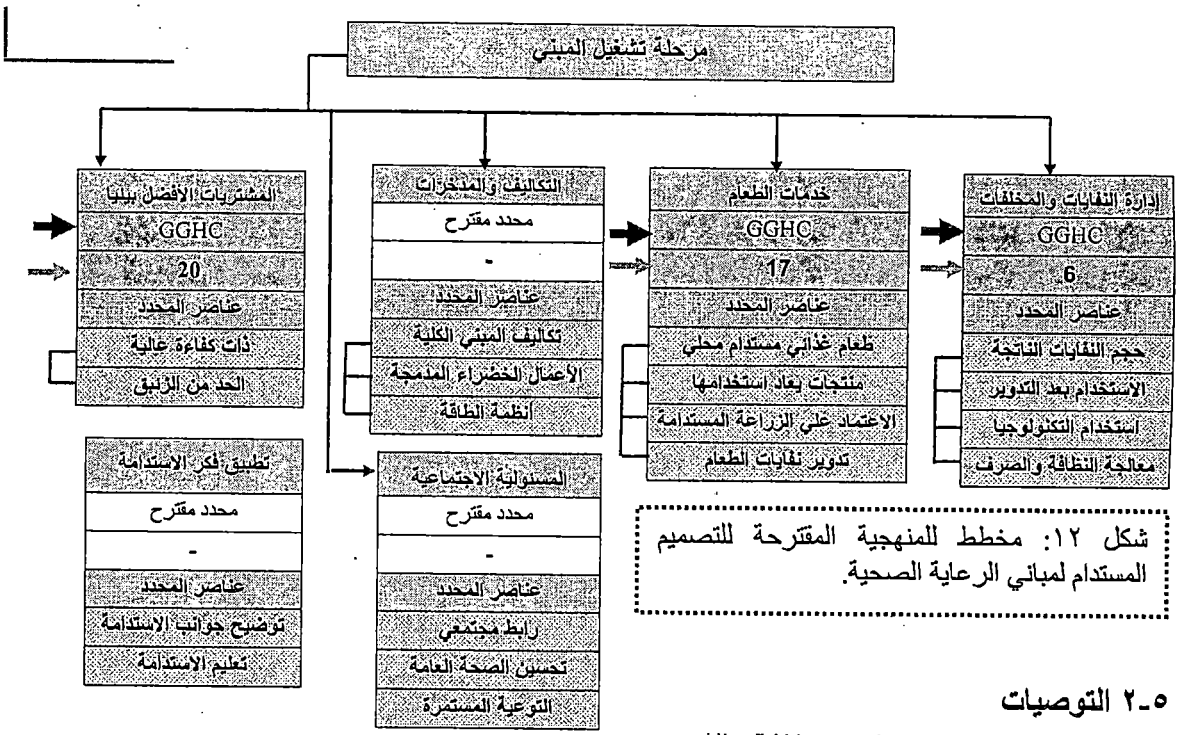
من خلال المنهجية المقترحة، يؤكد البحث علي أهمية دمج الأساليب والتقنيات المبتكرة في تصميم وتطوير مباني الرعاية الصحية والمتمثلة في بعض المحددات مثل استدامة الموقع والطاقة وجودة البيئة الداخلية والتكاليف، وذلك لما له من تأثير مباشر علي تحقيق بيئات استشفاء مستدامة.

٥-١- النتائج

بعد عرض أهم نظم لتقييم مباني الرعاية الصحية في العالم متمثلة في نظام التقييم (GGHC) الخاص بإنشاء وتشغيل مباني الرعاية الصحية ونظام التقييم الأمريكي (LEED) ودراسة المحددات والعناصر المطلوبة في كل نظام، وبعد عرض لنظام التقييم المصري (GPRS) وتوضيح محدداته ودرجاتها، فقد حاول البحث الوصول إلي منهجية مستدامة لتصميم مباني الرعاية الصحية في مصر تعتمد علي تطبيق الفكر العالمي الجديد في تصميم تلك المباني حيث يتم التركيز علي المحددات وثيقة الصلة بداية من الموقع ومراحل المبني المختلفة من تصميم وتشغيل وتكاليف خلال مراحله المختلفة- وان كان هناك فهم خاطئ من زيادة التكلفة أثناء عمليات التشييد عند تطبيق مبادئ التصميم المستدام لمباني الرعاية الصحية بالمقارنة بمشروعات التصميم التقليدي- فيري البحث أن تلك المحددات – بعناصرها- يمكن من خلالها التحكم في أداء المبني ورفع مستوي الإنتاجية لدي طاقم العمل وبالتالي تحسين الحالة الصحية والنفسية لدي المرضي.

وتم التوصل إلي منهجية مكونة من ثلاثة مراحل تساعد علي الوصول إلي منهجية رئيسية تطبق فكر الاستدامة خلال دورة حياة المبني متمثلة في منهجية ما قبل التصميم، منهجية تصميم المبني ومنهجية تشغيل المبني تحتوي كل منهجية علي مجوعة من المحددات التي تساعد علي تحقيق المنهجية من خلال عناصرها، ويظهر ذلك من خلال المخطط التالي (شكل١٢):





شكل ١٢: مخطط للمنهجية المقترحة للتصميم المستدام لمباني الرعاية الصحية.

٥-٢ التوصيات

يوصي البحث بإدراج محددات التصميم المستدام لمباني الرعاية الصحية ضمن المعايير التصميمية للكود المصري الخاص بتصميم تلك المباني والذي سيصدر الجزء الخاص بالتصميم المستدام للمنشآت الصحية خلال الفترة المقبلة، كما يوصي البحث بضرورة تواصل الدراسات في هذا الشأن بهدف التركيز علي كل محدد والتأكيد علي تحقيقه للوصول إلي المحددات المثلي ليتم إدراجها ضمن الكود المصري كقاعدة يعمل بها خلال مراحل التصميم المختلفة.

المراجع

(1) **National Association of Countries**, Washington, USA(NACo), http://www.naco.org.

(2) Robin Guenther, Texas Architect, **Texas Society of Architects AIA**, 2011

(3) **GGHC Version 2.2 Construction Section**, 2007, www.gghc.org ترجمة الباحث

(4) Rudolph, Honorable & Others, 1999, **High Performance Building Guidelines**, City of New York Department of Design & Construction, N.Y.

(5) Pietrazk, Michael: **Threat mitigation in hospital design**, hospital engineering if facilities management, Washington, 2004

(6) Kumkum M. Dilwali& Lorissa McAllister& Blake Jackson, **Test Driving the Green Guide v2.2Operations Section Credits**, CleanMed 2011, Phoenix AZ.

(7) **GGHC Version 2.2 operations Section**, 2008 Revision, www.gghc.org ترجمة الباحث

(8) U.S. Green Building Council, **LEED 2009 for HEALTHCARE**, for public use and display, Approved November 2010 (Updated November 2011).

(9) www.cannondesign.com المسئول عن تصميم المبني، فبراير ٢٠١٢

(10) **Krisanne Hanson**, Stanford University Medical Center Lucile Packard Children's Hospital, CleanMed 2011.

(11) http://www.projectcontrols.com

(١٢) **مشروع GPRS** مايو ٢٠١٠ (النظام القومي لتصنيف البناء الأخضر) المركز القومي، مصر.

(١٣) **ندوة تطبيقات جودة البيئة الداخلية وكفاءة استخدام المياه في العمارة الخضراء** (النظام القومي الأخضر) ،المجلس المصري للعمارة الخضراء ١٧-١-٢٠١٠ ،المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، مصر.

(١٤) هبه محروس على:**"نظم التقييم الأخضر" كمدخل لتحسين الأداء البيئي للمباني بمصر**، رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.