تطوير أسلوب مرن للتقييم البيئي للمباني

من حيث القدرة على التكيف مع المتغيرات

إعـــــداد

أمل كمال محمد شمس الدين

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة - جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه

في

الهندسة المعمارية – التصميم البيئي وكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في المباني

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

الجيزة، جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

تطوير أسلوب مرن للتقييم البيئي للمباني

من حيث القدرة على التكيف مع المتغيرات

إعـــــداد

أمل كمال محمد شمس الدين

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة، جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه

في

الهندسة المعمارية – التصميم البيئي وكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في المباني

تحت إشراف

ا.د.أحمـــــد أحمـــــد فكري

أستاذ العمارة وعلوم البناء - كلية الهندسة

جامعة القاهرة

ا.د. عبـــاس محمد الزعفراني

أستاذ العمارة وعلوم البناء - كلية التخطيط العمراني

جامعة القاهرة

كلية الهندسة، جامعة القاهرة

الجيزة، جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

تطوير أسلوب مرن للتقييم البيئي للمباني

من حيث القدرة على التكيف مع المتغيرات

إعـــــداد

أمل كمال محمد شمس الدين

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة، جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه

في

الهندسة المعمارية – التصميم البيئي وكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في المباني

يعتمد من لجنة الممتحنين:

الاستاذ الدكتور: أيمن عبد المنعم سليمان مسلم	الممتحن الخارجي (استاذ بقسم الهندسة المدنية و البيئية بجامعة كاليفورنيا والعضو المؤسس للمجلس المصرى للبناء الاخضر)
الاستاذ الدكتور: محمد مؤمن عفيفي	الممتحن الداخلي
الاستاذ الدكتور: أحمد أحمد فكري	المشرف الرئيسي
الاستاذ الدكتور: عباس محمد الزعفراني	عضو إشراف (أستاذ العمارة وعلوم البناء، كلية التخطيط العمراني، جامعة القاهرة)

كلية الهندسة، جامعة القاهرة

الجيزة، جمهورية مصر العربية

2014

شكر وعرفان

أتوجه بخالص الشكر والتقدير والعرفان إلى الأستاذ الدكتور/**أحمد أحمد فكري**، والأستاذ الدكتور/**عباس محمد الزعفراني**، المشرفين والموجهين للبحث، والذين لولاهم لما كان للعمل أن يرى النور، وأتمنى أن يجازيهم عني الله خيرا على وقتهم الثمين الذي قضوه معي وعلمهم الغزير الذي استفدت منه، كما أتوجه بكل الاحترام والتقدير والعرفان إلى الأستاذ الدكتور/**أيمن عبد المنعم مسلم** الاستاذ بقسم الهندسة المدنية والبيئية بجامعة كاليفورنيا والعضو المؤسس للمجلس المصرى للبناء الاخضر لمساندته وتوجيهه في مجال التقييم البيئي للمباني، خاصة فيما يرتبط بالمنهج المصري للتقييم، وأتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتور/ **محمد محمدين** رئيس جامعة قناة السويس على مساندته ودعمه ومحاولته مساعدتي طوال الوقت، ادعو الله أن يجازيهم جميعهم عني خيرا.

وجزيل الشكر للأساتذة /**أيمن عبد المنعم سليمان مسلم** و **محمد مؤمن عفيفي** على تفضلهم بقبول المشاركة في إجراء المناقشة وعلى جهدهم ووقتهم المبذول لذلك.

والله ولي التوفيق

المـلـخص

ظهرت عدة مناهج للتقييم البيئي للمباني لتحقيق مبادئ العمارة الخضراء، وأمكن من خلال تلك المناهج وضع مقياس بكل منها لتصنيف المباني المقيمة من حيث كفاءتها البيئية، إلا أن وجود العديد من المتغيرات المرتبطة بالمكان والزمان وخصائص المبنى أدت إلى عدم امكانية مقارنة الأداء البيئي للمباني المقيمة باستخدام مناهج مختلفة، حيث صممت كل منها لتتعامل مع خصائص البلد الذي صممت لأجله، كما أن عدم تضمين المتغيرات المرتبطة بالخصائص المكانية والزمنية ونوعيات المباني المختلفة يؤدي إلى عدم دقة النتائج الناتجة عنها، وهو ما يتسبب في قصور انتشارها عالمياً وصعوبة فرض الالتزام البيئي للمباني لتحقيق الأهداف البيئية لها. تهدف الرسالة بالتالي إلى اقتراح منهج مرن للتقييم البيئي للمباني يمكنه التعامل مع تأثير المتغيرات على التقييم لتحقيق مرحلة أكثر دقة لنتائج التقييم الناتجة وبما يسمح بمصداقية وعدالة المقارنة بين الأداء البيئي للمباني في أي وقت ولأي مكان ولجميع نوعيات المباني، كما يقدم البحث مقترحاً لتطوير أداة الكترونية لتطبيق المنهج المقترح ونموذجاً تجريبياً لهذه الأداة.

الكلمات الدالة

مناهج التقييم البيئي للمباني، مقارنة مناهج التقييم البيئي للمباني، ليد العالمية، بريم العالمية، منهج تحدي المباني الخضراء.

تمهيـــــد

يعتبر التقييم وسيلة لتحديد جودة أي منتج وفق قواعد وأسس محددة، لذا قامت هيئات ومؤسسات دولية مختلفة بوضع معايير لتقييم علاقة المبنى مع البيئة، وظهرت مناهج التقييم البيئي للمباني في أواخر القرن الماضي، ويعتبر أشهرها كل من منهجي الريادة في الطاقة والتصميم البيئي Leadership in Energy and Environment Design(LEED) في الولايات المتحدة ومنهج التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) في المملكة المتحدة، وأمكن من خلال تلك المناهج وضع مقياس لتصنيف المباني المقيمة من حيث كفاءتها البيئية، إلا أن وجود العديد من المتغيرات المرتبطة بالمكان والزمان وخصائص المبنى أدى إلى ظهور خلل في مقارنة الأداء البيئي للمباني المقيمة باستخدام مناهج تقييم مختلفة، أو في مناطق وبلاد أو خلال فترات زمنية أو لنوعيات مباني مختلفة، كما أن عدم مراعاة تأثير المتغيرات على تحقيق متطلبات البنود يتسبب في مشاكل مرتبطة بأسلوب مكافأة المباني عند تحقيق تلك المتطلبات، وعدم ضمان استمرارية تحقيقها عند مستوى تقييمها بمرور الوقت.

ظهرت حاجة عالمية إلى توفير منهج تقييم بيئي معتمد من الحكومات في مختلف البلاد يمكن الالتزام بتقديمه قبل السماح بإنشاء المباني أو استكمالها، مع أهمية تجاوز عقبة ضيق الوقت للوصول إلى الأهداف المرجوة لتجنب الآثار السلبية على البيئة، ومع الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي ظهر تأثير للمتغيرات المختلفة على إمكانية توحيد التقييم (مثل تغير المكان وما يتبعه من خصائص مناخية وإمكانيات ومحددات كمدى وفرة الطاقة أو المياه)، ولقد انتهجت العديد من البلاد عدة سبل للوصول إلى التقييم البيئي لمبانيها للحاق بالركب العالمي، كان أفضلها الاعتماد على مرجعيات محلية مع الاستعانة بخبرات مناهج التقييم السابقة، كما حدث في منهج نظام تصنيف الهرم الأخضر في مصر Green Pyramid Rating System (GPRS)، إلا أنها أكثر الحلول المتبعة استهلاكاً للوقت والجهد.

يقوم البحث باقتراح منهج مرن للتقييم البيئي للمباني يمكنه التعامل مع تأثير المتغيرات على التقييم، بما يسمح بمصداقية المقارنة بين الأداء البيئي للمباني في أي وقت ومن أي مكان ولجميع نوعيات المباني، وذلك من خلال أسلوب مقترح لتضمين تأثير المتغيرات على الأوزان النسبية لتقدير مجالات وبنود التقييم، وأسلوب تقييم البنود وصياغتها، بما يضمن عدالة التقييم ودقة نتائجها خاصة عند مقارنتها مع غيرها من المباني، ولتحقيق ذلك يتم الاستعانة بمؤسسة اعتماد موحدة لتعديل المنهج بما يتوافق مع الخصائص المختلفة لكل مشروع من خلال خبرائها، كما يقدم البحث مقترحاً لتطوير أداة الكترونية لتطبيق المنهج المقترح والسماح بسهولة التعامل معه والسرعة في الحصول على النتائج، ونموذجاً تجريبياً لهذه الأداة.

فهـــرس المحتويات

مقـــــــــدمـــة	
خلفيـــــــة بـيئيـــــــة	ق
مواكبة البحث للقضايا الحالية	ش
المشكلـــــة البحثيـــــة	ت
أهـــــداف البحـــــــث	خ
تســـاؤلات البحـــــــث	خ
فرضيـــات البحـــــــث	خ
منهـــــج البحـــــــث	ذ
هيكـــــل البحـــــــث	ذ
الباب الأول: الدراســـة النظـــرية	
الفصل الأول: التقييم البيئي للمباني	
١-١- دورات الاتزان المرتبطة بالمبنى	١
١-١-١- بيئة الموقع	١
١-١-٢- دورة حياة المبنى	٢
١-١-٣- راحة مستخدم الفراغ	٢
١-٢- علاقة العمارة الخضراء بدورات الاتزان المرتبطة بالمبنى	٤
١-٢-١- خلفية تاريخية مرتبطة بالعمارة الخضراء	٤
١-٢-٢- تعريف العمارة الخضراء	٥
١-٢-٣- تعريف البحث للعمارة الخضراء	٦
١-٢-٤- دورات الاتزان المرتبطة بالمبنى في مفهوم العمارة الخضراء	٧
١-٣- مناهج التقييم البيئي للمباني	٨
١-٣-١- تعريف منهج التقييم البيئي للمباني	٨
١-٣-٢- أهمية تقييم المباني من المنظور البيئي	٨
١-٣-٣- أمثلة لمناهج التقييم البيئي للمباني	٩
١-٣-٣-١- منهج التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء في انجلترا BREEAM	١٠

١-٣-٣-٢- منهج الريادة في الطاقة والتصميم البيئي في الولايات المتحدة LEED	١١
١-٣-٣-٣- منهج النجمة الخضراء للتقييم البيئي للمباني في استراليا Green Star	١٢
١-٣-٣-٤- منهج التقييم الشامل لكفاءة البناء البيئي في اليابان CASBEE	١٣
١-٣-٣-٥- منهج نظام تصنيف الهرم الأخضر GPRS	١٥
١-٤- التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة ضمن مناهج التقييم البيئي للمباني	١٦
خلاصة الفصل الأول	٢٠

الفصل الثاني: تحديد علاقة التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه

٢-١- المتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمباني	٢١
٢-١-١- متغيرات البيئة الطبيعية المرتبطة بالمكان	٢١
٢-١-١-١- الخصائص المناخية	٢١
٢-١-١-٢- الخصائص الهيدرولوجية	٢٣
٢-١-١-٣- الخصائص الجيولوجية	٢٤
٢-١-١-٤- الخصائص الايكولوجية	٢٤
٢-١-١-٥- خصائص الطاقة المتوفرة	٢٥
٢-١-٢- متغيرات بشرية مرتبطة بالمكان	٢٦
٢-١-٢-١- الممارسة المتبعة	٢٦
٢-١-٢-٢- الثقافة السائدة	٢٧
٢-١-٢-٣- الثقافة البيئية	٢٧
٢-١-٢-٤- القوانين العامة	٢٨
٢-١-٢-٥- القوانين البيئية	٢٨
٢-١-٢-٦- التكلفة النقدية	٢٩
٢-١-١-٧- التكلفة البيئية	٢٩
٢-١-٢-٨- التدخل البشري في طبيعة المكان	٣٠
٢-١-٢-٩- الكثافة السكانية	٣٠
٢-١-٣- متغيرات مرتبطة بالمبنى	٣١
٢-١-٣-١- وظيفة المبنى	٣١
٢-١-٣-٢- حجم المبنى	٣٢
٢-١-٣-٣- عمر المبنى	٣٣
٢-١-٣-٤- الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى	٣٣

٢-١-٣-٥- خصائص التراث الحضري	٣٤
٢-١-٤- متغيرات مرتبطة بالزمن	٣٥
٢-١-٤-١- الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية	٣٥
٢-١-٤-٢- مرور الزمن في البيئة الطبيعية	٣٥
٢-١-٤-٣- التطور التكنولوجي	٣٦
٢-٢- أسباب وجود تأثير للمتغيرات على التقييم البيئي للمباني	٣٨
٢-٣- مظاهر وجود تأثير للمتغيرات على التقييم البيئي للمباني	٣٩
٢-٣-١- تعدد مناهج التقييم	٣٩
٢-٣-٢- اختلاف أوزان التقييم	٣٩
٢-٣-٣- اختلاف مرجعية التقييم	٤١
٢-٣-٤- اختلاف قضايا التقييم	٤٢
٢-٣-٥- اختلاف أسلوب حساب التقدير النهائي	٤٤
٢-٤- تقييم تعامل المناهج الحالية للتقييم البيئي للمباني مع تأثير المتغيرات	٤٤
٢-٤-١- تقييم تأثير المتغيرات على عدالة مقارنة نتائج تقييم المباني	٤٦
٢-٤-١-١- تقييم تأثير المتغيرات المكانية على عدالة مقارنة نتائج تقييم المباني	٤٦
٢-٤-١-٢- تقييم تأثير المتغيرات الزمنية على عدالة مقارنة نتائج تقييم المباني	٤٧
٢-٤-١-٣- تقييم تأثير اختلاف خصائص المبنى على عدالة مقارنة نتائج تقييم المباني	٤٩
٢-٤-٢- تقييم التعامل مع مستويات تحقيق متطلبات البنود	٥١
٢-٤-٣- تقييم التعامل مع استمراية تحقيق متطلبات بنود التقييم	٥٢
٢-٤-٣-١- تقييم التعامل مع المتطلبات المرتبطة بتغير خصائص بيئة الموقع	٥٢
٢-٤-٣-٢- تقييم التعامل مع المتطلبات المتغيرة في دورة حياة المبنى	٥٢
٢-٤-٣-٣- تقييم التعامل مع المتطلبات المتغيرة لمستخدم الفراغ	٥٣
٢-٤-٤- تقييم التعامل مع المتغيرات المساعدة على تحقيق معايير تفضيلية	٥٣
٢-٤-٤-١- تقييم التعامل مع المتغيرات المرتبطة بتحقيق التفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ	٥٣
٢-٤-٤-٢- تقييم التعامل مع المتغيرات المساعدة على ظهور خصائص محلية بالمبنى	٥٤
٢-٤-٤-٣- تقييم التعامل مع المتغيرات المساعدة على إفادة البيئة المحيطة	٥٥
٢-٤-٤-٤- تقييم تعامل المناهج الحالية مع التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية	٥٦
خلاصة الفصل الثاني	٥٧

الفصل الثالث: تقييم المرونة في مناهج التقييم البيئي الحالية

٣-١- الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني	٥٩
٣-١-١- أسباب الحاجة إلى الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني	٥٩
٣-١-٢- أساليب الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني	٦١
٣-١-٢-١- اختيار أحد مناهج التقييم المعروفة للتقييم المباشر للمباني	٦١
٣-١-٢-٢- استخدام أحد الإصدارات العالمية لتكوين نسخة محلية	٦٣
٣-١-٢-٣- استخدام أداة SBTool لتكوين نسخة محلية	٦٥
٣-١-٢-٤- تكوين منهج تقييم محلي	٦٦
٣-١-٢-٥- الحصول على شهادات مزدوجة أو متعددة الجنسيات	٦٨
٣-٢- تقييم أساليب الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني	٦٩
٣-٣- الإمكانيات المساعدة على ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه	٧٣
٣-٤- بعض صور ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه	٧٤
٣-٤-١- تقييم الأثر البيئي	٧٥
٣-٤-١-١- أمثلة لتقييم الأثر البيئي للمباني	٧٥
٣-٤-١-٢- تقييم تعامل بعض أساليب تقييم الأثر البيئي للمباني مع المتغيرات	٧٦
٣-٤-٢- تضمين تأثير حجم المبنى على حدود التصنيف النهائية في منهج LEED	٧٦
٣-٤-٢-١- ربط حجم المبنى بحدود التصنيف النهائية في منهج LEED	٧٧
٣-٤-٢-٢- تقييم ربط حجم المبنى بحدود التصنيف النهائية في منهج LEED	٧٨
٣-٤-٣- تضمين تأثيرالمتغيرات المكانية من خلال الإصدارات العالمية	٧٨
٣-٤-٣-١- أمثلة لإصدارات عالمية من مناهج تقييم بيئي معروفة للمباني	٧٩
٣-٤-٣-٢- تقييم تعامل الإصدارات العالمية لمناهج التقييم مع المتغيرات	٨١
٣-٤-٣-٣- عيوب الإصدارات العالمية لمناهج التقييم	٨٢
٣-٤-٤- تضمين تأثير المتغيرات على التقييم باستخدام أداة SBTool الالكترونية	٨٤
٣-٤-٤-١- أسلوب تعامل أداة SBTool مع المتغيرات	٨٤
٣-٤-٤-٢- تقييم تعامل أداة SBTool مع المتغيرات	٨٩
٣-٤-٤-٤- عيوب أداة SBTool	٩١
خلاصة الفصل الثالث	٩٦

الباب الثاني: الإطار النظري المقترح لمنهج التقييم البيئي المرن للمباني

الفصل الرابع: المنهج المرن المقترح للتقييم البيئي للمباني

٤-١- تعريف بمنهج التقييم المرن	٩٨
٤-١-١- مرونة تعديل مكونات التقييم في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها	٩٩
٤-١-٢- مرونة تقييم متطلبات البنود في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها	١٠٠
٤-٢- مكونات منهج التقييم المرن	١٠١
٤-٣- خصائص المنهج المرن	١٠٥
٤-٣-١- خصائص مجالات التقييم	١٠٨
٤-٣-١-١- تعبير مجالات التقييم عن علاقات الاتزان الرئيسية المرتبطة بالمبنى	١٠٩
٤-٣-١-٢- إمكانية إضافة عناصر تقييم جديدة ضمن مجال تقييم إضافي	١١١
٤-٣-٢- خصائص بنود التقييم	١١٤
٤-٣-٢-١- تدرج هرمي لبنود التقييم	١١٤
٤-٣-٢-٢- عدم وجود حد أدنى أو أقصى لتقييم البند	١١٦
٤-٣-٢-٣- قابلية تغيير صياغة بنود التقييم	١١٩
٤-٣-٢-٤- تغطية جميع البنود التي قد يتم التعرض إليها	١٢١
٤-٣-٣- خصائص أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم	١٢٤
٤-٣-٣-١- تحويل جميع التقديرات المستخدمة في التقييم إلى نسب مئوية	١٢٤
٤-٣-٣-٢- ربط تأثير المتغيرات بتحديد الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم	١٢٦
٤-٣-٣-٣- إمكانية إعادة استخدام تقديرات سبق تحديد تأثير المتغيرات عليها	١٢٧
٤-٣-٤- الخصائص المقترحة لنجاح المبنى المقيم	١٢٩
٤-٣-٤-١- تحديد درجة لنجاح تحقيق الوظائف البيئية المرتبطة بتقييم المبنى	١٢٩
٤-٣-٤-٢- ربط نجاح المبنى بتحقيق الكفاءة البيئية	١٣٣
٤-٣-٥- خصائص الأسلوب المتبع في تقييم المبنى	١٣٥
٤-٣-٥-١- تقييم الأداء الكلي للمبنى ما أمكن	١٣٦
٤-٣-٥-٢- استخدام تعبيرات نصية واستبيانات للمساعدة في الحصول على النتائج	١٣٨
٤-٣-٥-٣- إمكانية تغيير درجة تعقيد الحسابات المستخدمة في التقييم	١٣٩
٤-٣-٥-٤- إمكانية التدرج في المقياس المكاني الذي يتم تقييم المباني فيه	١٤١
٤-٣-٥-٥- إمكانية التعبير عن التقدير النهائي للمبنى بصور مختلفة	١٤٣
٤-٤- خصائص هيئة الاعتماد المسؤولة عن تكوين نسخ المنهج المرن	١٤٤

٤-٥- بعض العمليات المقترح اتباعها في المنهج المرن	١٤٦
٤-٥-١- استخدام تعبيرات وصفية بديلاً عن الكمية لتحديد مستويات تقييم البنود	١٤٦
٤-٥-٢- استخدام المنطق التدريجي في الحصول على نتائج التقييم	١٤٨
٤-٥-٣- استخدام استبيانات نموذج كانو لتقييم المتطلبات البشرية	١٥١
خلاصة الفصل الرابع	١٥٦

الفصل الخامس: طريقة عمل المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني

٥-١- أدوار الأفراد المرتبطة بالمنهج المرن	١٥٨
٥-٢- أساليب تحديد تأثير المتغيرات على التقييم في المنهج المرن	١٦٠
٥-٢-١- تحديد تأثير المتغيرات من خلال البيانات المدخلة	١٦١
٥-٢-٢- تحديد تأثير المتغيرات من خلال الارتباط بمواقع الكترونية أو برامج حاسوبية	١٦١
٥-٢-٣- تحديد تأثير المتغيرات من خلال الارتباط بمناهج تقييم سابقة	١٦٣
٥-٣- أسلوب تعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المرن	١٦٤
٥-٣-١- إلغاء تأثير المتغيرات السابقة على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم	١٦٤
٥-٣-٢- تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم	١٦٥
٥-٣-٣- حساب التقديرات الناتجة عن تضمين تأثير المتغيرات عليها	١٦٧
٥-٣-٤- التأكد من إمكانية اجتياز المبنى حدود النجاح وفق التقديرات الناتجة	١٦٩
٥-٣-٥- تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم الإضافية	١٧٠
٥-٣-٦- توحيد الدرجة النهائية لتقييم المجالات والبنود	١٧٢
٥-٤- تحديد أوزان تقدير افتراضية لمجالات وبنود التقييم في المنهج المرن	١٧٣
٥-٥- أسلوب تقييم البنود الأساسية في المنهج المرن	١٧٣
٥-٥-١- تحديد مستويات لتحقيق متطلبات البنود	١٧٦
٥-٥-٢- تحديد علاقة أنواع التغير المختلفة بالمتطلبات المطلوب تحقيقها في البنود	١٧٧
٥-٥-٣- تحديد درجة استمرارية كل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود لجميع أنواع التغير	١٨١
٥-٥-٣-١- تحديد فترات زمنية لتقييم استمرارية مستوى تحقيق متطلبات البنود	١٨١
٥-٥-٣-٢- تحديد علاقات بالمبنى لتقييم استمرارية تحقيق متطلبات البنود	١٨٢
٥-٥-٤- الحصول على نتيجة نهائية لدرجة تحقيق متطلبات البنود	١٨٥

٥-٦- أسلوب تقييم البنود الإضافية في المنهج المرن	١٨٧
٥-٧- تقييم تعامل المنهج المرن مع المتغيرات	١٩١
٥-٧-١- مزايا المنهج المرن	١٩٣
٥-٧-٢- عيوب المنهج المرن	١٩٨
خلاصة الفصل الخامس	٢٠١

الباب الثالث: الدراســـــة التطبيقية

الفصل السادس: تصميم أداة إلكترونية لتطبيق المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني

٦-١- أهمية التعامل مع الربط الالكتروني في تطبيق المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني	٢٠٣
٦-٢- تعريف بالأداة الالكترونية المصممة	٢٠٥
٦-٣- مكونات الأداة الالكترونية المصممة	٢٠٦
٦-٤- خطوات تقييم مبنى باستخدام الأداة الالكترونية المصممة	٢٠٧
٦-٥- خطوات تحديد البيانات المستخدمة في الأداة الالكترونية المصممة	٢١٣
٦-٦- خطوات تكوين نسخة جديدة من المنهج المرن	٢١٤
٦-٦-١- تحديد المتغيرات المؤثرة على النسخة المتكونة من المنهج المرن	٢١٤
٦--٦-٢- تعديل صياغة البنود وأوزان تقديرها	٢١٦
٦-٦-٣- تحديد أسلوب تقييم البنود الأساسية والإضافية	٢١٨
خلاصة الفصل السادس	٢٢١

الفصل السابع: مقارنة أوزان تقدير بعض بنود المنهج المرن عند تقييم مبنيين في مصر

٧-١- نقد استخدام المنهج المصري لتقييم المباني في موقعي التطبيق المقترحين	٢٢٣
٧-٢- استخدام المنهج المرن في وضع أوزان تقييم المباني السكنية في مدينتي التطبيق	٢٢٤
٧-٢-١- التقديرات المبدئية للمنهج المستخدم في تقييم المباني السكنية في مدينتي التطبيق	٢٢٤

٧-٢-٢- تأثير المتغيرات المكانية على البنود المختارة من المنهج المرن لتحديد أوزان تقييمها	٢٢٦
٧-٢-٢-١- بند خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	٢٢٦
٧-٢-٢-٢- بند الحياة الايكولوجية في الموقع	٢٢٨
٧-٢-٢-٣- بند خفض نسبة الأراضي الملوثة	٢٢٩
٧-٢-٢-٤- بند التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود	٢٣٠
٧-٢-٢-٥- بند توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية	٢٣١
٧-٢-٢-٦- بند توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية	٢٣٢
٧-٢-٢-٧- بند احترام المواقع التاريخية	٢٣٣
٧-٢-٢-٨- بند إمكانية استغلال نفايات تشغيل المبنى	٢٣٤
٧-٢-٢-٩- بند تحسين أداء استهلاك الطاقة	٢٣٥
٧-٢-٢-١٠- بند كفاءة استهلاك المياه	٢٣٩
٧-٢-٢-١١- بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	٢٤٢
٧-٢-٢-١٢- بند خفض الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	٢٤٧
٧-٢-٣- أوزان التقدير الناتجة عن انتقال المنهج المرن بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان	٢٤٨
٧-٣- مقارنة تصنيف مبنى باستخدام أوزان التقدير الناتجة لمدينتي التطبيق	٢٥٠
٧-٤- التحقق من جدوى استخدام المنهج المرن والأداة الالكترونية المصممة لتطبيقه	٢٥٣
خلاصة الفصل السابع	٢٥٦

الفصل الثامن: النتائج والتوصيات

٨-١- النتـــــائج	٢٥٨
٨-٢- التوصيـــات	٢٦٧
٨-٣- الأبحاث المستقبلية	٢٦٨

قائـــمة المـــراجـــع	٢٧١
خلاصـــــــة	٢٨٤

فهـــرس الجـــداول

الباب الأول: الدراســـــة النظـــرية

الفصل الأول: التقييم البيئي للمباني

(جدول١-١): مقارنة الخصائص العامة بين مناهج BREEAM وLEED وGreen Star وCASBEE.	١٠
(جدول١-٢): مقارنة الخصائص العامة بين منهج LEED والمنهج المصري GPRS.	١٦
(جدول١-٣): مقارنة أساليب التعبير عن تحقيق الاتزان بين المبنى والبيئة في مناهج التقييم البيئي للمباني.	١٩

الفصل الثاني: علاقة التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه

(جدول٢-١): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص المناخية.	٢٣
(جدول٢-٢): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الهيدرولوجية.	٢٣
(جدول٢-٣): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الجيولوجية.	٢٤
(جدول٢-٤): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الايكولوجية.	٢٥
(جدول٢-٥): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الطاقة المتوفرة.	٢٦
(جدول٢-٦): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الممارسة المتبعة.	٢٧
(جدول٢-٧): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الثقافة السائدة.	٢٧
(جدول٢-٨): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الثقافة البيئية.	٢٨
(جدول٢-٩): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالقوانين العامة.	٢٨
(جدول٢-١٠): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالقوانين العامة.	٢٩
(جدول٢-١١): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتكلفة النقدية.	٢٩
(جدول٢-١٢): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتكلفة البيئية.	٣٠
(جدول٢-١٣): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتدخل البشري في طبيعة المكان.	٣٠
(جدول٢-١٤): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الكثافة السكانية.	٣١
(جدول٢-١٥): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بوظيفة المبنى.	٣٢
(جدول٢-١٦): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بحجم المبنى.	٣٣
(جدول٢-١٧): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بعمر المبنى.	٣٣
(جدول٢-١٨): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.	٣٤
(جدول٢-١٩): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص التراث الحضاري.	٣٤

(جدول٢-٢٠): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة باختلاف الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية.	٣٥
(جدول٢-٢١): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بمرور الزمن في البيئة الطبيعية.	٣٦
(جدول٢-٢٢): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتطور التكنولوجي.	٣٦
(جدول٢-٢٣): مقارنة بين الاستدامة المثالية والاستدامة التي يتم تقييمها من خلال مناهج التقييم البيئي للمباني.	٣٨
(جدول٢-٢٤): اختلاف مرجعية تقييم كفاءة استهلاك الطاقة في مناهج LEED وBREEAM وGreen Star.	٤٢
(جدول٢-٢٥): أوجه القصور في تعامل مناهج التقييم البيئي للمباني مع المتغيرات.	٤٥
(جدول٢-٢٦): أمثلة لمواضع تغييرات جذرية في منهج LEED بمرور الوقت.	٤٩
(جدول٢-٢٧): الوزن البيئي لمجالات منهج BREEAM لأنواع مباني مختلفة.	٥٠

الفصل الثالث: ملامح المرونة في مناهج التقييم البيئي الحالية

(جدول ٣-١): مقارنة بين إصدار LEED Emirates ومنهج Estidama المستخدمين في التقييم البيئي للمباني في الإمارات.	٦٤
(جدول٣-٢): مزايا وعيوب بعض الحلول المتبعة لتحقيق الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني.	٧٠
(جدول٣-٣): درجة تواجد بعض المميزات في الأساليب المستخدمة لانتشار التقييم البيئي للمباني حول العالم.	٧٣
(جدول٣-٤): أهم ما أمكن الاستفادة به من بعض أساليب ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات.	٧٤
(جدول٣-٥): اختلاف أوزان تقدير مجالات التقييم بين منهجي BREEAM Europe و BREEAM Gulf.	٨٠
(جدول٣-٦): بعض خصائص مناهج التقييم البيئي للمباني الناتجة كإصدارات عالمية عن مناهج تقييم معروفة.	٨١
(جدول٣-٧): تقييم تعامل إصدارات مناهج التقييم البيئي للمباني العالمية مع المتغيرات مقارنة بمناهج التقييم التقليدية.	٨٢
(جدول٣-٨): تحليل تعامل أداة SBTool مع المتغيرات المؤثرة على التقييم.	٩١

الباب الثاني: الإطار النظري المقترح لمنهج التقييم البيئي المرن للمباني

الفصل الرابع: المنهج المرن المقترح للتقييم البيئي للمباني

(جدول٤-١): مكونات الهيكل العام لمنهج التقييم المرن وتأثير المتغيرات عليها.	١٠٢
(جدول٤-٢): مجالات وبنود التقييم الرئيسية والثانوية في منهج التقييم المرن.	١٠٢
(جدول٤-٣): الخصائص المقترحة لمنهج التقييم المرن والمزايا الناتجة عنها.	١٠٥
(جدول٤-٤): مقارنة بعض خصائص مجالات التقييم الرئيسية بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.	١١١
(جدول٤-٥): مقارنة بعض خصائص مجال التقييم الإضافي بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.	١١٤

(جدول٤-٦): مقارنة خصائص تدرج بنود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.	١١٦
(جدول٤-٧): مقارنة خصائص حدود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.	١١٨
(جدول٤-٨): مقارنة صياغة بنود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.	١٢١
(جدول٤-٩): مقارنة أسلوب تجميع بنود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.	١٢٣
(جدول٤-١٠): أسلوب حساب تقدير مجالان التقييم في منهج BREEAM.	١٢٥
(جدول٤-١١): مقارنة الصورة التي تظهر عليها أوزان التقدير المستخدمة في التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.	١٢٦
(جدول٤-١٢): مقارنة قابلية التعديل في أوزان التقدير المستخدمة في التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.	١٢٧
(جدول٤-١٣): أساليب تحديد أوزان تقدير بنود التقييم في المنهج المرن.	١٢٨
(شكل٤-١٤): توضيح فكرة علاقة بنود التقييم المقترحة بتحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي حتى المستويات التفصيلية.	١٣٤
(جدول٤-١٥): مقارنة أسلوب استخدام الكفاءة البيئية في التقييم البيئي للمباني في كل من المنهج المرن ومنهج CASBEE.	١٣٥
(جدول٤-١٦): مقارنة الأساليب المتبعة لتحديد مستويات تحقيق متطلبات البنود عند التقييم البيئي للمباني.	١٣٧
(جدول٤-١٧): مقارنة لبعض خصائص العمليات التي توفر بيانات كمية والتي توفر بيانات وصفية.	١٤٧
(جدول٤-١٨): جدول كانو لتقييم رضا المستخدم عن خصائص المنتج اعتماداً على إجابته لسؤالين توضع الإجابة الأولى على المحور السيني والثانية على المحور الصادي للوصول إلى ناتج تقاطع الإجابتين.	١٥٣
(جدول٤-١٩): جدول توضيحي لحساب معامل رضا المستخدم CS الموجب والسالب لخصائص أحد المنتجات.	١٥٤

الفصل الخامس: طريقة عمل المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني

(جدول٥-١): الروابط المقترحة لتحديد تأثير المتغيرات على عناصر التقييم في المنهج المرن.	١٦٠
(جدول٥-٢): طريقة تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المرن.	١٦٦
(جدول٥-٣): أوزان تقدير افتراضية لمجالات تقييم المنهج المرن للمباني السكنية في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٥م.	١٧٣
(جدول٥-٤): مثال لتحديد الدرجة الممنوحة لأحد بنود التقييم وفق الأسلوب المستخدم في منهج التقييم المرن لنوع تغير واحد.	١٧٤
(جدول٥-٥): مثال لتحديد الدرجة الممنوحة لأحد بنود التقييم وفق الأسلوب المستخدم في منهج التقييم المرن لأكثر من نوع تغير.	١٧٥

(جدول٥-٦): رموز مقترحة لأنواع التغير المرتبطة بتحقيق بنود تقييم المبنى المختلفة في المنهج المرن.	١٧٧
(جدول٥-٧): أنواع التغير المرتبطة بتحقيق البنود المختلفة في المنهج المرن.	١٧٨
(جدول٥-٨): مثال على تحديد النسب المئوية لأهمية تأثير أنواع التغير المختلفة على استمرارية تحقيق الوظائف المحققة في البنود.	١٨٠
(جدول٥-٩): تقسيم الفترات الزمنية إلى حدود مقترحة لكل نوع من أنواع التغير لتقييم استمرارية تحقيق بعض البنود.	١٨٢
(جدول٥-١٠): أحد صور العلاقات التي يمكن الحصول من خلالها على ناتج استمرارية تحقيق متطلبات البنود لمختلف أنواع التغير.	١٨٣
(جدول٥-١١): درجات مقترحة لمستويات تحقيق متطلبات البنود.	١٨٥
(جدول٥-١٢): درجات مقترحة لنواتج استمرارية تحقيق متطلبات البنود.	١٨٥
(جدول٥-١٣): مثال لنتيجة تقييم أحد البنود وفق الأسلوب المتبع في منهج التقييم المرن.	١٨٦
(جدول٥-١٤): جدول لتحديد نسب الفراغات المختلفة إلى الحجم الكلي للمبنى.	١٨٧
(جدول٥-١٥): مصفوفة اختيارات لتقييم بند "كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبني".	١٨٨
(جدول٥-١٦): مثال لعناصر مختارة لتعمل على تحقيق استمرارية الاستجابة للمتغيرات في إحدى فراغات المبنى.	١٨٩
(جدول٥-١٧): توصيف للعناصر المختارة لتعمل على تحقيق استمرارية الاستجابة للمتغيرات في إحدى فراغات المبنى.	١٨٩
(جدول٥-١٨): الاختيارات المقترحة لفترات تحقيق استمرارية متطلبات البنود.	١٩٠
(جدول٥-١٩): النواتج المقترحة لتقليل تضارب تحقيق البنود في فراغ ما والناتجة عن تقاطع أوقات تحقيق تلك البنود مع غيرها من البنود.	١٩١
(جدول٥-٢٠): تحليل تعامل منهج التقييم المرن مع المتغيرات المؤثرة على التقييم.	١٩٢
(جدول٥-٢١): تقسيم مناهج التقييم البيئي للمباني من حيث قدرتها على التعامل مع المتغيرات.	١٩٢

الباب الثالث: الدراســـة التطبيقية

الفصل السادس: تصميم أداة إلكترونية لتطبيق المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني

(جدول٦-١): أهمية الربط الالكتروني لبعض برامج التقييم البيئي للمباني ومقارنتها بالمنهج المرن.	٢٠٥

الفصل السابع: مقارنة أوزان تقدير بعض بنود المنهج المرن عند تقييم مبنيين في مصر

(جدول٧-١): التقديرات المبدئية المستخدمة قبل تعديل أوزان التقدير فيها عند انتقال المنهج المرن بين مدينتي التطبيق.	٢٢٥

(جدول٧-٢): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند خفض التأثير الكيميائي على الماء.	٢٢٨
(جدول٧-٣): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند الحياة الايكولوجية في الموقع.	٢٢٩
(جدول٧-٤): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند خفض نسبة الأراضي الملوثة.	٢٣٠
(جدول٧-٥): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند إعادة استخدام الأرض.	٢٣٠
(جدول٧-٦): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود.	٢٣١
(جدول٧-٧): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية.	٢٣٢
(جدول٧-٨): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية.	٢٣٣
(جدول٧-٩): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند احترام المواقع التاريخية.	٢٣٤
(جدول٧-١٠): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند استغلال نفايات تشغيل المبنى.	٢٣٥
(جدول٧-١١): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند تحسبن أداء استهلاك الطاقة.	٢٣٩
(جدول٧-١٢): تأثير بعض المتغيرات المكانية على تواجد بعض البنود الفرعية في بند تحسبن أداء استهلاك الطاقة.	٢٣٩
(جدول٧-١٣): كميات المياه العذبة المتجددة سنوياً والمتاح إستغلالها بدول الشرق الأوسط وحصة الفرد من المياه حتي عام ٢٠٢٥، طبقاً لتقديرات البنك الدولي عام ١٩٩٤.	٢٤٠
(جدول٧-١٤): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند تحسبن كفاءة استهلاك المياه.	٢٤١
(جدول٧-١٥): تأثير بعض المتغيرات المكانية على تواجد بعض البنود الفرعية في بند كفاءة استهلاك المياه.	٢٤٢
(جدول٧-١٦): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية.	٢٤٥
(جدول٧-١٧): تأثير بعض المتغيرات المكانية على تواجد بعض البنود الفرعية في بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية.	٢٤٦
(جدول٧-١٨): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند خفض الملوثات في فراغات المبنى الداخلية.	٢٤٧
(جدول٧-١٩): أوزان تقدير بعض البنود والناتجة عن انتقال المنهج المرن بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.	٢٤٩
(جدول٧-٢٠): أوزان تقدير مجالات التقييم والناتجة عن انتقال المنهج المرن بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.	٢٥٠
(جدول٧-٢١): أوزان تقدير البنود التي تمثل الفروق الجوهرية والقضايا الأساسية في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان.	٢٥٠

(جدول٧-٢٢): نتيجة تقييم مبنى مقترح باستخدام المنهج المرن وفقاً لأوزان التقدير الناتجة للبنود الرئيسية في مدينة مرسى مطروح.	٢٥١
(جدول٧-٢٣): نتيجة تقييم مبنى مقترح باستخدام المنهج المرن وفقاً لأوزان التقدير الناتجة للبنود الرئيسية في مدينة أسوان.	٢٥٢
(جدول٧-٢٤): مقارنة نتائج التقييم النهائية لمبنى مقترح باستخدام المنهج المرن في مدينتي التطبيق.	٢٥٣
(جدول ٧-٢٥): آراء الخبراء في الاستبيان المقدم للتحقق من جدوى استخدام المنهج المرن والأداة الالكترونية المصممة لتطبيقه.	٢٥٤

فهـــرس الأشـــكال

الباب الأول: الدراســـة النظـــرية

الفصل الأول: التقييم البيئي للمباني

(شكل١-١): التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة في منهج CASBEE بناءً على وجود فراغ افتراضي مغلق محدداً بحدود الموقع.	١٨
(شكل١-٢): مجالات التقييم الرئيسية في المنحنى الراداري في منهج CASBEE.	١٩
(شكل١-٣): منحنى تعريف BEE وفق L على محور x، وQ على محور y، النتائج تتدرج من اللون الغامق إلى الأبيض: Sممتاز، Aجيد جداً، +B جيد،-Bضعيف نسبياً، Cضعيف.	١٩

الفصل الثاني: علاقة التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه

(شكل٢-١): تنوع المناطق في الولايات المتحدة من حيث درجات حرارة التبريد والتدفئة المطلوبة فيما بينها.	٢٢
(شكل٢-٢): اختلاف احتياج استهلاك طاقة تقنيات التبريد في المباني التجارية في عدة مناطق من العالم.	٢٢
(شكل٢-٣): اختلاف احتياج طاقة التسخين للمباني السكنية في ثلاث مناخات أوروبية (مدينة ستوكهولم-مدينة هيلنيسكي-مدينة روما).	٢٢
(شكل٢-٤): خريطة في منهج LEED تظهر احتمالية الإصابة بالنمل الأبيض في الولايات المتحدة بداية من غزيرة جداً إلى معدومة.	٢٥
(شكل٢-٥): نسب انبعاث غازات ثاني أكسيد الكربون في العالم في عام ٢٠٠٤.	٢٦
(شكل٢-٦): تنوع استهلاك الطاقة النهائي لوظائف مختلفة من المبانى (مدرسة إلى اليمين (الاستهلاك الأكبر للإضاءة)– مستشفى إلى اليسار (الاستهلاك الأكبر للتدفئة)).	٣١

(شكل٢-٧): اختلاف استهلاك الطاقة النهائي لوظائف مختلفة من المبانى في بادن فيرتمبرج -Baden Wuerttemberg.	٣٢
(شكل٢-٨): اختلاف الأداء المستهدف والمقيم في المباني عن الأداء المثالي المرجو.	٣٨
(شكل٢-٩): القيم التقريبية المعادلة لمناهج التقييم المتناظرة لمبنى تم تصميمه في المملكة المتحدة وفق دراسة لمؤسسة BRE.	٤٠
(شكل٢-١٠): اختلاف أوزان مجالات التقييم بين كل من منهجي BREEAM 2008 و LEED-NC.	٤١
(شكل٢-١١): عدم عدالة استخدام أوزان تقدير موحدة للتقييم البيئي للمباني لخصائص مكانية مختلفة.	٤٧

الفصل الثالث: ملامح المرونة في مناهج التقييم البيئي الحالية

(شكل٣-١): أسلوب إنشاء منهج التقييم المصري GPRS.	٦٨
(شكل٣-٢): نموذج من مصفوفة ليوبولد يظهر شكل خلايا المصفوفة باستخدام المقياس من ١-١٠ للتعبير عن حجم وأهمية كل أثر ممكن.	٧٥
(شكل٣-٣): منحنى في منهج LEED لحساب معامل الحجم في حالة لمنازل ذات المساحات الكبيرة أو لعدد الغرف أكبر من ٥.	٧٧
(شكل٣-٤): الأوزان المحلية الخاصة ببلاد مختلفة (على المحور الأفقي) لتقييم كل من مجال استخدام الموارد (R)، والأحمال (L)، وجودة البيئة الداخلية (Q) للمباني الإدارية باستخدام أداة SBTool.	٨٥
(شكل٣-٥): منظر من الملف A في أداة SBTool يظهر فيها أسلوب وضع أوزان مجالات التقييم.	٨٦
(شكل٣-٦): تحديد البنود المتواجدة (■) والإلزامية (♦) في الملف A في أداة SBTool لجميع المراحل العمرية المقيمة.	٨٧
(شكل٣-٧): منظر جزئي من الملف A في أداة SBTool يظهر فيها أسلوب وضع أوزان بنود التقييم الثانوية بناءً على اختيار مستوات من الخصائص المرتبطة بمتطلبات كل بند.	٨٨
(شكل٣-٨): منظر جزئي من الملف B في أداة SBTool يظهر فيها تحديد مستويات تقييم البنود الخاصة بكل مشروع.	٨٩
(شكل٣-٩): التقدير الأقصى والأدنى وعدد مستويات التقييم ثابتة في منهج GBC على الرغم من اختلاف متطلبات البنود لنوعيات المباني المختلفة.	٩٣
(شكل٣-١٠): وضع قيمة تقييم سالبة لنسبة تحقيق أقل من المطلوبة في متطلبات البند.	٩٣
(شكل٣-١١): إمكانية تعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم دون وجود محدد يمنع انخفاض أوزان تقدير المجالات بدرجة كبيرة تسمح بالتغاضي عن تحقيقها على الرغم من تعبير جميع المجالات عن قضايا بيئية هامة للتحقيق.	٩٤
(شكل٣-١٢): منهج GBC يوزع البنود على مراحل عمرية مختلفة لا يتم توحيد نتيجتها في النهاية وقد يتكرر تقييمها بين تلك المراحل، عكس منهج LEED في مرحلة التقييم النهائي للمباني الذي يجمع جميع البنود للحصول على نتيجة تقييم واحدة.	٩٤

(شكل٣-١٣): صياغة نفس البند بأكثر من طريقة لكل مرحلة عمرية في المبنى، وبالتالي إمكانية الحصول على درجات تقييم متنوعة لنفس مسمى البند الرئيسي واستحالة توحيد نتيجة تقييم نهائية له.	٩٥

الباب الثاني: الإطار النظري المقترح لمنهج التقييم البيئي المرن للمباني

الفصل الرابع: المنهج المرن المقترح للتقييم البيئي للمباني

(شكل٤-١): مساحة البنود المشتركة بين منهجي LEED 2009 وBREEAM 2008.	١٢٣
(شكل٤-٢): الفرق بين أسلوب تحديد درجة انتماء العنصر في حالة المنطق التقليدي –بالأعلى-وفي حالة المنطق التدريجي –بالأسفل-.	١٤٩
(شكل٤-٣): محاور نموذج كانو لرضا العملاء.	١٥٣

الباب الثالث: الدراســـــة التطبيقية

الفصل السابع: مقارنة أوزان تقدير بعض بنود المنهج المرن عند تقييم مبنيين في مصر

(شكل٧-١): تلوث نهر النيل من الصرف الصحي من مخر السيل (كيما) في أسوان.	٢٢٧
(شكل٧-٢): النسبة المئوية المقدرة لمياه الصرف الصحي المعالج وغير المعالج في محافظة أسوان.	٢٢٧
(شكل٧-٣): أسماك نافقة في سواحل مطروح – ٢٠١١م.	٢٢٨
(شكل٧-٤): انتشار الألغام في مطروح.	٢٣٠
(شكل٧-٥): أحد الألغام في منطقة مطروح.	٢٣٠
(شكل٧-٦): مشكلة الصرف الصحي في شوارع مرسى مطروح نتيجة عدم توافق البنية التحتية مع التواجد العمراني فيها.	٢٣٢
(شكل٧-٧): معبد إدفو في مدينة أسوان.	٢٣٣
(شكل٧-٨): معبد كوم أمبو في أسوان.	٢٣٣
(شكل٧-٩): كهف رومل أحد المعالم السياحية في مرسى مطروح.	٢٣٤
(شكل٧-١٠): منطقة جبل الموتى في مطروح والتي توجد بها عدة مقابر منحوتة في الصخر.	٢٣٤
(شكل٧-١١): نسبة المخلفات الصلبة التي يتم جمعها بواسطة مرافق الخدمة العامة في مدينة أسوان.	٢٣٥
(شكل٧-١٢): نسب توزيع المحاصيل على مساحة الأراضي الزراعية الكلية في مدينة أسوان.	٢٣٥
(شكل٧-١٣): المبرد الصحراوي أحد صور أساليب تحقيق الراحة الحرارية بنظام تصميم هجين للطاقة.	٢٣٦
(شكل٧-١٤): المساحات المتوقع غرقها من دلتا النيل عند ارتفاع منسوب سطح البحر متر واحد.	٢٣٧
(شكل٧-١٥): تلوث الهواء الشديد الناجم عن مصنع السكر في كوم أمبو.	٢٤٧

مقـــــــــدمـــــة

خلفيـــة بيئيـــــــة

يمثل التوازن البيئي الصفة التي وهبها الخالق للكون ولجميع علاقات البيئة المختلفة، حيث تظهر هذه العلاقات في صورة دورات مغلقة متشعبة ومتداخلة للوصول إلى علاقات اتزان أكبر تتسم جميعها بالاستمرارية والانغلاق وفق تحقيق تبادل المنفعة من خلالها، وتظل هذه الدورات متزنة دون ضرر طالما لم يتم التدخل لإفساد أي منها، وكان نتيجة للثورة الصناعية التي اجتاحت العالم الغربي ومن بعده جميع دول العالم ظهور العديد من التأثيرات على دورات اتزان البيئة الطبيعية بالسلب، وكان لقطاع المباني دوراً كبيراً في خلل دورات اتزان البيئة كمستهلك رئيسي لهذه المنتجات، ومنتجاً لمخلفات تبثها في البيئة من حولها، وتسببت الإنشاءات وما صاحبها من أنشطة إنسانية مع الوقت في تلويث البيئة بنفايات صلبة وسائلة وغازية لم تكن متواجدة من قبل، أو أنها كانت متواجدة ضمن حدود استيعاب البيئة منها.[٤٠][٤٤]

يظهر تأثير المبنى على التوازن البيئي بإحدى صورتين إما تلوث البيئة (تقليل الكفاءة) أو تدهور البيئة (الهدر في مكوناتها)، ويعرف تلوث البيئة بأنه أي تغير في خواص البيئة مما يؤدي بطريق مباشر أو غير مباشر إلى الإضرار بالكائنات الحية أو المنشآت، كما يمكن تعريف التلوث بأنه كل ما يؤدي إلى إضافة مادة غريبة إلى الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي في شكل يؤدي إلى التأثير على نوعية الموارد وعدم ملاءمتها وفقدانها لخواصها، وتشمل العوامل الملوثة أي مواد صلبة أو سائلة أو غازية أو ضوضاء أو إشعاعات أو حرارة أو اهتزازات تنتج بفعل الإنسان وتؤدي إلى تلوث البيئة، ويعتبر ماء الغسيل سواء للملابس أو الأطباق بما يحتويه من منظفات صناعية، وكذلك الأدخنة والقمامة والمبيدات الحشرية ما هي إلا بعض الأمثلة لملوثات البيئة والتي تصدر عن المباني، وينتج عن الغازات والأبخرة المتصاعدة من داخل المباني خليط غازات غير صحي ينقل بالريح، وربما لمسافات طويلة عبر البحار والقارات، حيث يتفاعل مع بخار الماء في الغلاف الجوي مكوناً الأمطار الحمضية، وتستخدم غازات الكلوروفلوروكربون والتي تعرف باسم الفريون بكثرة في المباني، وتشارك مع غاز الميثان في تدمير طبقة الأوزون، كما يستمر في جميع أنحاء العالم صب كميات ضخمة من الملوثات في الهواء والماء نتيجة عمليات استخراج النحاس والبوكسيت والحديد والتي تستخدم كمواد للبناء.[٢][٤٨][٦٢]

يمثل قطاع المباني قطاعاً ضخماً لاستهلاك الطاقة خاصة غير المتجددة، ويمثل استهلاك الطاقة في تلك المباني استهلاكاً غير مرشد نظراً لعدم لجوء المعماري إلى الحلول التي يمكن بها تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني أو البحث عن بدائل للطاقة المستخدمة بها، وتظهر مشكلة استهلاك الطاقة جلية في قطاع

المباني سواء لتشييد المبنى أو تشغيله أو هدمه، ففي مرحلة تشييد المبنى تستهلك الطاقة في تصنيع مواد البناء ونقلها والتنفيذ بها، أما في مرحلة تشغيل المبنى فتستهلك طاقة في خدمات المبنى المختلفة من تبريد وتهوية وتدفئة وإضاءة وتسخين ومياه وتغذية بالمياه وتشغيل الأجهزة المختلفة، وفي مرحلة الهدم تستهلك المباني طاقة في عمليات إزالة المواد والتخلص منها،[٦٢] وبإضافة الأنشطة الاقتصادية الأخرى التي لها علاقة بقطاع البناء مثل النقل وصناعة مواد البناء نجد أن قطاع المباني وما يتصل به من أنشطة اقتصادية يمكن أن يصل استهلاكه إلى حوالي نصف إجمالي الطاقة المستهلكة في العالم، وتقدر الدراسات أن حوالي ٥٠% من الاستهلاك العالمي للوقود الحفري له علاقة مباشرة بخدمات واستخدام المباني.[٣٨][٦٢]

يمثل تحقيق الاتزان بين المبنى والبيئة الوصول بعلاقة المبنى مع البيئة إلى العلاقة المثالية تيمناً بالعلاقات الكونية كما خلقها الله، ولقد ظهر اتجاه العمارة الخضراء رداً على عدد من المشاكل الهامة لعلاقة المبنى مع البيئة، وهو اتجاه معماري يتضمن عدداً من المبادئ البيئية الهامة كاحترام الموقع والحفاظ عليه وتعظيم الانسجام مع خصائصه، مع استمرارية التوافق مع متطلبات البيئة المتغيرة، ويتزايد الاهتمام العالمي بتطبيق هذا الاتجاه يوماً بعد يوم مع تفاقم المشاكل سابقة الذكر والفوائد التي تعود على البيئة عند تطبيق هذا الاتجاه.[٤٠][٥٥]

ظهرت مناهج التقييم البيئي مع تزايد مشاكل خلل علاقة المبنى مع البيئة والحاجة إلى دافع لتحقيق البعد البيئي في المباني، ويعتبر التقييم وسيلة لتحديد جودة أي منتج وفق قواعد وأسس محددة، وقامت هيئات ومؤسسات مختلفة بوضع معايير لتقييم علاقة المبنى مع البيئة، بحيث يلتزم مهندسو وصانعوا البناء بتحقيقها ليمكن التصديق على مبانيهم، كما استصدرت شهادات للتقييم، بحيث يتم منح المباني على إثرها ما يؤكد إلتزامها البيئي وفق تصنيف محدد يضعها في تنافس مع غيرها من المباني بيئياً، ويتم التوسع في تطبيق تلك المناهج في العديد من المناطق، ويساعد التنافس على تطبيقها الحصول على مستوى أعلى من الجودة والالتزام البيئي، وستصبح جميع المباني مع الوقت ملتزمة بتقديم أي من مناهج التقييم البيئي ليصدر تصريح ببنائها أو استخدامها، كما ستلجأ الحكومات المختلفة إلى التنافس على مدى تحقيقها للأهداف المرجوة منها.[٣٧][٤٠]

تم عقد اجتماع واسع لما يزيد عن ٣٠ من المنظمات النشطة حول العالم في شيكاغو بالولايات المتحدة الأمريكية في نوفمبر ٢٠١٠م، وتم من خلاله طرح دعوة للعالم لانضمام شركاء آخرين لتكوين تحالف دولي لتغيير ممارسات البناء حول العالم كاستراتيجية رئيسية لمكافحة تغير المناخ، حيث تستهلك المباني أكثر من ثلث الطاقة الكلية المستخدمة وتتسبب في انبعاث غازات الاحتباس الحراري، ويقود ذلك التحالف هيئة عالمية هي "القيادة العالمية في تحالف بيئتنا المبنية"

Global Leadership in Our Built Environment Alliance (GLOBE) بالتعاون مع المجلس الأمريكي للمباني الخضراءU.S. Green Building Council، ومجالس المباني الخضراء المنتشرة حول العالم وأعضائها، والمنظمات البيئية ومجموعة من الشركات التجارية البيئية، ويهدف التحالف إلى انتهاز الفرص المتاحة المتوافرة بالمباني والمناطق الحضرية لتوفير الطاقة وخفض انبعاث الكربون، سواء في البلاد المتقدمة أو النامية - والتي يقدر العلماء إمكانية خفض انبعاث ثاني أكسيد الكربون في تلك القطاعات بنسبة ٣٠% على المدى القصير-، وتمثل المباني الخضراء أرخص الإمكانيات المتاحة وأكثرها سرعة لتحقيق الخفض في الطاقة، كما تمثل ما يزيد على ٨٠ بالمائة من الإمكانيات المتاحة لتخفيف الآثار السلبية على البيئة، إلا أن العديد من البلاد لم تهتم باتجاه العمارة الخضراء حتى الآن،[١٠٩] ويعتبر نشر آليات التقييم البيئي للمباني بالتالي في مختلف المناطق والبلاد إحدى التوصيات والاهتمامات الرئيسية الناتجة عن التحالف السابق، كما هي إلى غيرها من الاتفاقات والبروتوكولات، مثل بروتوكول كيوتو واتفاقية مونتريال والتي لم يتم تحقيق أهداف أي منهما حتى الآن نتيجة عدة أسباب، منها تعثر الالتزام بالتقييم البيئي للمباني وتعثر انتشاره حول العالم.[١٣]

مواكبة البحث للقضايا الحالية

في سبيل نشر التقييم البيئي للمباني حول العالم أصدرت مؤسسة بحوث البناء في انجلترا Building Research Establishment (BRE) نسخة من منهج BREEAM خاصة بالتقييم العالمي للمباني خارج نطاق المملكة المتحدة، وظهر إصدارين رئيسيين تم وضعهما ارتكازاً على النسخة السابقة إحداهما للخليج بإسم BREEAM Gulf والثانية لأوروبا بإسم BREEAM Europe، وفي كلا الإصدارين السابقين تم تعديل منهج BREEAM الأصلي ليتوافق مع خصائص المناطق التي يتم التقييم فيها، مثل التغيير في أوزان التقييم ودرجة الاهتمام بقضايا التقييم المطروحة لتأخذ في اعتبارها اختلاف المناخ والايكولوجيا والاختلافات الثقافية وتوافر المواد، إلى جانب صياغة مجموعة جديدة من المبادئ التوجيهية، وقامت مؤسسة BRE باختبار الإصدارات الناتجة على عدد من المشاريع التجريبية،[٢١][٧١][٧٢][١٢٧] ولقد تم استخدام الإصدار العالمي من BREEAM لتقييم المباني في ١٢ بلد في أوروبا إلى جانب استخدامها في الولايات المتحدة والجزائر ودبي وموريتانيا والفلبين وقطر ولبنان والمغرب وماليزيا.[٦٥]

أصدرت مجموعة من مجالس المباني الخضراء المنتشرة عبر العالم إصدارات مختلفة لمناهج تقييم بيئية للمباني مرتكزة على منهج LEED بالتعاون مع المجلس الأمريكي للمباني الخضراء، وذلك في كل من الأرجنتين والبرازيل وكندا وتشيلي وكولومبيا وكوريا الجنوبية والهند وايطاليا والأردن والمكسيك والنرويج ورومانيا وروسيا واسبانيا والسويد وتركيا وفنلندا وبولندا ودولة الإمارات، بحيث تتضمن

الإصدارات الناتجة عن كل من المجالس السابقة تعديلات في المنهج الأصلي من LEED تبعاً لظروف البيئة المحلية، والتركيز على القضايا الإقليمية المرتبطة بكل بلد.[٦٨][٨٢][١٠١][١٥٣]

قام مجلس المبادرة العالمية من أجل بيئة عمرانية مستديمة International Initiative for a Sustainable Built Environment بتكوين منهج تقييم يمكنه الانتقال عبر المكان في صورة برنامج تقييم مرن على برنامج إكسل Excel، عرف باسم GBTool وهو الآن تحت مسمى SBTool ولايزال قيد التطوير، ولقد تم استخدام هذا البرنامج لتكوين أدوات تقييم للمباني في عدة مناطق من العالم كما في كل من ايطاليا واسبانيا واسرائيل والبرتغال وتايوان وكوريا إلى جانب كندا البلد الأصلية للمنهج، ويعتبر هذا المنهج إطار عام للتقييم، إلى أن يقوم طرف محلي من البلد التي يتم تكوين المنهج لها بتغيير الأوزان والسياق فيه ليتناسب مع مختلف الظروف المحلية للبلاد ولنوعيات المباني المختلفة، وتحظى المؤتمرات التي عقدت لتطوير الأداة السابقة باهتمام عالمي لمساعدتها البلاد المختلفة على وضع مناهج تقييم خاصة بكل منها لمواكبة الاهتمام العالمي بالمباني الخضراء.[٩٤][١٣٦]

تسعى الباحثة بحثاً عن تطبيق العمارة الخضراء في المباني وامتداداً لمناهج التقييم المتغيرة السابقة إلى وضع منهج تقييم مرن للتقييم البيئي للمباني يمكنه التعامل مع مختلف المتغيرات (الطبيعية والبشرية والزمنية و..) المؤثرة على التقييم، كخطوة مواكبة لتشجيع الاتجاه الأخضر في تصميم وتقييم المباني، وبحيث يتمكن منهج التقييم من الانتقال عبر المكان والزمان ولنوعيات المباني المختلفة مع تحقيق عدالة قي نتائج التقييم الناتجة ما أمكن، وبحيث تسمح مرونة المنهج بسهولة انتشاره وتحقيق المصداقية عند مقارنة الأداء البيئي للمباني في مختلف الظروف على الرغم من المتغيرات العديدة المرتبطة بالتقييم.

المشكلة البحثيـــــة

تنوع خصائص مناهج التقييم البيئي للمباني، مما يحد من إمكانية مقارنة نتائجها مع بعضها، كما تحد الاختلافات بين المناهج من تحقيق التنافس البيئي بين المباني وفق أسس محددة، والذي يساعد على تحقيق مستوى أعلى من الجودة والالتزام البيئي، وتوفير دافعاً يدفع الملاك والمصممين لتحقيق البعد البيئي في المباني.

مع تزايد الحاجة إلى توفير علاقة إيجابية بين المبنى والبيئة ظهرت حاجة ملحة للانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني، حيث يتم منح المباني على إثرها ما يؤكد إلتزامها البيئي وفق تصنيف محدد يضعها في تنافس مع غيرها من المباني بيئياً، وقد تصبح جميع المباني مع الوقت ملتزمة بتقديم أي من مناهج التقييم البيئي ليصدر تصريح ببنائها أو استخدامها، وتشمل الاختلافات بين مناهج التقييم المنتشرة حالياً اختلاف النتائج النهائية، واختلاف أوزان التقييم المستخدمة بين المناهج لنفس مجالات وبنود التقييم، واختلاف تلك المجالات والبنود، واختلاف أسلوب التقييم وأسلوب تحديد التقدير أو الحصول على درجة التقييم، واختلاف قضايا التقييم واختلاف التصنيف النهائي للمبنى، وتظهر مشكلة هذه الاختلافات عند تقييم نفس المبنى من خلال أكثر من منهج أو عندما يفشل استخدام منهج التقييم خارج الحدود المكانية والزمانية التي وضع فيها، بحيث لا يمكن بسهولة مقارنة المباني بين مناهج التقييم المختلفة، ويصعب تحديد إذا ما كان أحد المباني الذي قد ينجح باستخدام منهج ما يمكنه النجاح في غيره من المناهج أم لا، وهو ما أدى إلى الحد من انتشار تلك المناهج عالمياً دون ظهور أوجه قصور بها.

على الرغم من ظهور عدداً من الحلول المطروحة لعلاج الانتقال المكاني لمناهج التقييم كظهور إصدارات عالمية من منهجي LEED وBREEAM، وظهور منهج تحدي المباني الخضراء Green Building Challenge(GBC) الكندي، إلا أن العديد من المتغيرات المؤثرة على التقييم لم تؤخذ في الاعتبار، وهو ما أدى إلى استمرار ظهور أوجه قصور في توحيد نتائج التقييم الناتجة عن أي منها، وتظهر المشكلة البحثية بالتالي في قصور التعامل مع المتغيرات المكانية والزمنية المؤثرة على عملية التقييم سواء عند تحديد أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم أو عند تقييم متطلبات تحقيق تلك المجالات والبنود أو عند تقييم قدرة المبنى على الاستجابة للمتغيرات المختلفة المؤثرة على أداؤه، وهو ما يمنع من الحصول على تقييم موحد لجميع المباني من منظور العمارة الخضراء، هذا إلى جانب أوجه قصور إضافية في علاقة التقييم بالمتغيرات المؤثرة عليه تظهر في أسلوب مكافأة المباني عند تحقيق متطلبات البنود، وعدم وجود ضمان لاستمرارية تحقيق تلك المتطلبات عند مستوى تقييمها، وقصور تقييم بعضاً من المعايير التفضيلية في المباني، وتقييم التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية.

أهـــداف البحـــث

يهدف البحث إلى طرح منهج مرن مقترح للتقييم البيئي للمباني يمكنه التعامل مع المتغيرات المختلفة (المكانية والزمانية والمرتبطة بخصائص المبنى) المؤثرة على التقييم، سواء تلك المؤثرة على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم أو تلك المؤثرة على تقييم متطلبات البنود أو المؤثرة على التصنيف النهائي للمبنى، وذلك ليكون التقييم أكثر استجابة للمتغيرات المختلفة وأكثر مرونة في التعامل معها من مناهج التقييم الحالية، وبما يساعد على الانتشار عبر الحدود المكانية والزمنية ولمختلف الظروف والخصائص المرتبطة بالمبنى، وايجاد أسلوب تقييم موحد وعادل لجميع المباني، ونتيجة عالمية موحدة للمباني المقيمة من خلال هذا المنهج من منظور العمارة الخضراء، والحصول على نتائج مقارنة المباني المقيمة وفق كفاءة الأداء البيئي لها أكثر دقة ومصداقية من الوضع الحالي، إلى جانب إمكانية تقييم استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها، وإمكانية تقييم مجموعة من الخصائص التي تعتمد في تقييمها على قدرة المبنى في التعامل مع المتغيرات المؤثرة عليها والاستجابة لها، كما يهدف البحث إلى فتح الطريق لتطوير أداة الكترونية تساعد على تسهيل مهمة الخبراء والمقيمين والمصممين والمستخدمين لمنهج التقييم المرن.

تساؤلات البحـــث

- هل يمكن إيجاد منهج تقييم موحد يمكن من خلاله تقييم المباني على اختلاف خصائصها واختلاف المكان والزمان الذي تتواجد فيه؟
- كيف يمكن تضمين تأثير المتغيرات المختلفة المؤثرة على تقييم المباني المختلفة بما يضمن عدالة نتائج التقييم الناتجة وعدالة مقارنة كفاءتها البيئية مع غيرها من المباني؟
- كيف يمكن الوصول إلى أداة تقييم يسهل استخدامها لتطبيق ما سبق؟

فرضيات البحـــث

الفرضية الرئيسية: يمكن تصميم منهج تقييم بيئي مرن للمباني يساعد على مرونة التعامل مع المتغيرات المؤثرة على التقييم بما يسمح بعدالة المقارنة بين المباني المختلفة من حيث كفاءتها البيئية.

فرضيات ثانوية:

- يمكن إيجاد أسلوب مناسب لوضع أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم بما يسمح بانتقال التقييم عبر الزمان والمكان ولمختلف الظروف والخصائص المرتبطة بالمبنى.

- يمكن إيجاد أسلوب مناسب لتقييم تحقيق متطلبات بنود التقييم بما يضمن مصداقية نتائج التقييم الناتجة والتحقق من استمرارية تحقيق المتطلبات عند مستوى تقييمها، وبما يساعد على توحيد التقييم البيئي للمباني على اختلاف المتغيرات المؤثرة على التقييم.
- يمكن إيجاد أسلوب مناسب لتقييم الخصائص المرتبطة بمتغيرات عديدة يصعب تقييمها ويتم التغاضي عن وجودها نتيجة لذلك، كتقييم الاحتياجات النفسية لمستخدم الفراغ وإفادة المباني للبيئة المحيطة.
- يمكن إيجاد أسلوب مناسب للتحقق من عدم تضارب فترات تحقيق الوظائف البيئية.
- يمكن تقديم مقترح لتطوير أداة الكترونية تساعد على تطبيق منهج تقييم بيئي مرن للمباني.

منـــــهج البحـــث

يعتمد الجزء النظري في البحث على دراسة وتحليل مناهج التقييم البيئي للمباني الحالية ونقدها وتحديد مميزاتها وعيوبها وبعض المشاكل التي تواجه تطبيقها (تحليل مقارن)، أما الجزء النظري المقترح فيعتمد على تقديم منهج تقييم مرن يسمح بالاستفادة من مميزات المناهج الحالية للتقييم ويضيف إليها ويتفادى عيوبها ومشاكلها (منهج تركيبي)، وأخيراً فإن الجزء التطبيقي يعتمد على تطوير نموذج تجريبي لأداة الكترونية لتطبيق المنهج السابق (منهج تركيبي)، واختبار إمكانية تطبيق المنهج على حالة تجريبية لمباني متماثلة في موقعيين مختلفين في مصر (استقرائي تجريبي).

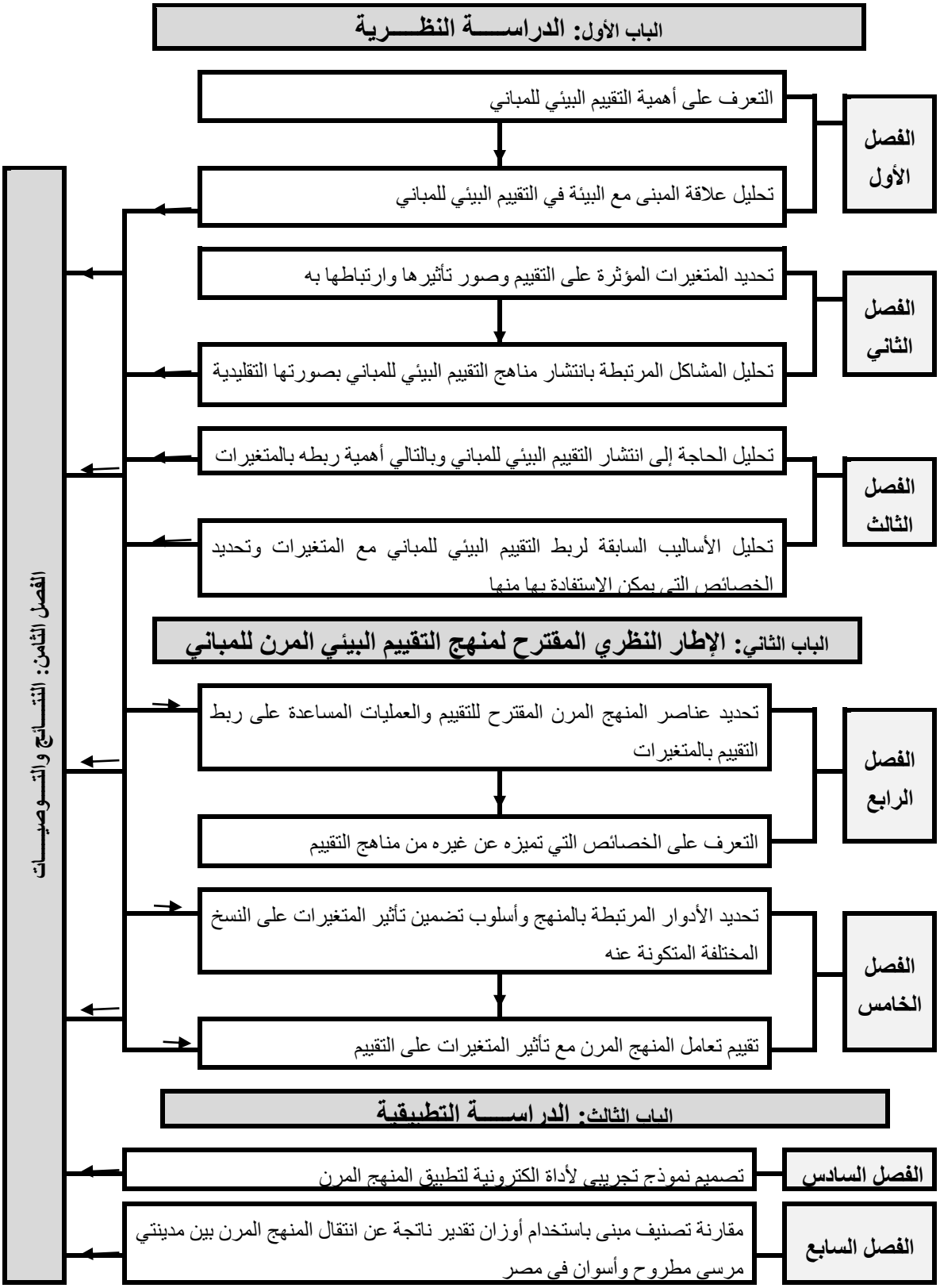
هيكـــــل البحـــث

ينقسم البحث إلى ثلاث أبواب رئيسية، يمثل الباب الأول الدراسة النظرية التي يتطلبها البحث، ويتضمن ثلاث فصول تبدأ بالفصل الأول والذي يتم من خلاله جمع المعلومات الخاصة بعلاقة المبنى مع البيئة والعمارة الخضراء ومبدأ الاستدامة المرتبط بها، ومن ثم التعرف على أهمية التقييم البيئي للمباني، وبعض أمثلة مناهج التقييم البيئي للمباني المختلفة عبر العالم، وتحليل أسلوب التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة من خلال مناهج التقييم البيئي للمباني، أما الفصل الثاني فيبحث في علاقة التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه، حيث يتم تجميع تلك المتغيرات وتصنيفها وتحليل أسباب وجود تأثير لتلك المتغيرات، ومظاهر هذا التأثير، كما يتم تقييم أسلوب تعامل المناهج الحالية بصورتها التقليدية مع تلك المتغيرات، أما الفصل الثالث فيتم من خلاله تحديد أسباب الحاجة إلى الانتشار العالمي لمناهج التقييم ومحددات هذا الانتشار وأهمية البحث عن حلول للمشاكل التي تواجهه، وبالتالي أهمية ربط التقييم البيئي للمباني مع المتغيرات المؤثرة عليه عبر العالم، ومن ثم التعرف على الأساليب السابقة لربط التقييم البيئي للمباني مع

المتغيرات، وتقييم تعامل تلك الأساليب معها للتعرف على الخصائص التي يمكن الاستعانة بها، وتجنب أسباب وجود خلل في عدالة نتائج التقييم الناتجة عن أي منها.

يمثل الباب الثاني الإطار النظري المقترح لمنهج التقييم البيئي المرن للمباني، ويبدأ بالفصل الرابع والذي يبدأ بتعريف المنهج المرن المقترح للتطبيق من خلال البحث، ومن ثم تحديد مكونات وعناصر هذا المنهج مع الاستعانة بمناهج تقييم معروفة في وضعها، كما تم تحديد مجموعة من الخصائص المقترحة للمنهج بما يسمح بمرونته وقابليته للتعامل مع المتغيرات المختلفة وتلافي عيوب المناهج السابقة، ومن ثم التعرف على بعض العمليات المساعدة والمقترحة لربط التقييم بالمتغيرات، أما الفصل الخامس فيتم من خلاله تحديد الأدوار المختلفة للأفراد المتعاملين مع المنهج، والتركيز على دور خبراء هيئات الاعتماد المختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج لكل بلد بما يتوافق معها ومع الفترة الزمنية للتقييم ومع خصائص المبنى المقيم، كما تم من خلال هذا الفصل تحديد الأسلوب المقترح لتحديد المتغيرات المؤثرة على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، ومن ثم تحديد تقديرات افتراضية لمنهج التقييم المقترح وفق مجموعة من المتغيرات ذات التأثير المشترك على التقييم، مع افتراض نوع المبنى سكني للفترة الزمنية ٢٠١٠-٢٠١٥م، وكذلك تم تحديد الأسلوب المقترح لتقييم البنود الرئيسية والإضافية في المنهج، وينتهي الفصل بتقييم المنهج المرن من حيث أسلوب تعامله مع المتغيرات المؤثرة على التقييم، ومقارنته بمناهج التقييم السابقة في هذا الاتجاه، وطرح مزايا وعيوب المنهج وسبل علاج تلك العيوب ما أمكن.

يمثل الباب الثالث الدراسة التطبيقية المقترحة للبحث، والذي يتضمن ثلاث فصول تبدأ بالفصل السادس الذي يتم من خلاله طرح تصميم لنموذج تجريبي لأداة الكترونية يمكن من خلالها تطبيق المنهج المرن المقترح من خلال البحث، مع تحديد مجموعة من الخطوات التي ينتهجها خبراء هيئة الاعتماد المختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج باستخدام تلك الأداة، وكذلك الخطوات التي يقوم من خلالها المصمم بإدخال بيانات المشروع لتقييمه، والخطوات التي يتبعها المقيم للتقييم باستخدام النسخ المتكونة من المنهج، وأخيراً يتم من خلال الفصل السابع تحليل مقارن بين أوزان التقدير المناسبة لتقييم مبنيين سكنيين في مصر أحدهما في مدينة مرسى مطروح والآخر في مدينة أسوان، وتحليل المتغيرات المختلفة التي لابد من أخذها في الاعتبار عند انتقال المنهج بين المدينتين، ومقارنة تصنيف مبنى باستخدام أوزان التقدير الناتجة لكلا المدينتين، وهو ما يوضح جدوى التعامل مع المنهج المرن وتطوير الأداة الالكترونية المستخدمة لتطبيقه، وينتهي الباب بالفصل الثامن والذي يشمل النتائج والتوصيات الخاصة بالبحث.

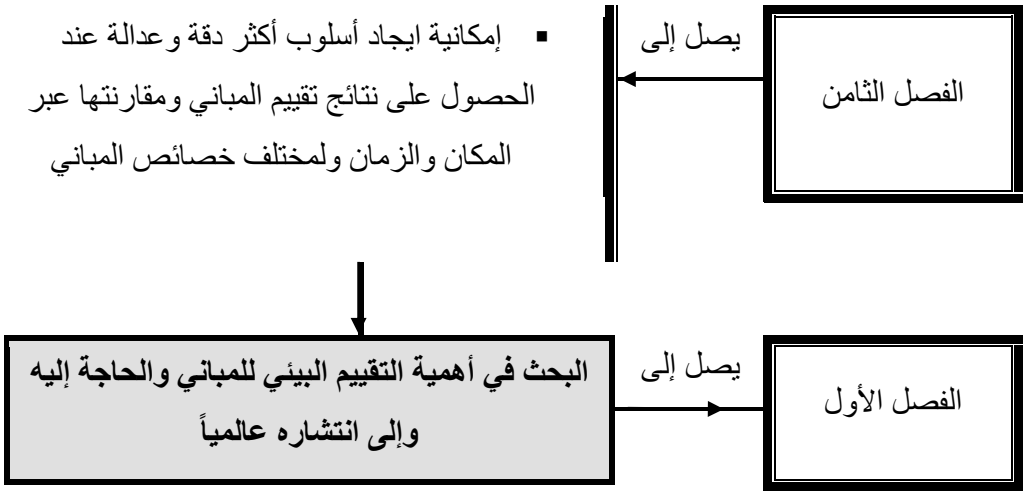

الباب الأول: الدراســـة النظـــرية
التعرف على أهمية التقييم البيئي للمباني
تحليل علاقة المبنى مع البيئة في التقييم البيئي للمباني
الفصل الأول
تحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم وصور تأثيرها وارتباطها به
تحليل المشاكل المرتبطة بانتشار مناهج التقييم البيئي للمباني بصورتها التقليدية
الفصل الثاني
تحليل الحاجة إلى انتشار التقييم البيئي للمباني وبالتالي أهمية ربطه بالمتغيرات
تحليل الأساليب السابقة لربط التقييم البيئي للمباني مع المتغيرات وتحديد الخصائص التي يمكن الاستفادة بها منها
الفصل الثالث
الباب الثاني: الإطار النظري المقترح لمنهج التقييم البيئي المرن للمباني
تحديد عناصر المنهج المرن المقترح للتقييم والعمليات المساعدة على ربط التقييم بالمتغيرات
التعرف على الخصائص التي تميزه عن غيره من مناهج التقييم
الفصل الرابع
تحديد الأدوار المرتبطة بالمنهج وأسلوب تضمين تأثير المتغيرات على النسخ المختلفة المتكونة عنه
تقييم تعامل المنهج المرن مع تأثير المتغيرات على التقييم
الفصل الخامس
الباب الثالث: الدراســـة التطبيقية
تصميم نموذج تجريبي لأداة الكترونية لتطبيق المنهج المرن
الفصل السادس
مقارنة تصنيف مبنى باستخدام أوزان تقدير ناتجة عن انتقال المنهج المرن بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان في مصر
الفصل السابع
الفصل الثامن: النتـــائج والتـــوصيـــات

الباب الأول

الـــدراســـــة الـــنـــظـــريـــة

الفصل الأول

التقييـــــم البيئـــــي للمبـــــاني



الفصل الأول: التقييم البيئي للمباني

يعتبر التقييم وسيلة لتحديد الجودة وفق قواعد وأسس محددة، ويساعد التقييم البيئي على وضع الأسس والمعايير التي يراد الوصول إليها مع البيئة لخلق روح التنافس والاهتمام بتحقيق البعد البيئي وخفض التأثير السلبي على البيئة، وظهرت مناهج للتقييم البيئي لتحديد تلك الأسس والمعايير، يظهر بالتالي أهمية التعرف على التقييم البيئي للمبانى، والمبادئ المتضمنة في العمارة الخضراء كمدخل لتحديد معايير التقييم، ثم التطرق إلى مناهج التقييم البيئي للمباني، وعلاقة المبنى مع البيئة ضمن تلك المناهج.

١-١- دورات الاتزان المرتبطة بالمبنى

تظهر في البيئة المحيطة بالمبنى صور مختلفة من التأثير وتبادل الطاقة طبيعياً، ويتفاعل المبنى مع ما حوله كأحد مكونات البيئة، فإما أن يصبح متوائماً معها أو دخيلاً عليها، ويمكن تلخيص علاقة المبنى مع البيئة من خلال ثلاث علاقات اتزان رئيسية، الأولى تمثلها دورات **الاتزان البيئي** في الموقع، والثانية **دورة حياة المبنى** والتي يفضل أن تكون مغلقة أو متصلة بدورات اتزان بيئية أخرى، والثالثة هي دورات الاتزان الناشئة بين المبنى **ومستخدم الفراغ**.

١-١-١- بيئة الموقع

تعتبر بيئة الموقع جزءاً من البيئة الطبيعية للأرض، والتي تمر بدورات اتزان مستدامة لمكونات البيئة المختلفة، وعند اختراق المبنى لتلك الدورات فإنه يؤثر عليها ويتأثر بها، ولتحقيق الاتزان البيئي في الموقع المحيط بالمبنى يتم البحث عن سبل تبادل المنفعة وتفادي التأثير السلبي ليصبح المبنى في النهاية جزءاً من النظام الإيكولوجي في الموقع.[٥٨]

تتصف النظم الإيكولوجية على كوكب الأرض بأنها ذات علاقات اتزان معقدة، وقد يتم دفعها خارج اتزانها نتيجة الاستغلال الزائد لمواردها أو إدخال مكونات ومواد دخيلة على نظامها أو خارج حدود طاقتها على الاستيعاب،[٦١][٩٢] وينتج التأثير السلبي للمبنى عن امتصاصه للمادة والطاقة وإنتاجه للنفايات والملوثات التي يلفظها إلى البيئة الخارجية، ويتحقق اتزان الدورات البيئية من خلال نظام الإنتاج والاستهلاك المعتمد بصورة كاملة على الموارد المتجددة، بحيث يتم السحب من البيئة دون تعدي حدود النظام البيئي، إلى جانب عدم إنتاج نفايات سوى تلك التي يمكنها التحلل كلياً وفق الجودة البيئية ضمن سعتها للعودة إلى مكونات البيئة دون تراكم، ويراعى تنظيم عملية الإنتاج والاستهلاك كسلسلة من دورات بيئية جانبية متصلة بالدورات البيئية الطبيعية.[٢١][٦١]

١-١-٢- دورة حياة المبنى

تمثل دورة حياة المبنى العلاقة المتزنة بين المدخلات والمخرجات عبر مراحل حياة المبنى بداية من التشييد فالتشغيل والصيانة فالهدم فإعادة التدوير أو الاستخدام، ويمكن تحسين تلك الدورة بالتصميم من أجل عمر الموارد المناسب، وتسهيل القدرة على التطوير والصيانة والإصلاح وإعادة الاستخدام، كما يمكن تطوير المبنى للامتداد إلى ما هو أبعد من فترة الحياة المفيدة له، ويمكن تقليل استهلاك الموارد وإنتاج المخلفات على المدى القصير والطويل لتقليل التأثير الكلي على البيئة، فقد يظل المبنى قابلاً للاستخدام من خلال تغيير أجزاء فيه أصبحت قديمة مثلاً، وبالتالي يراعى عند تصميم المبنى منذ البداية تحسين قدرته على العمل باستمرارية، فقد يتم تصميمه ليكون مرناً وموديولياً وبأبعاد ديناميكية وأداء وتشكيل أكثر مرونة، كما قد يتم تصميمه بصورة متعددة الوظائف للوحدات والعناصر، مع تركيبها وتجميعها بشكل يساعد على تغييرها عند الحاجة.[٢١][٤٠]

يهتم التقييم البيئي بتحليل الآثار البيئية لجميع مراحل حياة المبنى، وهو ما أدى إلى ظهور تقييم دورة الحياة life-cycle assessment (LCA)، ويكون ذلك بالتعرف على المدخلات والمخرجات البيئية عبر دورة الحياة الكاملة، وتشمل المدخلات البيئية الماء والطاقة والأرض والمصادر الأخرى، بينما تشمل المخرجات النواتج المطلقة إلى الهواء والأرض والمياه، ويلاحظ أن تقييم الآثار البيئية يصاحب المدخلات والمخرجات السابقة، فمثلاً انبعاث ثاني أكسيد الكربون يرتبط بظاهرة الاحتباس الحراري، وقد يتم تجميع الآثار البيئية كما يحدث عند تجميع تأثير استنفاذ طبقة الأوزون والاحتباس الحراري في قياس واحد عن طريق تطبيع القياسات الكمية مع موازنة كل تأثير تبعاً لأهميته النسبية، ويمكن الوصول إلى التحسن في الطبيعة عن طريق تحسين الفرص المتاحة لصنع التغيرات في دورة حياة المبنى لتحسين الأداء البيئي.[٩١]

١-١-٣- راحة مستخدم الفراغ

يعتبر الإنسان العنصر الأساسي المتأثر بالمبنى والمؤثر في اختيار التصميم المناسب وتحديد متطلبات المبنى الصحي والمهيأ للاستخدام،[٥٨] ويظهر تأثير المبنى على الإنسان في تحقيقه لاحتياجات الإنسان المرتبطة بالمبنى في أربع صور مختلفة هي:

الاتزان الفيزيائي: يحتاج الإنسان لبيئة تلائم نشاطه العضوي تقع في حدود يشترك فيها معظم الأفراد، ويؤدي تجاوز تلك الحدود إلى التأثير عليه بالسلب، حيث يؤدي تعدي حدود الراحة الحرارية أو الصوتية أو الضوئية إلى إرهاق عضوي للإنسان وبذل طاقة مضافة مهدرة، ويشترك المبنى في التأثير على احتياجات الإنسان الفيزيائية بتأثيره على تلك الحدود، فمثلاً يساعد المبنى في سبيل الحصول على راحة الإنسان الحرارية في توفير ظروف مناخية مناسبة من حيث درجة الحرارة والرطوبة والتهوية، وللحصول

على راحة صوتية توفير مستوى مقبول للصوت لتوفير الصفاء الذهني لممارسة النشاط، وللحصول على راحة بصرية توفير مستوى مقبول من الإضاءة والتباين الضوئي.[٣][٣٨][٣٩]

الاتزان الكيميائي: تتأثر التفاعلات الكيميائية في الجسم البشري بالمدخلات المختلفة إليها، ويعتبر التمثيل الغذائي أحد صور التفاعلات الكيميائية بالجسم، وتتأثر تفاعلات الإنسان الكيميائية بالمحيط الكيميائي الذي يتواجد فيه ويتفاعل معه، وقد دلت الدراسات أن مستويات الملوثات داخل الفراغات المغلقة تفوق مثيلاتها بالخارج بمعدل ثلاث أضعاف وتصل أحياناً مائة ضعف، وتتراكم الملوثات في المنازل للعديد من الأسباب تأتي في مقدمتها أنشطة الطهي والتدخين والتدفئة وتشغيل العديد من أنواع الأجهزة والأدوات كأجهزة التبريد والتدفئة، ويرتبط اتزان الإنسان الكيميائي باتزانه الفيزيائي بصورة مباشرة، حيث تؤثر صحة الفرد على قدرته القيام بالأعمال المختلفة، ويمكن قياس انخفاض الكفاءة الإنتاجية للفرد المصاب بقيمة الإنتاجية المفقودة الناتجة عن حالات الإصابة بأمراض التلوث.[٣٨][٤٤]

الاتزان الإشعاعي: تؤثر المجالات الكهرومغناطيسية على جسم الإنسان، فهو يتأثر بوجود أسلاك الضغط العالي في محيطه بصورة مباشرة، وبوجود الموجات المشعة لبعض الأجهزة الكهربائية كأجهزة الحاسب الآلي والتلفاز والميكروويف، ولقد تتبع بعض العلماء بواسطة أجهزة خاصة مسارات الطاقة المنبعثة من جسم الإنسان والحركات الترددية والمستمرة من الأيونات المشحونة عبر سوائل الجسم وخلاياه والتي تتكون نتيجة لها طاقات كهرومغناطيسية، ويتأثر جسم الإنسان بالمؤثرات الكهربائية والمغناطيسية الخارجية لأن له نشاط كهربي داخلي، ويمتلك الإنسان طاقة كهربائية كامنة في الجلد يمكن قياسها عن طريق وضع أقطاب كهربائية عليه كما يحدث في رسم المخ، ويمكن قياس القوى الكهرومغناطيسية المحيطة بالجسم بأجهزة شديدة الحساسية بمعزل عن الأجهزة الأخرى المحيطة، ويكون تأثير المبنى على الاتزان الإشعاعي للإنسان من خلال تأثيره على نسبة الأيونات المختلفة في جسمه والتي تعبر عن الجرعات الإشعاعية التي يستقبلها أو يبثها بمساعدة المبنى على ذلك.[٤٨][٦٢]

الاتزان النفسي: يمكن رصد احتياجات الإنسان النفسية من خلال الحاجة للأمان والخصوصية واحتياجات الانتماء وتكوين العلاقات، واحتياجات الاحترام، والحاجة إلى أن يكون الإنسان عضو فعال له القدرة على التحكم في بيئته والإسهام في تكوينها، والإحساس بالجمال وإدراكه، وتلك الاحتياجات قد تختلف عند الأفراد والجماعات، كما تظهر احتياجات اجتماعية مضافة كالحاجة للتملك والسيطرة، والحاجة لتحقيق الذات والاجتماع، والحاجة لإشباع الثقة بالنفس، ويؤدي غياب أي من احتياجات الإنسان النفسية إلى أن يفقد الإنسان اتزانه النفسي ويحول دون تفاعله وتجاوبه مع معطيات الحيز المكاني السكنى والبيئي المحيط.[٣٨][٤١][٤٤][٥٧]

١-٢- علاقة العمارة الخضراء بدورات الاتزان المرتبطة بالمبنى

ظهر اتجاه العمارة الخضراء لعلاج المشاكل المرتبطة بخلل علاقة المبنى مع البيئة، وفيما يلي يتم التعرف على اتجاه العمارة الخضراء ومبادئه، مع توضيح علاقة العمارة الخضراء بدورات الاتزان المرتبطة بالمبنى التي سبق طرحها وربطها بمفهوم الاستدامة.

١-٢-١- خلفية تاريخية مرتبطة بالعمارة الخضراء

بدأت في الستينات من القرن العشرين المناداة بحماية البيئة، حيث قدمت راشيل كارسون Rachel Carson في ١٩٦٢ كتاب الربيع الصامت Silent Spring والذي وثقت فيه الآثار الضارة للمبيدات على البيئة، ثم تم إنشاء وكالة حماية البيئة Environmental Protection Agency في ١٩٧٠م، وفي ١٩٧١م وضع باري كومنر Barry Commoner الدائرة المغلقة The Closing Circle والذي ذكر فيه أن تكنولوجيات الرأسمالية وليس عدد السكان هي المسؤولة عن التدهور البيئي، وأصبحت الأمم المتحدة في بدايات الثمانينات تشعر بالقلق إزاء تدهور البيئة والأثر المحتمل على التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وحيث إن المشاكل البيئية مشاكل عالمية فقد رأت الامم المتحدة لنفسها دوراً في وضع السياسات، وفي عام ١٩٨٣م تشكلت اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية World Commission on Environment and Development (WCED) لمواصلة دور الأمم المتحدة، وأصدرت في عام ١٩٨٧م تقريرها "مستقبلنا المشترك" والذي يحدد مفهوم التنمية المستدامة.[٢٠][٦٢]

عقدت الأمم المتحدة مؤتمرها عن البيئة والتنمية "قمة الأرض" في ريو دي جانيرو بالبرازيل في ١٩٩٢م، وطرح المشاركون لأول مرة مفهوم المباني الخضراء، وبدأ الاهتمام يتزايد بفكرة المنزل الصحي ودراسة تأثير الملوثات على صحة الأشخاص داخل المباني، وتم توقيع خمس اتفاقات كبرى بشأن القضايا البيئية العالمية في هذا المؤتمر، واحدة منها إعلان بشأن البيئة والتنمية نص على ٢٧ مبدأ من مبادئ التنمية المستدامة، ووثيقة أخرى أصدرت في الأمم المتحدة في ١٩٩٤م بشأن تغير المناخ Framework Convention on Climate Change (FCCC)، وهي معاهدة دولية بيئية لمعالجة مشكلة الغازات المسببة للاحتباس الحراري، ولم تضع المعاهدة السابقة حدوداً أو أهداف محددة، لكنها قدمت للحصول على التحديثات من خلال البروتوكولات اللاحقة، والتحديث الرئيسي لها كان بروتوكول كيوتو Kyoto Protocol الذي تم التوقيع عليه في كيوتو باليابان في ١٩٩٧م وأدخل حيز التنفيذ في ٢٠٠٥م، ووافقت فيه الدول المشاركة على خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة ٥,٢ ٪ بالمقارنة مع عام ١٩٩٠م، وبدأ يتزايد منذ ذلك الحين اهتمام الحكومات بقضايا البيئة وفكرة العمارة الخضراء بصفة خاصة، ولم تظهر أي معاهدات أو بروتوكولات ملزمة منذ ذلك الحين.[٢٠][٤٣]

١-٢-٢- تعريف العمارة الخضراء

تتعدد تعاريف العمارة الخضراء Green Architecture فمنها أنها:

- اتجاه معماري يهدف إلى تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة، مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والموارد وتقليل تأثير الإنشاء والاستعمال على البيئة وتعظيم الانسجام مع الطبيعة، وهي منظومة بناء عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها من خلال التحكم الذاتي في مدخلات ومخرجات هذه المنظومة بأقل قدر من التأثيرات السالبة على البيئة واستهلاك الطاقة، سواء عند بناء أو تشغيل أو هدم هذه المنظومة بأقل أضرار جانبية.[٥٥]

- اتجاه يتعامل مع البيئة بخصائصها المتغيرة في محاولة الوصول إلى أفضل علاقة تبادلية معها، وهي تعتمد على تقليل التلوث الخارجي والخسارة البيئية إلى الحد الأدنى، وتقليل التلوث الداخلي وأسباب التدني الصحي للحد الأدنى.[٤٠][٤٦][٦٢]

- مدخل للتوفيق بين حاجات الإنسان وبين توازنات المحيط الطبيعي، ومخرجاتها هي مدخلات تثري دورات الاتزان الطبيعية، وتستفيد استفادة كاملة من المحيط للحصول على موارده بقدر حاجته، كما تتكامل مع محيطها لتصل إلى علاقة متوازنة مع البيئة، فهي لا تضرها بنفاياتها أو تصل إلى وسيلة لتدويرها والاستفادة منها، فينعدم التأثير السلبي لها، وتستفيد من ظواهره ومصادره دون إهدار، وتسد نقص المحيط وتصلح عيبه.[٥٥][٩٠]

- عمارة تحقق المناخ الصحي لساكنيها بطرق طبيعية، وتستخدم مواد بناء غير حساسة وغير مضرة بالبيئة، وتكون لها أقل ضرر مادي على الأرض التي تبنى عليها، وتتكامل مع الطبيعة وتتناغم معها،[٩١] وتهتم بمنظومة الراحة النفسية والفكرية لمستخدم الفراغ، وذلك مع احترام خواص الموقع الفيزيائية والإيكولوجية والاجتماعية والنفسية للقاطنين.[٣٨]

يلاحظ أن التعريفات السابقة تتفق في نوعية الممارسات المطلوبة لتحقيقها، وتختلف في تواجد أهداف إضافية في بعض التعريفات عن الأخرى، ويمكن تحديد المبادئ الأساسية للعمارة الخضراء فيما يلي:

- احترام الموقع والحفاظ عليه وتعظيم الانسجام مع خصائصه، وعدم التعدي على دورات الاتزان البيئية المحيطة بصورة سلبية، وتحسين أو الحفاظ على أو إعادة إحياء النظام الإيكولوجي المحلي لموقع المشروع حتى بعد إنشاء المبنى.
- تحقيق التصميم الشامل على مستوى المبنى والمدينة والاهتمام بالبنية التحتية وتأثيرها على البيئة المحيطة في موقع الإنشاء، وتنسيق المواقع بما يعمل على كفاءة استهلاكها من الموارد.
- ترشيد استخدام الموارد كالمواد والطاقة والمياه، وتحديد الإمكانيات المختلفة لاستغلال الطاقة في المباني واللجوء إلى الطاقات المتجددة والطبيعية ما أمكن، وتعظيم مبادئ إعادة الاستخدام والتدوير على مستوى المباني والمكونات، للوصول إلى مباني يمكن إعادة استخدام أو تدوير جميع مكوناتها.

- اختيار مواد البناء وفق تصنيف بيئي وتبعاً لتأثيرها السلبي على البيئة، واستخدامها بكفاءةوترشيد، وتصميم المبنى ليتميز بالمتانة.
- استمرارية التوافق مع متطلبات البيئة المتغيرة وتحقيق مبادئ الصيانة المستمرة.
- خفض مخلفات البناء والنفايات الناتجة عن الاستخدام، وتوفير بيئة داخلية مناسبة للعمل بتحقيق متطلبات الراحة المختلفة لمستخدمي الفراغات، وخلق بيئة صحية داخلية بعدم خلق أي ملوثات داخلية أو خارجية أو بتقليل انبعاث الملوثات والإشعاعات الضارة على الإنسان والبيئة.
- خلق مجتمع صحي نفسياً وحماية المتعاملين مع المبنى خلال مراحله العمرية المختلفة، وخفض الضغط النفسي من المباني على مستخدميها وزيادة شعورهم بالسعادة والرضا والتكامل مع بيئتهم المحيطة وتوفير متطلبات الأمان والمتعة.
- تجنب تأثير المجالات الكهرومغناطيسية داخل وخارج الفراغات، وتجنب نسب الملوثات الإشعاعية غير المقبولة.(٣)(٢٠)(٣٨)(٤٠)(٥٥)(٥٨)(٦٢)(١١٦)

١-٢-٣- تعريف البحث للعمارة الخضراء

يعرف البحث العمارة الخضراء بأنها العمارة التي تحقق الاتزان بين المبنى والبيئة، ويمثل تحقيق هذا الاتزان الوصول إلى تبادل المنفعة وعدم التأثير السلبي بين المبنى والبيئة، والتي تبدأ من دورة اتزان مستدامة لمراحل المبنى (تشييد-تشغيل-هدم)، وتتصل بها دورات اتزان مستدامة لمكونات البيئة المختلفة للحفاظ عليها، وترتبط بعلاقات الاتزان الخاصة براحة مستخدمي المبنى لتحقيقها، ويعتمد التعريف السابق على وجود ثلاث حلقات مستدامة رئيسية متداخلة هي:

أولاً: الدورات الطبيعية، والتي أدى تدخل الإنسان فيها إلى إفساد بعضها بصورة مباشرة أو غير مباشرة، ويسعى المعماري إلى التعرف على دورات اتزان البيئة في موقع تشييد المبنى لتحسينها أو الحفاظ عليها أو إعادتها لما كانت عليه في حالة تدهورها من خلال مبناه ما أمكن.

ثانياً: دورة حياة المبنى، والتي تبدأ منذ مرحلة تشييده وقد تنتهي عند مرحلة هدمه أو قد تستمر في دورات اتزان أخرى، وتمثل مرحلة تشييد المبنى المرحلة التي تبدأ منذ وجود المبنى على شكل خامات بالأرض وتنتهي عند إتمام إنشاؤه وبدء استخدامه، يليها مرحلة تشغيل المبنى والتي تبدأ باستخدام المبنى وتنتهي بهدمه وتتم فيها أنشطة الإنسان التي أنشئ المبنى لأجلها، وهي أطول مراحل المبنى عمراً، يليها مرحلة هدم المبنى والتي تمثل نهاية عمر المبنى في صورته المشيدة، وقد تنتهي تلك المرحلة في صورة مخلفات وعندها تصبح دورة حياة المبنى ذات نهاية مفتوحة، أو قد تتداخل مع دورة حياة مبنى آخر أو مكونات بيئية أخرى، ويعتبر تحقيق اتزان دورة حياة المبنى أولى الخطوات لتحقيق الاتزان بين المبنى والبيئة، فهي العنصر المشيد من صنع الإنسان، وهي بالتالي غير متزنة طبيعياً كعناصر البيئة الأخرى.

ثالثاً: الدورات التي تربط الجزأين السابقين ببعضهما، بحيث تكون مهمة المعماري البحث عن صور طبيعية أو مستغلة للطاقة والموارد ضمن الدورات البيئية بما يحافظ على راحة مستخدمي المبنى وتحقق احتياجاتهم، مع مراعاة تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى مفيدة دون أن تهدر.

١-٢-٤- العمارة الخضراء والاستدامة

تعرف **الاستدامة** بأنها:

- القدرة على البقاء أو الاحتفاظ بجهد أو مورد بشكل مستمر،
- قدرة النظام الإيكولوجي الحفاظ على العمليات الإيكولوجية والتنوع البيولوجي والإنتاجية في المستقبل.[٤٨][٦١]

تسعى الاستدامة بالتالي إلى الوصول إلى حلقات مستديمة تمنع ظهور المخلفات zero waste، وتستديم فيها الطاقة zero energy وكذلك المياه zero water، وتمنع الانبعاثات المختلفة الضارة وبخاصة الكربون zero carbon, zero emissions، وتمنع تجاهل الطبيعة zero ignorance،[٢٠][٦٢] ويوجد مدى واسع من أهداف تحقيق الاستدامة يحددها الطموح في تحقيقها، فكلما كانت أكثر طموحاً كلما كانت أصعب في التحقيق، إلا أنها تؤدي إلى تحسينات أكبر في جودة الحياة وتأمين المستقبل، وفيما يلي بعض تعريفات **تحقيق الاستدامة**:

- تعزيز القدرة الاستيعابية للأرض من خلال التنمية والنشاط البشري بالقضاء على فكرة النفايات، وذلك بتطوير نظام "النفايات تساوي الغذاء"، وفي مثل هذا النظام تأتي الطاقة من مدخلات الكوكب وليس رأس مالها، وكل جيل يترك للجيل القادم كوكب أكثر صحة.[٤٩]
- العمل ضمن نطاق قدرة الأرض على التحمل، وذلك بتحديد مقدار قدرة الأرض والنظم الطبيعية على الصمود في مقابل التدهور الناتج من البشرية قبل أن تتناقص جودة الحياة، وهو بالتالي يعتمد على تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على الوفاء باحتياجاتهم.[٤٩]
- تخفيف حدة التدهور التدريجي لقدرة الأرض على التحمل من خلال خفض الآثار السلبية تدريجياً، وخطوات تحقيق هذا الهدف يشمل تقليل معدلات التلوث، وتخفيض الزيادة في الطلب على الطاقة، وإعادة تدوير المنتجات لتأخير الوصول إلى مرحلة النفايات، وعلى الرغم من أن هذا التعريف لا يزال يشتمل على وجود ضرر في البيئة إلا أن الاستدامة في هذه الحالة هي انخفاض معدل التدهور في التنمية، وهو ما يعتبر تحسناً مقارنة بالممارسات التقليدية.[٤٩]

يمكن مما سبق الوصول إلى أن الاستدامة هي أحد أهم مبادئ العمارة الخضراء، حيث تتضمن مدى واسع من العلاقات التي تتطلبها إلا في بعض الفروق كعدم تضمنها لمتطلبات الراحة النفسية للأفراد.

١-٣- مناهج التقييم البيئي للمباني

تماشياً مع زيادة الوعي البيئي والحاجة إلى نظم لقياس تطبيقه في مختلف القطاعات ظهرت فكرة التقييم البيئي واستصدار شهادات مبنية على مبادئ بيئية يتم من خلالها التصنيف البيئي، وفي مجال المباني ظهر تطور كبير ومتسارع في مجال استصدار شهادات للتقييم وفق مناهج تعمل على تقييم البعد البيئي في المباني الجديدة والقائمة، كما ظهر سوق تنافسية بين منتجي مناهج التقييم البيئي للمباني لإظهار فوائد استخدام أي منها عن غيرها،[١٠٤][٤٠] وفيما يلي استعراض أهم هذه المناهج وفوائد استخدامها.

١-٣-١- تعريف منهج التقييم البيئي للمباني

يعرف البحث منهج التقييم البيئي للمباني بأنه نظام تصنيف بيئي يتضمن مجموعة من المعايير والأسس المطلوبة من المباني لضمان تحقيقها الكفاءة من المنظور البيئي، مع وجود حد أدنى مطلوب لتحقيق تلك الأسس والمعايير وفق الممارسات المتبعة والمتاحة، وتمنح وفق منهج التقييم شهادات مبنية على مبادئ بيئية تضمن التطبيق البيئي للمباني وتؤكد إلتزام المباني بها وتحدد تصنيفها، وهذا التصنيف يكون خاصاً بمنهج التقييم المستخدم، وقد يعبر التصنيف الأقصى فيه عن أفضل ممارسة متاحة للمباني بيئياً، ويساعد هذا التصنيف على تمييز المباني ووضعها في تنافس مع غيرها، وقد يتم من خلال التصنيف الناتج رفض أو قبول بعض المباني، وتعتبر تلك المناهج طوعية في العديد من المناطق وإلزامية في مناطق أخرى، حيث يلتزم مجموعة من مهندسي وصانعي البناء بتحقيقها ليتم تصديق الحكومة على مبانيهم والحصول على موافقة مسبقة قبل البناء، وبذلك تصبح مناهج التقييم البيئي حداً فاصلاً للحكم على جواز تسجيل البناء من عدمه.[٤٠][٥٨][١٠٤]

١-٣-٢- أهمية تقييم المباني من المنظور البيئي

يتجنب المعماري وقوع المشاكل بدلاً من السعي نحو إيجاد حلول لها،[٤٩] وقد يكون ذلك في صورة تشريعات أو معايير تصميمية محددة يلتزم بها أثناء قيامه بالعملية التصميمية ليكون المبنى ناجحاً في أدائه، وتتركز أهداف التقييم البيئي في تخفيف الآثار من المباني على البيئة، وتحفيز الطلب على المباني المستدامة، وضمان أفضل ممارسة بيئية ودمجها في المباني، ووضع معايير ومستويات لعلاقة المبنى مع البيئة تفوق تلك التي تتطلبها الأنظمة التقليدية، إلى جانب توفير مصداقية وعلامة بيئية للمباني وتقديم حلول مبتكرة للتقليل من الأثر البيئي للمباني على البيئة،[٢٠][٧١] كما تساعد مناهج التقييم على عمل تدريج محدد لتصنيف المباني من حيث أفضليتها في التعامل مع البيئة، مما يخلق نظام لمقارنة المباني مع بعضها البعض، إلى جانب خلق روح التنافس في الأداء البيئي للمباني، ووضع نظام مقارنة بينها.

ظهر حد أدنى معترف به لاحتواء المدن على شهادات التقييم البيئي للمباني لتصبح مدن بيئية، ويظهر باستمرار المزيد من المدن التي تعمل على الالتزام بتقديم تقييم بيئي لمبانيها رداً على مشاكل خلل علاقة المبنى مع البيئة والتي تتزايد يوماً بعد يوم،[٤٨][١٥٣] ويكشف التقييم عدد المباني التي لا تتمتع بالكفاءة البيئية، وبالتالي يمكن التعرف على أسباب عدم الكفاءة البيئية تبعاً للأساليب المتبعة في تصميمها وتشييدها وتشغيلها،[٦٧][١٣٩] وتشجع المناطق التي تلتزم أو تشجع تقديم تقييم بيئي لمبانيها المناطق الأخرى على اللحاق بها لخفض المشاكل البيئية المرتبطة بالمبنى، كما تعتبر العديد من مناهج التقييم البيئي للمباني حلاً للالتزام بأكواد الطاقة الطوعية والمنتشرة عبر العالم في العديد من البلاد مثل مصر،[١٣١] وتوجد مؤسسة تقوم بمتابعة تحقيق اشتراطات هذه الشهادة، ويتم سحبها من المباني إذا ثبت عدم تطبيقها بصورة صحيحة، فحتى لو بدأ مشروع ما بالبناء في إحدى المناطق التي تشترط تقديم تلك الشهادة فلا يمكنه أن يكتمل حتى يحصل على هذه الشهادة أو شهادة أخرى مساوية لها.[٣٣][٤٠]

١-٣-٣- أمثلة لمناهج التقييم البيئي للمباني

ظهرت عدد من مناهج التقييم البيئي للمباني حول العالم سواء كانت منتجة أو مستوردة لها،[١٠٤] وتعتبر المناهج الأكثر خبرة وانتشاراً هي كل من منهج BREEAM وLEED وGreen Star وCASBEE، والتي يمكن المقارنة بينها فيما يلي،(جدول١-١) ويتم فيما بعد عرض نبذة مختصرة عن المناهج الأربعة السابقة وعن منهج التقييم في مصر متمثلاً في نظام تصنيف الهرم الأخضر GPRS.

أوجه المقارنة	BREEAM	LEED	Green Star	CASBEE
أول إصدار	١٩٩٠	١٩٩٨	٢٠٠٣	٢٠٠٤
جهة الإصدار	BRE	USGBC	GBCA	JSBC-JaGBC
مجالات التقييم والنقاط التي يمكن الحصول عليها	**مباني سكنية متعددة الأدوار ٢٠٠٨-تحديث ٢٠١٠م:** الإدارة [١٢] الصحة والراحة [١٧] الطاقة [٢٣] النقل [٩] المياه [٨] المواد [١٧] النفايات [٨] استخدام الأراضي والإيكولوجيا [١٠] التلوث [١٢] الابتكار [١٠]	**مباني سكنية متعددة الأدوار ٢٠٠٩- تحديث ٢٠١١م:** الوعي والثقافة [٣] جودة البيئة الداخلية [٢١] الطاقة والغلاف الخارجي[٣٨] الموقع والارتباط [١٠] كفاءة المياه [١٥] المواد والموارد [١٦] المواقع المستدامة [٢٢] الابتكار في التصميم [١١]	**مباني سكنية متعددة الأدوار ٢٠٠٩ - تحديث ٢٠١١م:** الإدارة [١٨] كفاءة البيئة الداخلية [٢٠] الطاقة [٢٦] النقل [١٤] المياه [١٢] المواد [٣١] استخدام الأراضي والإيكولوجيا[١١] الانبعاثات [١٨] الابتكار [٥]	**مباني جديدة:** جودة الخدمات (Q_2)[٣] جودة البيئة الداخلية (Q_1)[٣] الطاقة (LR_1)[٣] المواد والموارد (LR_2)[٣] البيئة الخارجية في الموقع (Q_3)[٣] البيئة خارج الموقع (LR_3) [٣]

تصنيف المبنى والدرجات المرتبطة به	مقبول (٣٠-٤٥%) جيد (٤٥-٥٥%) جيد جداً (٥٥-٧٠%) ممتاز (٧٠-٨٥%) رائع (٨٥-١١٠%)	**مباني سكنية متعددة الأدوار ٢٠١١م:** حاصل على الشهادة (٤٥-٦٠ نقطة) فضي (٦٠-٧٤ نقطة) ذهبي (٧٥-٨٩ نقطة) بلاتيني (٩٠-١٣٦ نقطة)	٤ نجوم (٤٥-٥٩%) ٥ نجوم (٦٠-٧٤%) ٦ نجوم (٧٥-١٠٥%)	C–ضعيف (٠-٠,٤٩) B- ضعيف إلى حد ما (٠,٥-٠,٩٩) B+ جيد (١-١,٤٩) A- جيد جداً (١,٥-١,٩٩) S- ممتاز (٠,٣- ما فوق)
التشريعات المستخدمة	التشريعات الأوروبية والمملكة المتحدة.	التشريعات الأمريكية بصورة خاصة ASHRAE.	التشريعات الاسترالية والبروتوكولات المحلية.	التشريعات والأكواد اليابانية.
المقيم	مختصين معتمدين ومدربين من خلال مؤسسة BRE، ومن ثم إرسال تقريرهم إلى مؤسسة BRE للمراجعة والتدقيق.	مختصين معتمدين من مجلس المباني الخضراء في الولايات المتحدة USGBC أو المجالس الخضراء التابعة له في أنحاء العالم.	عضو من أعضاء فريق التصميم، ويكون التصديق على التقييم من خلال هيئة GBCA كطرف ثالث للتحقق من التقييم.	فريق التصميم تحت إشراف الحكومات المحلية لكل منطقة.
أوزان تقييم البنود	متنوعة تبعاً للأهمية وخبرة واضعي المنهج.	متساوية في القيمة ماعدا بعض القضايا البيئية ذات الأهمية المرتفعة.	متنوعة تبعاً للأهمية.	تعتمد على عمليات حسابية بين أوزان نسبية تعكس أهمية البند ومستوى تحقيقه.

(جدول١-١): مقارنة الخصائص العامة بين مناهج BREEAM وLEED وGreen Star وCASBEE.[٦٦][٧٠][٨٠][٨٩][١١٢]

١-٣-٣-١- منهج التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء في انجلترا BREEAM

ظهر منهج التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) فى المملكة المتحدة عام ١٩٩٠م لتقييم الأداء البيئي للمكاتب، ويعتبر هو أول منهج للتقييم البيئي للمباني، وتم وضعه من خلال مؤسسة بحوث البناء Building Research Establishment (BRE)، ومنذ ذلك الحين تم وضع عدة إصدارات من هذا المنهج لتغطية الأداء البيئي للمباني، فقد ظهرت إصدارات لوظائف المباني المختلفة مثل المصانع والمستودعات ومحلات البيع والمنازل والمدارس وغيرها، كما ظهرت إصدارات لتقييم المباني الجديدة والقائمة أو الامتدادات لمباني قائمة، وتكون تلك الإصدارات تبعاً للمراحل العمرية المختلفة في المبنى، كالمستخدمة عند الانتهاء من البناء أو لتقييم أداء المبنى خلال مرحلة تشغيله.[٣٤][٧١][١٢٧]

ينتشر استخدام منهج BREEAM في المملكة المتحدة، ويقوم بعملية تقييم المباني عدد من المختصين المعتمدين من مؤسسة BRE، بحيث يقدم المختصون تقريرهم إلى مؤسسة BRE بعد قيامهم بعملية التقييم الذاتي والتي تعمل بدورها على استعراض التقرير بدقة، ومن ثم إخراج الشهادة وإرسالها إلى العميل ليحصل على شهادة تؤكد التصنيف الذي منح إليه،[١٢٧] ويتم التقييم في منهج BREEAM تحت عدد من مجالات التقييم هي الإدارة، الصحة، الطاقة، النقل، المياه، المواد، الإيكولوجيا واستخدام الأراضي،

التلوث، ويعطى لكل منها وزن مختلف تبعاً للتصور الموضوع عن أهميتها البيئية، ويقوم بوضع تلك الاوزان مجموعة متخصصة ومتنوعة من صناع البناء والأكاديميين في المملكة المتحدة، ويعطى لكل بند من بنود التقييم أسفل العناوين السابقة درجة تقييم واحدة إلا في بعض الحالات كتقييم الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وجميع بنود الشهادة معتمدة وفق معايير الأيزوISO.[٦٧][٧١]

يتم تصنيف المباني في منهج BREEAM وفق النسبة المئوية لمجموع الدرجات التي يحصل عليها المبنى، وذلك وفق المقياس التالي: مقبول ٣٠-٤٥%، جيد ٤٥-٥٥%، جيد جداً ٥٥-٧٠%، ممتاز ٧٠-٨٥%، رائع لأكثر من ٨٥%،[٣٢][٧١] وتتغير الإصدارات التابعة لمنهج BREEAM مع الوقت حتى لنفس نوعية المباني، حيث يتم على الدوام مراجعة وتغيير الأوزان البيئية للبنود لتعكس التغير في أهمية القضايا البيئية، وكذلك يتم تغيير الحد الأدنى من البنود الإلزامية في المنهج، وإضافة بعض مجالات التقييم أو تغييرها مثل إضافة مجال الابتكار للسماح بمكافأة الحلول المتميزة عند تقديم مستوى مثالي من الشروط والمواصفات الجديدة والتكنولوجيا غير المسبوقة، إلى جانب إمكانية تغيير أسلوب التعامل مع المنهج عند الحاجة، حيث تم مثلاً تقسيم عملية إصدار الشهادات إلى مرحلتين، بحيث يتم إخراج شهادة مؤقتة خلال مرحلة التصميم، ثم إصدار شهادة نهائية لا يتم منحها إلا بعد انتهاء مرحلة البناء، كما تم تطوير منهج لتقييم التخطيط المتبع اعتماداً على استدامة الخصائص الإقليمية ليكون حلقة الوصل بين التخطيط ومرحلة البناء، خاصة للمباني متعددة الاستخدام.[٦٧][١٠٤]

١-٣-٣-٢- منهج الريادة في الطاقة والتصميم البيئي في الولايات المتحدة LEED

ظهر منهج الريادة في الطاقة والتصميم البيئي Leadership in Energy and Environment Design(LEED) لأول مرة عام ١٩٩٨م بالولايات المتحدة الأمريكية، وتم البدء بتطبيقه عام ٢٠٠٠م، ويقوم بإصداره المجلس الأمريكي للبناء الأخضر US Green Building Council(USGBC)، وظهرت عدة إصدارات لذلك المنهج وفق الوظائف المختلفة للمباني،[١١٠][١١١] ويعتبر هذا المنهج الأكثر انتشاراً وشهرة عبر العالم على الرغم من ظهوره بعد منهج BREEAM.[٣٤][١٠٤][١١٥]

تم استخدام الشهادة لتصنيف المباني وفق أربع تصنيفات رئيسية، تبدأ من مجرد حاصل على الشهادة إلى تصنيف فضي ثم ذهبي ثم بلاتيني، وتختلف حدود التصنيف السابقة بين الإصدارات المختلفة للمباني كما تختلف مع الوقت، وعامة فإن تصنيف ذهبي يعني أن المبنى يخفض التأثيرات السلبية على البيئة بنسبة ٥٠% على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل له، أما تصنيف بلاتيني فيعني أن المبنى يحقق خفض في التأثيرات البيئية السلبية بنسبة ٧٠% على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل،[٦٢][١٥٢] وعلى الرغم من أن الشهادة تعمل على تقييم مرحلتي التصميم والتشييد إلا أن الشهادة المعتمدة لا يتم منحها إلا بعد الانتهاء من عملية الإنشاء، كما ترتبط بعض البنود بتقييم بدائي وآخر نهائي يتم منحه بعد فترة من تشغيل المبنى، ويقوم

بالتقييم مختصين معتمدين من المجلس الأمريكي للمباني الخضراء أو المجالس التابعة له والمنتشرة عبر العالم، ويتم تكوين فريق محدد لتجميع الوثائق اللازمة لعملية التقييم منذ مراحل التقييم الأولى، وقد يتضمن بعض أفراد فريق التصميم المعتمدين من المجلس وهو ما يعطي ميزة ويمنح درجات إضافية لنتيجة التقييم، كما يشجع المعماريين على الحصول على ترخيص التقييم من مجالس المباني الخضراء، ويتم التقديم والحصول على رخصة للتقييم وفق مجموعة من الاشتراطات والاختبارات التي يتم اجتيازها، ويتم تقديم الوثائق المجمعة من فريق التقييم إلى هيئة USGBC التي تعمل على مراجعة تلك الوثائق وحساب النتيجة ومنح الشهادة.(١١٦)

تتميز الشهادة ببساطة التسجيل وسهولة الحساب، فالبنود المطروحة في الشهادة تحقق كل منها درجة تقييم واحدة إما أن تستحقها أو لا تستحقها، فيما عدا بعض بنود التقييم المرتبطة بقضايا بيئية ذات أهمية خاصة مثل ترشيد استهلاك الطاقة والتي تتدرج وفق مجموعة من المستويات تبعاً لتكلفة الطاقة السنوية،(٣٤) وهي بالتالي تعمل على تبسيط الحساب لكنها تزيد من الأخطاء المحتملة، ويتم تجميع درجات التقييم التي يتم الحصول عليها في النهاية للحصول على نتيجة التقييم النهائية،(١٠٤) ويلاحظ أن إصدار ٢٠٠٩ من منهج LEED هو الإصدار المعمول به حتى الآن مع بعض التحديثات في أوزان تقدير البنود وقيم الأداء المطلوبة من آن لآخر،(١٥١) ويعتمد التطوير الرئيسي في المنهج حالياً على ربطه بشبكة المعلومات، ويعتبر LEED v4 هو الإصدار الإلكتروني الأخير والذي تم تحديثه بإدخال قاعدة بيانات لمجوعة أوسع من استخدامات المباني مع بعض التعديلات.[١] (١٠٦)

١-٣-٣-٣- منهج النجمة الخضراء للتقييم البيئي للمباني في استراليا Green Star

وضعت النسخه الأولى من منهج النجمة الخضراء Green star في عام ٢٠٠٣م في استراليا، في إطار شراكة بين شركة Sinclair Knight Merz الاسترالية ومؤسسة BRE البريطانية، ولقد استخدمت BREEAM كأساس لوضع الأسس التي قام عليها منهج Green Star، ولهذا السبب يوجد تشابه كبير بينهما، إلا أن بعض الاختلافات ظهرت عاكسة الاختلافات المحلية بين استراليا والمملكة المتحدة، مثل اختلاف المناخ وممارسات صناعة البناء في كل منهما، ثم قام مجلس البناء الأخضر في استراليا Green Building Council Australia(GBCA) بتعديل منهجية التقييم في منهج Green Star لتكون أقرب إلى منهج LEED، وعلى العكس من كل من منهجي BREEAM وLEED التي يتم فيهما تقييم المباني من خلال مختصين مرخص لهم بالتقييم، فإن تقييم المباني في منهج Green Star يمكن أن يقوم به أي

[١] تم من خلال إصدار LEED v4 إدخال فكرة شفافية المادة Material Transparency، والمرتبط بفهم أفضل للمنتجات المستخدمة في البناء ومصدرها ومراعاة تأثيرها على الصحة وخصائصها البيئية طوال دورة حياة المبنى، مع إضافة المزيد من البنود الإلزامية حتى لا يعتمد المصمم في حصوله على الشهادة على تحقيق البنود السهلة قليلة التأثير على البيئة مع ترك البنود الأكثر أهمية لصعوبة تحقيقها، وتم إضافة بند لإدخال فريق بناء متكامل في مرحلة مبكرة من التصميم لضمان الحصول على الأفكار الخضراء بصورة أفضل بإدماج أفراد من جميع المجالات في هذه المرحلة.(١٠٦)

عضو من أعضاء فريق التصميم، ويكون التصديق على التقييم من خلال هيئة GBCA كطرف ثالث يمكنه التحقق من التقييم الذاتي للتصنيف.[٣٤][٨١][١٠٤][١٣٣]

ظهرت عدة إصدارات من منهج Green Star تبعاً للوظائف المختلفة للمباني، فظهرت إصدارات خاصة بالتعليم (مدارس وجامعات) والصحة والصناعة والسكن والمكاتب ومحلات البيع بالتجزئة، كما ظهرت إصدارات خاصة بالمكاتب التجارية من حيث التصميم والإنشاء والتركيبات الداخلية، ويعتمد المنهج اعتماداً شبه كلي على معايير نظام تصنيف البيئة المبنية في استراليا الوطنية National Australian Built Environment Rating System (NABERS)، والتي تعد مبادرة حكومية لمقارنة الأداء البيئي للمباني وضعت في استراليا عام ٢٠٠٠، ويرتبط منهج Green Star بمجموعة من الآلات الحاسبة التي تم وضعها لتحقيق سهولة تقييم القضايا والبنود ذات المدخلات المعقدة والعمليات الحسابية الضخمة، وتتصف تلك الآلات بأنه لا يمكن استخدامها بسهولة خارج نطاق استراليا، وأنه يتم اختيار اسم المنطقة التي يتم العمل فيها داخل استراليا بحيث تكون مرتبطة بتغيير بعض البيانات المدخلة وفقاً لخصائص كل منها، ومن تلك الآلات آلة لقياس انبعاث غازات الاحتباس الحراري وأخرى لحساب متطلبات طاقة تكييف الفراغات الداخلية وأخرى لحساب خصائص توافر النقل الجماعي، وآلة خاصة بخصائص المياه القابلة للشرب، وأخرى خاصة بخصائص المواد المستخدمة في الأرضيات وأخرى لغلاف المبنى وأخرى للمواد المستخدمة في الحوائط الداخلية، وآلة لحساب الخصائص الإيكولوجية قبل وبعد إنشاء المبنى، وأخرى لحساب خصائص مياه الصرف.[٨٠][١٣٣]

تبدأ مستويات تصنيف المباني لمنهج Green Star من نجمة واحدة، إلا أنه لا يتم منح الشهادة إلا إذا كان المشروع يحقق على الأقل ٤٥% من النتيجة النهائية للتقييم أي أربعة نجوم، ويعتمد التقييم على تجميع الدرجات الممنوحة للبنود تحت مجالات التقييم الرئيسية متمثلة في كل من الطاقة- الانبعاثات- النقل- المواد- المياه- الإيكولوجيا واستخدام الأرض-جودة البيئة الداخلية- إدارة المشروع، وعند وضع النسب المئوية لكل بند من البنود السابقة يتم تجميعها للحصول على النتيجة النهائية للتقييم، ويبدأ تصنيف المبنى من مستوى أربع نجوم (٤٥-٥٩%) وتعبر عن "أفضل ممارسة"Best Practice ، تصنيف خمسة نجوم (٦٠-٧٤%) وتعبر عن "الامتياز المحلي" Australian Excellence، ثم تصنيف ستة نجوم (٧٥-١٠٠%) وتعبر عن "القيادة العالمية"World Leadership.[٨١][١٠٤]

١-٣-٣-٤- منهج التقييم الشامل لكفاءة البناء البيئي في اليابان CASBEE

ظهر منهج نظام التقييم الشامل لكفاءة البناء البيئي Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency(CASBEE) لأول مرة عام ٢٠٠٤م في اليابان، من خلال المجلس الياباني للمباني الخضراء Japan Green Build Council(JaGBC) وجمعية المباني اليابانية

المستدامة Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)، وتعتمد المنهجية المستخدمة في الحساب على وحدة تسمى وحدة الكفاءة البيئية Building Environmental Efficiency(BEE)، وتعبر هذه الوحدة عن مدى الحد من الضرر البيئي وكفاءة الأداء، وتوجد أربع صيغ مختلفة لهذا المنهج، الصيغة الأولى تخص مرحلة التصميم، وهي بالتالي تتعامل مع المشاريع في مرحلة مبكرة للمساعدة على التخطيط واختيار الموقع، الثانية تتعامل مع تقييم البناء خلال التصميم والبناء معاً للمباني الجديدة، الثالثة تتعامل مع المباني القائمة على الأقل لمدة سنة، الصيغة الرابعة تتعامل مع عمليات التجديد للمساعدة على ايجاد مقترحات لتقييم التحسينات والإرتقاء، كما قامت جمعية المباني اليابانية المستدامة بتصميم صيغة يمكن استخدامها لتقييم الآثار البيئية طوال عمر المشروع.[٨٩][٩٠]

يتم تقديم هذه الشهادة مع تراخيص البناء في اليابان، وتقوم الحكومات المحلية في كل منطقة بالتعديل في المنهج الأصلي لتتوافق مع الظروف المحلية لكل منها، كما في كل من ناغويا ويوكوهاما وأوساكا، ويشتمل المنهج على ثلاث مجالات رئيسية تعبر عن تحقيق الجودة من خلال المبنى، هي مجالات جودة البيئة الداخلية وجودة الخدمات والبيئة الخارجية في الموقع، كما يشتمل على ثلاث مجالات تعبر عن الحد من الحمل البيئي من خلال المبنى، هي كل من مجال الطاقة ومجال المواد والموارد ومجال البيئة خارج الموقع، وتندرج البنود التي يتم تقييمها تحت المجالات السابقة حيث تشمل على عناوين داخلية مثل القدرة الخدمية-الإنارة والإضاءة-الأحمال الحرارية- الضوضاء-التهوية- استخدام المواد المعاد تدويرها- معدل التهوية - رصد نسبة ثاني أكسيد الكربون- وغيرها من البنود،[١٠٤] ويعتمد تقييم البنود في هذا المنهج على تشريعات البناء في اليابان مثل معدل التهويه، مقاومة الزلازل، نظم استخدام مياه الأمطار، استخدام نظم العزل ومنع الاهتزازات، التحكم في الرطوبة، وغيرها.[٨٣][٨٩]

تعتبر الأوزان المستخدمة في CASBEE أكثر تعقيداً من المناهج الأخرى، حيث لا تظهر في صورة أرقام مباشرة ومعبرة عن أهمية تلك البنود كما هو الحال في مناهج التقييم الأخرى، بل تظهر في أكثر من رقم، الرقم الأول يمثل قيمة معبرة عن مستوى تحقيق البنود أو بمعنى آخر كفاءة الأداء البيئي في المبنى والتي تتدرج في خمسة مستويات، أما الرقم الثاني فهو الوزن النسبي الذي يتم ضربه في الرقم السابق للحصول على نتيجة تقييم كل بند من بنود االتقييم، ويتراوح الرقم الأول المعبر عن مستوى تحقيق البنود ما بين ١و٥ نقاط، حيث تمثل ١الأقل كفاءة و٥الأعلى كفاءة، ونجد أن درجة الصفر ليست متاحة إلا في بعض الحالات التي يتم فيها إزالة بنود من التقييم، وهذا ما يمنع وجود إشارة سالبة، وللحصول على نتيجة التقييم النهائية فإن جميع الحسابات تعتمد على تحديد عاملين أساسيين أولهما Q (الجودة) وثانيهما LR (الحد من الحمل البيئي)، ويتم عرض النتيجة النهائية بوحدة BEE وفق المعادلة: BEE= Building Environmental Quality Performance(Q)\ Building Environmental Loadings(L)، أي أنه يتم قسمة Q على LR كنتيجة حساب نهائية، ولا يمكن بالتالي تحديد الدرجة التي يحصل عليها كل

بند بمفرده – وهو ما يعيب منهج CASBEE- لكن يعتمد التقييم على الحصول على النتيجة النهائية فقط، ولا يتم تجميع تقديرات بنود منفصلة كما في مناهج التقييم الأخرى، وتوجد خمس مستويات للتصنيف الناتج عن وحدة BEE التي يستخدمها هذا المنهج، فكلما ازداد تقدير BEE كلما ازدادت الاستدامة في المباني وانخفض التأثير البيئي السلبي، وتشمل مستويات التصنيف على C(ضعيف) من 0 إلى0.49، و-B (ضعيف إلى حد ما) من 0.5إلى 0.99، و+B(جيد) من 1إلى1.49 ، وA(جيد جداً) من1.5 إلى2.99 ، وS(ممتاز) من3.0 وما فوقها.[٨٣][٩٠][١٠٤]

١-٣-٣-٥- منهج نظام تصنيف الهرم الأخضر GPRS

صدرت أول نسخة معتمدة للاستخدام من المنهج المصري والذي يدعى بنظام تصنيف الهرم الأخضر Green Pyramid Rating System (GPRS) في ٢٠١١م، بعد أن تم عرض مسودته في ورشة عمل في نهاية يناير ٢٠٠٩م، وتم تصميمه لتقييم المباني السكنية في جمهورية مصر العربية لمرحلة ما قبل الإنشاء Post-Construction Stage،[١٠٨] ويقوم بإصداره المجلس المصري للمباني الخضراء Egyptian Green Building Council (EGBC) برئاسة وزير الإسكان والمرافق العامة، والذي تم إنشاؤه في عام ٢٠٠٧م، ويدار من خلال المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء Housing and Building National Research Center (HBRC)، حيث يوجد فريق متخصص في تحليل القضايا البيئية المتعلقة بموقع التنمية المستدامة، حفظ المياه، الكفاءة في استخدام الطاقة، اختيار المواد، جودة البيئة الداخلية، ويأتي المنهج كمرحلة من مراحل الاهتمام بالمباني البيئية والتي بدأت منذ ١٩٩٩م.[٨][٣١]

اعتمد المجلس المصري للمباني الخضراء على أكواد كفاءة استهلاك الطاقة المصرية في تكوين المنهج المصري GPRS، كما تم الاستعانة بالمنهجيات والتقنيات التي ثبتت صلاحيتها في الولايات المتحدة وأوروبا وآسيا وأمريكا الجنوبية والشرق الأوسط، وكما هو الحال في مناهج التقييم الأخرى تم تحديد المتطلبات المختلفة والوثائق الضرورية لتحقيق كل شرط فيها لتأهل الحصول على الشهادة والفوائد المحتملة، ويتدرج التصنيف في المنهج وفق ثلاث مستويات: هرم فضي، ذهبي، وأخيراً هرم أخضر للتأكيد على أن الهدف النهائي هو الوصول الى العمارة الخضراء، بحيث يتدرج كما يلي: مصنف ٤٠-٤٩%، هرم الفضي ٥٠-٥٩%، هرم ذهبي ٦٠-٧٩%، هرم أخضر ٨٠% فأكثر.[٣١][١٠٨]

يشترط منهج نظام تصنيف الهرم الأخضر GPRS النجاح في جميع البنود الإلزامية للحصول على التصنيف، ويتميز منهج GPRS عن غيره من المناهج في وجود مجموعة من البنود التي لم تظهر من قبل مثل بند احترام المواقع التاريخية والاهتمامات الثقافية، وهو بند له ثقل كبير في بلد مثل مصر في حين تتفاوت قيمة هذا البند من مكان إلى آخر، وإن كانت تظهر بعض البنود الخاصة بالخصائص الاقليمية المتميزة في المباني ضمن البنود الإضافية في بعض المناهج مثل LEED، إلا أن الحفاظ على حماية

المواقع التاريخية وحمايتها وتنميتها تظهر بصورة أكثر عمقاً، كما يتميز المنهج بوجود بند خاص بالتراث الثقافي وبالتالي فإنه يركز على أحد احتياجات الإنسان النفسية والتي تفتقر المناهج بصفة عامة إليها، كما يركز المنهج المصري على تنمية المناطق الصحراوية والاتجاه نحو المناطق النائية وإعادة تنمية المناطق العشوائية، في حين تركز مناهج التقييم الأخرى على خفض نسب الأراضي الملوثة وإمكانية إعادة استخدام الأراضي، ويمكن فيما يلي مقارنة الخصائص العامة لمنهج نظام تصنيف الهرم الأخضر GPRS مع المنهج الأمريكي LEED.(جدول١-٢)

أوجه المقارنة	LEED	GPRS
أول إصدار	١٩٩٨	٢٠١١
جهة الإصدار	USGBC	EGBC
مجالات التقييم والنقاط التي يمكن الحصول عليها	**مباني سكنية متعددة الأدوار ٢٠٠٩- تحديث ٢٠١١م:** الابتكار في التصميم [١١] الموقع والارتباط [١٠] المواقع المستدامة [٢٢] كفاءة المياه [١٥] الطاقة والغلاف الخارجي[٣٨] المواد والموارد [١٦] جودة البيئة الداخلية [٢١] الوعي والثقافة [٣]	**مباني سكنية ٢٠١١م:** الابتكار والقيم المضافة [١٠] المواقع المستدامة – الارتباط والاتصال – الإيكولوجيا [١٥] كفاءة استهلاك المياه [٣٠] كفاءة استهلاك الطاقة [٢٥] المواد والموارد [١٠] جودة البيئة الداخلية [١٠] الإدارة [١٠]
تصنيف التقييم والدرجات المرتبطة به	**مباني سكنية متعددة الأدوار-٢٠١١م:** حاصل على الشهادة (٤٥-٥٩ نقطة) فضي (٦٠-٧٤ نقطة) ذهبي (٧٥-٨٩ نقطة) بلاتيني (٩٠-١٣٦ نقطة)	مصنف (٤٠-٤٩%) هرم فضي (٥٠-٥٩%) هرم ذهبي (٦٠-٧٩%) هرم أخضر (٨٠-١٠٠%)
التشريعات المستخدمة	التشريعات الأمريكية وبصورة خاصة ASHRAE.	أكواد كفاءة استهلاك الطاقة المصرية.

(جدول١-٢): مقارنة الخصائص العامة بين منهج LEED والمنهج المصري GPRS.(١٠٨)(١١٢)

١-٤- التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة ضمن مناهج التقييم البيئي للمباني

يتدرج التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة مع الوقت، حيث بدأ بفكرة أن المبنى جزء من الإيكولوجيا الكبيرة للكوكب وجزء من الموائل الحية كما في مفهوم العمارة البيئية Eco-architecture، إلا أن خصائص المبنى الثابتة آنذاك لم تساعد على الاستفادة من الفكرة السابقة في مختلف التطبيقات العلمية،

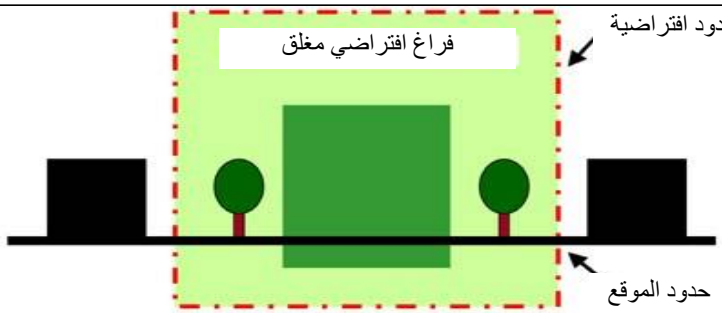
ومن ثم ظهرت فكرة أن المباني كتلة ثابتة في هيئتها إلا أنها نسيج متفاعل بين البشر والمناخ والبيئة، وجاءت هذه الفكرة لتتناسب مع أنواع محددة من التحليل العلمي، مثل الحسابات المرتبطة بالإضاءة النهارية وسريان الطاقة وقيم الانتقالية الحرارية والتهوية الميكانيكية وغيرها، كما ظهرت عدة أفكار للتعامل مع المتغيرات البيئية مثل التصميم من أجل المناخ، والتي تتناسب مع تعامل المباني مع العناصر الديناميكية (درجات الحرارة-التهوية الطبيعية- تفاعلات الإنسان مع المبنى)، وجاءت فكرة التصميم لتتناسب مع المتغيرات المرتبطة بتناوب الليل والنهار والمواسم المختلفة أو خلال عمر المبنى.[٥٤][٩٢]

استمر تدرج التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة مع ظهور التقييم البيئي للمباني، فبدأ من مرحلة اعتمدت بصورة رئيسية على تقييم أداء البيئات المرتبطة بالمبنى performance assessment of building environments وبخاصة البيئة الداخلية، بحيث يهدف التقييم في هذه المرحلة إلى تحسين المعيشة ووسائل الراحة للمستخدمين، وفي هذه المرحلة لم يعر التقييم البيئي انتباهاً لحقيقة أن المبنى يفرغ أحماله البيئية إلى محيطه، ثم ظهرت مرحلة ترتبط بنمو الاهتمام العام بمشاكل تلوث الهواء في المناطق الحضرية وأضرار الرياح وعوائق الإضاءة النهارية وغيرها، وهو ما أدى إلى إنشاء تقييم للأثر البيئي، حيث تم أخذ البيئة المحلية المحيطة بالمبنى في الاعتبار مع التأكيد على أن البيئة العالمية بصفة عامة نظم مفتوحة، وتم أخذ فكرة أحمال البيئة في هذه المرحلة في الاعتبار ودمجها في التقييم البيئي للمباني، وفي هذه المرحلة تم تقييم فقط الآثار السلبية التي تنتج عن المباني على البيئات المحيطة، ففي حين كانت البيئة في المرحلة الأولى تشير عادة إلى فراغ خاص أو ممتلكات، فإنه في هذه المرحلة تشير إلى الفراغ العام أو غير الخاص.[٣٨][٥٢]

أما المرحلة الثالثة في علاقة المبنى مع البيئة فقد بدأ بعد زيادة الوعي بالمشكلات البيئية العالمية في التسعينيات من القرن الماضي، وهو ما ظهر من خلال مناهج التقييم البيئي للمباني والتي سبق طرحها في هذا الفصل بداية من منهج BREEAM وانطلاقاً إلى مناهج التقييم الأخرى عدا منهج CASBEE، وتظهر في هذه المرحلة إدراجاً للمرحلتين السابقتين إلا أنها تفتقر إلى ربط كل منهما بالآخر، وتعتبر أن كلاً من أداء البيئات المرتبطة بالمبنى وكذلك الأحمال البيئية بنود يتم تقييم كل منها على حدى، وهي بالتالي تفتقر إلى وضوح الرؤية عن التقييم البيئي المتكامل لمجالات التقييم المختلفة كوحدة مترابطة وليست كخصائص منفصلة يتم تقييم كل منها على حدى، وتكون نتيجة التقييم النهائية في هذه الحالة بتجميع النقاط التي تحصل عليها مجالات التقييم المختلفة.[٢٨][١٣٨]

يختلف منهج CASBEE عن المناهج السابقة في تصور علاقة المبنى مع البيئة، فتقييم الأداء البيئي يعتمد على علاقة متكاملة بين تحسين الأداء وخفض التأثير السلبي، وهو ما يحتاج إلى رؤية مختلفة عن البيئة، فإذا كان من المسلم به أن سعة البيئة المحلية والعالم وصل إلى حده الأقصى، فإن فكرة النظام البيئي

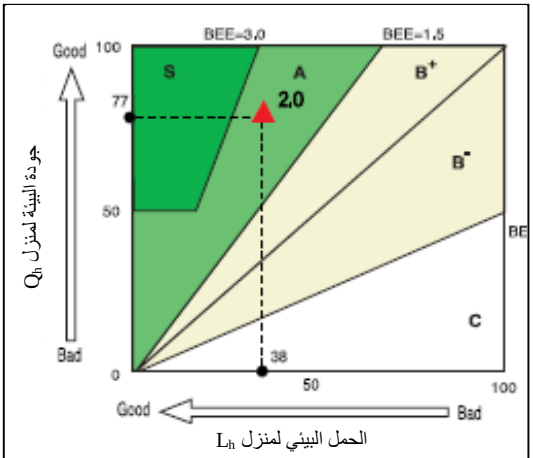
المغلق أصبح ضرورياً لتحديد القدرات البيئية عند إجراء تقييم للبيئة، وبالتالي فإن فراغ افتراضي مغلق محدد بحدود موقع المبنى كما هو موضح بالشكل(شكل١-١) تم اقتراحه لإجراء التقييمات البيئية للمباني ضمن منهج CASBEE، وتساعد فكرة الكفاءة البيئية في CASBEE على التقييم المتكامل داخل وخارج موقع المبنى، وتعرف الكفاءة البيئية بأنها قيمة المنتجات والخدمات لكل وحدة حمل بيئي، وتعرف الكفاءة عادة من حيث كمية المدخلات والمخرجات، وبالتالي فإن نموذجاً جديداً تم اقتراحه لتوسيع تعريف الكفاءة البيئية، وهو: (المنفعة الناتجة)/(المدخلات+المخرجات غير المفيدة)، ويتم بحساب كلاً من تحسين وسائل الراحة لمستخدمي المبنى ضمن مساحة افتراضية مغلقة والتأثير السلبي على البيئة خلال وخارج تلك المساحة، وتكون النتيجة وفق المعادلة BEE = (Q)\ (L)، وتعبر وحدة الكفاءة البيئية (BEE) Building Environmental Efficiencyعن مدى الحد من الضرر البيئي وعن كفاءة الأداء في ذات الوقت، وهو ما تفتقر إليه مناهج التقييم الأخرى، وتنقسم جميع المدخلات إلى نوعين أساسيين أولهما مواصفات الجودة Environmental Quality (Q)، وثانيهما الحد من الحمل البيئي Environmental Load (L)، وعند تطبيق الفراغ الافتراضي المغلق حول المبنى فإن Q تعرف بأنها تحسين جودة البيئة ضمن الفراغ الافتراضي المغلق، أما L فتعرف بأنها التأثير السلبي على البيئة خارج الفراغ الافتراضي المغلق.[١٣٨] وتسمح فكرة الكفاءة البيئية بتقييم الأداء البيئي على مستوى المقياس العمراني والحضري، حيث إن التقييم وفق فراغ افتراضي مغلق يمكن توسعته لاستعراض المساحات الكبيرة، وهو ما يجعل الفكرة سهلة التطبيق على جميع المستويات.[٢٨][٨٣]



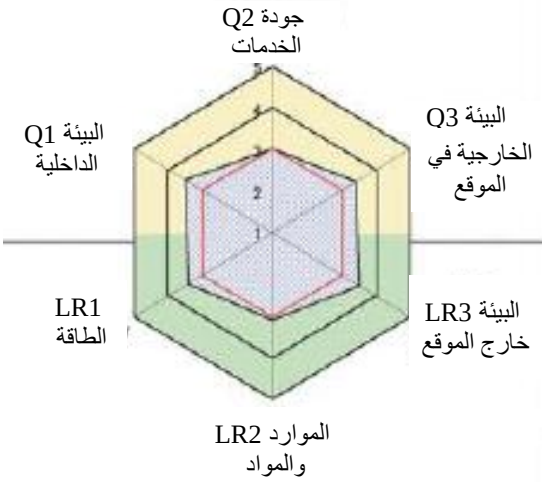
(شكل١-١): التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة في منهج CASBEE بناءً على وجود فراغ افتراضي مغلق محدداً بحدود الموقع.[٢٨][١٣٨]

يمكن من خلال الصورة السابقة تعريف الحمل البيئي أو الفراغ خارج المساحة المغلقة بأنه التأثير البيئي السلبي الذي يمتد إلى البيئة العامة الخارجية وخارج الفراغ الافتراضي المغلق، ويصف مدى سلامة المبنى للكوكب، ويقاس وفقاً لكل من: الطاقة، الموارد والمواد، البيئة خارج الموقع، كما يتم تعريف جودة البيئة بأنه تحسين وسائل المعيشة والراحة لمستخدمي المبنى داخل الفراغ الافتراضي المغلق، ويصف مدى سلامة المبنى للمستخدم، ويقاس وفقاً لكل من: جودة البيئة في الأماكن المغلقة، جودة الخدمة، البيئة الداخلية في الموقع،[٨٣] (شكل١-٢) ومع زيادة قيمة Q وانخفاض قيمة L يكون المبنى أكثر استدامة، ويكون المبنى الكفؤ هو الذي يقع في الجزء الذي يمثل أقل حمل بيئي وأعلى جودة، ومن هنا يتم إيضاح الفكرة التي كانت

غامضة من قبل عن كيفية تعبير منهج التقييم عن دورة حياة المبنى،[٨٤] ويمكن إيضاح التصنيف وفق مؤشر BEE من خلال رسم بياني بوضع فيه L على المحور السيني (محور x) وQ على المحور الصادي (محور y)، وتتدرج قيمة BEE على الخطوط المستقيمة المارة من نقطة الأصل (٠،٠) إلى إحداثيات تعبر عن قيمة BEE.[٨٣](شكل١-٣) ويمكن استعراض الاختلافات العامة بين منهج CASBEE ومناهج التقييم الأخرى للمباني عند التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة في تقييم المباني في الجدول التالي.(جدول١-٣)



(شكل١-٣): منحنى تعريف BEE وفق L على محور x، وQ على محور y، النتائج تتدرج من اللون الغامق إلى الأبيض: Sممتاز، Aجيد جداً، +B جيد،-B ضعيف نسبياً، Cضعيف.(٩٠)



(شكل١-٢): مجالات التقييم الرئيسية في المنحنى الراداري في منهج CASBEE.(٩٠)

التعبير عن تحقيق الاتزان بين المبنى والبيئة في مناهج التقييم البيئي للمباني	
منهج تقييم CASBEE والمناهج القائمة عليه	**مناهج التقييم البيئي الأخرى للمباني**
يربط كل من جودة البيئة Q والحد من الحمل البيئي LR كمؤشر نهائي للتقييم، ويعبر عن الكفاءة البيئية للمباني من خلال المعادلة: BEE=Q\L	تعمل على تقييم جودة البيئة والأحمال البيئية الناتجة عن المبنى لكن لا تعمل على ربطهما مع بعضهما، وتعتبر أن كل منها أهداف منفصلة يتم عرضها بصورة منفصلة ضمن مجالات التقييم المطروحة في تلك المناهج.
يتم الحصول على نتيجة تقييم البنود المعبرة عن الجودة والحد من الحمل البيئي كوحدة واحدة لا يمكن فصلها من خلال المعادلة السابقة، ولا يمكن معرفة نتائج تقييم البنود بصورة منفصلة عند الحاجة وهو ما يعيب هذا المنهج.	تعمل على تقييم البنود المعبرة عن جودة البيئة وكذلك المرتبطة بالحد من الحمل البيئي بصورة منفصلة تماماً، وتكون نتيجة التقييم النهائية بتجميع النقاط التي يتم الحصول عليها عند تقييم البنود المختلفة السابقة.

(جدول١-٣): مقارنة أساليب التعبير عن تحقيق الاتزان بين المبنى والبيئة في مناهج التقييم البيئي للمباني.

خلاصة الفصل الأول

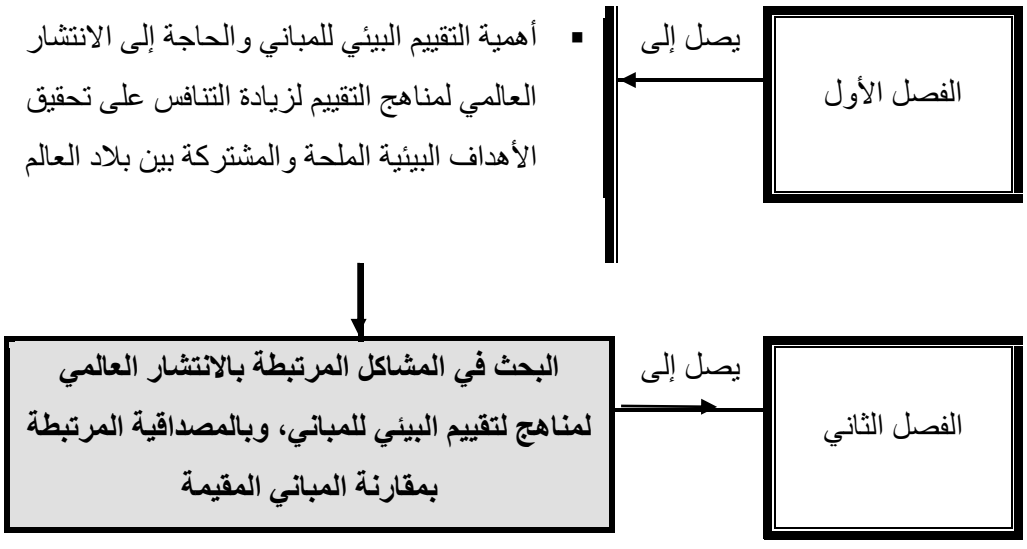
تظهر علاقة المبنى مع البيئة من خلال ثلاث علاقات رئيسية، أولها علاقة المبنى ببيئة الموقع، وثانيها دورة حياة المبنى، وثالثها علاقة المبنى بمستخدم الفراغ، وتظهر العلاقات السابقة في مفهوم العمارة الخضراء في صورة دورات متزنة ومترابطة ومتكاملة مع بعضها البعض للوصول إلى العلاقة المثالية المرجوة من خلال مبادئها، وتمثل الاستدامة أهم تلك المبادئ، ويمكن دمج العلاقات السابقة في علاقة واحدة يمكن وصفها بتحقيق الاتزان بين المبنى والبيئة.

تظهر أهمية مناهج التقييم البيئي للمباني وتزايد الحاجة إليها وإلى انتشار الالتزام بها عالمياً، حيث تعتبر قضايا البيئة قضايا عالمية التأثير وبالتالي تمثل اهتماماً مشتركاً بين الشعوب المختلفة خاصة مع ازدياد الوعي بالقضايا البيئية المختلفة وآثارها، وازدياد الدلائل المؤكدة على الآثار البيئية السلبية الناجمة عن المباني والإمكانيات الكبيرة والمتاحة للتخفيف من تلك الآثار من خلال تطبيقات العمارة الخضراء، ووجود عدداً من المعاهدات والاتفاقيات البيئية الملزمة بين البلاد لأهداف بيئية خلال فترات زمنية محددة، كما تعتبر حلاً للالتزام بأكواد الطاقة الطوعية والمنتشرة عبر العالم، مما يجبر جميع المباني على تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وكفاءة استخدام الطاقة، والحصول على أفضل ممارسة بيئية متاحة وفقاً للمنهج المتبع، وتعمل تلك المناهج كعلامة بيئية للمباني، وتبرز اهتمام الشركات والمؤسسات بالبعد البيئي، وتعمل كعلامة بيئية للمدن، حيث يوجد حد أدنى لاحتواءها على شهادات بيئية لتصبح "مدن بيئية"، كما يعتبر منهج التقييم البيئي المعتمد من الحكومة أهم مقومات الالتزام بالتقييم البيئي للمباني مع الوقت، مما يدفع الحكومات المختلفة إلى الإسراع بالمطالبة به لفرض ذلك الالتزام.

يساعد التقييم البيئي للمباني على وضع أسس ومعايير تحدد علاقة المبنى مع البيئة التي يراد الوصول إليها، وهو ما يساعد على خلق روح التنافس والاهتمام بتحقيق البعد البيئي في المباني، ولقد ظهرت عدد من مناهج التقييم البيئي للمباني في جميع أنحاء العالم، منها منهج LEED وBREEAM وGreen Star و CASBEE، كما ظهر منهج GPRS في مصر، ويلاحظ أن علاقة المبنى مع البيئة في مناهج التقييم البيئي للمباني ظهرت في صورة قضايا بيئية منفصلة عند تقييمها فيما عدا منهج CASBEE والمناهج القائمة عليه، والتي يكون نتيجة التقييم فيها بناءً على مؤشر الكفاءة البيئية كمؤشر نهائي للتقييم، والذي يعتمد على عاملين رئيسيين، هما تحقيق الجودة Q والحد من الحمل البيئي LR، وهو ما يجعل التقييم في المنهج السابق الأكثر تعبيراً عن هدف التقييم الأساسي بتحقيق الاتزان بين المبنى والبيئة.

الفصل الثاني

تحديد علاقة التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه



الفصل الثاني: تحديد علاقة التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه

يتم في هذا الفصل استعراض بعض أهم المتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمباني ، وأسباب ومواضع ومظاهر تأثير تلك المتغيرات على التقييم البيئي للمباني في مناهج التقييم الحالية.

٢-١- تأثير المتغيرات على التقييم البيئي للمباني

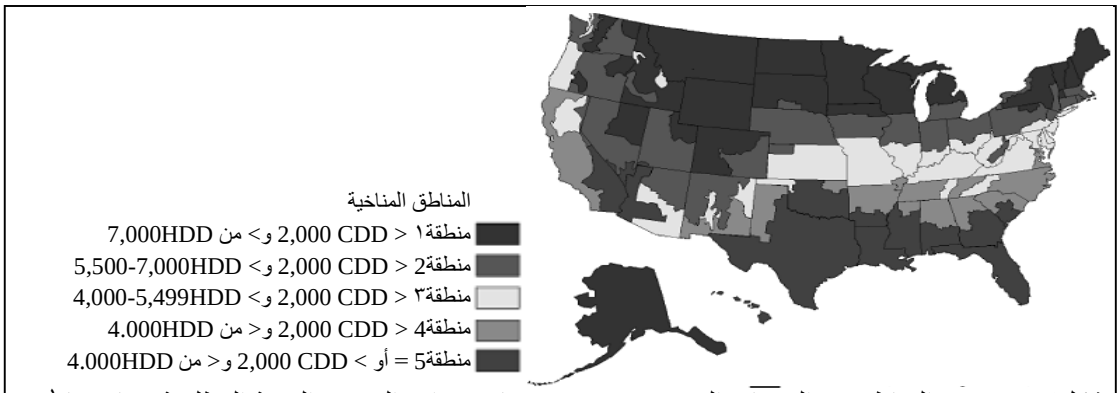
يتأثر التقييم البيئي للمباني بمجموعة من العناصر المتغيرة، أولها نوعية المبانى والتي تختلف خصائصها من مبنى إلى آخر، وثانيها الإنسان، فهو المستخدم الذي يتم تصميم المبنى لأجل راحته، وثالثها البيئة الطبيعية والتي تتصف بالتغير المستمر، ورابعها الزمن،[٤٤][٥٧] وفيما يلي استعراض تأثير بعض المتغيرات المرتبطة بالعناصر الأربع السابقة على التقييم البيئي للمباني.

٢-١-١- متغيرات البيئة الطبيعية المرتبطة بالمكان

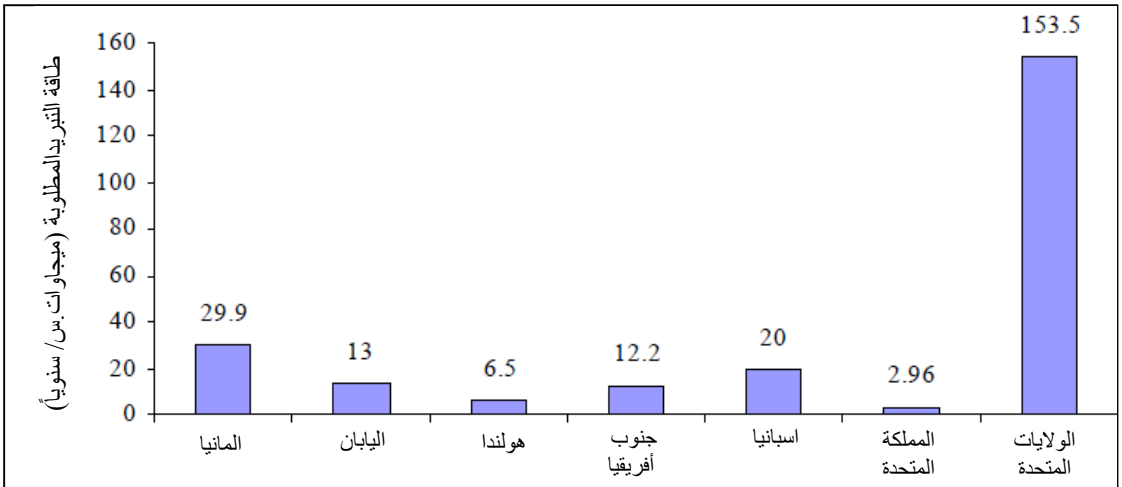
تتفاوت الخصائص الطبيعية من مكان إلى آخر، لذا فلابد أن يرتبط التقييم بها ليعبر عن مكان التقييم.

٢-١-١-١- الخصائص المناخية

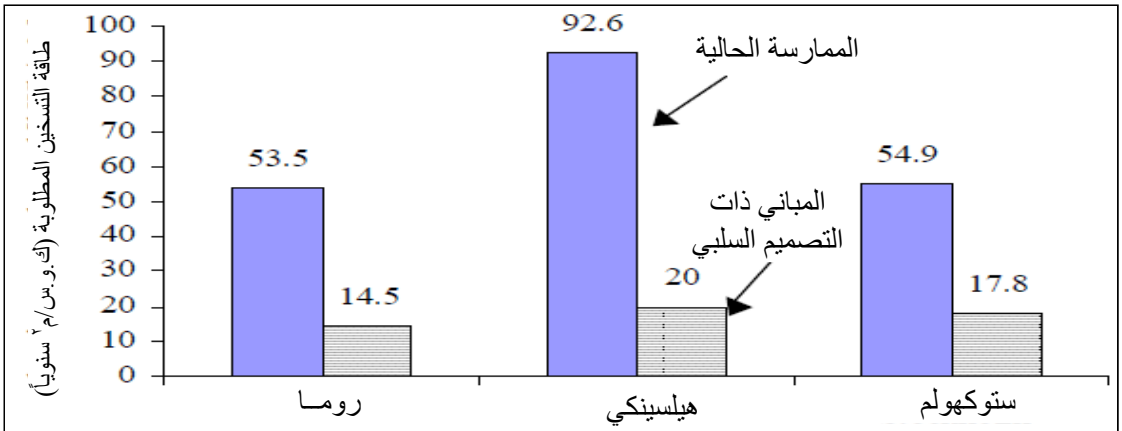
تتنوع الخصائص المناخية على مستوى البلد الواحد والبلاد المختلفة،(شكل٢-١) وتحدد تلك الخصائص أساليب تشييد المبنى وتشغيله،[٤٠][٦٥] فمثلاً يظهر اختلاف أحمال التبريد في المباني التجارية عبر العالم بدرجة كبيرة، ففي الولايات المتحدة بلغت ١٥٣,٥ ميجاوات ساعة/م^{٢} سنوياً في الوقت الذي تراوحت فيه في أوروبا بين ٣ و٣٠ ميجاوات ساعة/م^{٢} سنوياً،(شكل٢-٢) كما تراوحت طاقة التسخين للمباني السكنية في مدن أوربية ما بين ٥٥ كيلووات ساعة/م^{٢} في ستوكهولم وروما و٩٣ كيلووات ساعة/م^{٢} في هيلسينكي،(شكل٢-٣) وعلى الرغم من ذلك يتم توحيد اللوائح الوطنية لتعريف الحد الأدنى لأداء طاقة المباني لدول الاتحاد الأوروبي مثلاً، وهو توحيد غير منطقي، حيث يوجد مدى جغرافي واسع يمثل خطوط عرض تصل إلى ٣٥درجة تغطي مدى واسع من الظروف المناخية.[٤٥] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص المناخية.(جدول ٢-١)



(شكل٢-١): تنوع المناطق في الولايات المتحدة من حيث درجات حرارة التبريد والتدفئة المطلوبة فيما بينها.[١] (٤٠)



(شكل٢-٢):اختلاف احتياج استهلاك طاقة تقنيات التبريد في المباني التجارية في عدة مناطق من العالم.(٤٥)



(شكل٢-٣): اختلاف احتياج طاقة التسخين للمباني السكنية في ثلاث مناخات أوروبية (مدينة ستوكهولم-مدينة هيلنيسكي-مدينة روما).(٤٥)

١) درجة حرارة يوم تبريد Cooling Degree Day (CDD) هي مجموع الفروق الساعية في اليوم بين درجات حرارة الهواء الخارجي الجاف التي تزيد عن ٢٥°س كدرجة أساس خلال الفترة الساخنة والتي تحتاج إلى تبريد، أما درجة حرارة يوم تدفئة Heating Degree Day (HDD هي مجموع الفروق التي تزيد عن ١٨,٣°س كدرجة أساس خلال الفترة الساخنة والتي تحتاج إلى تسخين.(٤٠)(١٧)

المتغير		بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الخصائص المناخية	درجة حرارة الهواء	فترات الحاجة إلى توفير راحة حرارية - عدد وخصائص أجهزة التكييف – كمية الطاقة المستهلكة - خصائص مواد البناء والتشطيب – الحاجة إلى زراعة الحوائط أو الأسقف – خصائص مسارات الحركة المرتبطة بالمبنى – خصائص المزروعات في الموقع – خصائص زجاج النوافذ – الحاجة إلى فراغات خارجية – لون المباني– تركيز ملوثات الهواء - الحاجة إلى مياه ساخنة – الهدر في الماء نتيجة عمليات البخر – الخصائص الحرارية لغلاف المبنى- درجة التلوث المتوقعة عن تدفئة الفراغات الداخلية.
	محتوى الرطوبة	تركيز ملوثات الهواء وإمكانية التعفن للمواد - معدل صيانة مكونات ومواد المبنى المختلفة – الخصائص المطلوبة لغلاف المبنى ودرجة مساميته – تركيز وانتشار الشحنات في الفراغات.
	سرعة الهواء	درجة التلوث بالضوضاء – إمكانية ودرجة تحميل الهواء بالأتربة – إمكانيات الطاقة المتجددة – معدلات التهوية الممكنة.
	معدل الأمطار	إمكانية زراعة الأسقف والحوائط – التشكيل المتوقع للأسقف – درجة الهدر المقبول في المياه – خصائص المتانة المطلوبة لمكونات المبنى- أساليب تجميع الأمطار- أساليب صرف الموقع.
	السطوع الشمسي	الحاجة للإظلال أو دخول الشمس - التوجيهات المفضلة للواجهات - نوعية زجاج النوافذ - إمكانيات الطاقة المتجددة والحاجة إلى تخزينها ونقلها - خصائص غلاف المبنى- مستويات الإضاءة الطبيعية – إمكانية حدوث وهج في الفراغات- ضغط وحركة الهواء في الموقع.

(جدول٢-١): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص المناخية.

٢-١-١-٢- الخصائص الهيدرولوجية

تؤثر الخصائص الهيدرولوجية بدرجة كبيرة على التقييم البيئي نتيجة اعتماد الإنسان على المياه للبقاء، وقد تنتج مظاهر بيئية مختلفة بين المناطق المتماثلة في ظروفها المناخية عند اختلاف الخصائص الهيدرولوجية، كما تتأثر بالخصائص المناخية،[٤٠][٦٤] فآثارها على دورة المياه متنوعة وتشمل تغير أنماط هطول الأمطار وتدفق الأنهار ومناسيب البحيرات والفيضانات ونوبات الجفاف،[٢٨] وفي المنطقة الممطرة مثلاً لا يكون للبنود المرتبطة بتحقيق وفرة المياه ثقل كبير، في حين قد تمثل القضية الرئيسية في مناطق أخرى، وقد يحظى الحفاظ على تجدد المياه في بعض المناطق بثقل أكبر من وفرتها،[٤٠][٥٧] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الهيدرولوجية.(جدول ٢-٢)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الخصائص الهيدرولوجية	الهدر المقبول في المياه بصورة عامة وللمياه العذبة بصفة خاصة - الحاجة إلى عمليات إعادة استخدام أو تدوير المياه - إمكانية زراعة الأسقف والحوائط – إمكانية تلوث المياه – إمكانيات الطاقة المتجددة – إمكانية استخدام المياه في الخصائص الحرارية لغلاف المبنى- قيمة استخدام تكنولوجيا أو ممارسة جديدة تعتمد على مياه متوفرة أو متجددة.

(جدول٢-٢): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الهيدرولوجية.

٢-١-١-٣- الخصائص الجيولوجية

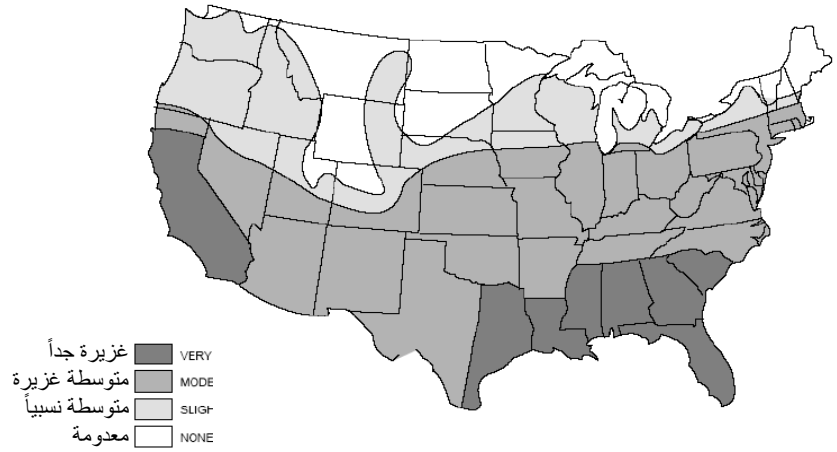
يختلف تنفيذ وتشكيل المباني في كل منطقة تبعاً لأساليب وإمكانيات الموقع وطبيعة اليابسة، وتؤثر نوع التربة والمواد المتوفرة على إمكانيات وأسلوب وطرق التأسيس والارتفاعات الممكنة والمناسبة وإمكانية الحفر في التربة للاستفادة من الكتلة الحرارية للأرض، أو لتوفير فراغات لإعادة تدور المخلفات في بعض الحالات، وقد تظهر بعض المخاطر الناتجة عن تغيرات جيولوجية كالتعرض لخطر الدفن التدريجي بالرمال،[٥٧] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الجيولوجية.(جدول ٢-٣)

المتغير		بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الخصائص الجيولوجية	انبساط الأرض	ضغط وحركة الهواء – الانعكاس الشمسي – خصائص وسائل النقل وإمكانية الوصول إليها - درجة التلوث الضوئي الليلي – إمكانيات ودرجة حدوث الوهج في فراغات المبنى الداخلية.
	طبيعة التربة	استغلال التربة في دفن المباني أو أجزاء منها – درجة التلوث بالأتربة في الفراغات الداخلية – إمكانية تخزين النفايات وتوفير فراغات لإعادة تدويرها – إمكانية زراعة الموقع – قدرة الأرض على تخزين المياه عند حدوث فيضانات - قدرة الأرض على تخزين مياه الأمطار – درجة نفاذية الأرض للإشعاعات الضارة.
	المواد المتوفرة	مواد البناء المحلية - وفرة المواد المسؤولة بيئياً - نسبة الهالك من مواد البناء والتشطيب – مسافة نقل المواد – استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء – الخصائص الحرارية والصوتية لغلاف المبنى – وفرة المواد الطبيعية ودرجة تجددها – التأثير الإشعاعي للمواد - استخدام مواصفة أو تكنولوجيا جديدة.
	تكوين الطبقات	إمكانية ودرجة حدوث زلازل – إمكانية ودرجة حدوث براكين – إمكانية ودرجة حدوث فيضانات – إمكانية ودرجة تآكل التربة - إمكانية ودرجة تواجد حركة للرمال وحدوث الغرود.

(جدول٢-٣): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الجيولوجية.

٢-١-١-٤- الخصائص الإيكولوجية

تختلف خصائص الحياة النباتية والحيوانية والتنوع البيولوجي والعلاقات بين مختلف الفصائل والكائنات في كل منطقة، فتظهر مثلاً بعض الفصائل في مناطق دون غيرها، ففي الولايات المتحدة يظهر اهتمام بأماكن تواجد النمل الأبيض وكمياته لتأثيره الكبير على المباني، وتوجد خرائط لاحتمالية الإصابة بالنمل الأبيض في كود المباني السكنية وفي منهج LEED لأخذها في الاعتبار،[١١٢](شكل٢-٤) وتساعد دراسة الحياة الإيكولوجية على تحديد الفصائل النادرة والمحميات الطبيعية ودرجة التنوع البيولوجي وقيمة الأراضي ذات الخصائص الفريدة (زراعية خصبة أو بها كائنات مرتبطة بالتوازن الحيوي بالمنطقة) والتي يعد استخدامها كموقع للمباني أو لإمداده بالمواد جريمة، أو ذات الخصائص المتدنية (ملوثة أو سبق استخدامها) والتي يراعى الاستفادة منها واستغلالها،[٥٧][١١٢] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الايكولوجية.(جدول ٢-٤)



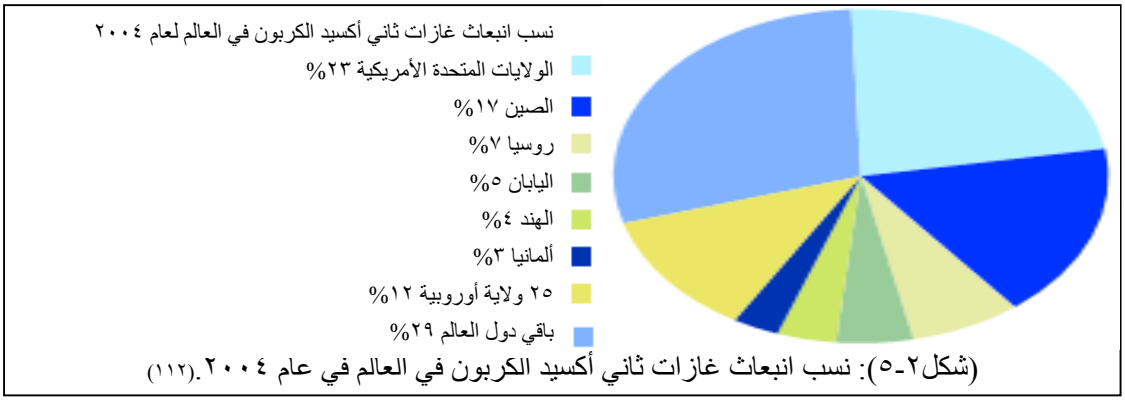
(شكل٢-٤): خريطة في منهج LEED تظهر احتمالية الإصابة بالنمل الأبيض في الولايات المتحدة بداية من غزيرة جداً إلى معدومة.(١١٢)

المتغير		بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الخصائص الايكولوجية	الحياة النباتية - الحيوانية	تواجد فصائل نادرة أو معرضة للخطر – إمكانية استغلال النباتات في التظليل – إمكانية زراعة الأسقف والحوائط – استهلاك الأشجار المتاحة من المياه.
	قيمة التربة	وجود تربة فريدة – وجود أراضي يمكن إعادة استخدامها – وجود أراضي ملوثة.
	درجة تلوث الهواء	خصائص متانة بعض مكونات وعناصر المبنى – المعدل المطلوب لصيانة مكونات ومواد المبنى المختلفة – نسبة الغبار الموجود في الجو – كمية الأتربة المحمولة في الهواء.
	درجة تلوث المياه	تحديد درجة الهدر المقبول في المياه بصورة عامة وللمياه العذبة بصورة خاصة - درجة الحاجة إلى عمليات إعادة تدوير أو استخدام للمياه.

(جدول٢-٤): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص الايكولوجية.

٢-١-١-٥- خصائص الطاقة المتوفرة

تعتبر وفرة الطاقة وتجددها من الخصائص الهامة في سياسات واقتصاديات أي منطقة، وتؤثر بصورة كبيرة على التقييم البيئي للمباني حيث يعتبر عصب رئيسي لجميع أوجه الحياة، ويلاحظ أن خصائص الطاقة المتوفرة تحدد استمرارية التنمية بناء على استمرارية وجود تلك الطاقة، وتشير التقديرات إلى أن ١,٤ مليار شخص سيتعذر عليهم الحصول على الكهرباء في ٢٠٣٠م، كما أن ٨٦% من الطاقة العالمية تأتي من حرق الوقود الأحفوري المهدد بالنضوب، وتختلف كذلك الانبعاثات الناتجة عن استهلاك الطاقة في مختلف المناطق في العالم،[٤٨](شكل٢-٥) وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الطاقة المتوفرة.(جدول ٢-٥)



(شكل٢-٥): نسب انبعاث غازات ثاني أكسيد الكربون في العالم في عام ٢٠٠٤.(١١٢)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الطاقة المتوفرة	الحاجة إلى ترشيد استهلاك الطاقة – قيمة وإمكانيات استخدام الطاقة المتجددة – المعايير والقوانين المرتبطة باستخدامات الطاقة – الحاجة إلى تخفيف الآثار السلبية الناتجة عن إنتاج أو استهلاك الطاقة – قيمة استخدام تكنولوجيا أو ممارسة جديدة تعتمد على طاقة متوفرة أو متجددة.

(جدول٢-٥): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الطاقة المتوفرة.

٢-١-٢- متغيرات بشرية مرتبطة بالمكان

تختلف المعايير والقوانين والقواعد بين الشعوب، كما تختلف الخصائص التي تتحكم في نظرتهم إلى المنتجات، وفيما يلي بعض المتغيرات البشرية المؤثرة على التقييم البيئي للمبانى.

٢-١-٢-١- الممارسة المتبعة

تؤدي الممارسة المرتبطة بالمباني سواء خلال عمليات التشييد أو التشغيل أو الصيانة أو الهدم إلى إنتاج مجموعة من الخبرات تختلف من مجتمع إلى آخر وفق تراكمها في كل مكان،(٤٦) وتختلف قيمة المنتجات البيئية وفق الممارسة التي ارتبطت بظهورها، ففي اليابان مثلاً أدت التكنولوجيا الخضراء على مر فترات طويلة إلى ظهور العديد من المنتجات التي تم إثبات كفاءتها من قبل إنشاء مناهج التقييم البيئي للمباني، ولا تعتمد مصداقيتها على منهج CASBEE، في حين أن العديد من المنتجات في الولايات المتحدة يرتبط تسويقها وشهرتها على ذكرها ضمن منهج LEED.(٤٠)(٤٤)(١١٩) وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الممارسة المتبعة.(جدول ٢-٦)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الممارسة المتبعة	المعايير والأكواد ضمن متطلبات البنود - أسلوب إدارة الموقع خلال عمليات التشييد – نوعية المواد المستخدمة وأساليب البناء المتوقعة – أسلوب إعادة تدوير واستخدام النفايات – أسلوب إعادة استخدام الأراضي ومعالجة الأراضي الملوثة – إمكانيات نقل الطاقة واستغلالها – سهولة التعامل مع تكنولوجيا الطاقة المتجددة – فترات الذروة في حركة المرور واستهلاك الطاقة – انتشار الأجهزة التي تحمل علامات بيئية - صرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة – التعامل مع وسائل التبريد والتهوية الميكانيكية أو السلبية أو الهجينة – أسلوب تقسيم الفراغات الداخلية للتحكم في معدلات التهوية أو مستويات الإضاءة - القدرة على تخطي المستوى المفضل للأداء في البنود لكل بلد.

(جدول٢-٦): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الممارسة المتبعة.

٢-١-٢-٢- الثقافة السائدة

تؤثر الثقافة السائدة في المجتمعات على التقييم البيئي للمباني، فتقييم مستوى الخصوصية لفراغات في السعودية مثلاً يعتبر حداً فاصلاً لنجاح المبنى وليس فقط نقاط للتقييم، كما تحدد تلك الثقافة درجة تقبل المجتمعات لبعض الممارسات كتقبل عمليات إعادة تدوير واستخدام المخلفات، واستخدام الدراجات، والإقبال على التجمع والاختلاط في الأماكن العامة، كما تتغير نظرة الشعوب إلى تطبيقات العمارة الخضراء ذاتها خاصة مع الفكرة الشائعة عن التكلفة الأولية المرتفعة لها،[٥٧] وقد تختلف تعريف المصطلحات التي يتم التعامل بها من مكان إلى آخر حتى في نفس البلد كتعريف حدود أحجام المباني وارتفاعاتها،[٤٤][٨٧] وقد يختلف تعريف المواد المحلية لكل وسيلة انتقال ولكل بلد، وغير ذلك من الأمثلة، وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الثقافة السائدة.(جدول ٢-٧)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الثقافة السائدة	حدود أحجام المباني - حدود ارتفاعات المباني– حدود المستويات الاقتصادية للمباني - حدود أعمار المبانى ومكوناتها - خصائص فترة الذروة في حركة المرور واستهلاك الطاقة – حدود الراحة الحرارية – درجة الخصوصية – الحاجة إلى الإثارة والتحفيز – حدود الفقاعة الشخصية - إمكانية التلوث البصري للمنشآت عبر الزمن - نوعية وسائل النقل المستخدمة – نوعة فراغات التجمع والاختلاط - تقبل المجتمع لعمليات إعادة التدوير للنفايات والمياه – مستوى الحفاظ على النظافة.

(جدول٢-٧): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الثقافة السائدة.

٢-١-٢-٣- الثقافة البيئية

يرتبط الوعي البيئي في بلد أو منطقة ما بالمستوى الاقتصادي والتوعية الإعلامية إلى جانب خصائص أخرى للمجتمع، ويظهر الاهتمام به في بعض مناهج التقييم إلى حد تقييمه في مجال منفصل كما في LEED منذ إصداراته لعام ٢٠٠٩م،[١١٢] وتتأثر بعض متطلبات بنود التقييم بدرجة الوعي البيئي مثل الوعي بأهمية ترشيد استهلاك الطاقة والمياه والحفاظ على التنوع البيولوجي وتدوير النفايات، وقد تساعد

على استخدام الأجزة ووحدات الإضاءة ذات العلامات البيئية مما يساعد على رفع تقدير المبنى،[١١٥] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الثقافة البيئية.(جدول ٢-٨)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الثقافة البيئية	الحدود المقبولة للتلوث والهدر في الموقع – القيمة الإيكولوجية للموقع – تعريف الأرض الملوثة – تحديد المصادر المسؤولة بيئياً لمواد البناء – الوعي بإمكانية إعادة تدوير النفايات – انتشار استخدام الطاقة المتجددة – الوعي بترشيد استهلاك الطاقة والمياه – تقبل استخدام وسائل التبريد الميكانيكية في مقابل الطبيعية – الوعي بأساليب تقليل تركيز الملوثات كتسخين المياه واستخدام الشفاطات – قيمة تحقيق بعض الوظائف البيئية غير المطروقة أو المهمشة - الحاجة إلى كتيبات للتشغيل البيئي لمكونات المبنى – الحاجة إلى دورات تدريبية للتعامل مع الخصائص البيئية في المبنى.

(جدول٢-٨): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الثقافة البيئية.

٢-١-٢-٤- القوانين العامة

يظهر ارتباط بعض القوانين ببنود التقييم، كارتباط قوانين النقل بالبنود الخاصة بكفاءة النقل، وارتباط قوانين تداول مواد البناء بين مختلف البلاد والمناطق بالبنود الخاصة بمواد البناء، وارتباط القوانين الخاصة بالخدمات والبنية التحتية بالبنود الخاصة بكفاءة عملها، وارتباط القوانين الخاصة بالتدخين بالبنود الخاصة بالانبعاثات داخل فراغات المباني، وغير ذلك من القوانين.[٥٤][١٣٩] وقد تظهر بعض القوانين التي تغض الطرف عن التدهور البيئي الناجم عن التنمية لظروف خاصة بكل بلد،[٤٠] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي المتأثرة بالقوانين العامة.(جدول ٢-٨)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
القوانين العامة	تكلفة ووفرة المياه وأنواع الطاقة المستخدمة- أساليب نقل الطاقة – الالتزام بتشريعات بعض الكوارث مثل الزلازل والفيضانات – أساليب التحكم في فترات الذروة في حركة المرور أو استهلاك الطاقة - نوعية وأعداد مباني الخدمات المطلوبة لكل منطقة – تداول وانتقال مواد البناء وإمكانية توافر مواد بناء محلية – فرص تغيير أحمال الأدوار بمرور الوقت – التدخين في المباني – إمكانية حدوث تلوث بصري للمنشآت عبر الزمن.

(جدول٢-٩): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالقوانين العامة.

٢-١-٢-٥- القوانين البيئية

قد تظهر بعض القوانين البيئية الملزمة في بعض المناطق مما يضمن تحقيقها دون التقييم، كاشتراط بعض المدن الأمريكية منذ ٢٠٠٩م زراعة أسطح جميع المباني الجديدة ذات حجم محدد،[١١٩] ويلاحظ ارتباط متطلبات تقييم المباني بالمعايير البيئية التي اعتادت البلاد المنتجة للمناهج عليها، مثل ارتباط منهج LEED بمعايير ASHRAE ومنهج BREEAM بالمعايير الوطنية الأوروبية،[٧٣] وتختلف درجة صرامة القوانين البيئية المتبعة من بلد أو منطقة إلى أخرى، ويمكن تحديدها بمقارنة النسب المطلوب

تحقيقها بالبروتوكولات والأهداف المستقبلية التي يراد الوصول إليها.[٤٨] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالقوانين البيئية.(جدول ٢-١٠)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
القوانين البيئية	صرامة المعايير البيئية المتبعة – نسب الملوثات المقبول انبعاثها من مواد البناء - درجة التلوث المقبولة للهواء والماء والتربة – درجة الندرة المقبولة للفصائل الحية - خصائص إعادة استخدام وتدوير النفايات – نسبة الهدر المقبولة في الطاقة سواء من خلال الأجهزة أو وحدات الإضاءة أو مع المياه الساخنة – كمية غازات الاحتباس الحراري المقبولة في مقابل استهلاك الطاقة – درجة صرامة العلامات البيئية للأجهزة المستخدمة – معدلات التهوية المناسبة – مستويات الإضاءة المناسبة للاستخدامات المختلفة عبر البلاد.

(جدول٢-١٠): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالقوانين العامة.

٢-١-٢-٦- التكلفة النقدية

تعمل التكلفة النقدية على تشجيع التعامل مع المنتج بترشيد أو إسراف، فقد دفعت مثلاً الأسعار المرتفعة لاستهلاك الطاقة في اليابان والتي تمثل ضعف معدلها في الولايات المتحدة إلى كفاءة استهلاك الطاقة فيها وتطوير معدات التكييف والتهوية ونظم الحرارة لتوفير ٤٠-٤٨% من الطاقة مقارنة بنظم مجاري الهواء التقليدية، وباستخدام مؤشر كثافة الطاقة والذي يقارن كمية المخرجات من ناتج البلد ككل إلى كمية الطاقة المستخدمة، فإن الولايات المتحدة تمثل ضعف كثافة الطاقة في اليابان،[٢٨][٦٢] ولا يشترط أن تتساوى التكلفة النقدية للموارد المختلفة في جميع المناطق بل تعتمد على مجموعة من العوامل المتغيرة كوفرتها، وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتكلفة النقدية.(جدول ٢-١١)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
التكلفة النقدية	اختيار أنواع الموارد (مواد – طاقة – مياه) المناسبة للاستخدام ومعدل الاستخدام الأنسب لكل منطقة.

(جدول٢-١١): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتكلفة النقدية.

٢-١-٢-٧- التكلفة البيئية

تحدد التكلفة البيئية القيمة الحقيقية للموارد، لذا فلابد من أخذها في اعتبارات التقييم البيئي إلى جانب التكلفة التقدية ذات المرجعية البشرية، وهي تعبر عن مساهمة الموارد في زيادة أو الحد من التلوث البيئي والتي قد تكون موجبة أو سالبة، فالتكلفة البيئية لثاني أكسيد الكربون مرتفعة جداً في الاتجاه السلبي نتيجة مساهمتها في ظاهرة الاحتباس الحراري، وهو ما يجعل منها سلعة باهظة بين البلاد المختلفة، كما تظهر تكلفة بيئية للنفايات، حيث يعمل إعادة تدويرها على الحد من التلوث الكيميائي الناتج عنها بمختلف أشكاله،[١٦][٥٩] ويلاحظ تهميش التكلفة البيئية لبعض الموارد كالمياه العذبة التي لا يعبر سعرها عن قيمتها البيئية مع محدوديتها وسرعة استنزافها،[٤] وكذلك لا يعبر سعر الأخشاب عن أهميتها في الحفاظ على

التوازن البيئي،[٦٢][١٣٧] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتكلفة البيئية.(جدول٢-١٢)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
التكلفة البيئية	القيمة البيئية للغابات والمسطحات الخضراء ومواد البناء المتجددة وغير المتجددة والنفايات ومخلفات البناء والمياه العذبة والملوثة في كل منطقة.

(جدول٢-١٢): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتكلفة البيئية.

٢-١-٢-٨- التدخل البشري في طبيعة المكان

قد يؤدي سيطرة الإنسان على بيئته إلى ظهور انحرافات في التدفقات الطبيعية للطاقة والموارد والتي قد تكون مقبولة أو غير مقبولة كالتلوث الصناعي وتدمير الغابات والتصحر والضغط على مصادر المياه الجوفية، ويساهم دراسة ومعرفة مراحل التدخل البشري في طبيعة أي مكان في تحديد الخصائص البيئية الأصلية لها، بحيث يراعى وضع متطلبات بنود التقييم البيئي للمباني بناءً عليه وعلى الوضع القائم وما يمكن التنبؤ به للوضع اللاحق في المنطقة نتيجة إنشاء المشروع، والتعرف على فرص الحفاظ البيئي في مقابل المؤثرات السلبية، إلى جانب التنبؤ بالتسلسل البيئي لنشاطات التنمية البشرية، ووضع التدابير المناسبة للقضاء أو الحد من الآثار السلبية وزيادة الآثار الايجابية،[٩٢] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتدخل البشري في طبيعة المكان.(جدول ٢-١٣)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
التدخل البشري في طبيعة المكان	نوعية الأنظمة الإيكولوجية في الموقع – درجة تلوث الهواء والماء والتربة وفق وضعها السابق واللاحق للتنمية - درجة فقد التنوع البيولوجي وتدمير الغابات والمسطحات الخضراء والضغط على الموارد المائية السطحية والجوفية ونضوب المواد والموارد غير المتجددة.

(جدول٢-١٣): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتدخل البشري في طبيعة المكان.

٢-١-٢-٩- الكثافة السكانية

تتأثر الكثافة السكانية بطبيعة المكان من حيث الإمكانيات والمحددات والموارد المتواجدة فيه والتي تسمح بالبقاء، كما تؤثر على خصائصه، فقد تؤدي إلى الإهدار فيه أو استنفاذه أو تلويثه مادياً وبصرياً أو تدهور خدماته، وقد تتغير الكثافة السكانية مع الزمن في نفس المكان، ويؤثر اختلاف الكثافة السكانية على أسلوب التنمية وقيمة الموارد وأهميتها، فقد ساعد وجود فرق حوالي أكثر من ضعف عدد السكان مع ٢٥ ضعف الأرض بين اليابان والولايات المتحدة على سن قوانين صارمة في لاستهلاك الطاقة في اليابان لاستيعاب محدودية الموارد الطبيعية والطاقة عكس الأخرى،[٢٨] وتتحكم الكثافة السكانية في مناطق إنشاء بعض الخدمات والمنشآت كالمصانع ومحطات توليد الكهرباء ومزارع الرياح وخطوط الكهرباء، كما تحدد أهمية الانتشار العمراني بعيداً عن المناطق المأهولة كما في مصر، أو الاهتمام بالبناء والتنمية بالقرب من

المناطق المأهولة لاستغلال البنية التحتية المتواجدة فيها. وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الكثافة السكانية.(جدول ٢-١٤)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الكثافة السكانية	أهمية الامتداد العمراني في المناطق غير المأهولة – درجة الضغط على البنية التحتية المتواجدة في المكان – درجة تلوث الهواء والماء والتربة وتراكم النفايات – درجة صرامة القوانين الخاصة باستهلاك الموارد المختلفة خاصة الطاقة والمياه – إمكانية حدوث تلوث بصري.

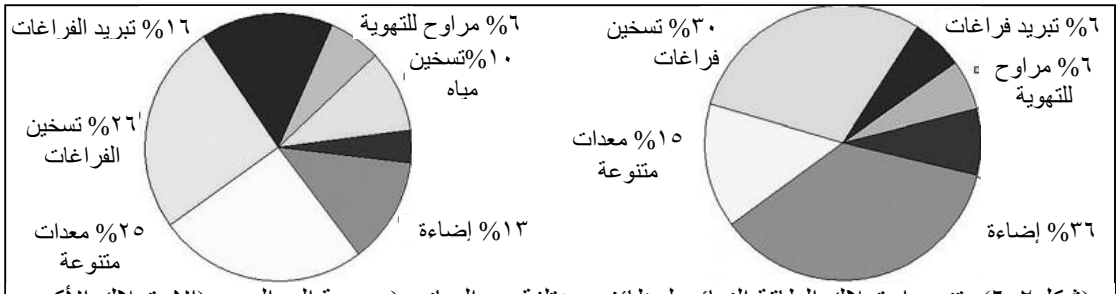
(جدول٢-١٤): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص الكثافة السكانية.

٢-١-٣- متغيرات مرتبطة بالمبنى

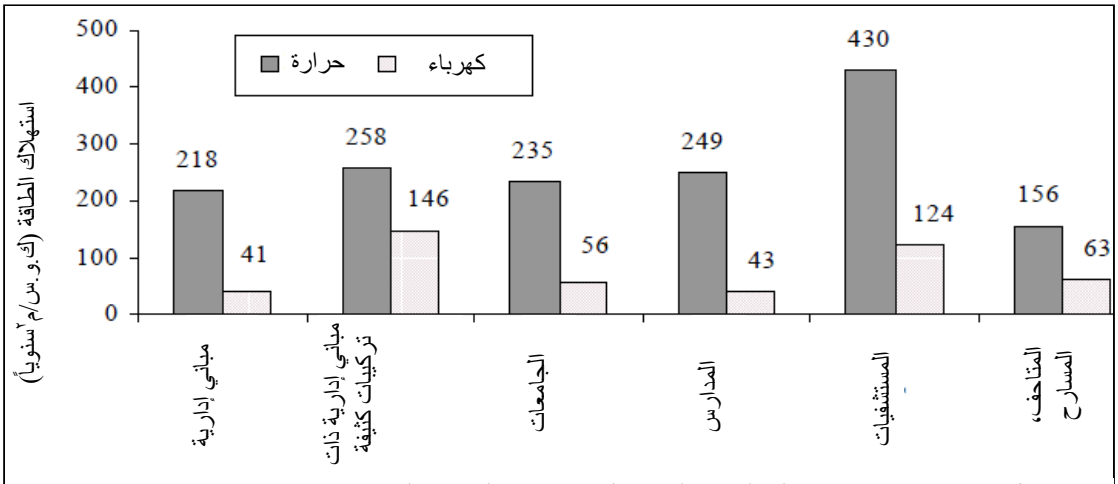
تحدد خصائص المبنى أسلوب التعامل معه عند التقييم، وفيما يلي بعض تلك المتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمباني.

٢-١-٣-١- وظيفة المبنى

ترتبط وظيفة المبنى بمعظم المتطلبات البيئية التي يراد تحقيقها أو تقييمها في المبنى، فدرجة الهدوء المطلوبة ومستويات الإضاءة والحاجة إلى توجيه خاص تتنوع بتنوع النشاط القائم في المبنى، كما تتغير المستويات المقبولة للراحة وفق النشاط الذي يقوم به مستخدمو الفراغات،[٤٠][١١٥] وترتبط وظيفة المباني بدرجة الخصوصية والأمان والتفاعل وغيرها من المتطلبات النفسية، كما تتنوع المستويات المقبولة لبعض الانبعاثات والمخلفات بتنوع الوظائف، وقد تحدد وجود صرف ذا مواصفات خاصة أو أجهزة منتجة لحرارة أو ضوضاء تتطلب احتياطات ومتطلبات صيانة خاصة، إلى جانب خصائص المرونة المطلوبة لعناصر المبنى كقابليتها لإعادة الفك والتركيب والتبديل،[٤١][٥٨] ويختلف استهلاك المباني للموارد من وظيفة إلى أخرى، ويظهر ذلك في استهلاك الطاقة مثلاً من منطقة وبلد إلى آخر،[٤٥](شكل٢-٦)(شكل٢-٧) وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بوظيفة المبنى.(جدول ٢-١٥)



(شكل٢-٦): تنوع استهلاك الطاقة النهائي لوظائف مختلفة من المبانى (مدرسة إلى اليمين (الاستهلاك الأكبر للإضاءة)– مستشفى إلى اليسار (الاستهلاك الأكبر للتدفئة)).(٤٠)



(شكل٢-٧): اختلاف استهلاك الطاقة النهائي لوظائف مختلفة من المبانى في بادن فيرتمبرج Baden-Wuerttemberg.(٤٥)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
وظيفة المبنى	خصائص البنية التحتية – متانة مكونات المبنى – الحاجة إلى إحلال أو استبدال لعناصر المبنى– الحاجة إلى تعديل نظم التشغيل – خصائص صرف المخلفات – الحاجة إلى تغيير خصائص المبنى الداخلية كتغير الارتفاع أو المساحة وحمل الأدوار – الحاجة إلى صيانة مكونات المبنى– الحاجة إلى توفير الأمان أثناء الصيانة – استهلاك الطاقة والمياه – نوعية نظم التبريد المتوقعة – كمية المياه التي يمكن استغلالها من عمليات إعادة التدوير أو الاستخدام – الحاجة إلى تهوية أو إضاءة طبيعية – مستويات الإضاءة المناسبة – الحاجة إلى فراغات أو أجهزة منتجة للحرارة أو الضوضاء – الحاجة إلى فراغات خاصة – فترة التشغيل والحاجة إلى إضاءة صناعية – إمكانيات حدوث الوهج- الحاجة إلى هدوء – أهمية التحكم في منسوب الصوت – الحاجة إلى توجيه خاص – درجة التلوث المتوقعة- إمكانية إصدار روائح غير مرغوب فيها – الحاجة إلى توفير أشعة فوق بنفسجية – الحاجة إلى أجهزة ذات مجالات كهرومغناطيسية – درجة الأمان والخصوصية والتوجيه الحركي والإثارة والتحفيز في الفراغات الداخلية- إمكانية توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى.

(جدول٢-١٥): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بوظيفة المبنى.

٢-١-٣-٢- حجم المبنى

يؤثر حجم المبنى على كمية المواد والموارد المرتبطة بالمبنى خلال دورة حياته، حيث تزداد كمية المواد المطلوبة لإنشاء المبنى مع زيادة حجمه، وكذلك المخلفات الإنشائية والهوالك الناتجة عنه، وزيادة الحاجة إلى التخلص منها خلال مرحلة الهدم،(٥٩)(١١٢) كما تشتمل مرحلة تشغيل المبنى على مدخلات ومخرجات مرتبطة بحجم المبنى، حيث يزداد الطلب على الطاقة بزيادة حجم المبنى لنفس الوظيفة نتيجة زيادة الأجهزة المستخدمة، كما يزداد الاحتياج إلى التغذية بالمياه والصرف بزيادة المستخدمين، وكلما زادت مخرجات المبنى تزداد الحاجة إلى التخلص الآمن منها، فكلما زادت المخلفات الناتجة تطلب ذلك مقابلتها بفراغات تجميع وفرز ومعالجة تتناسب معها، وقد يتطلب حجم المبنى في بعض الأحيان الاستعانة بفراغات خارج موقعه لتنفيذ عمليات إعادة التدوير، وهو ما يتطلب عمليات نقل أيضاً، كما يؤدي زيادة

أبعاد التوصيلات والتركيبات المختلفة الخادمة للمبنى إلى إمكانية وجود فقد في الطاقة أو هدر في المياه،[٥٦] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بحجم المبنى.(جدول ٢-١٦)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
حجم المبنى	كمية الانبعاثات والمخلفات المتوقعة عن مرحلة تشييد المبنى وتشغيله وهدمه – الحاجة إلى إعادة استخدام أو تدوير النفايات والمواد والمخلفات الناتجة عنه - كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من المخلفات - حجم البنية التحتية– معدل استهلاك الطاقة والمياه – إمكانيات تغيير الارتفاع أو المساحة في الفراغات الداخلية – الحاجة إلى توفير أمان لعمليات الصيانة – كمية الهدر في المياه أو الطاقة أو تسخين المياه مع طول التركيبات المستخمة.

(جدول٢-١٦): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بحجم المبنى.

٢-١-٣-٣- عمر المبنى

تختلف المتطلبات البيئية للمباني وفقاً لعمر المبنى (جديدة- قائمة- قائمة ذات تجديدات) ولفترة مكوث المبنى (مؤقتة- معمرة)، كما أن متطلبات المباني التاريخية ذات طابع خاص،[٦٦][٦٧] ولا يشترط أن تتماثل أعمار العناصر المختلفة في المبنى مع بعضها ومع عمر المبنى ذاته، وتحدد الأعمار المختلفة خصائص المتانة المطلوبة لكل منها، وإمكانيات الإحلال أو الاستبدال دون أن يؤثر ذلك على نحو غير ملائم للطبقات الأكثر دواماً، وخصائص الصيانة المناسبة وإمكانيات إعادة الاستخدام، وأساليب إعادة التدوير المناسبة، وإمكانيات العناصر الإنشائية وخصائص المواد المناسبة من حيث بقائها وقدرتها على التحلل،[٤٧][٥٢] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بعمر المبنى.(جدول ٢-١٧)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
عمر المبنى	الخصائص المطلوبة لمتانة مكونات وعناصر المبنى – الحاجة إلى إحلال أو استبدال لعناصر المبنى المختلفة - الحاجة إلى صيانة المكونات والمواد المختلفة - الحاجة إلى أحمال إضافية مع الوقت.

(جدول٢-١٧): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بعمر المبنى.

٢-١-٣-٤- الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى

يمكن التنبؤ بتأثير الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى على المتطلبات البيئية له في حالة التخطيط المسبق للمنطقة، فقد تحجب إحدى المباني الإضاءة والتهوية عن مبنى آخر اعتاد عليها لفترات طويلة، كما تتأثر وفرة وسائل النقل ومباني الخدمات والبنية التحتية والفراغات العامة بنمو المدن، ويؤثر شكل توزيع المباني على حركة الهواء أو الأتربة في المنطقة، وعلى الظلال والأصداء والإشعاع الحراري في محيطها،[٤١][٦٥] ويلاحظ أيضاً تأثير سعر أرض البناء على أبعاد الفراغات والعناصر، يتم بالتالي تقييم المبنى في تعامله مع الصورة المكتملة للمنطقة وليس مع الوضع الحالي فقط، وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.(جدول ٢-١٨)

المتغير		بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الخصائص العمرانية المحيطة	المسافات بين المباني	وجود تظليل وتأثيره على درجة حرارة الهواء وغلاف المبني – التلوث الضوئي الليلي – مسافة السير المناسبة إلى وسائل النقل ومباني الخدمات – مساحة الفراغات العامة ودرجة احتواءها- حركة وضغط الهواء حول المباني – حدوث الأصداء – إمكانية التخلص من الأتربة العالقة في الهواء – درجة الأمان المطلوبة – قيمة تحقيق التنوع في تشكيل المباني.
	نوعية المباني المحيطة	درجة التلوث بالضوضاء وتلوث الهواء ووجود روائح غير مقبولة من المباني المحيطة – مدى توافر مباني الخدمات والبنية التحتية المناسبة – مساحة الفراغات العامة - معدل الصيانة المطلوب تبعاً لدرجة التلوث – إمكانية التواجد بالقرب من كابلات كهربائية أو إشعاعات ضارة – إمكانية تحقيق الإثارة وقطع الملل – قيمة تحقيق التنوع في تشكيل المباني.
	نوعية وأبعاد الطرق والممرات	درجة التلوث بالضوضاء وتلوث الهواء من وسائل النقل – مسافة السير المناسبة إلى وسائل النقل ومباني الخدمات - معدل التردد المناسب لوسائل النقل - خصائص البنية التحتية المناسبة– وسائل النقل المتاحة وما يرتبط بها من إمكانيات توفير مواد بناء محلية – إمكانية تشجيع حركة الهواء في الموقع – إمكانيات حدوث وهج في فراغات المبنى الداخلية.
	الكثافة السكانية	حجم البنية التحتية المناسبة – أعداد ومعدلات وسائل النقل المناسبة – خصائص ووفرة مباني الخدمات والفراغات العامة المناسبة – معدل استهلاك الطاقة والمياه المتوقعة.
	سعر أرض البناء	التكدس العمراني – أبعاد الفراغات – أبعاد العناصر الحاملة وغير الحاملة في المبنى – إمكانية تصميم فراغات أو أحواش داخلية – تحديد المستوى الاقتصادي للمنطقة وما يرتبط به من معدلات استهلاك من الموارد وتوفير احتياجات الأمان والتفاعل من خلال المبنى.

(جدول٢-١٨): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.

٢-١-٣-٥- خصائص التراث الحضاري

يشمل التراث الحضاري الآثار والمواقع التاريخية المميزة للمنطقة والتي يستوجب الحفاظ عليها وحمايتها، ويظهر في الملامح التي تميز مكاناً ما وتساعد في التعرف عليه، ولابد أن يهتم التقييم البيئي للمباني بالحفاظ على التراث الموجود في كل بلد والذي يختلف في خصائصه ومدى عمقه ودرجة التمسك به، خاصة أنه قد يتغير ويتطور باستمرار أو قد يتعرض للاندثار نتيجة سيطرة تيارات العولمة،[٥٢][٦٤] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتراث الحضاري.(جدول ٢-١٩)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
التراث الحضاري	درجة الوعي والاهتمام بالمواقع ذات الأهمية التاريخية - درجة الاهتمام بالطابع المعماري التشكيلي - أهمية الحفاظ على التراث وتطويره.

(جدول٢-١٩): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بخصائص التراث الحضاري.

٢-١-٤- متغيرات مرتبطة بالزمن

يتغير العالم كل يوم من وضع إلى آخر، وقد يكون هذا التغير في الطبيعة أو التعاملات البشرية أو التقنيات المستخدمة، وفيما يلي عرض لبعض المتغيرات الزمنية المؤثرة على التقييم.

٢-١-٤-١- الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية

تظهر في العالم مجموعة من القضايا التي تشغل اهتمام الشعوب على مستويات مختلفة من الانتشار والأهمية، وتعتبر قضية الاحتباس الحراري أكثر القضايا ارتباطاً باتفاقيات هامة وملزمة، إلا أن قضايا الاهتمام العالمي تختلف مع الوقت وهو ما يؤثر على أوزان التقدير المرتبطة بها عند التقييم البيئي للمباني، فالقضية التي قد تعد الأهم والأكثر سيطرة على الفكر والسياسة العالمية قد تتراجع في مقابل مجموعة أخرى من القضايا التي قد تكون موجودة سابقاً أو طارئة الحدوث، وقد تظل إحدى القضايا ذات اهتمام عالمي مرتفع لفترات طويلة، وقد تستمر فترة قصيرة المدى ثم يختفي الاهتمام بها،[١٦][٥٢][٥٧][٦٢] وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة باختلاف الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية.(جدول ٢-٢٠)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية	تحديد درجة الاهتمام بالقضايا البيئية المرتبطة بمجالات وبنود التقييم المختلفة، والتي تظهر من خلال الاتفاقيات والندوات والمؤتمرات والأبحاث المرتبطة بتلك القضايا.

(جدول٢-٢٠): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة باختلاف الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية.

٢-١-٤-٢- مرور الزمن في البيئة الطبيعية

تختلف خصائص البيئة بمرور الوقت، وهو ما يستوجب التأكد من درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند تقييم تحقيقها في المباني لتتماشى مع تناوب الأوقات ومع أسلوب حدوثها في الطبيعة، فتناوب الليل والنهار وتناوب الفصول وتغير حركة الرياح وسرعاتها وتغير كمية الملوثات والأتربة المحمولة في وحدوث الزلازل والفيضانات، وغيرها من التغيرات البيئية ترتبط بمرور الزمن،[٤٨][٥٧][٩١] وفي كل مرة يحدث تغير في خصائص الطبيعة لابد أن يقابله تغير في المتطلبات التي يمكن من خلالها تحقيق علاقة اتزان صحيحة بين المبنى والبيئة، وهو ما يؤدي إلى خلق حاجة إلى تقييم قابلية المبنى التعامل مع مرور الزمن في البيئة الطبيعية للحكم على كفاءة المبنى البيئية، وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بمرور الزمن في البيئة الطبيعية.(جدول ٢-٢١)

المتغير	بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
مرور الزمن في البيئة الطبيعية	تحديد درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود مع تناوب الأوقات المختلفة ووفقاً لأسلوب حدوثها دورياً وتتابعياً وحدثياً – قيمة استخدام مواصفة أو تكنولوجيا أو ممارسة جديدة بفاعلية لفترة زمنية طويلة - صور تغير البيئة المتوقعة على المدى الطويل والمتوسط والقصير.

(جدول٢-٢١): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بمرور الزمن في البيئة الطبيعية.

٢-١-٤-٣- التطور التكنولوجي

يساعد التطور التكنولوجي على ظهور أساليب ومواد أكثر كفاءة من سابقتها، وكلما ظهر الجديد فإنه لابد للتقييم البيئي للمباني أن يتغير ليتواكب معه،[٥٨] فوحدات الإضاءة ووسائل النقل والأجهزة الحساسة واسترجاع الحرارة المفقودة وتقنيات الطاقة المتجددة، وغيرها من الأساليب والمواد والأجهزة المرتبطة بالمباني خلال تشييدها وتشغيلها وهدمها والاستفادة من نفاياتها كلها أساليب يمكن تطويرها ويظهر الجديد فيها باستمرار، ومما سبق يظهر أهمية ربط تقييم المبنى بالفترة التي يتم تقييمه فيها، فقد تكون نتيجة تقييم مبنى ما في فترة زمنية مرتفعاً في حين ينخفض عند تقييمه بعد مرور فترة زمنية يظهر خلالها بعض التقنيات التي تساهم في تحقيق خصائص بالمبنى أكثر كفاءة، وفيما يلي بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتطور التكنولوجي.(جدول ٢-٢٢)

المتغير		بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالمتغير
التطور التكنولوجي	أساليب إدارة المبنى	محاكاة الخصائص المناخية في الموقع واستنتاج تأثيراتها - التحكم في الوحدات والأجهزة المستخدمة – إمكانيات تنقية الهواء والماء والتربة من الملوثات والتحكم في نسبها – إمكانيات وفرص إعادة الاستخدام والتدوير للمواد وللنفايات ومخلفات الإنشاء والمياه وإنتاج الطاقة من المخلفات – ظهور الجديد في الأجهزة الحساسة المستخدمة – رصد ومتابعة وإدارة إمدادات المياه – رصد والتحكم في الانبعاثات الضارة – عزل أو طرد أو امتصاص الانبعاثات – التحكم في الأشعة الكهرومغناطيسية –استشعار الملوثات والشحنات السالبة – توفير الأمان للمبنى ضد السرقات والحرائق– تطوير التفاعل الحسي مع المبنى – القدرة على تجديد التشكيل – تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود - تحقيق أقل تضارب في تحقيق الوظائف البيئية.
	أساليب ومواد الإنشاء	إمكانية استغلال خصائص المواد المتوفرة – إمكانية زراعة الأسقف والحوائط - تطوير عمليات الصرف العادي وأثناء الفيضانات - تطوير تصميم المنشآت ضد الزلازل أو الفيضانات–تحسين أداء استهلاك الطاقة - إمكانيات الاستفادة من الطاقة المتجددة.
	الأجهزة	كفاءة وحدات الإضاءة – تخزين ونقل الطاقة المتجددة – تقنيات منخفضة الاستخدام للمياه وإعادة استخدامها وتدويرها – تقنيات الحفاظ على حدود الراحة الحرارية ومنسوب الصوت.
	النقل	تطوير أساليب النقل المتاحة – ظهور وسائل النقل قليلة الانبعاثات.
	ترشيد الطاقة	ظهور الجديد في أجهزة قياس استهلاك الطاقة - فرص استرجاع الحرارة والطاقة المهدرة - تطوير نظم الحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري في تبريد في المباني.

(جدول٢-٢٢): بعض عناصر التقييم البيئي للمباني المتأثرة بالتطور التكنولوجي.

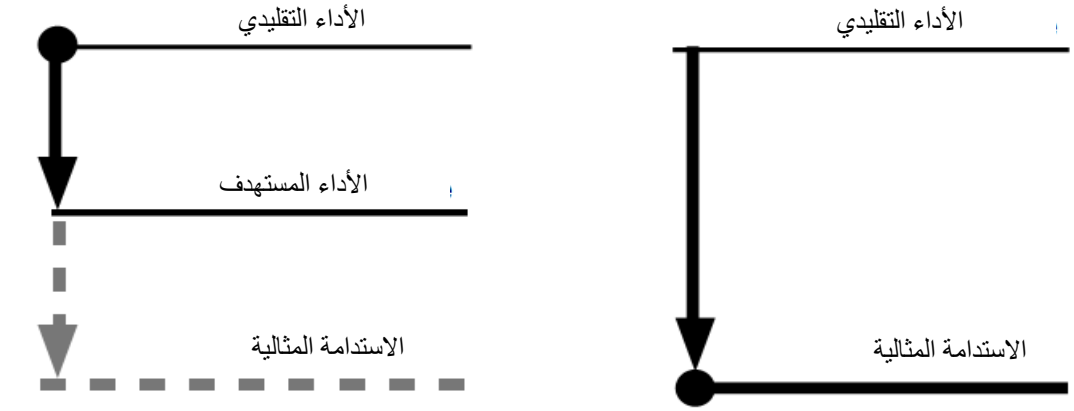
٢-٢- أسباب وجود تأثير للمتغيرات على التقييم البيئي للمباني

تم التعرف من خلال الفصل الأول من البحث على مثالية اتجاه العمارة الخضراء والمبادئ التي يقوم عليها، أما المباني التي توصف بأنها تابعة للاتجاه السابق فلا يجب أن تحقق تلك المثالية، بل يعتمد وصفها بأنها خضراء على قدرتها على تغطية معظم العلاقات البيئية مع المبنى بصورة مناسبة طالما تسمح قدرات الإنسان التصميمية والتكنولوجيا المتاحة على ذلك، وبالتالي يمكن للبحث تعريف المباني الخضراء بكونها المباني التي تسعى إلى تحقيق مبادئ العمارة الخضراء إلى المدى الذي يمكن تطبيقه، وهو ما يختلف من وقت ومكان إلى آخر، ويحمل المستقبل مع التطورات العديدة في مجال العمارة أمثلة يمكنها كل مدى أن تكون أكثر اقتراباً من تحقيق مثالية مبادئ العمارة الخضراء والذي يعتبر هدفاً نهائياً ثابتاً، ومع وجود تأثير للمتغيرات يختلف المدى الذي يمكن تحقيقه من تلك المبادئ والنسبة التي يمكن الوصول إليها من المثالية المطلوبة،[٣٣][٥٨] حيث تتغير أفضل ممارسة بيئية مع الوقت والإمكانيات المتاحة، حتى مع اشتمالها على معايير ومستويات تفوق تلك التي تتطلبها الأنظمة التقليدية، ويلاحظ بالتالي تغير ماهية تحقيق الاستدامة التي يتم تقييمها بمرور الوقت، فقد تعتبر أفضل الممارسات اليوم بدائية ومسرفة في المستقبل القريب أو البعيد، خاصة أن عدداً من العوائق التكنولوجية والاقتصادية والثقافية التي تمنع تحقيق ممارسات الاستدامة قد تتغير مع الوقت.[٤٩][٦٢]

يمثل تحقيق الاستدامة في مناهج التقييم البيئي للمباني الحالية تحقيق أفضل ممارسة متاحة للتعامل مع البيئة في البلد المنتج لمنهج التقييم، بمعنى أن الهدف الذي تسعى مناهج التقييم البيئي للمباني لتحقيقه هو هدف متغير يرتبط بالمتغيرات المؤثرة عليه،(شكل٢-٨) ويظهر ذلك واضحاً في التعريفات والأهداف المتضمنة في تلك المناهج، والتي تنص على ضمان أفضل ممارسة بيئية ودمجها في المباني،[٤٨][٧٠] وتشتمل مجموعة من المتطلبات التي يتم التعبير عنها بمصطلحات كتقليل التأثير السلبي إلى الحد الأدنى، وتخفيض الاستهلاك، وتقليل الانبعاث، وتحسين الجودة، وغيرها من المصطلحات التي لا تعبر عن الالتزام بالوصول إلى نسبة ١٠٠% لتحقيق تلك الأهداف، بل تعبر عن ما يمكن من خلال القدرات والإمكانيات المتاحة الحصول عليه، وحيث إن تلك المصطلحات تمثل قياسات مختلفة مع اختلاف المكان والزمان فقد ظهرت اختلافات عدة عند قياس مستوى الاستدامة في المباني باستخدام مناهج التقييم المختلفة نتيجة اختلاف الهدف المراد الوصول إليه،[٤٠][٥١] وتعكس الاستدامة التي يتم تقييمها الإمكانيات والمحددات للمناطق المختلفة على تحقيقها، ويظهر ذلك في اختلاف النسب التي تتغير باستمرار لتعبر عن الحالة التي يمكن الحصول عليها من الاستدامة المثالية.[٤٠][١٢٢] (جدول٢-٢٣)

مما سبق تأتي أهمية التعرف على الظروف المختلفة التي تحدد النسب التي يتم تقييمها للاستدامة والتي قد تختلف مع الوقت وتبعاً للعوامل المرتبطة بها وإمكانيات تحقيقها، فقد تختلف من بلد وممارسة وثقافة

إلى أخرى، وقد يتغير أسلوب النظر إلى مباني سبق تقييمها بسبب تحرك هدف التقييم، كما قد يشتمل تطوير بعض المناهج تحريك حدود التصنيف النهائي للمباني للتعامل مع تحرك النسبة النهائية للتقييم، فقد يتم إضافة تصنيف جديد إلى التصنيفات الموجودة كما حدث في منهج BREEAM مما يؤدي إلى الكثير من التذبذب عند مقارنة نتائج التقييم.[١](٢٢)(٥٨)(٩٨)



(شكل٢-٨): اختلاف الأداء المستهدف والمقيم في المباني عن الأداء المثالي المرجو.(٣٣)

أوجه المقارنة	الاستدامة المثالية	الاستدامة التي يتم تقييمها
الهدف منها	مثالية في التعامل مع البيئة بدوراتها المتزنة دون خلل.	الحصول على أفضل ممارسة بيئية متاحة تبعاً للإمكانيات والظروف.
المرجعية	صفرية الطاقة، صفرية الانبعاثات الضارة، صفرية المخلفات، صفرية التأثير السلبي على الطبيعة بالهدر في مكوناتها أو التعارض معها.	نسب مئوية تعكس أفضل حالة يمكن الوصول إليها من خلال الممارسات البيئية المتاحة.
كيفية قياسها	لا يمكن تحديدها بقياسات محددة بل يمكن رصد خصائصها الناتجة.	يمكن تحديد مؤشرات وأرقام وحسابات مرتبطة بها تتنوع مع تنوع المتغيرات المرتبطة بها.
قابلية تغير مفهومها	لا يتغير مفهومها مع الزمن فهي صيغة محددة بدورات بيئية متزنة.	لابد من تغييرها باستمرار بحيث تكون كل مدى أكثر اقتراباً من تحقيق الاستدامة المثالية.
انتشار صيغتها	صيغة موحدة بين الشعوب.	صيغة متنوعة بين الشعوب تبعاً للمؤشرات المرتبطة بها والمعبرة عنها.

(جدول٢-٢٣): مقارنة بين الاستدامة المثالية والاستدامة التي يتم تقييمها من خلال مناهج التقييم البيئي للمباني.

١) أصبح التصنيف مقبول (٣٠-٤٥%)– جيد (٤٥-٥٥%)– جيدجداً (٥٥-٧٠%)– ممتاز (٧٠-٨٥%)- رائع (٨٥-١٠٥%) و٥نقاط إضافية للابتكار، وذلك بعد أن كان التصنيف يبدأ من مقبول (٢٥-٤٠%)– جيد (٤٠-٥٥%)– جيد جداً (٥٥-٧٠%)– ممتاز(٧٠-١٠٠%)، ٢٠٠٨م.(٣٢)(٢٢)

٢-٣- مظاهر وجود تأثير للمتغيرات على التقييم البيئي للمباني

يمكن مما سبق يمكن استنتاج أنه يتنوع المدى الذي يراد الوصول إليه من الاستدامة المثالية وأسلوب قياسها مع تنوع مناهج التقييم البيئي الحالية للمباني، ويمكن الاستدلال على تأثير المتغيرات على التقييم من خلال مجموعة من المظاهر التي يمكن رصدها فيما يلي.

٢-٣-١- تعدد مناهج التقييم

وضعت العديد من البلدان مناهج تقييم بيئي خاصة بها لمبانيها كما ذكر في الفصل الأول من البحث، ولكل منهج مرجعية مختلفة لتقييم الاستدامة في المباني ناتج عن اختلاف خصائص كل بلد واختلاف مستوى الأهداف المزمع الوصول إليها في كل منها، واختلاف أفضل معايير بيئية لكل بلد،[١١٩] كما قد يظهر في البلد الواحد عدداً من مناهج التقييم البيئي للمباني، حيث تمتلك الولايات المتحدة مثلاً عدداً من المناهج المختلفة لتقييم المباني الخضراء، مثل منهج برنامج التوفير ICC-ES SAVE program ومنهج كود المباني الخضراء العالمي International Green Building Code ومنهج برنامج المباني الخضراء Green Building Program ومنهج برنامج النجمة الخضراء Energy Star Program ومنهج دليل تصميم المباني الكلية Whole Building Design Guide ومنهج تصنيف النقاط الخضراء Green Point Rated، ومنهج معايير المنزل الأخضر والمباني التجارية Green Home and Commercial Building Standards ومنهج Green Globes Program وغيرهم، إلى جانب منهج LEED والذي يعتبر الأكثر شيوعاً، ويتصدر منهج تصنيف النقاط الخضراء تقييم المباني الخضراء في كاليفورنيا بدلاً من معايير LEED، وكذلك يتصدر منهج معايير المنزل الأخضر والمباني التجارية تقييم المباني الخضراء في فلوريدا بدلاً من معايير LEED،[٥٩] وهو ما قد يؤدي إلى بلبلة في السوق سواء على مستوى صناعة البناء أو المستهلك، حيث سيكون من الصعب تحديد المعايير الأفضل ومقارنة الاستدامة عبر المباني بدون نظام تصنيف موحد.[٢٨]

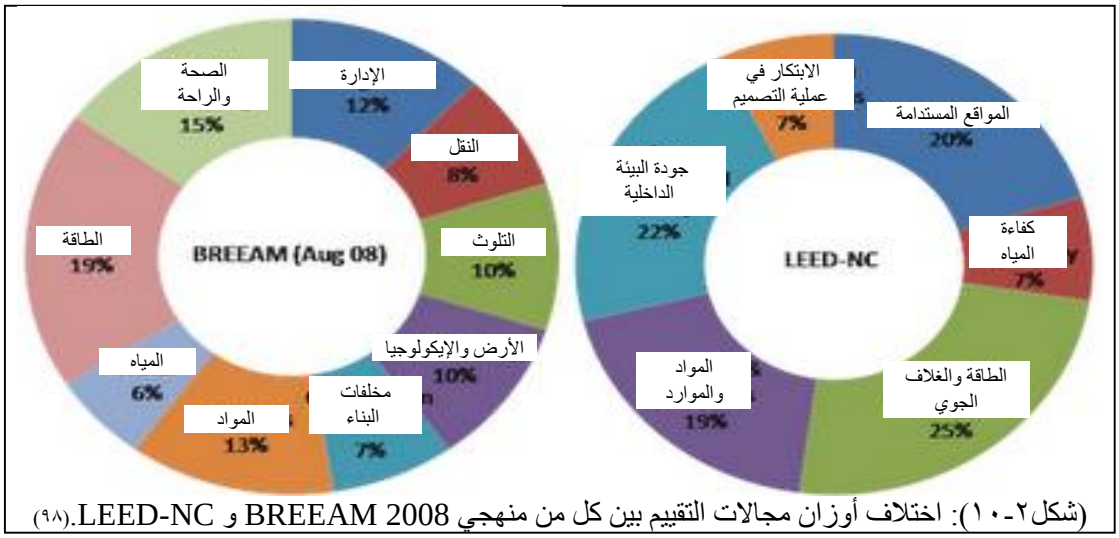
٢-٣-٢- اختلاف أوزان التقييم

تتضمن مناهج التقييم المختلفة للمباني أوزان مختلفة لمجالات وبنود التقييم، ويكون الاختلاف في أوزان التقييم للدلالة على اختلاف الاهتمام بقضايا التقييم، كما ينعكس اختلاف أوزان التقييم على التصنيف النهائي للمباني، فالمباني التي تم تصميمها للحصول على تقدير عالي في بعض مناهج التقييم قد لا تكون كذلك في مناهج تقييم أخرى، ففي بحث مقارن قامت به مؤسسة BRE لتحديد النتائج النهائية لتصنيف المباني باستخدام معامل توحيد في المناهج الأربع BREEAM وLEED وGreen Star وCASBEE يظهر

أنه إذا تم تصميم مبني في المملكة المتحدة ليحصل على تصنف بلاتيني في LEED فإنه غالباً ما سيحصل على تقدير جيدجداً في BREEAM، وإذا تم تصميمه ليتوافق مع تصنيف نجمتين في منهج Green Star فإنه غالباً ما سيحصل على تقدير مقبول في BREEAM، وكذلك عند تصميمه ليتوافق مع تصنيف B- في منهج CASBEE.[١٠٤] (شكل٢-٩)

(شكل٢-٩): القيم التقريبية المعادلة لمناهج التقييم المتناظرة لمبنى تم تصميمه في المملكة المتحدة وفق دراسة لمؤسسة BRE.[١٠٤][١٠٥]

يلاحظ أنه عند مقارنة أوزان مجالات التقييم في كل من BREEAM وLEED لنفس الإصدار والفترة الزمنية تظهر اختلافات عدة في أوزان التقييم المتشابهة بين المنهجين،(شكل٢-١٠) كما قد يتم تغيير أوزان تقدير بعض مجالات وبنود التقييم مع الوقت، كتخفيض أهمية تقييم وسائل النقل في منهج BREEAM والتي كانت تمثل ٢٥% من إجمالي البنود قبل ٢٠٠٨م،[٩٨] وفي مقارنة بين مناهج التقييم الثلاث LEED وBREEAM وGreen Star لتقييم أداء الطاقة لمبنى إداري ذا مسقط أفقي مفتوح في دبي باستخدام برنامج محاكاة مناسب حصل المبنى على تقدير عالي في منهج Green Star، وتقدير منخفض في BREEAM في حين فشل أن يكون مصنفاً في LEED، وذلك لاعتماد مناهج التقييم الثلاثة على معايير أداء وأساليب قياس وحدود تصنيف مختلفة.[٣٤]



(شكل٢-١٠): اختلاف أوزان مجالات التقييم بين كل من منهجي BREEAM 2008 و LEED-NC.(٩٨)

٢-٣-٣- اختلاف مرجعية التقييم

تعتمد مجموعة من متطلبات البنود المطلوب تحقيقها في مناهج التقييم على مقارنتها بمرجعية للتقييم، والتي قد تمثل المعايير والقوانين والأكواد الخاصة بالبلد المنتج لتلك المناهج، ومع اختلاف المرجعيات التي تعتمد عليها مناهج التقييم المختلفة تختلف نتائج التقييم حتى مع تشابه صياغة وتقدير البنود، ويظهر ذلك بصورة واضحة عند مقارنة كل من BREEAM المعتمدة على التشريعات الأوروبية وLEED المعتمدة على معايير ASHRAE، وهو ما يظهر في بند كالتهوية، حيث لا تصل المستويات المطلوب تحقيقها في منهج LEED الحد الأدنى المطلوب في المملكة المتحدة، ففي ٢٠٠٩م في LEED كانت تمثل (٦لتر/ فرد/ ثانية)، بينما في أنظمة البناء في المملكه المتحدة تمثل (٨ لتر/ فرد/ ثانية)، كما كانت متطلبات الحصول على خفض الانبعاثات الضارة من مواقف السيارات في شهادة LEED نسبة إلى شهادة BREEAM تمثل ٣%-٥% على التوالي، ويتم لذلك قبول بعض ماركات السيارات للاستخدام في الولايات المتحدة كماركات بيئية بينما لا تعد كذلك في المملكة المتحدة،(١٠١)(١٠٤) وبالمثل تظهر اختلافات بين مناهج التقييم المختلفة، فعامل ضوء النهار الذي يلتزم منهج Green Star بتحقيقه مثلاً من خلال القوانين الاسترالية أعلى من الرقم في BREEAM،(١٠٤) كما يظهر تأثير المرجعية المستخدمة لنفس المنهج بصورة واضحة من خلال مجال كفاءة استهلاك الطاقة في منهج LEED، حيث يعتمد تقييم هذا البند على قياسات مرتبطة بمدى الوفر في التكلفة بالدولار الأمريكي، وبالتالي فإن سعر صرف الدولار قد يؤثر على تصنيف المبنى خارج حدود الولايات المتحدة.(٩٧)(١٠٥)

يظهر أيضاً اختلاف في أساليب القياس المتبعة لتقييم متطلبات البنود في مناهج التقييم المختلفة، حيث يرتكز مثلاً تقييم كفاءة استهلاك الطاقة في مختلف مناهج التقييم البيئي للمباني على بند رئيسي لقياس تلك الكفاءة في المبنى، فمنهج LEED يعتمد بصورة رئيسية على بند خاص بتقييم تحسين أداء الطاقة وفق النسبة المئوية للتحسن في تكلفة الطاقة السنوية، أما منهج BREEAM فيعتمد بصورة رئيسية على بند

خاص بتقييم الحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون، ومنهج Green Star يعتمد بصورة رئيسية على بند خاص بتقييم انبعاث الغازات الدفيئة الناتجة عن استهلاك الطاقة، وترتبط البنود السابقة بمرجعيات مختلفة تماماً تعتمد على القوانين والمعايير والأكواد الخاصة بالبلد المنتج لمنهج التقييم، حيث يعتمد أسلوب القياس في منهج LEED على جداول للمؤشرات الخاصة بنسب تحسين الطاقة السنوية المستهلكة وفق منهجية تصنيف الأداء Performance Rating Method (PRM) والمرتبطة بالوفر في التكلفة بالدولار الأمريكي، أما في BREEAM فيعتمد على مؤشر انبعاثات CO_2 في شهادة أداء الطاقة Energy Performance Certificate (EPC) الخاصة بالتشريعات البريطانية، في حين أن منهج Green Star يعتمد على بروتوكول التحقق من تصنيف الغازات الدفيئة في المباني الاسترالية The Australian Building Greenhouse Rating (ABGR).[٦٣][٧٠][٧٦](جدول٢-٢٤)

منهج التقييم البيئي	LEED	BREEAM	Green Star
مؤشر تقييم الطاقة	منهجية تصنيف الأداء Performance Rating Method (PRM) والمرتكزة على معيار ASHRAE Appendix G	منهجية حسابات المملكة المتحدة الوطنية UK National Calculation Methodology (NCM) مرتكزة على ملف PartL1A.	منهجية نظام تصنيف البيئة المبنية في استراليا الوطنية National Australian Built Environment Rating System (NABERS)
اعتماد التقييم	%من التحسن معتمدة على تكلفة الطاقة السنوية.	شهادة أداء الطاقة Energy Performance تبعاً لتصنيف مؤشر قاعدة CO_2Certificate (EPC).	انبعاث غازات الاحتباس الحراري المتوقعة

(جدول٢-٢٤): اختلاف مرجعية تقييم كفاءة استهلاك الطاقة في مناهج LEED وBREEAM و Green Star.[٣٤][٦٣][٧٠][٧٦]

تلجأ مناهج التقييم البيئي للمباني إلى تقييم بعض بنودها باستخدام مباني قياسية لمقارنتها بالمبنى المصمم كمرجعية للقياس، وتعتمد المباني القياسية على المعايير المرتبطة بالبلد المنتج لتلك المناهج، ويظهر ذلك واضحاً في البنود السابق ذكرها لتقييم كفاءة استهلاك الطاقة، ففي منهج LEED يتم استخدام معايير ANSI/ASHRAE Standard لتكوين المبنى القاعدة Basebuilding ومقارنة خصائص المبنى المقترح معه لتحديد تقدير البند، وفي منهج BREEAM تستخدم الحسابات الوطنية للمملكة المتحدة(National Calculation Method(NCM وفقاً للتشريعات الأوروبية لتكوين المبنى المرجعي Reference building لمقارنة خصائص المبنى المقترح معه، ويلاحظ أن المباني القياسية لكلا المنهجين مختلفين في خصائصهما، وهو ما يؤكد الاختلاف في درجة الاستدامة التي تتطلبها مناهج التقييم البيئي المختلفة للمباني.[٣٤][٧٠][٨١][١١٠]

٢-٣-٤- اختلاف قضايا التقييم

تظهر في مناهج التقييم البيئي للمباني مجموعة من قضايا التقييم الخاصة بكل منها والتي تختلف نسب الاهتمام بها بين مناهج التقييم المختلفة، حيث وجد في ٢٠٠٩م في شهادة LEED مثلاً العديد من البنود

التي تغطي مسائل لم تكن واردة في BREEAM، ومن هذه المسائل إدارة موقع البناء قبل السكن فيها، إلى جانب استخدام مواد قليلة الانبعاثات الضارة مثل المواد اللاصقة ومانعات التسرب والدهانات والطلاء والسجاد والأخشاب المركبة ومنتجات الفيبر، إلا أنه في مقابل ذلك ظهر قصور في شهادة LEED في التعامل مع المواد المستنفذة لطبقة الأوزون، فعلى الرغم من أن استخدام تلك المواد في التبريد محظور في معظم البلدان، لكنه لا يزال مسموحاً به في الولايات المتحدة، ولذلك تم السعي نحو وضع بند يغطي هذا الموضوع ضمن بنود شهادة LEED، لكنها درجة إضافية لمستخدمي LEED في المملكة المتحدة،[٢٢][١٠٤] كما غطي منهج Green Star في وقت ما عدداً من البنود التي لم ترد في BREEAM، مثل بند المكونات العضوية المتطايرة، وفي المقابل لم يتم توسيع بند قياس الكهرباء في Green Star ليشمل جميع استخدامات الطاقة كما حدث في BREEAM، وفي BREEAM يتم التأكيد على أن الأخشاب ومصادر المواد يجب أن تكون من موارد متجددة وهو ما لم يتم ذكره في Green Star حتى الآن،[١٠٤] ويلاحظ أيضاً الاختلاف الكبير لبنود منهج CASBEE مع غيره من المناهج، فهناك ٤٤ نقطة منها غير موجودة في منهج BREEAM، أي أن ما يعادل ٣٧ نقطة فقط يوجد لها مقابل في شهادة BREEAM، وهذا بسبب التركيز على قضايا اليابان الإقليمية خاصة فيما يتعلق بالزلازل والاهتزازات والتي لايوجد ما يناظرها في البلاد الأخرى، وأكثر من ٥٠% من بنود CASBEE لا تتناسب إلا مع بلاد تشكل أخطار الزلازل والأعاصير فيها خطراً كبيراً، لذلك فقد يحصل مبنى ما على نقاط تبعاً لمنهج CASBEE لكن دون زيادة في نقاط تقييمها تبعاً للمناهج الأخرى، مما يصعب مقارنة بنود كل منهما، ومما يقلل من قيمة CASBEE كأداة تصميم.[٨٩][١٠٤]

يتم تطبيق منهج مثل Green Star على استراليا بأكملها، وهي بالتالي تطبق في منطقة واسعة جداً وتغطي مختلف المناطق المناخية، وهذا يجعل مهمة وضع المعايير التي تنطبق على جميع تلك المناطق أكثر تحدياً من BREEAM في المملكة المتحدة مثلاً، ولهذا السبب فإن بعض البنود المطروحة في شهادة Green Star ليست دائماً واجبة للتطبيق، ويمكن منحها بطريقة افتراضية، فعلى سبيل المثال يتم إعطاء درجة على عدم الاحتياج إلى استخدام أبراج للتبريد، وهو بند سهل المنال في منطقة جنوب استراليا والتي لا تحتاج إلى تبريد للهواء،[١٣٣] كما يلاحظ اختلاف بند القرب من وسائل النقل العام فيGreen Star عن غيره من المناهج لعدم إمكانية تطبيقه دائماً وليعكس التشريعات الإقليمية،[١٠٤] وقد يؤدي أسلوب التعامل مع بعض القضايا في انعكاس نتائج التقييم، فالطريقة الأمريكية في التفكير تشجع وجود فراغات انتظار سيارات كافية، وتقوم بمنح درجات لذلك، في حين يقوم BREEAM بمنح الدرجات عند التقليل من تلك الفراغات للحد من الانبعاثات الناتجة عنها.[٦٧][٩٧]

يظهر اختلاف أوزان تقدير عناصر التقييم في المناهج المختلفة أيضاً نتيجة التباين الإقليمي بين المناطق المختلفة، فالجفاف المستمر في استراليا مثلاً يؤدي إلى رفع أهمية الترشيد المحلي في المياه، عكس المنطقة

الشمالية من المملكة المتحدة حيث غزارة الأمطار، وبالتالي توجد فروق ناجمة عن اختلاف المناخ وتكلفة المياه على أوزان تقدير ترشيد استهلاك المياه بين منهجي BREEAM وGreen Star، وبصفة عامة فإن معدلات الجفاف المرتفعة في استراليا أدت إلى رفع وزن ترشيد استهلاك المياه في منهج Green Star مقارنة بغيرها من المناهج المشهورة، في حين أن منهج BREEAM يمتلك أعلى وزن لاستخدام الأرض والايكولوجيا، حيث إن الكثافة السكانية هي الأعلى بصفة عامة في المملكة المتحدة، وتبرز أوزان التقدير أهمية قضايا الاستدامة المحلية والظروف البيئية.[٢٥][١٠٥]

٢-٣-٥- اختلاف أسلوب حساب التقدير النهائي

يتنوع أسلوب الحساب الذي تنتهجه مناهج التقييم البيئي المختلفة للمباني، إلا أن أكثرها شيوعاً واتباعاً هي الطريقة المعتمدة على وضع درجات لكل بند من بنود التقييم ليتم تجميعها في النهاية للحصول على درجة نهائية يمكن من خلالها تصنيف المبنى وفق الحدود التي تضعها تلك المناهج، ومن المناهج التي تتبع أسلوب تجميع النقاط كل منLEED، BREEAM وGreen Star وGPRS، ويلاحظ أن هذه الطريقة في حساب التقدير لا تعمل على ربط تقدير بنود ومجالات التقييم بعضها ببعض إلا عند تجميع الدرجات للوصول إلى النتيجة النهائية، في حين يعتمد منهج CASBEE والمناهج التي ارتكزت عليه على أسلوب مختلف لحساب التقدير النهائي، حيث يرتكز على حساب الكفاءة البيئية للمباني BEE كمؤشر للتقييم دون وجود درجات لبنود منفصلة، وهو ما ذكر في الفصل الأول من البحث وبالتالي يستحيل العمل على قيم مفردة حتى الحصول على النتيجة النهائية، ويلاحظ أن تلك الطريقة تضع عوائق في سبيل معرفة درجات تقييم المجالات والبنود بصورة منفصلة، ويمكن فقط استنتاج قيمة تعبر عن وزنها إلى التقييم الإجمالي للمبنى،[٨٣][٨٤] وفي المقابل فإن طريقة تجميع الدرجات للحصول على التقدير النهائي يؤدي إلى إمكانية التأثير على الهدف من تلك المناهج عند تجاهل المصمم تحقيق العوامل غير الموجودة على قوائم الاختيار والتركيز على نقاط التقييم فقط،[١٠٦][١١٩] ويعتبر حينئذ أهداف منهج CASBEE أكثر شمولية وكلية لتحسين نوعية البيئة والحد من الحمل البيئي.[٢٠][٢٨]

٢-٤- تقييم تعامل المناهج الحالية للتقييم البيئي للمباني مع تأثير المتغيرات

يمكن بعد التعرف على حتمية العلاقة بين التقييم البيئي للمباني وعدد كبير من المتغيرات أن يتم تلخيص أوجه القصور التي تم رصدها من خلال تعامل مناهج التقييم البيئي الأكثر شهرة حالياً مع تلك المتغيرات في الجدول التالي: (جدول٢-٢٥)

أوجه القصور في تعامل مناهج التقييم البيئي للمباني مع المتغيرات (LEED – Green Star – CASBEE – BREEAM)	
المظاهر	**الأسباب**
قصور مقارنة نتائج تقييم المباني بين المناطق والبلاد المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	➢ تصميم مناهج التقييم للعمل فقط ضمن البلاد المنتجة لها وفق خصائصها المكانية الخاصة (الطبيعية والبشرية). ➢ عدم قدرة مناهج التقييم التعامل مع الخصائص المكانية المتغيرة للمناطق المختلفة حتى ضمن نطاق البلد الواحد المنتج لأي منها. ➢ ارتباط مناهج التقييم بمرجعيات (معايير وأكواد وقوانين وعلامات مرجعية ومباني قياسية) خاصة بالبلد المنتج لأي منها. ➢ عدم وجود محدد في مناهج التقييم يمنع التغاضي عن أو تهميش أحد الاهتمامات البيئية ضمن الهيكل العام للمنهج عند تعديله ليتناسب مع غيره من المناطق.
قصور مقارنة نتائج تقييم المباني عبر فترات زمنية مختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	➢ قابلية مناهج التقييم إلى وجود تغييرات جذرية في مجالات التقييم الرئيسية (مثل فصل بعض المجالات إلى عدد من المجالات، أو دمج البعض الآخر في مجال موحد، أو إضافة مجال لم يكن موجوداً ضمن الهيكل العام) مما يزيد من صعوبة مقارنة المباني وفق الإصدارات الناتجة ذات الفترات الزمنية المختلفة. ➢ ظهور إصدارات مختلفة لنفس مناهج التقييم لتتواكب مع المستجدات المؤثرة على التقييم باستمرار (مثل تغير أولويات القضايا المقيمة وظهور الجديد في التكنولوجيا الخضراء) دون تثبيت نتيجة التقييم مع الفترة الزمنية التي ظهرت فيها. ➢ الاضطرار إلى ترقية نتائج تقييم المباني وفق الإصدارات السابقة لتتماشى مع الإصدارات الأحدث نتيجة وجود اختلافات جذرية في الإصدارات المختلفة من تلك المناهج مثل اختلاف التقدير الإجمالي أو التصنيفات النهائية، مما يلغي تأثير الزمن المتضمن في تلك الإصدارات. ➢ اختلاف في درجة صرامة الشروط الملزمة لنجاح المبنى المقيم مع الوقت. ➢ حاجة مناهج التقييم المستجدة على الساحة إلى فترة زمنية للتجربة والتعديل والحصول على تغذية مرتجعة قبل منافستها لمناهج التقييم الأخرى.
قصور مقارنة نتائج تقييم نوعيات المباني المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	➢ اختلاف مجموع درجات التقدير الإجمالية للمباني لنوعيات المباني المختلفة في بعض المناهج. ➢ اختلاف حدود التصنيف النهائية للمباني لأحجام المباني المختلفة في بعض المناهج.
عدم مكافأة المباني عند تحقيق مستويات أعلى أو أقل من المحدد تحقيقها في متطلبات البنود	➢ وجود حدود لتقييم متطلبات البنود، مما يساهم في إحجام المصمم عن تحقيق نسبة أفضل من المطلوب تحقيقها، أو التغاضي عن تحقيق مستوى مقبول من متطلبات البنود عند عدم إمكانية الوصول إلى المستوى المطلوب. ➢ حصول المباني على الدرجة الكلية لتقييم البنود دون الوصول إلى المثالية في الأداء.
عدم وجود ضمان لاستمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها (خلل في ربط تحقيق متطلبات البنود بالخصائص المتغيرة المؤثرة عليها)	➢ للبنود المرتبطة ببيئة الموقع: عدم ارتباط تقييم تحقيق متطلبات بنود التقييم بالخصائص البيئية المتغيرة المقابلة لها، وبالتالي عدم ضمان استمرارية تحقيقها مع تغير خصائص البيئة دورياً أو تتابعياً أو حدثياً. ➢ للبنود المرتبطة بدورة حياة المبنى: عدم ارتباط تقييم تحقيق متطلبات بنود التقييم بقدرة المبنى أو الموقع على التغير لمقابلة تلك المتطلبات، وعدم ربط تقييم البنود الخاصة بتقييم

		المرونة في المباني بالاحتياجات المقابلة لها، مما قد يؤدي إلى حصول المبنى على درجات إضافية دون التأكد من جدواها ومدى الاستفادة منها. ➢ للبنود المرتبطة باحتياجات مستخدم الفراغ: عدم ارتباط تقييم تحقيق متطلبات بنود التقييم بتحقيق احتياجات الإنسان مع تناوب الأوقات المختلفة وعلى مدى عمر المبنى.
أوجه قصور إضافية	خلل في تقييم التفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ	➢ تهميش تقييم احتياجات الإنسان النفسية على الرغم من قيمتها ضمن مبادئ العمارة الخضراء، وعدم الاهتمام بتقييم تحقيق التغيير في خصائص المباني الحسية على الرغم من أهميتها لذكاء الإنسان وقطع الملل والرتابة في فراغات المبنى الداخلية، وعدم تقييم تحقيق التأثير على حواس مستخدم الفراغ لتحقيق التفاعل الحسي مع الإنسان.
	خلل في تقييم الخصائص المحلية بالمباني	➢ لا يتم التعامل في البنود المرتبطة بتقييم الخصائص المحلية مع المتغيرات المختلفة المرتبطة بعلاقة المبنى ببيئته المحيطة، ولا يتم التطرق إلى إمكانية تغيير خصائص المبنى لتحقيق خصائص إقليمية متميزة كما هو منتظر من مباني العمارة الخضراء.
	خلل في تقييم إفادة المبنى للبيئة المحيطة	➢ لم تتطرق مناهج التقييم الحالية إلى تقييم واضح لقدرة المبنى على إفادته للبيئة المحيطة على الرغم من كونها أحد أركان التعريفات المختلفة للعمارة الخضراء.
	خلل في تقييم التعامل مع التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية	➢ لا يهتم التقييم بإمكانية تحقيق بعض الوظائف البيئية في مقابل تحقيق أخرى تتعارض الحلول المناسبة لها مع الأولى، فقد يؤدي تحقيق نسب أو أبعاد ثابتة في المبنى لتحقيق متطلبات أحد البنود إلى التأثير على متطلبات بنود أخرى، خاصة عند عدم الاحتياج إلى تلك النسب والأبعاد سوى لفترات محددة من عمر المبنى لتحقيق المتطلبات الأولى.

(جدول٢-٢٥): أوجه القصور في تعامل مناهج التقييم البيئي للمباني مع المتغيرات.

٢-٤-١- تقييم تأثير المتغيرات على عدالة مقارنة نتائج تقييم المباني

تظهر أوجه قصور في تعامل مناهج التقييم الحالية مع تأثير المتغيرات، يمكن طرح بعضاً منها فيما يلي.

٢-٤-١-١- تقييم تأثير المتغيرات المكانية على عدالة مقارنة نتائج تقييم المباني

يرتبط مكان المبنى بمجموعة كبيرة من المتغيرات التي سبق ذكرها من خلال هذا الفصل، فهي تشمل متغيرات بيئية وأخرى بشرية تتأثر كل منها بطبيعة المكان والمجتمع، إلا أن مناهج التقييم الحالية تم تصميمها لتطبيقها ضمن حدود مكانية تمثلها البلاد المسئولة عن تصميم تلك المناهج، فعند استخدام منهج يخصص لتقييم كفاءة استهلاك الطاقة ٣٠% في مقابل ١٢% لكفاءة استهلاك المياه كما هو الحال في منهج LEED عام ٢٠٠٩م، فإن هذا المنهج لا يتناسب مع منطقة صحراوية قاحلة تمتلك موارد طاقة كافية كدول الخليج مثلاً،(شكل ٢-١١) كما يلاحظ أن الحدود المكانية للبلاد عامل غير بيئي ولا يمكنها تبرير اختلاف المناهج المستخدمة خارجها وتوحيدها بداخلها، خاصة أنه لا يمكن للحدود المكانية للبلاد أن تعطي خصائص بيئية موحدة فيها، وعلى الرغم من ارتباط العديد من البنود التي يتم تقييمها في مناهج التقييم البيئي للمباني بالظروف المناخية مثلاً إلا أنه يتم تعميم متطلبات تلك البنود عبر البلد الواحد بمختلف ظروفه المناخية، وتظهر بالتالي مشكلة عدم ارتباط مناهج التقييم المختلفة بالخصائص المحلية لكل منطقة، والتي

تمثل خصائص مميزة ومختلفة، كما لا يمكن بسهولة استخدام ذات المرجعيات والمعايير والأكواد والقوانين المتبعة في بلاد لم تصمم للعمل فيها، كما لا يمكن استخدام مباني قياسية عبر الدول المختلفة لأن كل منها تعتمد على خصائص مختلفة.(٤٠)(٩٥)(١٠٤)

(شكل٢-١١): عدم عدالة استخدام أوزان تقدير موحدة للتقييم البيئي للمباني لخصائص مكانية مختلفة.

٢-٤-١-٢- تقييم تأثير المتغيرات الزمنية على عدالة مقارنة نتائج تقييم المباني

يلاحظ تأثير الزمن على مناهج التقييم من خلال الإصدارات المستمرة فيها بمرور الوقت، حيث يتم تعديل عدد وصياغة وتوزيع مجالات وبنود التقييم المتضمنة فيها تبعاً لتغير الاهتمام بها أو تغير النظر إليها، حيث يعبر اختلاف تقدير مجالات وبنود التقييم في مناهج التقييم الحالية عن تغير الاهتمام بتحقيقها أو اختلاف القدرة على تحقيقها وفق التطور التكنولوجي المتاح، ويظهر بالتالي إصدارات عدة من مناهج التقييم المختلفة لتتواكب كل مرة مع المستجدات المرتبطة بها وأولويات التقييم، ولتتواكب مع التطور والتغير في الاهتمام بالقضايا المختلفة، لذا فقد تظهر إصدارات عديدة مختلفة ومتتابعة لنفس المنهج في فترات متقاربة، ويواكب ذلك تغيرات طفيفة في أوزان التقييم وتوزيع التقدير الإجمالي الناتج على المجالات والبنود أو تغيرات جذرية في صياغة وهيكل المنهج ذاته.(٤٤)

تؤثر المتغيرات الزمنية بدرجة كبيرة على درجة الاهتمام بأوزان عناصر التقييم المختلفة، فمثلاً وزن تقييم استخدام الطاقة المتجددة في المباني والتي حازت على ١٠ نقاط في منهج LEED في ٢٠٠٩م من غير المنطقي أن تحصد نفس الدرجات في فترات سابقة، خاصة مع قلة الوعي بأهمية استخدامها آنذاك والقصور التكنولوجي فيها، وبالمثل فإنه من غير المنطقي أن تحصد نفس الدرجات في فترات تالية قد يحدث فيها تطور تكنولوجي هائل كالتطور في مجال الطاقة الهيدروجينية، أو يحدث فيها كارثة تؤدي إلى نفاذ جميع موارد الطاقة غير المتجددة في فترة قياسية تستلزم استخدام بديل لها بأسرع وقت.

يتم في كثير من الأحيان في الإصدارات المقدمة في فترات زمنية مختلفة تغيير الهيكل العام للمنهج، أو القيام بتغيير جذري يؤثر على عدالة مقارنة نتائج التقييم مع الإصدارات السابقة، فقد يتم مثلاً فصل أحد المجالات إلى مجالين مستقلين عندما يزداد الاهتمام بهما، في حين يتم دمج مجالين في حالة تقلص الاهتمام

بهما، وقد يتم حذف أو إضافة مجالات أخرى إلى التقييم البيئي للمباني وفق اختفاء أو ظهور الاهتمام بها، كما قد يتم تهميش أحد القضايا البيئية نتيجة انخفاض الاهتمام به، وقد تزداد درجة التهميش تلك إلى حد إلغاؤه - لعدم وجود محدد في مناهج التقييم الحالية تمنع التغاضي عن أحد القضايا البيئية ضمن هيكلها العام-، ومن الأمثلة على اختلاف مجالات التقييم لنفس المنهج عبر الفترات الزمنية المختلفة إضافة مجال الأولوية الاقليمية في إصدار ٢٠٠٩ وإضافة مجال لدرجة الوعي والثقافة البيئية في إصدار ٢٠١١، كما تم إضافة مجال الابتكار في إصدار ٢٠٠٥ كما في مناهج تقييم أخرى مثل BREEAM وGreen Star، وتم في LEED فصل مجال الموقع ودرجة الاتصال بالبيئة المحيطة عن مجال المواقع المستدامة في إصدار ٢٠١١،[١] كما تم دمج تقييم الأولوية الإقليمية والذي كان قد جعلها مجالاً منفصلاً فيما سبق مع تقييم الابتكار في التصميم في ٢٠١١، ومن التغييرات الجذرية أيضاً في منهج LEED وضع معامل يغير حدود التصنيف النهائية للمباني السكنية وفق أحجام المباني المختلفة بدءاً من إصدار LEED في ٢٠١٠م، بحيث قد يبدأ تصنيف المبنى من ٣٥ بدلاً من ٤٥ عندما معامل الحجم = -١٠، أو يبدأ من ٥٥ بدلاً من ٤٥ عندما معامل الحجم = +١٠، وتتغير جميع القيم بالمثل،[١١٢] وهو ما لم يكن موجوداً من قبل، وغير ذلك العديد من الأمثلة.(جدول٢-٢٦)

في منهج BREEAM يظهر اختلاف جذري بين تصنيف المباني قبل عام ٢٠٠٨ وبعده نتيجة إضافة تصنيف رائع outstanding وبالتالي تم ترحيل حدود التصنيف المستخدمة لإحلال تصنيف رائع في نهاية التصنيفات المستخدمة، وهو ما يؤدي إلى التشويش واستحالة مقارنة نتائج المباني خلال فترات زمنية قبل وبعد عام ٢٠٠٨م.[٢٢][٣٢]

يظهر أيضاً اختلاف في درجة صرامة الشروط الملزمة لنجاح المبنى المقيم مع الوقت، فقد ظهر مثلاً في منهج BREEAM في عام ٢٠٠٨م مجموعة من البنود الإلزامية التي لا يمكن نجاح المبنى إلا بعد التأكد من تحقيقها لكل مستوى من مستويات تصنيف المبنى، فلكي ينجح المبنى في اجتياز تصنيف مقبول لابد له من الحصول على عدد النقاط المطلوبة (٣٠-٤٥%) إلى جانب الالتزام ببنود إلزامية تم تحديدها في المنهج، وتزداد عدد تلك البنود كلما ارتفع التصنيف، في حين أنه قبل عام ٢٠٠٨م لم يكن هناك بنود إلزامية لنجاح المبنى إلا إذا طلب العميل ذلك،[٢٢][٦٧] وبالمثل ظهر في منهج LEED مجموعة من الدرجات التي يجب الحصول عليها كحد أدنى لبعض مجالات التقييم في عام ٢٠٠٩م والتي لم تكن موجودة من قبل، بمعنى أنه كان من الممكن أن ينجح مبنى فيما قبل هذا العام دون أن يجتاز الحد الأدنى من

[١] يتم من خلاله تقييم اختيار الموقع ونوعية المواقع المفضلة والبنية التحتية والموارد المجتمعية والاتصال بالفراغات المفتوحة، في حين ظل مجال المواقع المستدامة متضمناً تقييم الأضرار البيئية على المبنى وتنسيق الموقع وتأثير الجزيرة الحرارية وإدارة المياه السطحية والمخلفات ووسائل النقل.[١١٢]

الدرجات الواجب تحقيقها في تلك المجالات،[١١٢] وهو ما يؤدي أيضاً إلى خلل عند مقارنة نتائج تقييم مباني في فترات زمنية ما قبل وجود اشتراطات إلزامية لنجاح المبنى وفيما بعد ظهورها.

يتم الاحتياج إلى فترة زمنية للتجربة والتعديل في مناهج التقييم المستجدة على الساحة، وبالتالي فإنه على الرغم من أن بعض تلك المناهج قد تكون أكثر توافقاً في التعامل مع المتطلبات المحلية في بعض المناطق والبلاد فإنه يتم اللجوء إلى استخدام مناهج تقييم معروفة نتيجة فرق الخبرة بين المنهجين، فالوقت والجهد الذي استهلك في إنشاؤه مرتكزاً على خبرات مناهج التقييم المختلفة ينقصه وقت وجهد لتجربة هذا المنهج والتعامل مع التغذية المرتجعة لجميع مكوناته وخصائصه، وهو ما يدفع بالكثيرين إلى تفضيل استخدام مناهج تقييم أخرى أكثر شهرة.

مواضع تغييرات جذرية في LEED بمرور الوقت	إصدارات من منهج LEED		
	مباني سكنية متعددة الأدوار- ٢٠٠٥	مباني سكنية متعددة الأدوار- ٢٠٠٩	مباني سكنية متعددة الأدوار - ٢٠١١
مجالات التقييم والنقاط التي يمكن الحصول عليها	المواقع المستدامة SS [١٤] كفاءة المياه WE [٥] الطاقة والغلاف الخارجي EA [١٧] المواد والموارد WR [١٣] جودة البيئة الداخلية EQ [١٥] الابتكار في التصميم ID [٥]	المواقع المستدامة SS [٢٦] كفاءة المياه WE [١٠] الطاقة والغلاف الخارجي EA [٣٥] المواد والموارد WR [١٤] جودة البيئة الداخلية EQ [١٥] الابتكار في التصميم ID [٦] الأولوية الإقليمية RP [٤]	المواقع المستدامة SS [٢٢] الموقع والارتباط LL [١٠] كفاءة المياه WE [١٥] الطاقة والغلاف الخارجي EA [٣٨] المواد والموارد MR [١٦] جودة البيئة الداخلية EQ [٢١] الابتكار في التصميم ID [١١] الوعي والثقافة AE [٣]
تصنيف التقييم والدرجات المرتبطة به	حاصل على الشهادة(٢٦-٣٢ نقطة) فضي (٣٣-٣٨ نقطة) ذهبي (٣٩-٥١ نقطة) بلاتيني (٥٢-٦٩ نقطة)	حاصل على الشهادة(٤٠-٤٩ نقطة) فضي (٥٠-٥٩ نقطة) ذهبي (٦٠-٧٩ نقطة) بلاتيني (٨٠-١١٠ نقطة)	حاصل على الشهادة (٤٥-٥٩ نقطة) فضي (٦٠-٧٤ نقطة) ذهبي (٧٥-٨٩ نقطة) بلاتيني (٩٠-١٣٦ نقطة)
حدود التصنيف لنفس الإصدار	موحدة	موحدة	تختلف مع اختلاف حجم المبنى.

(جدول٢-٢٦): أمثلة لمواضع تغييرات جذرية في منهج LEED بمرور الوقت.[١١٠][١١٢][١١٤]

٢-٤-١-٣- تقييم تأثير اختلاف خصائص المبنى على عدالة مقارنة نتائج تقييم المباني

تؤثر متطلبات نوعيات المباني المختلفة على المعايير المستخدمة في أي منها والتي ترتبط بدورها بأوزان التقييم المستخدمة، ومن المنطقي أن لا يتماثل الاهتمام بتقييم استخدام الإضاءة الطبيعية أو تحقيق معدلات التهوية المناسبة أو محتوى الرطوبة المناسب مثلاً في نوعيات مباني مختلفة كالمدارس والمسارح والمستشفيات والمصانع وغيرها، فكل منها تتطلب تركيز أكبر على إحدى المتطلبات عن الأخرى تتنوع بتنوع المباني.[٤٠][٩١]

يعتبر تأثير المتغيرات المرتبطة بخصائص المبنى الأكثر وضوحاً في مناهج التقييم البيئي الحالية، فقد تضمنت مناهج التقييم المختلفة إصدارات لأنواع عدة من المباني، فمثلاً يتضمن منهج BREEAM مجموعة من الإصدارات للمباني التجارية والصناعية والمدارس والإسكان والمحاكم والسجون والمستشفيات، كما تضمنت المناهج إصدارات مختلفة تبعاً لعمر المبنى، حيث ظهر لمنهج LEED مجموعة من الإصدارات للمباني الجديدة وأخرى للمباني القائمة أو التي بحاجة إلى تجديدات، وظهرت كذلك مجموعة من الإصدارات المرتبطة بنوعية الإنشاء في تلك المباني، حيث توجد إصدارات لمنهج LEED للمباني القشرية وذات القلب المركزي الحامل إلى جانب التقليدية.[١١٠][١١٣][١١٤]

تختلف الإصدارات الناتجة لكل نوع من أنواع المباني لنفس المنهج ولمناهج التقييم المختلفة، ويعتبر تجميع البنود وحذف غير المستخدم منها في الإصدارات المختلفة عملية مفيدة في تحديد البنود المرتبطة بكل نوع من أنواع المباني، إلا أنها تؤدي إلى تغيير التقدير الإجمالي لنوعيات المباني المختلفة في بعض المناهج مثل LEED، والتي لا تلتزم بتقدير موحد لجميع إصداراتها، وبالتالي يختلف التقدير الإجمالي الخاص بالمباني التجارية عن المباني السكنية والمباني التعليمية بسبب اعتماده على تجميع الدرجات التي يمكن الحصول عليها لبنود التقييم والتي تختلف من نوع مبنى إلى آخر،[٢٢][١١٢] في حين أن منهج BREEAM نتيجة اعتماده على نتيجة نهائية موحدة هي نسبة ١٠٠%، فإن البنود التي يتم إلغاؤها يتوزع تقديرها على بنود التقييم الأخرى،[٦٦] وفي الجدول التالي مثال يظهر تساوي النتيجة النهائية للمباني الجديدة وذات التجديدات مع المباني القائمة على الرغم من تنوع أوزان تقدير البنود.(جدول٢-٢٧)

مجالات التقييم في منهج BREEAM	الوزن %	
	المباني الجديدة أو ذات الإضافات أو التجديدات	المباني القائمة
الإدارة	١٢	١٣
الصحة والراحة	١٥	١٧
الطاقة	١٩	٢١
النقل	٨	٩
المياه	٦	٧
المواد	١٢,٥	١٤
المخلفات	٧,٥	٨
استخدام الأرض والإيكولوجيا	١٠	غير موجود
التلوث	١٠	١١
الابتكار	١٠	١٠

(جدول٢-٢٧): الوزن البيئي لمجالات منهج BREEAM لأنواع مباني مختلفة.[٦٦]

يسهل بالتالي في منهج BREEAM مقارنة نوعيات المباني المختلفة بسبب وضع النتيجة النهائية في صورة نسبة مئوية مع توحيد التصنيف النهائي للمباني، إلا أن منهج LEED يصعب من خلاله مقارنة نتائج التقييم الناتجة عن نوعيات المباني المختلفة بسبب الاحتياج الدائم لتنسيب نتيجة التقييم إلى التقدير الإجمالي الناتج عنه والذي يختلف لكل نوع مبنى للحصول على نتيجة يمكن مقارنتها بين المباني.

٢-٤-٢- تقييم التعامل مع مستويات تحقيق متطلبات البنود

يتم عادة وضع حدود لتحقيق متطلبات البنود يحصل المبنى عند تخطيها على الدرجة الإجمالية المحددة لكل بند، وهو ما يمنع البحث عن إمكانية تحقيق استمرارية تلك المتطلبات من خلال التقييم، حيث لا يتم مكافأة المبنى عند تخطيه لمتطلبات البنود المحددة أو عند تحقيق استمراريتها على الرغم من وضع نسب ما دون تحقيق الاستدامة المثالية في متطلبات تلك البنود، ولا يوجد ما يشجع بالتالي تجاوز تلك النسب أو تحقيق الاستدامة المثالية، وقد يظهر في المقابل بعض البنود التي تشترط الاستمرارية أو نسب مرتفعة للحصول على درجات التقييم دون مراعاة مكافأة المباني التي قد تقترب من تحقيق تلك النسبة لكنها أقل من السابقة مهما كانت مرتفعة وقريبة من متطلبات البند، وهو ما قد يصرف بعض المصممين عن تحقيق نسبة مقبولة من متطلبات بعض البنود عند عدم قدرتهم على تحقيقها بصورة كاملة.(٦٦)(٨٠)(٨٩)(١٠٤)(١١٢)

لذا فإنه في حالة وجود بندين في نفس منهج التقييم أحدهما لتقييم الإضاءة الطبيعية بنسبة ٨٠% مثلاً من مساحة أرضية الفراغات والبند الآخر لتوفير انتقال حراري مقبول بين البيئة الخارجية والداخلية في جميع الفراغات فإن المصمم قد يلجأ عند فشله في تحقيق متطلبات البند الثاني أن يعمل على زيادة مساحة الفتحات بدرجة كبيرة لتوفير الإضاءة الطبيعية المطلوبة للحصول على درجة تقييم البند الأول بغض النظر عن ابتعاده عن توفير نسبة مقبولة من متطلبات البند الثاني طالما لن يحصل في كلا الحالتين على درجة تقييم هذا البند، وبالمثل عندما يتم تحديد درجات تقييم بند توفير الإضاءة الطبيعية في الفراغات الداخلية مثلاً بتحقيق نسبة محددة هي ٧٥% من مساحة أرضية تلك الفراغات فإن تحقيق تلك النسبة طوال الوقت ليس له تمييز عن تحقيقه في فترات غير دائمة، ويحصد تحقيق نسبة ١٠٠% نفس درجة التقييم دون مكافأة المبنى، ويؤدي في المثال السابق تحقيق نسبة ٧٤% إلى عدم الحصول على أي درجة كما لو كانت ٠% على الرغم من الفرق البسيط بين متطلبات التقييم ونسبة التحقيق.(٦٦)(٨٠)(٨٩)(١١٢)

مما سبق فإن التقييم لابد أن يعطي تقديراً أعلى للمبنى الذي يمكنه الحصول متطلبات البنود بنسب أفضل لفترات زمنية أطول أو بصورة مستمرة خاصة عندما لا تؤثر على تحقيق متطلبات بنود أخرى، مع مراعاة وجود مستويات مختلفة من تقييم تحقيق تلك المتطلبات للحفاظ على الاهتمام بها حتى وإن كانت أقل من المستويات المفضلة لتحقيقها.

٢-٤-٣- تقييم التعامل مع استمرارية تحقيق متطلبات بنود التقييم

جاءت مناهج التقييم البيئي للمباني لتقييم علاقة المبني مع البيئة، وحيث إن التغير هو السمة الأساسية لخصائص البيئة فإن بنود التقييم لابد وأن ترتبط بهذا التغير، كما لابد أن تعبر نتائج التقييم عن مدى الاستمرارية المحققة لمتطلبات البنود المختلفة، إلا أن مناهج التقييم الحالية لم تتطرق لضمان استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها، وتركز على تقييم أفضل متطلبات من المبنى الثابت لأقصى فترة متاحة، وفي ما يلي بعض تلك المظاهر.

٢-٤-٣-١- تقييم التعامل مع المتطلبات المرتبطة بتغير خصائص بيئة الموقع

ترتبط العديد من بنود التقييم في مناهج التقييم المختلفة بخصائص بيئة الموقع المتغيرة إلا أن تقييم تلك البنود نادراً ما يرتبط بها، فيلاحظ مثلاً أنه على الرغم من ارتباط البنود التي تقيم علاقة موقع البناء مع وسائل النقل العامة بحجم المدينة - وهو عامل متغير تتابعياً تتغير متطلباته ونسبة الضغط عليه مع الوقت- فقد تم تحديد متطلبات تقييم البند وفقاً للمسافات بين المباني ووسائل النقل في منهج LEED - وهو عامل غير معبر عن حجم الضغط الكلي على تلك الوسائل ومدى سهولة الوصول إليها-، حيث إن ظهور بعض المباني قد يزيد من مسافة السير إلى وسائل النقل على الرغم من ثبات المسافة الظاهرية بينها وبين المباني،[٢١][٢٧] كما أنه على الرغم من ارتباط البنود الخاصة بمخاطر الفيضانات والمياه السطحية الجارية بخصائص بيئية متغيرة بصورة مفاجئة، إلا أن تلك المناهج تعاملت معها كما لو كانت دائمة الحدوث، وكان بالإمكان وضع أفضلية في التقييم عند تحقيق قدرة المبنى على مواجهة هذه المخاطر وقت حدوثها بخصائص مقابلة لها قد تزول بزوالها، ووضع أفضلية في التقييم عند إمكانية الاستفادة من تلك الظواهر بدلاً من تجنبها فقط، كما يمكن البحث من خلال التقييم عن مجابهة تلك المخاطر بأقل عمليات تغير ممكنة لتحقيق أقصى مكاسب منها.[٦٦][٨٠][٨٩][١١٢]

٢-٤-٣-٢- تقييم التعامل مع المتطلبات المتغيرة في دورة حياة المبنى

تظهر العديد من البنود في مناهج االتقييم البيئي الحالية للمباني لا يتم تقييم علاقتها بالمتغيرات المؤثرة عليها خلال دورة حياة المبنى، حيث تم مثلاً ربط حجم منطقة تخزين النفايات بمساحة موقع المبنى،[٦٦][٨٠][١١٢] وكان يمكن بدلاً من تحديد خصائص ثابتة لمنطقة تخزين النفايات أن يتم ربط تقييم هذا البند بقدرة المبنى أو الموقع على مرونة توفير تلك المناطق وفق الحاجة إليها، وبالمثل لمعظم البنود الأخرى، وعلى الجانب الآخر تظهر مجموعة من البنود في منهج CASBEE ذات مرونة في التعامل مع المتطلبات المتغيرة في دورة حياة المبنى،[١] [٢١][٨٩][١٠٤] إلا أن تلك البنود لم يتم ربط تقييمها بالاحتياجات

---

١) مثل بند المرونة والقابليه لتكيف ارتفاع الطوابق، وبند المرونة والقابليه لتكيف أبعادها (مساحة المسقط الأفقي للدور)، وبند المرونة والقابليه للتكيف مع حمل الأدوار، ومرونة تغيير تركيبات التكنولوجيا ومرونة الاحلال والاستبدال لعناصر المبنى كمجاري الهواء وتركيبات المياه وكابلات الكهرباء دون الحاق الضرر بالتشطيبات والعناصر الهيكلية المستخدمة، وغيرها.(٢١)(٨٩)(١٠٤)

المتغيرة منها، وهو ما قد يتسبب في حصول المبنى على درجات إضافية في حالة تحقيق الخصائص السابقة دون التأكد من مدى الاستفادة بيئياً منها.

٢-٤-٣-٣- تقييم التعامل مع المتطلبات المتغيرة لمستخدم الفراغ

يلاحظ أن معظم بنود التقييم في مناهج التقييم البيئي للمباني الحالية والمرتبطة باحتياجات الإنسان تعمل على توفير بيئة مريحة في أقصى فترات متاحة من المبنى ولا تضمن استمراريتها، حيث لا يرتبط التقييم بالتأكد من استمرارية تحقيق تلك الاحتياجات مع تناوب الأوقات المختلفة وعلى مدى طول عمر المبنى، ومن الأمثلة على ذلك بنود التقييم المرتبطة بتوفير الراحة الحرارية والضوئية والصوتية للإنسان، والتي تضع مجموعة من الخصائص الثابتة التي يتم تقييمها في المبنى ليحصل على درجات التقييم دون ربطها بالعوامل المتغيرة المؤثرة عليها، وهي ما قد تمنعه من استمرار تحقيق متطلبات الإنسان بصورة مستمرة مع الزمن، فمثلاً يلاحظ تقييم بند تحقيق التهوية الطبيعية من خلال أرقام ونسب لأبعاد الفتحات وعلاقتها بالحوائط والاتجاهات، وهي خصائص ثابتة لا تتعامل مع المتغيرات المقابلة لها والمؤثرة عليها، كما قد تمنع تحقيق وظائف أخرى قد تتطلب التغيير في خصائص الفتحات السابقة في أوقات أخرى، ولم تذكر البنود السابقة الوقت من اليوم والسنة وكذلك ظروف التشغيل المختلفة ضمن اعتباراتها عند قياس النسب السابقة.[٦٦][٨٠][١٠٤][١١٢]

٢-٤-٤- تقييم التعامل مع المتغيرات المساعدة على تحقيق معايير تفضيلية

تظهر بعض العلاقات التي لا تمثل مبادئ أساسية للعمارة الخضراء إلا أنها ترفع من قيمة المبنى في الاتجاه البيئي، كما تظهر بعض العلاقات المرتبطة بمبادئ للعمارة الخضراء إلا أنه تم تهميشها من خلال مناهج التقييم البيئي للمباني الحالية كما هو الحال بالنسبة إلى تحقيق المبنى للتفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ، ويمكن توضيح العلاقات غير الواردة في مناهج التقييم (والمرتبطة بالمتغيرات) سواء كانت ضمن مبادئ العمارة الخضراء أو خارج نطاقها فيما يلي.

٢-٤-٤-١- تقييم التعامل مع المتغيرات المرتبطة بتحقيق التفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ

تتميز العمارة الخضراء عن غيرها من الاتجاهات البيئية الأخرى بعلاقتها مع مستخدم الفراغ، حيث تشتمل مبادئها على مراعاة احتياجات الإنسان النفسية إلى جانب احتياجاته البدنية،[٣٨][٤٤][٥٧] إلا أن مناهج التقييم الحالية لم تعطي لتلك الاحتياجات حقها بل استبعدت العديد من العلاقات المرتبطة بها، وقد يكون السبب في ذلك هو صعوبة قياس تحقيق تلك الاحتياجات إلى جانب ارتباطها بمتغيرات عدة مؤثرة عليها، ولم تظهر سوى بنود محدودة لتقييم تلك الاحتياجات، كتقييم ارتباط مستخدم الفراغ بالمحيط الخارجي عن طريق النوافذ، حيث يظهر بند يختص بتوفير المنظر الخارجي والتي تعمل على تحقيق صورة محدودة

من التفاعل مع الطبيعة وقد يؤدي في العديد من الأوقات إلى الشعور بالملل على الرغم من تطبيقه، فقد تعامل مع احتياج الإنسان للارتباط بمحيطه الخارجي بصورة ثابتة، وقام بتحديد خصائص ثابتة من خلال النوافذ لتحقيقها،(٢١)(٦٦)(٨٠)(٨٩)(١١٢) وكان يفضل بدلاً من ذلك تحقيق الإثارة والتفاعل مع المحيط من خلال الارتباط بمتغيرات البيئة للتفاعل معها وتحقيق التنبيه والإثارة والتأثير على الحواس، أو تحقيق تغير في البيئة الداخلية لتعويض متغيرات بيئته الخارجية.

يعتبر التغير في حد ذاته أحد متطلبات راحة الإنسان النفسية،[١] والصورة المثلى للعمارة أن تتبادل التفاعل مع الشاغل لها طيلة حياته بصورة طبيعية،(٣) وتعتبر قدرة المبنى في التأثير على حواس مستخدم الفراغ أحد السبل لتحقيق تفاعل المبنى الحسي مع الإنسان، ويمثل التغيير في خصائص المبنى أحد الأسس لتحقيق هذا التفاعل،(١٢١) إلا أنه لا يتم تقييمه، في حين يؤدي استخدام بعض الأجهزة في المبنى إلى تأثير نفسي ضار على المستخدمين عندما يستعاض بها عن الطبيعة،[٢] فعلى الرغم من مساعدة جهاز التكييف على راحة الإنسان حرارياً، إلا أن له مشاكل عدة من جوانب أخرى منها ما يتعلق براحة الإنسان النفسية تجعل استخدامه مستبعداً عند تصميم المباني لتتبع العمارة الخضراء، وعلى الرغم من ذلك لم تتضمن مناهج التقييم البيئي للمباني الحالية تأثير الاحتياجات النفسية عند استخدام تلك الأجهزة.(٦٦)(٨٠)(١١٢)

٢-٤-٤-٢- تقييم التعامل مع المتغيرات المساعدة على ظهور خصائص محلية بالمبنى

تم التعرض إلى تقييم الخصائص الإقليمية المتميزة بالمبنى في مناهج التقييم الحالية كما في LEED وGPRS من خلال بنود الابتكار المقترحة خلالهما،(١٠٨)(١١٢)(١١٥) إلا أن البنود الأساسية في مناهج التقييم البيئي الحالية والمتعلقة بمراعاة الخصائص المحلية بصفة عامة لا ترتبط بالمتغيرات المختلفة التي يتعرض لها المبنى، حيث قام منهج CASBEE مثلاً بوضع بند يختص بمراعاة الخصائص الشكلية المحلية للمناطق المختلفة،(٨٩) كما قام منهج LEED بوضع بند يختص بتقييم استخدام مواد محلية في المبنى،(١١٢) إلا أن كلا البندين لم يعطيا حدوداً تتجاوز الخصائص التقليدية التي يمكن تحقيقها في أي مبنى حتى غير البيئي منها، وكان ينتظر أن يساعد التقييم البيئي على تجاوز تلك الحدود التقليدية والتعامل مع المتغيرات البيئية بصورة متميزة، ففكرة المحلية تتجاوز التوافق مع المكان إلى التفاعل الحقيقي معه، وحيث إن

---

١) التغير ليس نوع من أنواع الرفاهية بل إن كثيراً من العلماء أجمعوا على أن الإنسان يحتاج إلى التغيير المستمر حتى يحافظ على مستوى ذكائه، فالإنسان يحتاج بجانب التغذية المناسبة والهواء النظيف إلي عملية التفكير، ولا يمكن أن يطور الإنسان تفكيره إلا إذا عاش في مجال به متغيرات متلاحقة،(٣) كما وجد أن الحياة داخل فراغ ذا درجة حرارة ثابتة ومنتظمة عبر الأيام والسنوات تعرض الساكن فيها إلى تعب ذهني وجسدي، كما أن التغير المفاجئ لدرجة الحرارة يؤدي إلى صدمة للأعضاء،(٢) وعند دراسة دور الضوء واللون في الأماكن المغلقة لوحظ أنه إذا ما ترك شخص وحيد في مكان معزول فإنه ينتابه تأثير نفسي يختلف درجة شدته باختلاف قوة الإضاءة واللون المستعمل.(٤١)(٦٨)

٢) تناولت بعض الدراسات مدى استجابة الإنسان لاستخدام الوسائل الميكانيكية لتبريد الهواء في فترة الصيف، وتبين أن هناك علاقة وثيقة بين الساعات التي يمضيها الإنسان في الفراغ الداخلي المكيف ميكانيكياً ورغبته في الخروج إلى الهواء الطلق بصرف النظر عن درجات الحرارة، فكلما زادت عدد هذه الساعات كلما كانت رغبته ملحة في الخروج، ويعتبر استخدام أجهزة التكييف الميكانيكية مثال بسيط يظهر اللجوء إلى استخدام التكنولوجيا المتاحة كما هي لحل مشاكل العمارة المختلفة دون النظر إلى علاقة المبنى مع البيئة بصورة مكتملة.(٤١)(٦٦)(٨٠)(١١٢)

العلاقة البصرية بين المبنى وبيئته علاقة هامة لجميع الاتجاهات البيئية، فمن الهام أن يتم تضمينها عند التقييم البيئي للمباني، كتقييم تعبير المبنى اللحظي عن الموقع، بحيث يغير المبنى من صفاته وقتياً للوصول إلى اتزان بينه وبين موقعه بحيث يختلف لو وضع المبنى بمكان آخر، وتقييم تنوع تشكيل المباني لمنع الملل دون أن يؤثر ذلك على تحقيق الاتزان مع البيئة ولو بأساليب وبدائل مختلفة، وتقييم القدرة على تجديد التشكيل في المستقبل بإضافة أو إحلال بدائل لعناصر المبنى المستخدمة عند ظهور الجديد فيها تماشياً مع إمكانيات العصر والتطور المستمر، وتقييم إمكانية الحد من التلوث البصري للمنشآت عبر الزمن بتوفير خصائص المرونة في المبنى لمقابلة احتياجات الأفراد ضمن الإطار التصميمي للمبنى بدلاً من فرضها بصورة دائمة.

٢-٤-٤-٣- تقييم التعامل مع المتغيرات المساعدة على إفادة البيئة المحيطة

لم تتطرق مناهج التقييم الحالية إلى تقييم واضح لقدرة المبنى على إفادته للبيئة المحيطة، وتركت المجال مفتوحاً لتحقيق مثل تلك الخاصية ضمن بنود الابتكار، وذلك على الرغم من أن تعريفات العمارة الخضراء دائماً ما تتضمن تلك الخاصية بصورة واضحة ورئيسية – كما ذكر في الفصل الأول-،[١] ويمكن اعتبار بند تحسين الخصائص الإيكولوجية للموقع والوارد في كل من منهجي BREEAM وGreen Star صورة من صور التعامل مع إفادة المبنى لبيئته المحيطة، كما يمكن اعتبار تقييم تثبيت المساحات الخضراء وزراعة الأسقف في منهج LEED متماشياً مع نفس الفكرة،(٧١)(٨١)(١١٠) ويساعد الاستجابة للمتغيرات البيئية على توظيف المبنى لخدمة دورات الاتزان البيئي بعلاقات أكثر فاعلية، مثل الاستفادة من أسطح المبنى لتحريك الهواء وتحقيق تهوية مناسبة أو تحريك توربينات هوائية، والاستفادة من أشعة الشمس من خلال وحدات شمسية متحركة ومتعقبة لها لسد النقص في طاقة المباني المجاورة،(٤٥) واستخدام تقنية تخزين حراري تساعد على تبريد وتدفئة الهواء والمياه المحيطة بالمبنى لإفادة المتواجدين بالخارج إلى جانب الفائدة التي يجنيها مستخدمي الفراغات، كما يمكن إدخال مسطحات المبنى المختلفة الثابتة والمتحركة ضمن دورة غذاء الإنسان والاستفادة من مخلفاته ومخلفات النباتات في إنتاج الطاقة بالمبنى، كما يمكن الاستفادة من تشكيل المبنى في خلق مأوى لبعض أنواع الطيور والتي تدخل أيضاً ضمن دورات غذائية بالمنطقة مع مراعاة صيانة تلك الأماكن، كما قد يوفر المبنى أسلوباً مساعداً على دعم الأشجار في المنطقة المحيطة أو حتى السماح بتسلقها إياها لتوفير الظلال المطلوبة للمبنى وللمحيط، كما قد يوفر المبنى أسلوباً لحركة مياه الأمطار أو الرياح بما يساعد على توفير بيئة زراعية مناسبة في المنطقة المحيطة بها،(٥٧) وغير ذلك من الأمثلة.

---

١) تعتبر النباتات أكثر الأمثلة وضوحاً على تحقيق إفادة البيئة المحيطة، فالموقع غير المزروع تكون دورات الاتزان فيه مستمرة ومتزنة، فإذا ما زرعت فيه أي نبتة فإنها تدخل تلقائياً ضمن تلك الدورات تأخذ منها ما يفيدها ولا تضرها بمخرجاتها، بل قد تكمل نفس الدورة السابقة أو تخلق دورات أخرى متزنة أكثر فاعلية، ويمكن بالمثل وضع المبنى كمستقبل ومرسل ضمن المنظومة البيئية.(٥٥)

٢-٤-٤-٤- تقييم تعامل المناهج الحالية مع التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية

لم يتم من خلال مناهج التقييم الحالية تقييم قدرة المبنى على التعامل مع متناقضات الحلول المعمارية لمختلف الوظائف البيئية، حيث يضطر المعماري أحياناً إلى التغاضي عن تحقيق بعض الوظائف في مقابل تحقيق أخرى تتعارض الحلول المناسبة لها مع الأولى، ويراعى بالتالي تقييم إمكانية تحقيق عمارة يمكنها السماح بتطبيق أكبر كم من الوظائف البيئية في أقصى زمن ممكن لها قبل التعارض مع غيرها من خلال حلول معمارية مناسبة، وتظهر المتناقضات عند استخدام نفس العناصر لوظائف مختلفة، مثل ارتباط سمك الحائط بالوظائف الحرارية والصوتية معاً، وارتباط ارتفاع المبنى بالتحكم في حركة الرياح وتوزيع الحرارة على السطح الخارجي للمبنى، وارتباط أبعاد الفتحات بكمية الإضاءة والتهوية إلى جانب الحرارة والرطوبة والصوت ونسبة الملوثات والأتربة وتوفير المنظر الخارجي، وارتباط ارتفاع الدراوي بتحقيق الخصوصية إلى جانب التأثير التبريدي للإشعاع المنبعث من السقف ليلاً.(٤٤)

يساعد وجود عناصر بالمبنى ذات قدرة على الاستجابة للمتغيرات المختلفة على تقليل الاضطرار إلى تحقيق كتلة ثابتة تحل مشكلة ما على حساب أخرى، وقد تتابع الحلول المعمارية بحيث يتم تغيير خصائص المبنى ليتجاوب مع الحل الأكثر أهمية في حالة عدم إمكانية تحقيق كلاهما، وحتى مع تأثير أي منهما على الآخر يمكن للمعماري من خلال المبنى المرن أن يجد حلاً في اتجاه تشكيلي ما للجمع بينهما، ومن الأمثلة المختلفة لتحقيق أقل متناقضات للحلول المعمارية باستغلال خاصية التغير بالمبنى ما يلي:

- إمكانية التغيير في نوع الزجاج المستخدم وعمق الإطارات وشكل وتوجيه وميل كاسرات الشمس المستخدمة عند تعارض كمية الإضاءة المطلوبة في الفراغات الداخلية من خلال الفتحات المستخدمة مع الأحمال الحرارية المكتسبة بهذه الفراغات.(٤٦)
- استخدام ميقات وفق شغل الفراغات عند تعارض توفير الراحة الحرارية مع استهلاك الطاقة في حالة استخدام أجهزة تبريد أو تدفئة ميكانيكية.(٤٤)
- استخدام سقف متحرك على آخر عند تعارض استغلال الطاقة الشمسية باستخدام السقف مع تحقيق راحة الإنسان الحرارية في الأجواء الحارة، بحيث يقوم أحدهما بعملية اكتساب الطاقة الشمسية عند الحاجة ويعمل الآخر على التظليل وتحريك الهواء المنحصر بينهما، مع عمل فتحات لضمان حركة الهواء، ويمكن بنفس الفكرة تظليل الواجهة الجنوبية أو الغربية عند استخدامها في الكسب الشمسي.(٥٥)
- التحويل بين نظم التهوية الميكانيكية والطبيعية باستخدام عناصر تقوم بالتبديل بين النظامين خلال فترات اليوم المختلفة عند تعارض استخدام نظم التكييف الميكانيكية المختلفة لتوفير راحة الإنسان الحرارية مع راحة الإنسان النفسية أو الاتزان الكيميائي.(٣)

خلاصة الفصل الثاني

تمثل المتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمباني مجموعة واسعة من المتغيرات، منها متغيرات بيئية طبيعية مثل المتغيرات المرتبطة بالخصائص المناخية والهيدرولوجية والجيولوجية والإيكولوجية إلى جانب خصائص الطاقة المتوفرة، ومتغيرات بشرية مثل المتغيرات المرتبطة بالممارسة المتبعة والثقافة السائدة والقوانين المتبعة والتكلفة النقدية والتكلفة البيئية والكثافة السكانية والتراث الحضري في المكان، إلى جانب المتغيرات المرتبطة بخصائص المباني ذاتها وفقاً لنوعها وعمرها وحجمها والخصائص العمرانية المحيطة بها، وحتى مع ثبات جميع العوامل السابقة تظهر متغيرات زمنية ترتبط بالتطور التكنولوجي وتغير الأولويات وقضايا الاهتمام العالمي مع الزمن، وحيث تؤثر الخصائص السابقة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على جميع عناصر التقييم، فلا يمكن التغاضي عن وجود تلك المتغيرات وارتباطها وتأثيرها على التقييم البيئي للمباني.

تختلف النتائج المتحصل عليها من تقييم نفس المبنى باستخدام مناهج تقييم بيئي مختلفة، حيث:

- لا تعبر النتائج النهائية لمناهج التقييم البيئي الحالية للمباني عن الاستدامة المثالية وتحقيق الاتزان الكامل بين المبنى والبيئة، بل تعبر عن أفضل ممارسة بيئية متاحة تبعاً للإمكانيات والظروف المرتبطة بها في البلد المنتج للمنهج، ويتم وضع نسب مئوية للتعبير عنها تمثل ما يمكن الوصول إليه من الاستدامة المثالية، وتتنوع تلك النسب بتنوع الممارسة والثقافة وتختلف بمرور الزمن وفي مفهومها بين الشعوب، بمعنى أن الاستدامة التي يتم تقييمها متغيرة وفق المتغيرات المرتبطة بها، وبالتالي فإن الهدف الرئيسي لمناهج التقييم والذي يمثل نسبة غير مكتملة من الاستدامة المثالية هو هدف متحرك، وهو ما يؤدي إلى اختلاف الأهداف التي تسعى إليها مناهج التقييم المختلفة.
- تتعدد وتتنوع مناهج التقييم البيئي للمباني حتى على مستوى البلد الواحد، وكل من تلك المناهج تتضمن أوزان تقييم مختلفة لمجالات وبنود التقييم حتى لنفس المنهج خلال الفترات الزمنية المختلفة ومع اختلاف نوع المبنى، كما تختلف المناهج في التصنيف النهائي للمبنى، كما ترتبط خصائص مناهج التقييم البيئي بخصائص وإمكانيات ومحددات البيئة في البلد المنتج لهذا المنهج، وبالتشريعات والقوانين والمعايير والأكواد المطبقة فيها، والمرجعيات البيئية المتباينة لكل منها، وحتى في أساليب القياس المستخدمة في كل منها.
- يختلف الاهتمام بقضايا التقييم بين البلاد المختلفة، وهو ما ينعكس على مناهج التقييم في تلك البلاد، كما يختلف لنفس المنهج خلال فترات زمنية مختلفة، وهو ما يؤدي إلى تغير مجالات وبنود التقييم مع الوقت، وقد يغطي منهج تقييم واحد مساحات واسعة ومتنوعة الخصائص، مما يؤدي إلى ظهور بنود غير واجبة التطبيق في بعض مناطقها، كما يتنوع أسلوب الحساب الذي تنتهجه مناهج التقييم البيئي المختلفة للمباني، حيث تتنوع بين أسلوب تجميع النقاط وبين الكفاءة البيئية للمباني كمؤشر نهائي للتقييم،

وتتنوع كذلك المقاييس التي يتم استخدامها للتقييم، حيث يمكن أن يتم التعبير عنها إما كقيم عددية أو في صورة نصية، ويتنوع كذلك أسلوب التصنيف النهائي لتلك المناهج.

تظهر أوجه قصور عدة عند تقييم تعامل مناهج التقييم الحالية مع المتغيرات المؤثرة على التقييم، أهمها هو وجود خلل في مقارنة نتائج تقييم المباني بين المناطق والبلاد المختلفة وعبر الفترات الزمنية المختلفة ولخصائص المباني المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة، ويرجع ذلك إلى:

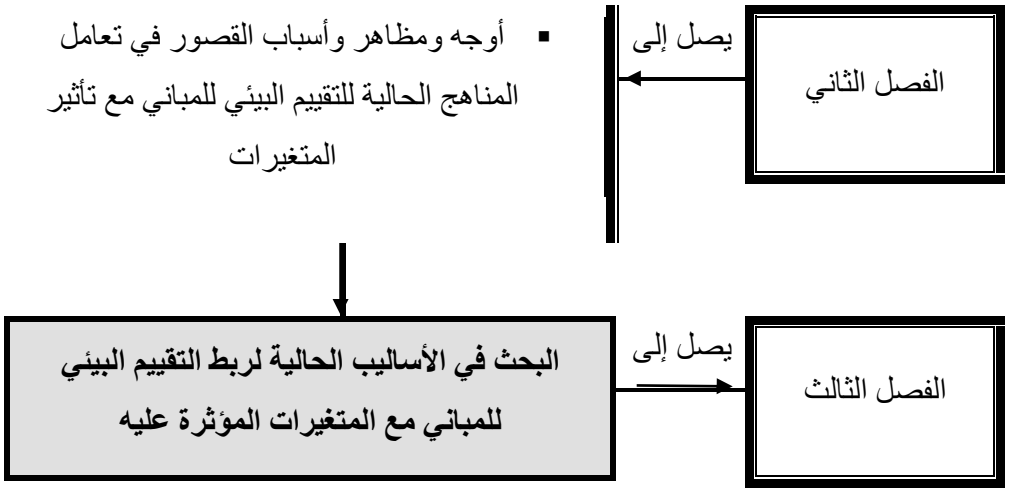
- تصميم مناهج التقييم للعمل فقط ضمن البلاد المنتجة لها ووفق خصائصها المكانية الخاصة (الطبيعية والبشرية)، وعدم قدرة مناهج التقييم التعامل مع الخصائص المكانية المتغيرة للمناطق المختلفة خارج وضمن نطاق البلد المنتج لأي منها، وارتباط مناهج التقييم بمرجعيات (معايير وأكواد وقوانين وعلامات مرجعية ومباني قياسية) خاصة بالبلاد المنتجة لها.
- وجود اختلافات جذرية في الإصدارات المختلفة من المناهج خاصة في مجالات التقييم الرئيسية، وإلغاء تأثير الزمن المتضمن في تلك الإصدارات عند ترقية نتائج التقييم، واختلاف في درجة صرامة الشروط الملزمة لنجاح المبنى المقيم مع الوقت، وإمكانية التغاضي عن أو تهميش أحد الاهتمامات البيئية ضمن الهيكل العام للمنهج عند تحديثه أو تطويره.
- اختلاف التقديرات الإجمالية للمباني لنوعيات المباني المختلفة واختلاف حدود التصنيف النهائية للمباني لأحجام المباني المختلفة في بعض المناهج.

تظهر أوجه قصور أخرى في علاقة التقييم بالمتغيرات المؤثرة عليه، منها:

- عدم مكافأة المباني عند تحقيق مستويات أعلى أو أقل من المحدد تحقيقها في متطلبات البنود، وهو ما يساهم في إحجام المصمم عن تحقيق نسبة أفضل من المطلوب تحقيقها، أو التغاضي عن تحقيق مستوى مقبول من متطلبات البنود عند عدم إمكانية الوصول إلى المستوى المطلوب، هذا إلى جانب إمكانية حصول المباني على الدرجة الكلية لتقييم البنود دون الوصول إلى المثالية في الأداء.
- عدم ضمان استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها، نتيجة خلل في ربط تحقيق متطلبات البنود بالخصائص المتغيرة المؤثرة عليها ولأنواع التغير المختلفة دورياً أو تتابعياً أو حدثياً.
- قصور في تعامل المناهج مع المتغيرات المساعدة على تحقيق بعضاً من المعايير التفضيلية في المباني والتي عادة ما تكون متغيرات غير ملموسة ويصعب تقييمها لصعوبة وصفها بصورة رقمية.
- وجود تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية المقيمة التي تتم باستخدام نفس العناصر في المبنى، حيث قد يتم التغاضي عن تقييم تحقيق بعض الوظائف البيئية في مقابل تحقيق أخرى تتعارض الحلول المناسبة لها مع الأولى.
- عدم وجود محدد يمنع تهميش بعض القضايا البيئية أو زيادة الاهتمام بها بدرجة كبيرة عند تغيير أوزان التقييم لإنتاج المناهج الخاصة بكل منطقة.

الفصل الثالث

تقييم المرونة في مناهج التقييم البيئي الحالية



الفصل الثالث: تقييم المرونة في مناهج التقييم البيئي الحالية

تم من خلال الفصل الأول التعرف على مناهج التقييم البيئي للمباني، ثم تقييم تلك المناهج في صورتها التقليدية في الفصل الثاني من حيث تعاملها مع المتغيرات المؤثرة على التقييم، ويتم التعرف من خلال هذا الفصل على أساليب الانتشار العالمي للتقييم البيئي للمباني والتي زادت من أهمية علاقة المتغيرات بالتقييم، والتعرف على الأساليب والمناهج التي تعاملت مع المتغيرات المؤثرة على التقييم بصور مختلفة، ومن ثم تقييم هذا التعامل لاستخلاص ما يمكن الاستفادة به منها، والتعرف على أوجه القصور فيها لتجنبها، وتحديد نقطة انطلاق البحث لعلاج أكبر قدر ممكن من جوانب القصور في تعامل مناهج التقييم السابقة مع المتغيرات المؤثرة على التقييم.

٣-١- الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني

نتجت الحاجة إلى انتشار مناهج التقييم البيئي للمباني عالمياً نتيجة ازدياد الوعي بأهميتها لتحقيق الاستدامة وعلاج المشاكل البيئية المرتبطة بالمباني، حتى أن مناهج التقييم المحلية لبعض البلاد تجاوز استخدامها الحدود التي صممت للعمل فيها والتي تمثلها البلاد المنتجة لها، كما أن بعضاً منها أصبحت تستخدم كقاعدة خبرية لأي منهج تقييم بيئي لاحق، إلا أن الانتشار العالمي لمناهج التقييم بصورها المختلفة صاحبه ظهور محددات عدة تحول دون تطبيقه دون ظهور أوجه قصور فيه، وفيما يلي يمكن التعرف على أسباب الحاجة إلى انتشار تلك المناهج عالمياً ومظاهر هذا الانتشار ومحددات تحقيقه.

٣-١-١- أسباب الحاجة إلى الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني

يمكن تلخيص أسباب الحاجة إلى الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني فيما يلي: [٨][١٤][٤٠]

- ازدياد الوعي بالقضايا البيئية والشعور بالمسؤولية المشتركة نحو البيئة.
- عالمية تأثير تلك القضايا سواء كان للبلاد دور في التأثير على البيئة أو لا.
- مساعدة مناهج التقييم على الحد من الآثار السلبية للمباني على البيئة.
- وجود معاهدات واتفاقيات ملزمة للحد من التأثير السلبي للمباني على البيئة.
- إمكانية التعاون المشترك للبلاد في مجال الحد من الآثار السلبية للمباني مع إمكانية التنسيق بينها من خلال مؤسسات ومنظمات عالمية مثل الأمم المتحدة لتساعد على المتابعة والتحفيز.
- إدراك البلاد التي تأخرت عن الركب الأول للتقييم البيئي للمباني بأهمية الإسراع للحاق بالركب العالمي في هذا المجال.

- حاجة الحكومات المختلفة توفير مقومات الالتزام بالحدود المطلوبة لتخفيض التأثير السلبي من المباني على البيئة والتي تبدأ بوجود معايير تقييم مناسبة، ويعتبر توفير منهج تقييم بيئي معتمد من الحكومة المحلية في كل منطقة أهم تلك المقومات.
- الحاجة إلى أسلوب تعبير عام ومشترك لقياس الأداء البيئي.

لا يزال حتى الآن على الرغم من انتشار الوعي البيئي وانتشار المعرفة بالفوائد المترتبة عنه شك بين متخذي القرار في العديد من المناطق في العالم بأهمية وجدوى التقييم البيئي للمباني والالتزام به، حيث يعتبرون من وجهة نظرهم أن عملية الاعتماد البيئي عبئاً عليهم، وأن ما تتطلبه بعض مناهج التقييم البيئي للمباني مكلف جداً، وهو ما يتسبب في الابتعاد عن تطبيقها وتجاهلها، ويتماثل الفكر السابق مع ما يحدث عند شراء البلاد المتقدمة للوفر في انبعاث الغازات الدفيئة من الشركات والبلاد النامية بدلاً من تحقيق الالتزام البيئي بالنسب المطلوبة منها، وحتى يتغير هذا الفكر فسيظل الاعتماد البيئي قراراً ضميرياً، وهو ما يؤدي بالعديد من الحكومات على الجانب الآخر إلى المطالبة بالإسراع في توفير مقومات الالتزام بالتقييم البيئي للمباني مع الوقت والتي تعتبر مناهج التقييم البيئي إحداها.[٦٢]

تم نشر الالتزام بتطبيق عدة مناهج للتقييم البيئي للمباني في عدد من المناطق ضمن مستندات تراخيص المباني قبل السماح بإنشاء أو تشغيل المباني، وسينتشر هذا الالتزام في جميع أنحاء العالم مع الوقت، ويخسر من يتأخر عن اللحاق بالركب المتسارع في مجال التقييم البيئي للمباني قبل نشر الالتزام به، خاصة مع الحاجة إلى فترة زمنية للبلاد والشركات التي لم تنتهج هذا النوع من الممارسة قبل التمرس عليه واكتساب خبرته، ويلاحظ أن البلاد التي تمثل أكثر من نصف سكان العالم مثل الولايات المتحدة والهند والصين وجنوب أفريقيا والشرق الأوسط تستخدم نظم تقييم بيئية للمباني، وبالتالي فإن عدد البلاد التي تستخدم تلك المناهج لا تعبر عن مؤشر لانتشارها بين الشعوب، وبالتالي فإن تأخر البلاد التي لم تستخدم أو تحصل بعد على منهج تقييم بيئي لمبانيها يزيد وضعها البيئي سوءاً.[٤٠][٩٢]

تهتم مجالس إدارة كبرى الشركات والمجالس المحلية في البلاد بعرض التزامها الحقيقي بالبيئة مع ازدياد وعي عامة الناس بمشاكل البيئة، ولا يكون ذلك من خلال المعرفة فقط ولكن من خلال وسائل ملموسة كشهادات التقييم والعلامات المسجلة الثابتة لأنظمة معروفة شفافة ومستقلة للقياس، ولقد قامت بالفعل العديد من الشركات العالمية المنتشرة في كل مكان والشركات متعددة الجنسيات بالتصديق على استخدام مناهج تقييم بيئي لمبانيها مثل BREEAM أو LEED، حيث عادة ما تحرص الشركات حتى غير الهندسية على إظهار أن كل جزء من أعمالها يتمتع ببعد بيئي بما في ذلك مبانيها، كما تهتم شركات المقاولات بصورة خاصة بالحصول على تقييم بيئي لمشاريعها العالمية، وتقوم بتقديم نفسها إلى الجمهور من خلال عدد المشاريع البيئية التي تحوز عليها.[٢١][١٠٠]

٣-١-٢- أساليب الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني

ظهرت مناهج تقييم بيئي عديدة حول العالم ويستمر استصدار أخرى جديدة في بلاد مختلفة، إلا أن استصدار مناهج جديدة قد يستهلك وقتاً طويلاً قبل الاعتماد عليها في التقييم، وبالتالي تقوم البلاد التي لا تمتلك منهج تقييم بيئي خاص بها لمبانيها بالبحث عن وسيلة يمكن بها تطبيق التقييم في أقل وقت وأعلى كفاءة مع التسارع المستمر في هذا المجال من حولها، ويعتبر اختيار أسلوب التقييم البيئي في البلاد التي لا تمتلك منهج للتقييم البيئي الخاص بها لمبانيها قرار غاية في الصعوبة، فالاختيار الخاطئ له تأثيراته السلبية على كل من جودة التصميم والتكلفة، والعكس صحيح، وقامت بالفعل عدد من البلاد التي تأخرت عن الركب الأول للتقييم البيئي للمباني باتخاذ مجموعة من الاجراءات والحلول لتخطي عقبة التأخر في التقييم البيئي لمبانيها، وفيما يلي طرح بعضاً منها.

٣-١-٢-١- اختيار أحد مناهج التقييم المعروفة للتقييم المباشر للمباني

يعتبر اللجوء إلى مناهج تقييم بيئي سابقة ذات خبرة وكفاءة متعارف عليها مغرياً للعديد من البلاد التي لا تمتلك منهج تقييم بيئي خاص بها لمبانيها، وفي هذه الحالة يتم اختيار واستيراد أحد مناهج التقييم البيئي للمباني المعروفة مثل LEED أو BREEAM بكل خصائصه لاستخدامه كما هو في التقييم، وقد يتم اعتماد إحداها كمنهج مفضل للتقييم البيئي للمباني في ذلك البلد مع التغاضي عن الفروق البيئية الموجودة بين البلدتين المصدرة والمستوردة لمنهج التقييم، فمجلس المباني الخضراء في هولندا مثلاً قام باعتماد BREEAM على أنه منهج التقييم المفضل بيئياً لديها وكذلك كل من النرويج واسبانيا والسويد، وتتطلب الإدارات الحكومية والسلطات المحلية في تلك البلاد تقديم ما يثبت اجتياز تصنيف BREEAM لمبانيها كأحد متطلبات الموافقة على بعض المشاريع.(١٢٨)

يميز هذا الأسلوب من الحل استخدامه لمنهج تقييم بيئي معروف وموثوق فيه، إلا أن العديد من الاختلافات بين خصائص البلاد تحول دون دقة التقييم الناتج، كما تحول دون إمكانية مقارنة نتائج تقييم المباني في تلك البلاد مع غيرها حتى المستخدمة لنفس منهج التقييم، وظهرت تلك المشكلة بصورة واضحة عند استخدام منهج LEED في تقييم مشروع مباني إدارية في ماليزيا، حيث ظهرت العديد من أوجه القصور عند التقييم، فالعديد من نقاط التقييم كانت إما غير كفؤ أو خارج النطاق المحلي، حيث تمثل زيادة الفيضانات مثلاً مشكلة ضخمة في ماليزيا خاصة في المناطق الحضرية، وبالرغم من أن منهج LEED يختبر ذلك إلى حد ما، إلا أنه صمم للتقييم وفق نسيج الولايات المتحدة وليس في مناخ رطب استوائي كماليزيا، كما ظهر قصور جوهري في تقييم مشكلة بيئية في ماليزيا هي إزالة الأشجار لإنتاج زيت النخيل، حيث إن ذلك يدمر بعض الأنواع البيئية المعرضة للخطر في ماليزيا ويخلق مشاكل أخرى مثل الانهيارات الأرضية، كما تعتبر أحد الأسباب الرئيسية لمشكلة الاحترار العالمي، والعديد من الغابات الماليزية تحتوي

مستنقعات عديدة تحتوي كميات كبيرة من الكربون تصدر إلى الجو عندما تقطع الغابات، إلا أن منهج LEED يتضمن بند لاستخدام الطاقات المتجددة المتوافرة بالموقع والتي تسمح بانتاج الطاقة باستخدام وقود بيولوجي من المحاصيل الزراعية، وبالتالي فإن الوقود البيولوجي الناتج عن زيت النخيل والذي يشجع إزالة الأشجار يسمح بالحصول على نقطة في LEED.[٦٨]

يتضح بالتالي أن إصدارات مناهج التقييم بصفة عامة تم تصميمها لتطبيقها ضمن حدود مكانية محددة تمثلها البلاد المسئولة عن تصميم تلك المناهج، وغالباً ما تحتوي على تفاصيل تختص تلك البلاد، وعلى الرغم من تشابه العديد من البنود في مناهج التقييم المختلفة إلا أنه لا يمكن وضع أي منها كقاعدة عالمية، وذلك لأسباب عدة أهمها ارتباط مناهج التقييم بقوانين وتشريعات المناطق التي تم تصميم المنهج فيها، كما تعتمد العديد من بنود تقييم المناهج المختلفة على محددات واشتراطات محلية وترتكز على التشريعات والنظم الداخلية التي يتم اللجوء إليها لتقييم متطلبات أي من تلك البنود، ولا يمكن بسهولة استخدام ذات التشريعات والنظم في بلاد لم تصمم للعمل فيها، كما تختلف العلامات المرجعية بين البلاد، ويصعب جعل صناعة البناء في إحدى البلاد تتماشى مع غيرها في بلاد أخرى لمقابلة معاييرها.[٥٩][٩٥][١٠٤]

تشكل الحدود المكانية للبلاد عامل غير بيئي ولا تصف الاختلافات الإقليمية بيئياً، كما لا يمكن تحديد متطلبات الخصائص المكانية للأقاليم المختلفة في البلد الواحد ضمن منهج موحد، فحتى على مستوى البلد الواحد تظهر مناطق ذات خصائص مناخية وجيولوجية وجغرافية وايكولوجية مختلفة، وعلى الرغم من ظهور بعض الاهتمام بإدخال الخصائص المناخية عند تقييم بعض البنود كما حدث عند ربط تقييم كفاءة استهلاك الطاقة في منهج التقييم المصري GPRS بكود الطاقة في المباني،[٣١] والذي يعتمد بدوره على تقسيم مصر إلى مجموعة من الأقاليم المناخية لكل منها متطلباتها لتتوافق مع خصائص المناخ المختلفة في كل منها، إلا أنه تظهر اختلافات أخرى حتى في الثقافة والقوانين والتشريعات وأساليب الممارسة المتبعة على مستوى البلد، فالنوبة في مصر تختلف في ممارستها المعمارية عن منطقة الدلتا أو سيناء أو القاهرة وهو ما لا يظهر في منهج التقييم، كما أن تكلفة بعض الموارد أو المواد قد تتفاوت من منطقة إلى أخرى في نفس البلد تبعاً لوفرتها ولعوامل بشرية أخرى، ويؤثر اختلاف أساليب النقل المتاحة على تقييم بعض البنود الخاصة بالمواد، حيث تتحدد المواد المحلية وفقاً لتلك الوسائل ومسافة النقل لكل منها، وغير ذلك العديد من الأمثلة التي تعبر عن الاختلافات بين المناطق في بلد واحد.[٣٣][٥٩]

لكل بلد أولوياته الذي يقوم بترتيبها بصور مختلفة بمرور الزمن، وقد تتغير ترتيب الأولويات البيئية لنفس البلد خلال فترات زمنية متقاربة نتيجة لأحداث مفاجئة أو نتيجة للوعي بقضايا متواجدة من قبل، كما أن للاتفاقيات التي تعقد من وقت إلى آخر ذات طابع عالمي وتؤثر على مسار الاهتمام العالمي لجميع البلاد، ولا يشترط أن تتضمن مناهج التقييم البيئي المعروفة مثل LEED على الأولويات الأكثر اهتماماً

لجميع الشعوب، فعلى الرغم من أن منهج LEED هو الأوسع انتشاراً والأكثر استخداماً إلا أنه يرتبط بأولويات بلد المصدر، فقد تركز بصورة رئيسية على ترشيد استهلاك الطاقة في حين أن بعض المناطق مثل جنوب أفريقيا قد تكون أولويات اهتمامها هو الحفاظ على التنوع البيولوجي، وفي حين يمثل مجال كفاءة استهلاك المياه قضية رئيسية في دبي واستراليا إلا أنها ليست كذلك في اسكتلندا أو ويلز مثلاً.[٥٧][١٠١]

٣-١-٢-٢- استخدام أحد الإصدارات العالمية لتكوين نسخة محلية

ظهرت إصدارات عالمية لبعض مناهج التقييم البيئي للمباني مثل النسخة العالمية من منهج BREEAM وهي BREEAM International، وكذلك النسخة العالمية من منهج LEED وهي LEED International، وكان ظهور تلك الإصدارات بناءً على الحاجة إلى منهج يستبعد أكبر قدر من التأثير الإقليمي، فقد وضعت لتتناسب مع جميع البلاد ومع جميع استخدامات المباني، وهو ما تسبب في استبعاد أكبر قدر من البنود التي يمكنها أن تختص بمنطقة أو نطاق دون الآخر، ومن ثم تعديل النسخة تبعاً للظروف المحلية لبلاد أخرى لتكون أكثر ملاءمة مع ظروف كل منها،[٢١][١٠٠][١٠٤] ولاحقاً في هذا الفصل يتم التعرف على مجموعة من مزايا وعيوب استخدام تلك الإصدارات العالمية، ومن البلاد التي اعتمدت على نسخة LEED International لتكوين منهج تقييم خاص بها كل من الأرجنتين والبرازيل وكندا وتشيلي وكولومبيا وفنلندا وجنوب كوريا والهند وايطاليا والأردن والمكسيك وبولندا والنرويج ورومانيا وروسيا وأسبانيا والسويد وتركيا والامارات، حيث قام مجلس المباني الخضراء في الولايات المتحدة USGBC بإصدار تلك النسخ بالاستعانة بمجالس المباني الخضراء في البلاد السابقة،[١٥٣] كما قامت مؤسسة BRE بإصدار نسخة BREEAM Europe للدول الأوروبية،وأخرى لدول الخليج BREEAM Gulf.[٢١][٧١]

يلاحظ اختلاف النسخ الناتجة عن الإصدارات العالمية عن تلك المحلية التي تقوم الحكومات بوضعها على الرغم من أنه يتم تصميم الإصدارات العالمية لتتأقلم مع ظروف البلاد، ويظهر ذلك بوضوح في الفرق بين نسخة LEED Emirates ومنهج Estidama [١] الذي تم وضعه كمنهج محلي في الإمارات

---

١) يلاحظ أوجه تشابه بين إصدار LEED Emirates ومنهج Estidama من حيث مبادئ وممارسات الاستدامة بينهما، إلا أن منهج Estidama يركز على القضايا الخاصة بأبوظبي والإمارات بدرجة أكبر، فمنهج استدامة يتسع ليعكس قسوة درجات الحرارة العالية ويتم منح درجات إضافية لتحسين الراحة الحرارية في الفراغات الخارجية عن طريق زيادة كمية التظليل بها، ويظهر في المنهج بند خاص بالفراغات الخارجية الخاصة والذي يمكن من خلاله منح نقاط عند الحصول على اتصال مباشر بفراغات خارجية من جميع الوحدات السكنية، كما يتميز المنهج بتفضيل الأشكال المعمارية التقليدية في المنطقة عن غيرها من الأشكال، وفي مجال كفاءة استهلاك الطاقة ومع الأخذ في الاعتبار انتشار وسائل النقل الرأسية في الإمارات فإن بند مكافأة استخدام السلالم المتحركة والمصاعد والمنحدرات الالكترونية ذا أهمية مرتفعة، وعلى الرغم من استخدام نفس المعايير المتبعة في LEED وهي معايير ASHRAE 90.1 الأمريكية للطاقة للحصول على خط الأساس في استهلاك الطاقة ومنح نقاط التقييم عند خفض استهلاك الطاقة ما دونه، إلا أن منهج استدامة يشجع على المزيد من الخفض يصل إلى أكثر من ٦٠% خفض عن ٤٨% في منهج LEED، وذلك للتعامل مع أحمال التبريد المرتفعة في الإمارات، كما أن منهج استدامة يضع وزن لترشيد استهلاك المياه أعلى من LEED، كما أن التركيز يكون أكبر على مراقبة استخدام المياه الصالحة للشرب والحد من التبخر المرتفع، ويظهر في منهج استدامة خمس نقاط إضافية لبند الحد من استخدام المياه الخارجية لخفض درجات الحرارة، والتي تمنح عندما يتم خفض نسبة المياه المستخدمة في أجهزة التكييف ما دون الحد الأدنى المحدد في المنهج، كما يتم منح ٨ نقاط عند عدم استخدام مياه لخفض االحرارة، وبالنسبة لبند الحد من استخدام المياه الخارجية فإنه يتم الحصول على ٤ درجات كاملة عند عدم استخدام أنظمة مائية أو حمامات سباحة خارجية في المشروع، كما يوجد بند فريد في منهج استدامة خاص باستراتيجيات تبريد المبنى، والذي يتم من خلاله مكافأة إدماج تدابير التصميم السلبي في المباني، والتي توفر الراحة الحرارية اعتماداً على نظم غير ميكانيكية مثل التوجية وأجهزة التظليل وتحسين غلاف المبنى وغيرها من التطبيقات.(١١٩)

لتقييم المباني اعتماداً على نظام تصنيف اللؤلؤ Pearl Rating System، فعلى الرغم من وضع LEED Emirates بما يتناسب مع ظروف الإمارات إلا أن القيود التي تلتزم بها منعت تعبيرها الكامل عن الاحتياج المحلي، وعندما ظهر منهج استدامة Estidama بدأت الفروق بينهما تدل على العلاقة الأقرب للمنهج المحلي في التعبير عن المتطلبات المحلية، كما أن منهج استدامة المعتمد من بلدية أبوظبي ساعد الحكومة على فرض الالتزام به لجميع المباني في أبوظبي اعتباراً من سبتمبر ٢٠١٠م،[١] في حين أن منهج LEED في الإمارات منهج طوعي وإن وجدت عدة مباني حصلت عليه فيها.(١١٩) وفي ما يلي مقارنة بين إصدار LEED Emirates ومنهج Estidama.(جدول٣-١)

منهج التقييم	منهج LEED Emirates	منهج Estidama
تاريخ الإصدار	٢٠٠٧م	٢٠١٠م
مجالات التقييم والنقاط التي يمكن الحصول عليها	المواقع المستدامة [٢٦] جودة البيئة الداخلية [١٥] كفاءة المياه [١٠] الطاقة والغلاف الجوي [٣٥] المواد والموارد [١٤] الابتكار في التصميم [٦] الأولوية الإقليمية [٤]	عملية التنمية المتكاملة [١٣] النظم الطبيعية [١٢] المباني المعيشية من الخارج [١٤] المباني المعيشية من الداخل [٢٣] المياه [٤٣] الطاقة [٤٤] المواد [٢٨] ممارسة الابتكار [٢] الممارسة الإقليمية والثقافية [١]
النقاط المطلوب تحقيقها للنجاح	١٠ نقاط	٢٠ نقطة
النقاط الإجمالية الممكنة	١٢٠ نقطة	٢٠٠ نقطة
تصنيف المبنى والدرجات المرتبطة به	مصنف (٤٠ – ٤٩ نقطة) فضي (٥٠- ٥٩ نقطة) ذهبي (٦٠ – ٧٩ نقطة) بلاتيني (أكثر من ٨٠ نقطة)	لؤلؤة واحدة (٢٠-٥٩ نقطة) لؤلؤتين (٦٠-٨٤ نقطة) ثلاث لآلئ (٨٥-١١٤ نقطة) أربع لآلئ (١١٥-١٣٩ نقطة) خمس لآلئ (أكثر من ١٤٠ نقطة)
أسلوب تقسيم نسخ المنهج	تم تقسيمها وفقاً لنوع الإنشاء (إنشاء جديد، قلب إنشائي، تجديدات رئيسية)	تم تقسيمها وفقاً انوع المشروع (فيلا، مبنى، مجتمع)
مواضع منح التصنيف	يتم منحه في نهاية التشييد فقط	يتطلب تصنيف في نهاية التصميم وفي نهاية التشييد
ملاءمة قضايا التقييم المتضمنة مع القضايا المحلية	يتناسب مع الظروف المحلية في الإمارات مع وجود قيود ترتبط بالإصدار الأصلي من منهج LEED.	يركز بدرجة أكبر على القضايا المحلية في أبوظبي خاصة فيما يتعلق بترشيد استهلاك المياه للتعامل مع ندرة المياه النقية، وخفض استهلاك الطاقة للتعامل مع أحمال التبريد المرتفعة، واستخدام مواد متناسبة مع المناخ الحار الجاف والقاحل.

(جدول ٣-١): مقارنة بين إصدار LEED Emirates ومنهج Estidama المستخدمين في التقييم البيئي للمباني في الإمارات.(١١٩)

١) قرر مجلس التخطيط العمراني في أبوظبي وجوب حصول جميع المشاريع الجديدة في أبوظبي على حد أدنى لؤلؤة واحدة في التصنيف البيئي للمباني، ووجوب حصول جميع المشاريع التي تمولها الحكومة على لؤلؤتين في التصنيف البيئي للمباني.(١١٩)

تختلف أيضاً النسخة التي تم تعديلها وفقاً لمنهج BREEAM في دبي[١] في ٢٠٠٨م عن النسخة الخاصة بالإمارت وفقاً لمنهج LEED [٢] في ٢٠٠٧م على الرغم من أن كلاهما تم وضعهما لنفس المكان في فترة زمنية متقاربة، ويؤدي اختلاف القضايا المطروحة وأوزان البنود المتضمنة في كل من النسخ العالمية من BREEAM وLEED والمستخدمة في نفس المنطقة إلى فقدان مصداقية النتائج الناتجة عن كل منهما، وعدم إمكانية مقارنة نتائج تقييم للمباني المقيمة بهما مع بعضها البعض.

٣-١-٢-٣- استخدام أداة SBTool لتكوين نسخة محلية

يتم التعرف على طريقة عمل ومزايا وعيوب أداة SBTool لاحقاً في هذا الفصل، ولاتزال هذه الأداة تحت البحث والتطوير، ولقد أثرت في تكوين بعض مناهج التقييم المحلية في استراليا وأسبانيا واليابان وكوريا، وحتى في المناطق التي تكون فيها المناهج الأخرى مثل BREEAM وLEED هي الغالبة فإن سهولة استخدام الأداة للتوافق مع الظروف المحلية تجعلها محبذة للاستخدام والدراسة، وتعتبر تلك الأداة خاصة بمنهج تحدي المباني الخضراء Green Building Challenge (GBC) الكندي والذي ينتج عن هيئة المبادرة العالمية من أجل بيئة عمرانية مستدامة iiSBE،[٣] والهدف الرئيسي من الأداة هو مساعدة البلاد المختلفة وضع نظم تقييم تتناسب مع خصائصها المحلية بطريقة بسيطة.(٩٣)(٩٦)

تعتبر ايطاليا مثالاً على البلاد التي استفادت بشدة من أداة SBTool، حيث تم بالفعل وضع نسخة للتقييم البيئي للمباني فيها باستخدامها، وفي عام ٢٠٠٢م اعتمدت الرابطة الاتحادية للمناطق الايطالية Federal Association of the Italian Regions (ITACA) منهج GBC كقاعدة لتطوير نظام تقييم للمباني عرف باسم Protocollo ITACA، وقد تم استخدام نسخة متكونة عن الأداة في تقييم العديد من المناطق التجارية من خلال هيئة المبادرة العالمية من أجل بيئة عمرانية مستديمة في إيطاليا iiSBE Italia، كما تم استخدام الأداة لتصميم نسخة مدمجة لتقييم مبنى بنك وشركة تأمين في إيطاليا، ووجدت الحكومة الايطالية في منهج GBC وأداته الالكترونية SBTool أسلوب مناسب لإعطاء السلطات المحلية القدرة

---

١) قامت مؤسسة BRE في BREEAM بتعديل البنود الخاصة بقضايا المناخ وتحلية المياه والايكولوجيا، وتم تغيير المنهج لعلاج الاختلافات الثقافية وممارسات البناء وتوافر المواد، إلى جانب صياغة مجموعة جديدة من البنود، وقامت باختبار المنهج الناتج على عدد من المشاريع التجريبية، وذلك بعد التحدث إلى السكان المحليين والشركات البريطانية هناك قبل التعديل، كما تعاونت مع عالم بيئة محلي للنظر في القضايا المحلية خاصة مع وجود العديد من الفروق الخاصة بتقييم الايكولوجيا، ووجود العديد من مشاريع استخدام مياه البحر أو مشاريع تنقية المياه ضمن المنشآت في حين لا تستخدم بريطانيا تلك الأنواع من الممارسات في البناء.(٢١)(٧١)

٢) تم إصدار نسخة للإمارات LEED Emirates في ٢٠٠٧م بالاستعانة بالمجلس الإمارتي للمباني الخضراء EGBC، ويتم تطوير النسخ الناتجة عنها من قبل هذا المجلس وفقاً للخصائص المحلية والخبراء المحليين فيه،(٦٨) وأصبحت تلك النسخة أساسية لتقييم العديد من مشروعات البناء في منطقة الخليج كلها، وتم استخدامها لتقييم عدد كبير من المباني.(٩٩)(٩٧)

٣) منظمة دولية ينصب تركيزها على الأبحاث مع التركيز بشكل خاص على أداء المبنى وتقييمه، وهدفها الرئيسي هو تعزيز ونشر الممارسات الجيدة من أجل تحقيق الاستدامة البيئية ووضع طريقة تقييم بسيطة لقياس الأداء البيئي للمباني اللازمة لتحسين السياسات المتعلقة ببناء الاستدامة، وأعضاء مجلس إدارة المنظمة من ١٦ دولة مختلفة، كما أن الأمانة العامة لها في أوتاواOttawa، والأقسام المحلية الخاصة بها موجودة في ايطاليا واسبانيا والجمهورية التشيكية واسرائيل وكندا، ويجري حاليا تشكيل أقسام أخرى في بولندا، البرتغال، فرنسا، ماليزيا، تايوان، وألمانيا، والمنظمات المرتبطة بها موجودة في كوريا والمكسيك والبرازيل.(٩٣)

على التكيف مع ظروفها الخاصة وأولوياتها، وتمت الموافقة عليها رسمياً من قبل مؤتمر رؤساء الأقاليم الإيطالية في ٢٠٠٤م، وهو يعتبر الآن المنهج الرئيسي للمباني في ايطاليا.[٩٣]

يمكن استخدام أداة SBTool ليس فقط لتقييم المباني بل لتقييم تعامل المباني مع البيئة بصفة عامة، حيث يمكن تقليص أو توسيع نطاق التقييم في الأداة، فقد تشمل ١٢٠ بند حتى ٦ بنود فقط، ويساعد وجود أطراف ثالثة لوضع أوزان تقدير تلك البنود على عكس الاهتمام المتفاوت بالقضايا البيئية في المناطق المختلفة، ويمكن كتابة النسخ الناتجة عن الأداة باللغة المحلية، كما يوفر نظام التقييم باستخدام الأداة نماذج منفصلة لتقييم الموقع والمبنى، حيث يتم تقييم الموقع في مرحلة ما قبل التصميم في حين يتم تقييم المبنى في مراحل التصميم والتشييد والتشغيل، وتأخذ الأداة في اعتبارها الخصائص المحلية التي تستخدم في إيقاف أو تشغيل أو زيادة أو خفض أوزان تقدير البنود المستخدمة في التقييم، ويوفر النظام من خلال نماذج التقييم المختلفة إمكانية تحديد البنود التي تتناسب مع كل مرحلة من مراحل دورة حياة المبنى، وتوجد قابلية لتعديل مكونات الأداة لتقييم ثلاث نظم إشغال مختلفة ضمن مبنى واحد أو ضمن مشروع كبير، وقد تستخدم الأداة في تقييم المشاريع الكبيرة أو المباني المفردة، كما يمكنها التعامل مع المباني الجديدة أو القائمة أو المزيج بينهما، وتساعد المصممين على تكوين نظم تقييم خاصة بمبانيهم لوضع درجات تقييمهم بأنفسهم، وقد يقبل المقيمون الدرجات التي وضعها المصممون أو يقومون بتغييرها.[٩٣][٩٥][٩٦]

٣-١-٢-٤- تكوين منهج تقييم محلي

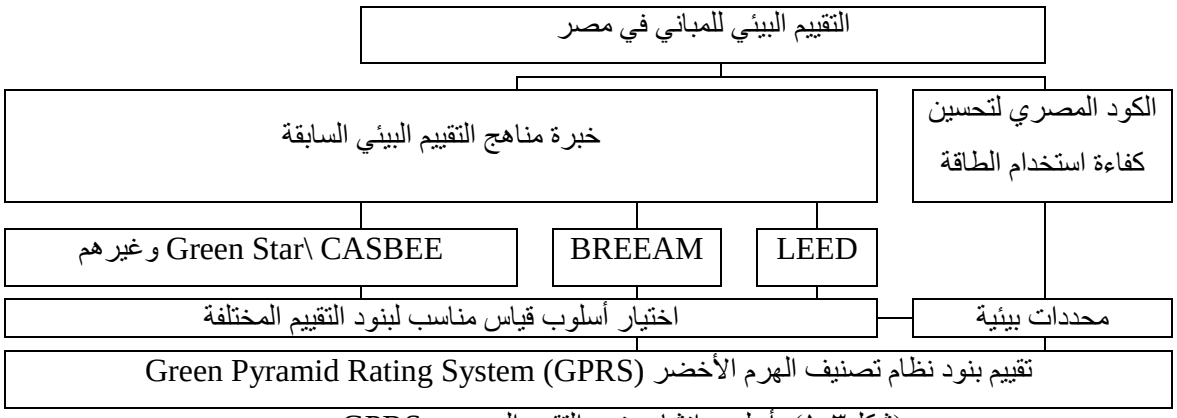
تفضل بعض الدول أن يكون لديها منهج تقييمها الخاص بعيداً عن مناهج التقييم المعروفة والمنتشرة عبر العالم لتقييم المباني الخاصة بها، فعلى الرغم من استهلاك وقت كبير لإنشاء تلك المناهج إلا أنها تساعد الحكومات على فرض الالتزام بالتقييم البيئي للمباني والتشجيع عليه، وحيث إن الخبرة المتضمنة في مناهج التقييم السابقة هي خبرة لا يستهان بها في مجال البيئة والعمارة والتقييم فإن عدم الاستفادة من تلك الخبرة عند وضع مناهج التقييم المحلية تعتبر خسارة للمناهج الجديدة، وتكرار للعمل والمجهود، ويفضل بالتالي عند إنتاج منهج تقييم محلي أن يستفاد من خبرة المناهج السابقة مع الاعتماد على خبراء محليين لوضع المنهج يدركون القضايا الخاصة بالبلد والتشريعات المحلية وقوانين التخطيط وتوريد المواد المستخدمة وظروف المناخ وغيرها من القضايا المحلية، ويلاحظ أن دمج الخبرات السابقة مع المناهج المحلية يوفر في الوقت المبدئي لتكوينها، إلا أنه كلما زادت مصادر الخبرة أو بمعنى آخر تعددت المناهج التي يتم الاستعانة بخبرتها السابقة يزداد الوقت الكلي المستهلك لتكوين المنهج وارتفعت قيمته، وفي حالة الاستعانة بخبرة منهج واحد سابق فإنه تظهر مشكلة أخرى وهي مشكلة الاختيار بين مناهج التقييم البيئي المطروحة واختيار نوع الخبرة التي سيتم الاعتماد عليها، فعلى الرغم من التشابه الكبير في القضايا البيئية المطروحة في مناهج التقييم إلا أنه يوجد اختلاف في التفاصيل بشكل ملحوظ، وبالتالي لا يفضل الارتكاز على خبرة واحدة سابقة بل تنويع الخبرات التي يستفاد منها.[٦٨]

تظهر مشكلة كبيرة في البلاد التي تنتج منهج تقييمها المحلي الخاص نتيجة المنافسة بين المنهج المحلي الناتج مع المناهج المعروفة والمنتشرة عبر العالم، ففي كندا مثلاً تم إنشاء منهج تقييم بيئي خاص بمبانيها هو منهج الورقة الخضراء الكندي Canadian BREEAM Green Leaf، وعلى الرغم من ذلك فإن منهج LEED هو الأكثر انتشاراً، وهو ما دفع بالحكومة إلى دمج كلا المنهجين في منهج موحد بحيث يمكن استمرار استخدام منهج الورقة الخضراء الكندي والاستفادة من خبرة LEED في ذات الوقت، خاصة مع توصية العديد من الهيئات والجامعات في كندا الاستفادة من منهج LEED، وكان الناتج هو منهج LEED Canada، كما يلاحظ في كندا انتشار مناهج تقييم أخرى مثل BREEAM Canada والذي يتم استخدامه من خلال عدة مؤسسات بما فيها الحكومة الكندية، إلى جانب استخدام تطبيقات SBTool في كندا للتقييم البيئي للمباني فيها، فهو منهج كندي في المقام الأول على الرغم من ظهوره لمساعدة البلاد الأخرى وضع مناهج تقييم خاصة بهم، وتم دمج الخصائص المختلفة لجميع المناهج السابقة في منهج LEED Canada أيضاً.[٦٤]

تؤدي قلة الخبرة في بعض البلاد في مجال التقييم البيئي للمباني إلى ضياع الوقت والمجهود في اتجاهات وعمليات غير مجدية في بعض الأحيان، حيث إنه في سينغافورة مثلاً تم تصميم منهج تقييم عرف باسم نظام تصنيف العلامة الخضراء Green Mark لاستخدامه في تقييم المكتبة الوطنية فيها، لكن ظهرت مشكلة كبيرة هي أن النظام السابق لا يتناسب مع أي مشروع آخر، وهو ما تسبب في ضياع الوقت والجهد الذي بذل في تصميم هذا المنهج، لذا فإنه على الرغم من أفضلية استخدام نظام محلي لتقييم المباني لمراعاة القضايا والخصائص الاقليمية والاختلافات في القضايا المحلية إلا أن الافتقار إلى الخبرة يؤدي إلى محدودية الإنجاز الذي يتم من خلال تلك المناهج وقصور التوسع في استخدامها،[٦٨] وتظهر بالتالي مزايا تنتج عن وجود أسس مشتركة مع منهج مثل LEED وBREEAM للمساعدة على المضي قدماً نحو الحصول على منهج تقييم مقبول دولياً.[٢٥]

قامت مصر بإنشاء منهج تقييم بيئي لمبانيها متمثلاً في نظام تصنيف الهرم الأخضر GPRS - كما ذكر في الفصل الأول من البحث-، ولم تسعى مصر إلى استخدام أحد الإصدارات العالمية من مناهج التقييم البيئي المعروفة مثل LEED أو BREEAM لتتفق مع ظروفها وخصائصها، وبالتالي فلم تتبع ما انتهجته البلاد الأخرى المقاربة لها في ظروفها الاقتصادية كالهند (LEED India)، أو المقاربة لها في ثقافتها كدول الخليج (BREEAM Gulf)، بل قامت بتكوين منهج تقييم بيئي خاص بها يرتكز على جميع خبرات مناهج التقييم البيئي المعروفة حتى لا تغفل أي خبرة سابقة قد تكون أكثر ملائمة لظروفها، وفي نفس الوقت تعتمد على الأكواد المصرية لتحسين كفاءة استخدام الطاقة لمبانيها والناتجة عن خبرات محلية للظروف المصرية،[١٣١][٣١] وبالتالي يعالج المنهج بعض العيوب التي سبق التعرض إليها، حيث إن مصر عملت على أن يتناسب التقييم فيها مع القضايا الإقليمية المختلفة بها وبما يتفق مع محدداتها وإمكانياتها والمتطلبات

البيئية فيها، وذلك عندما قررت أن يكون للكود المصري الأولوية كمرجعية للاستدامة في التقييم البيئي لها، كما أنها عالجت مشكلة اختيار نوع واحد من الخبرة التي سيتم الاعتماد عليها من مناهج التقييم المختلفة، ومشكلة عدم الاستفادة من مناهج التقييم الأخرى ذات الخبرات المفيدة بالمثل، حيث اشترطت التركيز على الأكواد الصادرة عنها دون أن تمانع تجميع جميع الخبرات الأخرى بما يتفق مع تلك الأكواد، وهو ما يساعد على تعدد الاستفادة، مع توفير قاعدة خبرية مناسبة بدلاً من البدء من جديد لتكوين منهج قد لا يصل إلى المستوى المطلوب دون اللجوء إلى الخبرات السابقة.(شكل٣-١)



(شكل٣-١): أسلوب إنشاء منهج التقييم المصري GPRS.

تظهر إلى جانب مزايا إنشاء منهج التقييم المصري بعض العيوب كالحاجة إلى وقت وجهد للمقارنة بين خبرات مناهج التقييم المختلفة للبحث عن أفضلها نسبة إلى الظروف والأكواد المصرية، إلى جانب الوقت الذي سيتم الاحتياج إليه لاحقاً لتجربة هذا المنهج بعد إصداره، فإصدار المنهج ليس نهاية المطاف، فلابد من تجربته على عدد من المباني من خلال مجموعة من المشاريع التجريبية، والحصول على أراء المستخدمين واستخدام التغذية المرتجعة لتحديثه، ويمثل بالتالي عامل الوقت والتطبيق التحدي الرئيسي بالنسبة إليه، فكلما زادت الخبرات التي يتم دمجها أدى ذلك إلى تعدد الاستفادة إلا أنه يستهلك المزيد من الوقت، مع ملاحظة أن وقت تكوين منهج التقييم يتضمن أيضاً فترة اختباره.

٣-١-٢-٥- الحصول على شهادات مزدوجة أو متعددة الجنسيات

كان نتيجة لتعدد مناهج التقييم البيئي للمباني أن اتجهت بعض الشركات العالمية إلى الحصول على أكثر من شهادة لتقييم لنفس المشروع، وظهرت بالتالي فكرة الشهادات المزدوجة أو المتعددة الجنسيات للمشروع الواحد، وتسمح تلك الشهادات بالمقارنة بين الأداء البيئي للمباني في البلاد المختلفة وهو ما تحتاجه مثل تلك الشركات، ويتميز هذا الحل عن سابقيه بتجميع الخبرات والجهود المبذولة في مختلف مناهج التقييم في منتج واحد دون أن يكون خاصاً بمنطقة بحد عينها، وما يساعد على سهولة تكوين تلك الشهادات وجود العديد من المقاييس المشتركة بين المناهج والتي يمكن التعامل معها بنفس الطريقة.[٢١]

ظهرت جهود عدة مبذولة في اتجاه التعاون المشترك بين المؤسسات المنتجة لمناهج التقييم المعروفة للحصول على شهادات مزدوجة أو متعددة الجنسيات، فقد تعاونت مثلاً الولايات المتحدة مع استراليا من خلال مجالس المباني الخضراء في كل منهما بهدف التوصل إلى إصدار شهادة مزدوجة بينهما، كما اتفقت المؤسسات المنتجة لكل من BREEAM وLEED وGreen Star على توحيد جهودهم للحصول على تصنيف تقييم بيئي متوازي يجمع تلك المناهج، ويسعون معاً لتطوير مقاييس مشتركة تساعد أصحاب المصالح الدوليين مقارنة المباني في مختلف المدن في العالم وفقاً لها،[٢٥] وتم في هذا الاتجاه وضع خطة لمقاييس مشتركة لانبعاث مكافئات ثاني أكسيد الكربون في المنازل والمباني الجديدة، والبحث عن كيفية الحصول على المعلومات للتقارير، مع مراعاة مرونة المقاييس المشتركة لوضع القضايا المحلية والمناخية بعين الاعتبار،[٤٣] كما قامت مؤسسة BRE بوضع خطة للتعاون بين جميع منتجي المعايير المختلفة لتصميم منهج بيئي يشتمل على الحدود الدنيا للمعايير المشتركة لجميع مناهج التقييم، وتحديد البنود المشتركة لجميع الشهادات، ووضع مجموعة من المقاييس الرئيسية لأهم القضايا العالمية وأوسعها انتشاراً بما يسمح بوجود شهادة عالمية تساعد على إظهار كفاءة المباني بيئياً ومقارنتها عبر البلاد، ووجود مقاييس موحدة لأسلوب ومنهجية التقييم، وتوحيد الأدوات وتوفير الاتساق في القياس وطريقة منح الشهادة،[٢١][٦٠] ويؤدي هذا التعاون إلى الاستفادة من الخبرات المختلفة للمناهج وتحسين أساليب التقييم وتبادل الممارسة في البناء من بلد إلى آخر ومن منهج إلى آخر.

يتم وضع الشهادات المزدوجة أو متعددة الجنسيات من خلال ممثلين عن كل منهج من مناهج التقييم المرتبطة بتلك الشهادة،[٦٠] وبالتالي فإن كل مكون من مكونات منهج التقييم يحتاج إلى تشاور واتفاق بين أعضاء فريق العمل الذين تتقارب مستوى خبراتهم في حين تختلف أولوياتهم، وهو ما يؤدي إلى استهلاك وقت كبير جداً للحصول على الشهادة، في حين أن عامل الوقت يعتبر حرجاً بالنسبة للعديد من المشاريع التي يتاح لها الحصول على مثل تلك الشهادات.

٣-٢- تقييم أساليب الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني

تم التعرف من خلال هذا الفصل على الأساليب التي قامت بها البلاد المختلفة بتوفير منهجية للتقييم البيئي لمبانيها خاصة تلك التي تأخرت عن الركب الأول في هذا المجال، ويمكن تقييم الأساليب المختلفة المتبعة لتحقيق الانتشار العالمي للتقييم البيئي للمباني من خلال استعراض مزايا وعيوب كل منها فيما يلي.(جدول٣-٢)

مزايا وعيوب بعض الحلول المتبعة لتحقيق الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني	
اختيار أحد مناهج التقييم المعروفة للتقييم المباشر للمباني	**المزايا:** - السرعة في تنفيذ عملية التقييم نتيجة توفر منهجية التقييم مسبقاً. - الارتكاز على منهج تقييم موثوق فيه وذا خبرة وكفاءة متعارف عليها، وتمت تجربته مرات عديدة. **العيوب:** - لاتتناسب بنوده مع القضايا الإقليمية المختلفة نتيجة الاختلافات العديدة في المحددات والإمكانيات والمتطلبات البيئية لكل منطقة، حيث جاءت مناهج التقييم البيئي لتعبر عن البلد الذي أصدره، وهو ما يتسبب في وجود بنود تقييم إما غير كفؤ أو خارج النطاق المحلي للمشروع المقيم. - لا يمكن مقارنة نتيجة التقييم مع غيرها من نتائج التقييم لوجود نفس المشكلة السابقة. - لا يمكن الاستفادة من خبرات مناهج التقييم الأخرى.
استخدام أحد الإصدارات العالمية لتكوين نسخة محلية	**المزايا:** - توفير أسلوب مناسب للتعبير عن القضايا الإقليمية الخاصة بكل منطقة وفق منهج تقييم عالمي معروف يمكن الاستفادة من خبرته. - تزداد سهولة التعامل مع المناهج العالمية كلما زاد انتشارها نتيجة الخبرة المكتسبة مع الوقت من انتقال المنهج وتغييره مع الظروف المحلية لكل منطقة. - إمكانية الاستفادة من الإصدارات السابقة في الإصدارات اللاحقة والتي تنتج جميعها عن مؤسسة واحدة تصب إليها الخبرات الناتجة عن كل بلد. **العيوب:** - يحتاج إلى وقت كبير لإنتاج النسخ الصادرة عنه حيث ترتبط بأولويات الجهة المنتجة، وهو ما قد يتسبب في مشاكل مع المالك نتيجة لذلك. - يتم تطوير المناهج العالمية كل مدى بتبسيطها لتقليل الاعتماد على خبراء المؤسسات المنتجة للمناهج وزيادة الاعتماد على الخبراء المحليين، مع توحيد مكونات التقييم المختلفة للتعامل مع الظروف والخصائص المختلفة في كل بلد، مما يتسبب في تفريغ المناهج الأصلية من جزء كبير من خبرات واضعيها، إلى جانب إمكانية تكرار العمل. - إمكانية وجود اختلاف بين خبرات الخبراء المحليين عن الخبراء التابعين للبلاد المنتجة للمناهج نتيجة اشتراكهم معاً في وضع مجالات وبنود التقييم كل منهم على حدى – وليس إعادة صياغتها-، وهو ما لا يتم وضعه في الاعتبار. - الحاجة إلى استبعاد بعض البنود من المنهج لتتناسب مع الأقاليم المختلفة، وبالتالي يظهر فرق في إجمالي درجات التقييم بين البلاد المختلفة لبعض المناهج، وبالتالي فهي غير عالمية من حيث إمكانية مقارنة النتائج المتحصل عليها. - البلبلة التي قد تحدث عند الاستعانة بمناهج عالمية من جهات إصدار مختلفة في نفس البلد، نتيجة اختلاف اهتمامات التقييم والأوزان المستخدمة في كل منها. - تستهلك وقتاً وجهداً عند تحديثها بما يتوافق مع تحديث الإصدارات الأصلية حتى بدون وجود داعي لها في البلد الذي تستخدم فيه مما قد يتسبب أيضاً في الحد من إمكانية استخدامها في بعض الفترات الزمنية في البلاد المستخدمة لها.

	- لا يمكن الاستفادة من خبرات مناهج التقييم الأخرى.
استخدام أداة SBTool لتكوين نسخة محلية	**المزايا:** - توفير أسلوب مناسب للتعبير عن القضايا الإقليمية الخاصة بكل منطقة بتضمين تأثير المتغيرات البيئية من خلال تحديد أربع خصائص مرتبطة بكل بند. - لا يوجد ما يحد من كم ونوع التغيرات التي تتم في المنهج. - المنظمات التي تعمل على التعديل فيه محلية وغير تجارية. - يحتاج إلى وقت محدود مقارنة بالأساليب الأخرى، ويقل الوقت كلما زادت المعرفة بالأداة. - إمكانية الاستفادة من الخبرات المحلية والاعتماد عليها بدرجة كبيرة. - إمكانية استخدام تعبيرات نصية لشرح نتائج تقييم البنود المختلفة، خاصة عندما لا تتمكن الأرقام وحدها في التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة المقيمة. - إمكانية التحكم في درجة الدقة المطلوبة خلال عملية تكوين النسخة الناتجة، من خلال تحديد نطاق التقييم والذي يتحكم بدوره في عدد البنود الناتجة والقضايا االمقيمة. - إمكانية الحصول على منهج لتقييم المشروع الخاص بظروفه وخصائصه الخاصة ليكون أكثر مصداقية في التعبير عن نتائج التقييم. **العيوب:** - لا تتضمن تأثير جميع المتغيرات على التقييم، حيث لا يمكن التعبير عن تأثير جميع المتغيرات من خلال خصائص مشتركة وموحدة. - قد تتسبب القيم المعبرة عن الممارسة السالبة نتيجة وجودها في نفس البنود المعبرة عن الممارسة الموجبة في التعبير الخاطئ عن بعض نتائج التقييم عندما تقابل مستويات تحقيق موجبة لكنها أقل من المراد تحقيقها في متطلبات البنود. - لا يمكن تقييم علاقة المراحل العمرية المختلفة للمبنى بعضها ببعض، ولا توجد آلية واضحة لتجميع نتائج تقييم مراحل المبنى جميعها في نتيجة تقييم موحدة. - قابلية تغيير الهيكل العام للمنهج التابع له لقابلية إلغاء بعض مجالات التقييم، مما يؤدي إلى صعوبة مقارنة نتائج تقييم المباني مع بعضها البعض. - لا يمكن إضافة بنود إضافية إلى المنهج التابع له ولو من باب تقييم الابتكار.
تكوين منهج تقييم محلي	**المزايا:** - تساعد الحكومات على فرض الالتزام بالتقييم البيئي للمباني والتشجيع عليه. - إمكانية الاستفادة من خبرة منهج تقييم سابق بدلاً من ضياع الوقت والمجهود للبدء من الصفر، وكلما زادت المناهج التي يتم دمج خبراتها في التقييم أدى ذلك إلى تعدد الاستفادة. - تركيز الاهتمام على القضايا الإقليمية الخاصة ولا تخضع إلى مؤثرات خارجية، ويظهر فيها بوضوح قضايا اختلاف المناخ والبيئة الايكولوجية واختلاف الثقافات وتوافر المواد. - إمكانية الاستفادة من المرجعيات المحلية المتواجدة مثل أكواد الطاقة. **العيوب:** - صعوبة الاختيار بين المناهج التي يتم الاستفادة من خبرتها مع وجود اختلافات بينها، وفي المقابل عدم الاستفادة من مناهج التقييم الأخرى عند اختيار منهج واحد للاعتماد عليه.

	- الحاجة إلى وقت كبير لإنشاء تلك المناهج خاصة مع زيادة مصادر الخبرة التي ترتكز عليها، فعند اختيار أكثر من منهج للاعتماد عليه تظهر مشكلة الوقت المستهلك لدمج الخبرات المختلفة للحصول على الأنسب للمنطقة والظروف التي يراد التركيز عليها. - عند عدم الاستفادة من الخبرات المتضمنة في مناهج التقييم السابقة فإن ذلك يعتبر خسارة للخبرة المتضمنة فيها وتكرار للعمل والمجهود. - صعوبة منافسة المنهج المحلي للمناهج المعروفة ذات الصيط والانتشار والخبرة. - قلة الخبرة في البلاد التي لا تمتلك منهج تقييم خاص بها، مما قد يؤدي إلى ضياع الوقت والمجهود في اتجاهات غير مجدية في بعض الأحيان، خاصة عندما يتم البدء بوضع منهج على مقياس مكاني صغير قبل وضع المنهج على مقياس مكاني كبير. - الحاجة إلى وقت وجهد لتجربة المنهج بعد إصداره، واستخدام آراء المستخدمين والتغذية المرتجعة في تحديث وتطوير المنهج.
الحصول على شهادات مزدوجة أو متعددة الجنسيات	**المزايا:** - إمكانية المقارنة بين الأداء البيئي لمجموعة من المباني في البلاد المختلفة. - الاستفادة من خبرات مناهج التقييم البيئية المنتشرة والموثوق فيها. - توحيد الأدوات وتوفير الاتساق في القياس بين المشاريع المختلفة وطريقة منح الشهادة. - إمكانية الاستفادة من التعاون بين البلاد المختلفة لمعالجة القضايا العالمية المشتركة. **العيوب:** - الحاجة إلى وقت كبير جداً للحصول على كل مكون من مكونات منهج التقييم والتي تحتاج إلى تشاور واتفاق بين أعضاء فريق العمل الممثلين لمناهج التقييم المختلفة، في حين أن عامل الوقت يعتبر حرجاً بالنسبة للمشاريع التي يتاح لها الحصول على تلك الشهادات.

(جدول٣-٢): مزايا وعيوب بعض الحلول المتبعة لتحقيق الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني.

يمكن تمييز بعضاً من الأساليب السابقة عن غيرها باستخدام مجموعة من المؤشرات أو الخصائص التي تشجع أو تحد من استخدام أي منها، مع التعبير عن درجة تواجد تلك المؤشرات والخصائص باستخدام نسب تقديرية، حيث تعبر نسبة ١٠٠% مثلاً عن وجود ذلك المؤشر، في حين تعبر نسبة ٥٠% عن تحقيقه بصورة جزئية نتيجة وجود بعض المشاكل أو المحددات المصاحبة له والتي ذكرت سابقاً من خلال مزايا وعيوب تلك الأساليب، في حين تعبر نسبة ٠% عن عدم تواجد المؤشر.(جدول٣-٣)

أهم الخصائص المرتبطة بالأساليب المستخدمة لانتشار التقييم البيئي للمباني حول العالم	اختيار أحد مناهج التقييم للتقييم المباشر للمباني	استخدام الإصدارات العالمية لتكوين نسخة محلية	استخدام أداة SBTool لتكوين نسخة محلية	تكوين منهج تقييم محلي	الحصول على شهادات مزدوجة أو متعددة الجنسيات
ذات خبرة واسعة	%١٠٠	%١٠٠	%٠	%٠	%١٠٠
ذات ثقة تنافسية	%١٠٠	%١٠٠	%٠	%٠	%١٠٠
تساعد على توفير المجهود	%١٠٠	%٥٠	%١٠٠	%٠	%٠
سرعة تكوين المنهج	%١٠٠	%٠	%١٠٠	%٠	%٠
تعبير عن القضايا الإقليمية	%٠	%٥٠	%١٠٠	%١٠٠	%٠
إمكانية المقارنة باستخدامها	%٠	%٠	%٥٠	%٠	%٠
إمكانية الاستفادة من خبرات أخرى	%٠	%٠	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠
تساعد على فرض الالتزام	%٠	%٥٠	%٥٠	%١٠٠	%٠
تستفيد من مرجعيات محلية	%٠	%٥٠	%١٠٠	%١٠٠	%٠
تساعد على التعاون بين البلاد	%٠	%٠	%٥٠	%٠	%١٠٠
النسبة الكلية لتلك الخصائص	%٤٠	%٤٠	%٦٥	%٤٠	%٤٠

(جدول٣-٣): درجة تواجد بعض المميزات في الأساليب المستخدمة لانتشار التقييم البيئي للمباني حول العالم.

٣-٣- الإمكانيات المساعدة على ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه

تساعد مجموعة من الإمكانيات الحالية على ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه وتهيئة الظروف الملائمة لمرونة المنهج المرن وانتشاره، والتعامل مع تأثير المتغيرات على التقييم بدلاً من تجنبه وعلاج مشاكله فيما بعد بطرق تستهلك الكثير من الوقت والجهد، كإنتاج إصدارات متعددة من نفس منهج التقييم للتعامل فقط مع بعض المتغيرات والتي هي أيضاً لا تظل كما هي مع الوقت، وتمثل الإمكانيات الحالية بصورة خاصة التطور في الحاسبات الالكترونية للتعامل مع المشاكل الرياضية ومتغيرات العمارة دون بذل مجهود كبير، والابتعاد عن العلم البيئي الوصفي والطرق الجرافيكية المبسطة لاتخاذ القرارات التصميمية الكمية، والتي مهما بلغت درجة مصداقيتها لا يمكنها التعامل إلا مع عدد محدود من المتغيرات.[٧٣]

يعتبر الارتباط بشبكة المعلومات الدولية أهم الإمكانيات المهيئة لربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه، خاصة مع قدرتها على الانتقال عبر المكان والزمان لتوفير جميع المعلومات والبيانات الخاصة بالمتغيرات المختلفة المرتبطة بالتقييم وبأقصى مستويات الدقة المطلوبة، وإمكانية توفير التغذية المرتجعة اللازمة لاستمرار التطوير في منهج التقييم البيئي للمباني وأسلوب تأثير المتغيرات المختلفة عليه، كما يساعد الذكاء الصناعي على الإظهار والتجسيم ثلاثي الأبعاد وإظهار الحركة والمحاكاة للبيئة الطبيعية والمبنية، ويساعد الواقع الافتراضي على المعايشة البصرية لعرض المتغيرات في المباني، وتساعد كذلك التقنيات الرقمية في الحصول على القطاعات والتفاصيل وكل الواجهات الخارجية والداخلية للمشروع بحيث يتم دراساتها بشكل متزامن مع بعضها البعض.[٧٣]

٣-٤- بعض صور ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه

ظهرت عدة صور لربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه، إلا أن كيفية التعامل مع تلك المتغيرات للوصول إلى أقصى قدر ممكن من الدقة في النتائج يختلف من أسلوب إلى آخر، ولقد ظهرت محاولات لربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات حتى قبل ظهور مناهج التقييم البيئي للمباني من خلال تقييم الأثر البيئي، والذي يعتبر مرحلة هامة في تقييم العلاقة بين البيئة المشيدة والطبيعية لاختيار أفضلها ودراسة بدائلها المختلفة، وفيما يلي عرض بعض صور ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه مع تقييم تلك الصور وتحديد مزايا وعيوب كل منها، والتعرف على ما يمكن الاستفادة به من كل منها في المنهج المرن المقترح من خلال البحث.(جدول ٣-٤)

أهم ما أمكن الاستفادة به من صور ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة على التقييم في كل منها	
تقييم الأثر البيئي	▪ إمكانية التعبير عن عدة مؤشرات للمتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمباني في خانة واحدة أو من خلال قيمة مجمعة (حجم التأثير-أهمية العنصر البيئي-نوع التأثير). ▪ إمكانية التعبير عن الخصائص البيئية باستخدام تعبيرات نصية مقابلة لقيم رقمية. ▪ إدخال الأهمية النسبية للمتغيرات المؤثرة على تقييم نفس البند.
معامل حجم المبنى في منهج LEED	▪ الأخذ في الاعتبار تأثير حجم المباني على استهلاك الطاقة والمواد عند تقييمها ومقارنة أدائها البيئي.
إصدارات عالمية من مناهج قائمة	▪ تعديل صياغة وتوزيع أوزان مجالات وبنود التقييم في المنهج القائم بما يتناسب مع السياق والخصائص المحلية. ▪ الاعتماد على مؤسسة مركزية لإنتاج النسخ المختلفة من المنهج للاستفادة من الإصدارات السابقة في الإصدارات اللاحقة. ▪ إمكانية تغيير القوانين والأكواد والمعايير القائمة بأخرى محلية. ▪ توحيد تصنيف المباني بالتعبير عنها باستخدام نسب مئوية كما في منهج BREEAM International.

أداة SBTool	▪ توحيد النتيجة النهائية وتصنيف المباني بالتعبير عنها في صورة نسب مئوية. ▪ تقييم متطلبات البنود وفق مستويات مختلفة من التحقيق. ▪ تحكم بعض خصائص المتغيرات في تحديد أوزان التقديرات المستخدمة لتقييم البنود. ▪ إمكانية استخدام التعبيرات النصية في التقييم.

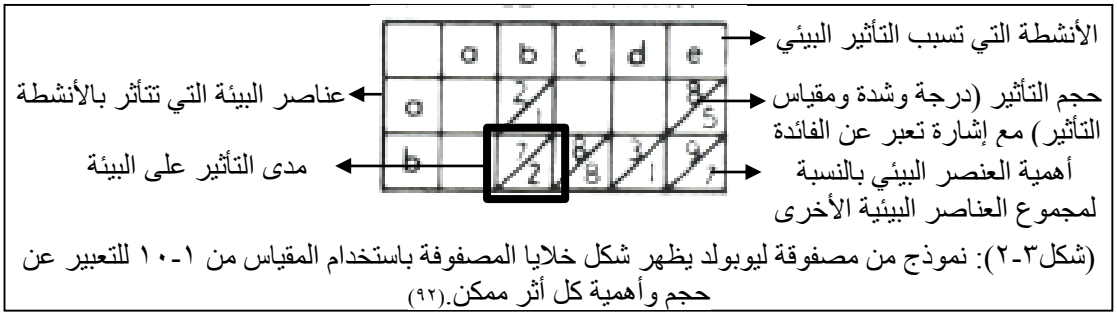
(جدول٣-٤): أهم ما أمكن الاستفادة به من بعض أساليب ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات.

٣-٤-١- تقييم الأثر البيئي

تم ربط التقييم البيئي بالمتغيرات المؤثرة عليه مع ظهور تقييم الأثر البيئي، وهو قياس لمدى التغيير الحاصل في إحدى عناصر البيئة ضمن منطقة محددة في حالة وجود المشروع خلال فترة زمنية محددة مقارنة بالوضع البيئي المستقبلي في حالة لو لم يتم تنفيذ المشروع،[٧٨][١٣٧] وفيما يلي يتم عرض بعض الأمثلة لربط تقييم الأثر البيئي بالمتغيرات المؤثرة عليه ومن ثم تقييم تلك الأساليب.

٣-٤-١-١- أمثلة لتقييم الأثر البيئي للمباني

تعتبر مصفوفة ليوبولد إحدى الطرق التي يظهر من خلالها ربط التقييم البيئي بالمتغيرات، حيث تعمل على تقييم التأثيرات البيئية المختلفة لاختيار بدائل المشروع وفق أفضليتها، وذلك من خلال جدول ذا محورين، المحور الأول يشير إلى الأنشطة التي تسبب التأثير البيئي، والثاني يشير إلى عناصر البيئة التي تتأثر بتلك الأنشطة، ويبين الرقم في الخلايا الناتجة من التقاطع مدى التأثير على البيئة، وتنقسم الخلايا الى نصفين برقمين، الرقم الأول يمثل حجم التأثير والذي يعبر عن درجة وشدة ومقياس التأثير، والثاني يعبر عن أهمية العنصر البيئي بالنسبة لمجموع العناصر البيئية الأخرى، ويتم وصف ذلك باستخدام الأرقام من ١إلى ١٠، ويتم وضع أعلى خط التقسيم في الخانات رقم للتعبير عن قيمة التأثير المحتمل، بحيث تعبر ١٠ عن القيمة القصوى للتأثير و١ الدنيا (لا يوجد صفر)، وقبل كل رقم يتم وضع إشارة موجبة أو سالبة للتعبير عن الفائدة، وأسفل الخط يتم وضع رقم للتعبير عن أهمية التأثيرات المحتملة وتمثل ١٠ الأهمية القصوى و١ الدنيا (بدون أصفار)،[٧٨](شكل٣-٢) وتتصف الطريقة السابقة بقابليتها في أن تزيد أو تقل من عدد المؤثرات والعناصر المرادفة، وفي النهاية يتم حساب إجمالي الأرقام في طرف المصفوفة والتي يجب ألا تتعدى رقم معين، ومن خلال هذه الأرقام يتم التعرف على العناصر التي لها تأثير سلبي كبير على البيئة والتي تحتاج لإجراءات معينة لتخفيف هذا التأثير.[٩٢][١١٥]



(شكل٣-٢): نموذج من مصفوقة ليوبولد يظهر شكل خلايا المصفوفة باستخدام المقياس من ١-١٠ للتعبير عن حجم وأهمية كل أثر ممكن.[٩٢]

تعتمد طريقة باتل على تقييم التأثيرات البيئية للمشروعات رقمياً،[٢٢] حيث إن خواص البيئة ليس من السهولة قياسها بوحدات رقمية، لذا فقد تم وضع منهجية لتحويل كافة عناصر البيئة إلى وحدات قابلة للقياس للمقارنة بين مجموعة بدائل مقترحة لأحد أنواع التنمية، وتعتمد المنهجية المستخدمة على عدة مراحل، الأولى يتم فيها تحويل المؤشرات البيئية للتعبير عن الجودة البيئية رقمياً برقم من صفر إلى ١ ليمكن حساب التغير في جودة البيئة بالتحسن أو التدهور وتقييم الاتجاه الإيجابي أو السلبي على البيئة، حيث يتم تصنيف العناصر التي يتم تقييمها عن طريق الأهمية النسبية تنازلياً، ومن ثم وضع قيمة ١ للعنصر الأول ثم مقارنة العنصر الثاني بالأول لتحديد مقدار الثاني مقارنة بالأول، وهو ما يمكن شرحه رقمياً بصورة عشرية (٠ <س <١)، ويتم الاستمرار في هذه المقارنة إلى نهاية القائمة المرتبة تنازلياً، أما المرحلة الثانية فهي تقدير الأهمية النسبية لكل مكون بيئي، ويمكن التعبير عن ذلك بإعطاء رقم كلي وليكن ١٠٠٠وحدة لكافة عناصر البيئة، ويتم توزيعه على عناصر البيئة بناء على أهميتها عن طريق واضعي التقييم بحيث تعكس الأهمية النسبية لكل عامل، وأخيراً فإن المرحلة الثالثة تتم بتقييم الظروف المستقبلية للجودة البيئية في حالة وجود المشروع أو عدم وجوده، ويمكن بهذه الطريقة معرفة مدى تأثير أي عنصر من عناصر البيئة بأي نوع من النشاط الممارس.[٢٢][٩١]

٣-٤-١-٢- تقييم تعامل بعض أساليب تقييم الأثر البيئي للمباني مع المتغيرات

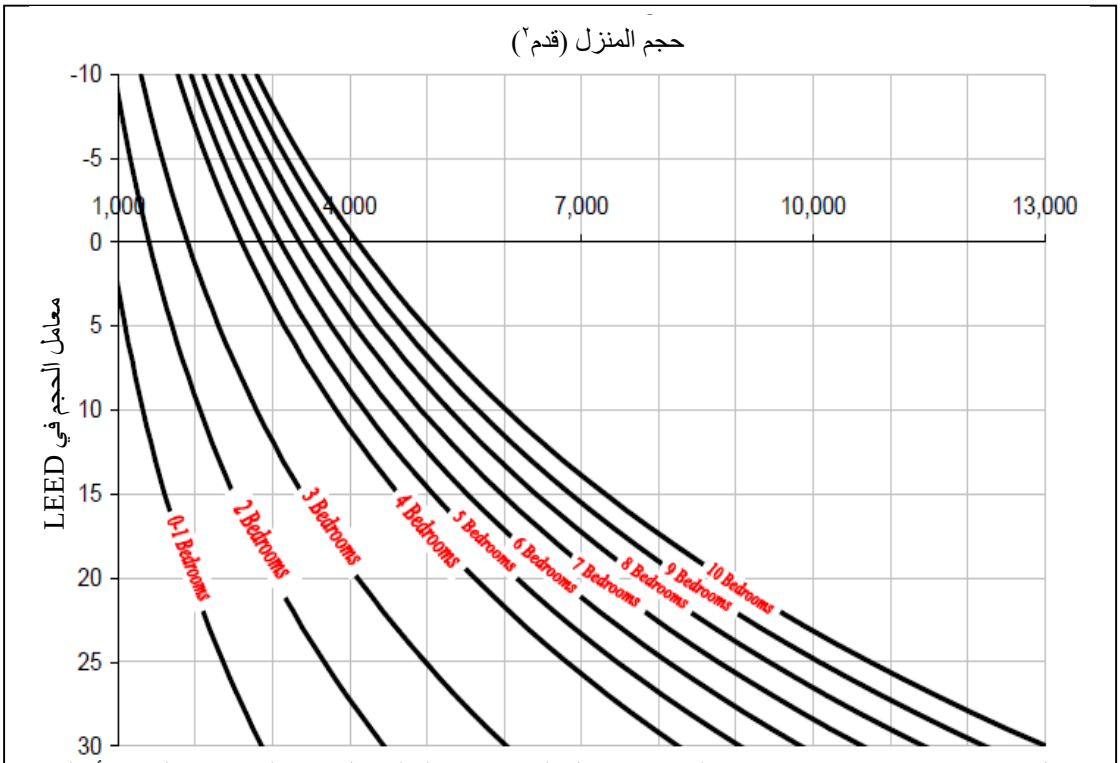
يعتبر تقييم الأثر البيئي environmental impact assessment (EIA) بداية ربط التأثيرات البيئية المختلفة بالمباني، وتتميز أساليب ربط التقييم بالمتغيرات والمستخدمة في كل من مصفوفة ليوبولد وطريقة باتيل بأنها تساعد على تضمين عدة خصائص لنفس القيمة المعبرة عن تقييم الأثر البيئي، فيمكن من خلال قيمة واحدة التعبير عن أهمية المؤثر بالنسبة إلى غيره من المؤثرات وكذلك قيمة التأثير (حجم التأثير) وأهمية النشاط الذي يتم التأثير عليه إلى جانب نوعية التأثير (ايجابي – سلبي)، وبالتالي يسهل استخدام تلك القيمة مباشرة في التقييم،[٧٨] كما تم توحيد الأسلوب الذي يتم من خلاله تقديم المعلومات حول التأثيرات للوصول إلى تعبير رقمي، وذلك مع تضمين مفهوم الأهمية النسبية لعناصر البيئة والتي تختلف فيما بينها، وإيضاح الفرق بين التأثير السلبي والإيجابي باختلاف إشارة التقييم.

٣-٤-٢- تضمين تأثير حجم المبنى على حدود التصنيف النهائية في منهج LEED

تم من خلال الفصل السابق تقييم تعامل الإصدارات المحلية من مناهج التقييم البيئي للمباني في صورتها التقليدية مع تأثير المتغيرات المختلفة على التقييم متضمنة منهج LEED، وهو ما أظهر جوانب قصور قد تتسبب في عدم مصداقية النتائج الناتجة عن استخدام المنهج عند انتقاله عبر المكان أو الزمان، وفي المقابل بدأت مؤسسة USGBC بالاهتمام بتضمين تأثير المتغيرات على التقييم والتي ظهرت بربط تأثير حجوم المبانى السكنية بحدود التصنيف النهائية، وهو ما يتم التعرض إليه فيما يلي.

٣-٤-٢-١- ربط حجم المبنى بحدود التصنيف النهائية في منهج LEED

اهتم منهج LEED في إصداراته للمباني السكنية بدءاً من عام ٢٠١١م بإدخال تأثير حجم المنزل على التقييم، ويتم لذلك استخدام معامل يعرف بمعامل حجم المنزل،[١] حيث قام الخبراء المختصون بوضع مجموعة من الحسابات التي تساعد على حساب تأثير هذا المعامل عند معرفة حجم المنزل وعدد غرف النوم، وتبدأ خطوات تحديد تأثير هذا المعامل بحساب مساحة المنزل والتعرف على عدد الغرف فيه، فإذا كان يوجد ٥ أو أقل من غرف النوم يتم اللجوء إلى جدول خاص يتم من خلاله التعرف على عدد النقاط المتحصل عليها عند توقيع مساحة المنزل وعدد الغرف على المحاور الأفقية والرأسية في الجدول، وإذا كانت مساحة المنزل أكبر من المساحة المبينة في آخر صف في الجدول أو للمنازل التي تحتوي على ٦ غرف نوم أو أكثر يتم اللجوء إلى جدول آخر للقيام بعملية الحساب، كما يمكن استخدام منحنيات خاصة لذلك،(شكل٣-٣) ويمكن حساب معامل حجم المنازل كبيرة الحجم أو ذات عدد الغرف ٦ أو أكثر من معادلة رياضية مذكورة بالمنهج.(١١٢)



(شكل٣-٣): منحنى في منهج LEED لحساب معامل الحجم في حالة لمنازل ذات المساحات الكبيرة أو لعدد الغرف أكبر من ٥.(١١٢)

١) يعزي منهج LEED إدخاله لتأثير معامل حجم المبنى في تحديد التصنيف إلى علاقة حجم المبنى بكل من المواد والطاقة، ففي حالة تساوي جميع العوامل الأخرى فإن المنزل الأكبر حجماً يستهلك مواد وطاقة أكبر من المنزل الصغير عبر دورة حياته (متضمناً مرحلة ما قبل الإنشاء والإنشاء والاستخدام والتهالك والهدم)، وتؤدي البيانات الناتجة عن استخدام المواد والطاقة في المنازل إلى علاقتين رئيسيتين، هما أن زيادة ١٠٠% في مساحة المنزل تؤدي إلى زيادة استخدام طاقة سنوية من ١٥% إلى ٥٠% اعتماداً على التصميم والموقع ومستخدمي المنزل، وأن زيادة ١٠٠% في مساحة المنزل تؤدي إلى زيادة في استخدام المواد من ٤٠% إلى ٩٠% اعتماداً على التصميم وموقع المنزل، وهذه المعلومات تم تبسيطها وتعميمها بحيث تكون العلاقة النهائية هو أنه عند مضاعفة حجم المنزل فإن استهلاك الطاقة يزداد تقريباً الربع، ويزداد استهلاك المواد تقريباً النصف، وبدمج العلاقتين السابقتين فإن الناتج عن زيادة في التأثير تقريباً يكون الثلث مع كل مضاعفة في حجم المنزل، وبزيادة التقدير الخاص بكل من مجال المواد والموارد ومجال الطاقة والغلاف الجوي بمقدار الثلث تصبح النتيجة هو تأثير معامل حجم المنزل المحسوب في المنهج.(١١٢)

يمكن بعد حساب معامل حجم المبنى إضافته لعدد النقاط المستخدمة لتحديد التصنيفات المختلفة في تقييم المبنى (مصنف- فضي- ذهبي- بلاتيني)، وتنحصر المعاملات بين مدى من -١٠ إلى +١٠، فإذا كان المعامل ذا إشارة سالبة والذي يتم الحصول عليه للمنازل الأصغر من المعدل المتوسط فإنه يعمل على خفض حدود التصنيفات المختلفة مما يسهل من إمكانية الحصول عليها، أما المعاملات الموجبة فإنها تعمل على رفع تلك الحدود، يقوم مثلاً المعامل -٥ بخفض حدود التصنيف، فإذا كانت حدود التصنيف في آخر إصدار لمنهج LEED للمباني السكنية متوسطة الارتفاع هي: (مصنف من٤٥ إلى ٥٩نقطة)، (فضي من ٦٠ ألى ٧٤ نقطة)، (ذهبي من ٧٥ إلى ٨٩ نقطة)، (بلاتيني من ٩٠ إلى ١٣٦ نقطة)، فإن المعامل -٥ يجعل التصنيف يبدأ من ٤٠ بدلاً من ٤٥ ، وبالمثل فإن الفضي يتطلب على الأقل ٥٥ درجة بدلاً من ٦٠ درجة، والذهبي يتطلب على الأقل ٧٠، والبلاتيني على الأقل ٨٥.[١١٢]

٣-٤-٢-٢- تقييم ربط حجم المبنى بحدود التصنيف النهائية في منهج LEED

يعتبر إدخال منهج LEED لمعامل حجم المنزل في اعتباراته مؤشر قوي على بداية الاتجاه العام نحو تضمين تأثير المتغيرات المختلفة على التقييم، إلا أنه لا يفضل التعديل في التصنيفات النهائية للمباني المقيمة أو حدود تلك التصنيفات، حيث لابد من وجود عامل ثابت عبر المباني المختلفة تعتبر قاعدة للمقارنة بينها ليتم القياس عليها، ومن المنطقي أن تكون هي حدود التصنيف النهائية للمباني، وإلا فإن كل شيئ يصبح متغيراً وتعود نتائج تقييم المباني غير معبرة عن أفضلها في التعامل مع البيئة، ويصعب مقارنة النتائج الخاصة بالمباني السكنية مختلفة الحجم مع بعضها البعض، ولا يمكن سوى مقارنة المنازل ذات الأحجام المتقاربة لمعرفة أكثرها كفاءة في التعامل مع البيئة، كما يصعب مقارنة النتائج الخاصة بالمنازل مع نوعيات مباني أخرى، وكان يمكن بدلاً من تغيير حدود التصنيف النهائية أن يتم تعديل أوزان تقدير مجال "المواد والموارد" ومجال "الطاقة والغلاف الجوي" بالزيادة كلما زاد حجم المبنى، وتعديل أوزان تقدير المجالات الأخرى بما يوازن تغيير أوزان تقدير المجالين السابقين بحيث تظل درجة التقييم النهائية ثابتة وكذلك حدود التصنيف النهائي لها، وهو ما يساعد على مقارنة النتائج لجميع المباني من منظور موحد مع الأخذ في الاعتبار تأثير حجم المباني على استهلاكها من المواد والطاقة كما هو الهدف من تضمين تأثير هذا المتغير.

٣-٤-٣- تضمين تأثير المتغيرات المكانية من خلال الإصدارات العالمية

قامت بعض المؤسسات الواضعة لمناهج تقييم معروفة مثل LEED وBREEAM بإنتاج إصدارات عالمية من تلك المناهج – كما ذكر سابقاً- لتتعامل مع المتغيرات المكانية المؤثرة على التقييم بين البلاد بما

يوسع من دائرة انتشارها ويعزز قوتها وعلامتها التجارية عبر العالم، وفيما يلي استعراض لبعض تلك المناهج مع تقييم تعاملها مع المتغيرات المؤثرة على التقييم.

٣-٤-٣-١- إصدارات عالمية من مناهج تقييم بيئي معروفة للمباني

تم فيما سبق التعرف على وجود إصدارات لمناهج قائمة تعرف بالإصدارات العالمية مثل BREEAM International وLEED International، ويقوم بوضعها المؤسسات المسؤولة عن تلك المناهج وهي BRE وUSGBCعلى التوالي، وهي قابلة للتعديل من خلالها وفق متغيرات المكان خاصة تلك المرتبطة بالمناخات المختلفة والتي لها تأثير على استراتيجيات التبريد واستهلاك الطاقة وأنواع التقنيات المستخدمة، وهي تتماثل مع المناهج الأصلية الخاصة بكل منها إلا من بعض الفروق، ويساعد على تحويل النموذج العالمي إلى مناهج محلية مجالس المباني الخضراء المنتشرة حول العالم، وهو ما يؤدي إلى الحصول على أداة تقييم معترف بها محلياً، مع الاحتفاظ بميزة الاستفادة من خبرة مؤسسات قوية في هذا المجال، وإمكانية تبادل أفضل الممارسات الناتجة.[٧١][٨٢][١١٨][١٥٦]

يشترط عند التغيير في الإصدارات العالمية أن يكون التغيير عند حده الأدنى الضروري لحماية هوية المنهج والمساعدة على مساواته مع الإصدارات الأخرى، ويشترط أن تبقى مستويات الشهادة مماثلة لتلك في البلاد المنتجة للمناهج الأصلية،[٧١][٧٩][٨٢][١١٨] ويكون التغيير في الإصدارات العالمية مرتبطاً بموافقة الجهات المنتجة للمنهج عليه، حيث يتم تقديم طلبات بالتعديلات المقترحة التي يراها الخبراء المحليون أنها تتناسب معهم للحصول على الموافقة بعد النظر فيها، ولا يشترط قبولها ككل، وقد يتم التعديل فيها من أجل الحفاظ على التناسق مع إصدارات المنهج الأصلي، وعند اقتراح متطلبات جديدة مستقلة عن تلك المطروحة في المنهج الأصلي يتم وضعها في ملحق منفصل ليظل الإطار العام كما هو، ولا يكون ذلك أيضاً إلا عندما توجد أسباب كافية لاستخدامها في معالجة القضايا البيئية المحلية مع عدم كفاية البنود الموجودة، أو عندما تتعارض بعض المتطلبات مع المنهج الأصلي بدرجة كبيرة، وقد يتم تغيير المعايير المستخدمة في التقييم، إلا أنه لابد من أن تكون المعايير المستبدلة مساوية أو أكثر صرامة من معايير LEED القياسية ليتم استخدامها في الإصدار العالمي الخاص بها،[١١٨] في حين تشجع BREEAM العالمية على استخدام أفضل أكواد الممارسات المحلية والمعايير إذا وجدت في بلد أو منطقة مع التأكد من ملاءمتها وكفايتها مع السياق المحلي، وإذا قام الخبراء باقتراح معايير أخرى لاستخدامها في التقييم يقومون بالاتصال بمؤسسة BRE للحصول على التوجيه،[٧١][١٢٨] وفي حالة عدم توفر معايير أو أكواد محلية يتم استخدام معايير افتراضية،[٧٢][٨٢] ولابد أن يتم تطوير الإصدارات العالمية بصفة مستمرة وفق الخصائص وعملية التطبيق الموصوفة على الموقع الالكتروني للمنهج التابعة له وقت التطبيق.[١١٨]

تتلخص فكرة الإصدارات العالمية ببساطة في توحيد مجموعة من العناصر مع المناهج الأصلية وترك أخرى للفرق المختصة بالمنطقة، فالعناصر الموحدة هي مجموعة المجالات والبنود الأساسية التي يتم تقييمها والتي تتماثل مع تلك في المناهج الأصلية، وتتأثر المجالات بمتغيرات تختلف باختلاف المكان وبالتالي فإن أوزانها والبنود المتضمنة فيها تختلف وفق مؤسسيها في كل منطقة،[٦٥][٨٢] ويشمل التغيير في عدد مجالات التقييم وعدد البنود ضمن المجالات ككل، وأوزان الأهمية النسبية للمجالات والبنود،[٧١][٧٢][١١٨] ففي منهج BREEAM Gulf مثلاً تم حذف مجموعة من البنود من المنهج الأصلي أهمها بند لخفض انبعاثات أكاسيد النيتروجين من مصادر التدفئة، وبند للتهوية الطبيعية المحتملة، وبند لتوفير مرافق الدراجات، كما تم إضافة بنود أخرى مثل بند لسياسة التدخين، وبند للمبردات المتسببة في الاحترار العالمي، في حين تم تعديل مجموعة من البنود مثل بند مخاطر الفيضانات وبند استخدام الأراضي والايكولوجيا وبند إعادة تدوير المياه، وفي منهج BREEAM NL المستخدم في هولندا لم تظهر تغييرات بصورة واضحة عن منهج BREEAM الأصلي،[١] [٦٥] يوظهر الجدول التالي الفرق بين أوزان تقدير المجالات المختلفة لإصدارت من منهج BREEAM في مناطق مختلفة،(جدول٣-٥) ويمكن عرض بعض أوجه التشابه والاختلاف بين بعض الإصدارات العالمية وأصولها من المناهج الناتجة عنها من خلال (جدول٣-٦).

المجال	أوزان تقدير مجالات التقييم	
	BREEAM Europe	BREEAM Gulf
الإدارة	%١٢	%٨
الصحة والراحة	%١٥	%١٥
الطاقة	%١٩	%١٣
النقل	%٨	%٦
المياه	%٦	%٣٠
المواد	%١٢,٥	%٩
المخلفات	%٧,٥	%٥
استخدام الأراضي والايكولوجيا	%١٠	%٧
التلوث	%١٠	%٧

(جدول٣-٥): اختلاف أوزان تقدير مجالات التقييم بين منهجي BREEAM Europe وREEAM Gulf.[٦٥]

١) فقد ظهر إعادة توزيع للنقاط في مجال الصحة والراحة مع تغيير المعايير بما يتناسب مع التشريعات والأنظمة الهولندية، وتم إضافة تقديرات مقترحة تختص بإمكانية التكيف المستقبلي للمبنى والمرونة في التصميم، وتم حذف بند التلوث الميكروبي، حيث إنه متواجد تلقائياً ضمن التشريعات الهولندية، وتم تعديل بند قياس كفاءة المياه باشتراط اتصال عداد المياه بنظام إدارة المبنى، كما تم وضع وزن أكبر على إعادة استخدام الأراضي لتقليل البناء على المواقع الخضراء، وتم تغيير بند التأثير على ايكولوجيا الموقع اعتماداً على وجود خطة عمل البيئة الايكولوجية في هولندا والمعمول بها بصورة تلقائية، وتم التأكيد على صرامة الشرط الخاص بخفض انبعاث أكاسيد النيتروجين من مصادر التدفئة، كما تم جعل البند الخاص برصد انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إلزامياً وجعل بند خفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون معتمداً على المنهجية الهولندية، كما تم تغيير بند خطة النقل لتتناسب مع أنماط النقل الهولندية مع تنشيط وسائل نقل أكثر استدامة من السيارات.(٦٥)(٧١)

منهج التقييم البيئي للمباني	LEED India, LEED-Emirates	BREEAM Europe, BREEAM Gulf
الجهة التي أصدرته	المجالس المحلية للمباني الخضراء لكل من الهند والإماراتIGBC وEGBC ومن ثم موافقة المجلس الأمريكي USGBC عليها	مؤسسة بحوث البناء في انجلترا BRE مع الاستعانة بالمؤسسات المحلية مثل المجالس المحلية للمباني الخضراء
أوجه التشابه بين الإصدارات العالمية الناتجة وأصولها	منهجية التقييم ونظام التصنيف وصياغة المجالات والبنود وأساليب القياس المستخدمة والمرجعيات والمعايير المستخدمة في التقييم (إلا في بعض الحالات ومع وجود شروط).	
أوجه الاختلاف بين الإصدارات الناتجة وأصولها	أوزان تقييم المجالات، التقدير النهائي الناتج عن إضافة أو حذف بعض البنود، وجود بنود تقييم غير واردة من قبل، بعض متطلبات بنود التقييم (مثل اختلاف بنود كفاءة استهلاك الطاقة في متطلبات خصائص المبنى التي يتم تطبيقها لتحقيق كفاءة استهلاك الطاقة فيها كخصائص غلاف المبنى الخارجي ومعدلات التهوية المطلوبة، وغيرها).	

(جدول ٣-٦): بعض خصائص مناهج التقييم البيئي للمباني الناتجة كإصدارات عالمية عن مناهج تقييم معروفة.(٧١)(٨٢)

٣-٤-٣-٢- تقييم تعامل الإصدارات العالمية لمناهج التقييم مع المتغيرات

تقوم الإصدارات العالمية بالتعامل مع المتغيرات المرتبطة بالخصائص المكانية المختلفة بصورة أفضل من الإصدارات التقليدية، لأنها تستعين بطرف محلي إلى جانب المنظمات المؤسسة للمناهج للمساعدة على تعديل صياغة وأوزان البنود بما يتوافق مع الخصائص المكانية للبلاد المختلفة، وتظهر أيضاً لتلك الإصدارات العالمية بعض المزايا الهامة منها ما يلي:

- وجود مؤسسة مرجعية ذات خبرة واسعة متمثلة في المؤسسة الواضعة لمناهج التقييم الأصلية مثل مؤسسة USGBC وBRE للحصول على التوجيه وتجنب تكرار العمل والاحتفاظ بالأوراق المرجعية الخاصة بالمعايير والأكواد المناسبة لكل بلد.
- تأخذ المؤسسات والمنظمات الواضعة للمناهج على عاتقها مسؤولية تسويق منتجاتها من المناهج العالمية لكل منطقة، والاتصال بأصحاب المصلحة المحليين.(٧١)(٨٢)(١١٨)
- يلاحظ أن الخبرة التي تكتسب مع الوقت من انتقال المنهج وتغييره مع الظروف المحلية لكل منطقة تعمل على سهولة انتشاره فيما بعد، وحيث إن المناهج الناتجة عن مؤسسة واحدة مثل BRE أو USGBC تعود لتصب فيها، فإن خبرة التقييم الناتجة يمكن الاستعانة بها للإصدارات اللاحقة عند الحاجة، وبمعنى آخر فإنه كلما زاد انتشار تلك المناهج زاد سهولة التعامل معها والعكس صحيح.(٦٨)

تساعد الإصدارات العالمية على مقارنة المباني بين المناطق والبلاد المختلفة إلا أن ذلك لابد أن يكون لنفس الإصدار مع نفس التحديثات والتعديلات في كل منهما ولنفس الفترة الزمنية، وعلى الرغم من أن تلك تعتبر خطوة هامة في مجال توحيد ميزان التقييم البيئي للمباني عبر المناطق المختلفة إلا أن أوجه

قصور أخرى والتي ظهرت سابقاً في مناهج التقييم - المذكورة في الفصل الثاني- لا تزال مستمرة، وهو ما يمكن عرضه من خلال الجدول التالي: (جدول٣-٧)

أوجه القصور في تعامل مناهج التقييم البيئي للمباني العالمية مع المتغيرات (LEED International - BREEAM International)			درجة تحسنه عن مناهج التقييم التقليدية
	المظاهر	الأسباب	
	قصور مقارنة نتائج تقييم المباني بين المناطق والبلاد المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	التحليل بعد الجدول	أفضل نسبياً
	قصور مقارنة نتائج تقييم المباني عبر فترات زمنية مختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	كما في الفصل السابق	كما هي
	قصور مقارنة نتائج تقييم نوعيات المباني المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	كما في الفصل السابق	كما هي
	عدم مكافأة المباني عند تحقيق مستويات أعلى أو أقل -ولو بقليل- من المحدد تحقيقها في متطلبات البنود	كما في الفصل السابق	كما هي
	عدم وجود ضمان لاستمرارية تحقيق مستوى متطلبات البنود عند مستوى تقييمها	كما في الفصل السابق	كما هي
أوجه قصور إضافية	خلل في تقييم التفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ	كما في الفصل السابق	كما هي
أوجه قصور إضافية	خلل في تقييم الخصائص المحلية بالمباني	كما في الفصل السابق	كما هي
أوجه قصور إضافية	خلل في تقييم التعامل مع قدرة المبنى على إفادة البيئة المحيطة	كما في الفصل السابق	كما هي
أوجه قصور إضافية	خلل في تقييم التعامل مع التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية	كما في الفصل السابق	كما هي

(جدول٣-٧): تقييم تعامل إصدارات مناهج التقييم البيئي للمباني العالمية مع المتغيرات مقارنة بمناهج التقييم التقليدية.

٣-٤-٣-٣- عيوب الإصدارات العالمية لمناهج التقييم

تظهر في الإصدارات العالمية من المناهج أوجه قصور كالتي سبق ذكرها في الفصل الثاني من البحث، وذلك على الرغم من المزايا التي اكتسبتها تلك الإصدارات عن مناهج التقييم في صورتها التقليدية بمعالجتها للانتقال المكاني وتضمينها لتأثير المتغيرات المكانية على أوزان تقدير وصياغة عناصر المنهج المختلفة، حيث لايزال يصعب مقارنة المباني المقيمة في فترات زمنية مختلفة أو مقارنة نوعيات المباني المختلفة عبر المناطق والبلاد، كما يظهر في التعامل مع المتغيرات المكانية ذاتها بعض أوجه القصور التي لم يتم علاجها بعد، والتي منها ما يلي:

- يشترط عند تعديل الإصدارات العالمية أن تلتزم بأقل التعديلات الممكنة ضمن الإطار العام الثابت للمناهج الأصلية الخاصة بكل منها، والإبقاء على أكبر قدر من القواسم المشتركة معها حفاظاً على

التناسق لعلامتها التجارية وتشابهها مع النسخ الأصلية لها، إلا أن ذلك يقلل من قابليتها على تقبل تأثير العديد من المتغيرات في مقابل حماية وتعزيز العلامة التجارية للمنهج.[٦٦][٧٠][٧١][٨٢]

- يستهلك التعديل وقت وجهد كبيرين لارتباطه بأكثر من جهة، ويشترط موافقة الجهات المؤسسة للمناهج على الطلبات المقدمة بالتعديلات من الجهات المحلية، ولابد من التفاوض على التعديلات المختلفة بين الجهتين قبل تقديم الإصدار للحصول على رخصة الموافقة عليه.[٢٠][٨٢][١١٨]
- يعتمد سرعة تكوين الإصدارات العالمية على أولويات الجهة المنتجة لها وليس فقط أولويات الخبراء المحليين الذين يتم الاستعانة بهم في البلاد التي يتم الانتقال إليها، وقد يحتاج إصدارها بالتالي إلى وقت كبير للحصول على نسخة مناسبة.[٦٨][٨٢]
- تتأثر الإصدارات العالمية بالفكر والثقافة التي قامت المناهج الأصلية عليها، كما تستمر في التعامل مع متطلبات بنود التقييم وفق أسلوب الممارسة المتبع في البلاد المنتجة لتلك المناهج.[٦٨][٧١][٨٢]
- تتأثر الإصدارات العالمية بمتطلبات السوق في البلاد المنتجة لها، وقد يحدث أن تتغلب على متطلبات البلد الذي تنتقل إليه، وذلك على الرغم من وجود أقسام داخلية في المؤسسات المنتجة لمناهج التقييم خاصة بمتابعة متطلبات السوق في البلاد التي تنتقل إليها، ويظهر ذلك في اختلاف الاهتمامات المتضمنة وقضايا وأوزان التقييم في الإصدارات العالمية الناتجة عن جهات مختلفة في نفس المكان، كما حدث في LEED Emirates وBREEAM Gulf، حيث يوجد حيرة في أفضليتهما للتقييم في منطقة الخليج ناتج عن تركيز كل منهما على قضايا مختلفة، ففي حين تم التركيز في LEED Emarites على ترشيد استهلاك الطاقة تم التركيز في BREEAM Gulf على قضية ندرة مياه الشرب وكيفية توفيرها وتحليتها، وهو ما يؤدي أيضاً إلى عدم إمكانية مقارنة نتائج تقييم المباني التي تستخدم أي من الاصدارين السابقين لتحديد أفضلها بيئياً.[٢١][٧١][٩٧][٩٩]
- يشترط أن تكون المعايير المستخدمة في الإصدار العالمي القائم على LEED أكثر صرامة أو تساوي الموجودة في LEED،[٧١][٨٢][١٥٣] وهو ما لا يتحقق في العديد من الأكواد المحلية، مما يضيع فرصة الاستفادة من تلك الأكواد ويحد من مرونة المنهج في التعامل معها، وكان يفضل بدلاً من الالتزام بمستوى صرامة المعايير المستخدمة أن يتم ربط أوزان التقييم بمدى صرامة المعايير المتبعة في كل بلد، دون الحد من التعامل مع المعايير والأكواد والقوانين الخاصة بكل منها.
- تعتمد الإصدارات العالمية على تفريغ محتوياتها من البنود المتخصصة وترك البنود العامة والتي تتناسب مع جميع المباني ولمختلف المناطق، ويتم تبسيط تلك المناهج بصورة مستمرة كلما ازداد تطويرها للسماح بزيادة الاعتماد على الخبراء المحليين كل مدى لإضافة أي بنود يرون فيها أهمية للتقييم عن طريق تقديم طلبات لإضافتها، إلا أن هذه الطريقة تؤدي إلى تفريغ المنهج من خبرات كانت متضمنة فيه، مما قد يتسبب في تكرار العمل في بعض الأحيان وإضاعة الوقت والجهد، وتضارب الخبرات عندما يتم وضع بنود كانت موجودة من قبل- وليس إعادة صياغتها-.[٢٠][٦٨]

- يشترط في كل مرة يتم فيها تحديث المنهج الأصلي أن يتم تحديث الإصدار العالمي الناتج عنها بالمثل حتى وإن لم يكن هذا التحديث له تأثير على كفاءة الإصدارات العالمية الناتجة للتقييم والتي تختلف من مكان لآخر، وهو ما يتسبب في استهلاك وقت كبير للتنسيق بين الإصدارات المختلفة والمنتجات الجديدة أو تحت التطوير،[١١٨][١٥٣] كما تظهر فترات زمنية لا يمكن خلالها التقييم باستخدامها في البلاد المنتقلة إليها والتي تمثل الفترة الزمنية لتحديث الإصدارات العالمية في كل مرة يتم فيه تعديل المناهج الأصلية.

٣-٤-٤- تضمين تأثير المتغيرات على التقييم باستخدام أداة SBTool الالكترونية

ظهر منهج تحدي المباني الخضراء(Green Building Challenge(GBC ليتعامل مع عدد من المتغيرات المؤثرة على التقييم،[١] وتم في مؤتمر المباني المستدامة Sustainable Building 2002 Conference في أوسلو بالنرويج عرض أداة GBTool كأداة الكترونية لمنهج GBC والذي تم تطويره فيما بعد إلى أداة SBTool، وهو برنامج حاسوبي يمكن استخدامه لتكوين مناهج تقييم محلية لكل بلد،[٨٥][٩٦] وفيما يلي استعراض طريقة تعامل أداة SBTool مع المتغيرات وتقييم هذه الطريقة.

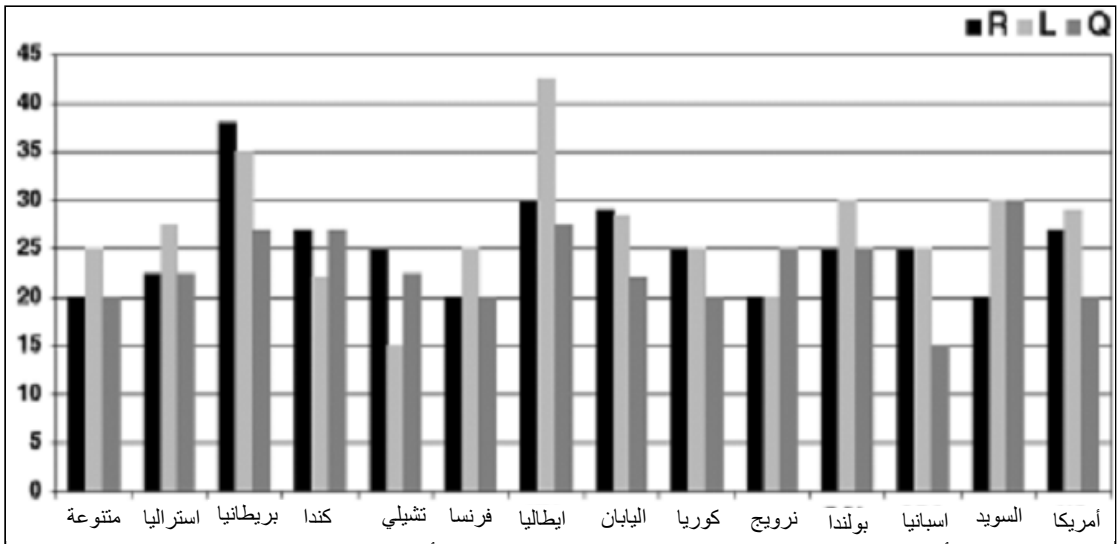
٣-٤-٤-١- أسلوب تعامل أداة SBTool مع المتغيرات

تمثل أداة SBTool طريقة للتقييم مختلفة عن سابقيها، حيث يتم فيها وضع قيم عامة يمكن استبدالها بقيم محلية خاصة لجميع مجالات وبنود التقييم التي يمكن التعرض إليها في مختلف المناطق ولمختلف أنواع المباني، حيث يتكون من هيكل مشترك قابل للتغيير من خلال فرق خبراء محليين يمثلون الطرف الثالث لتحديد مستويات الأداء المناسبة للاحتياجات المحلية، مع التشجيع على التغيير في عناصره طالما يوجد ضرورة لذلك – على العكس من الإصدارات العالمية التي سبق ذكرها- لإنتاج منهج يشتمل على القضايا والأولويات البيئية المحلية والتي تختلف حسب الموقع ونوع المبني،[٨٥][٨٦] ويتم تعديل أوزان التقييم وفق الأهمية النسبية التي تعكس اختلاف أهمية القضايا والمتغيرات المكانية لكل منطقة ونوعيات المباني المختلفة،(شكل٣-٤) ويكون التقييم في مراحل ما قبل التصميم أو التصميم أو التنفيذ أو التشغيل، وتوفر الأداة مجالات وبنود افتراضية مناسبة لكل مرحلة مع وضع أوزان افتراضية لجميع تلك المجالات والبنود، كما تتضمن مجموعة من المقاييس المرجعية التي تصف مدى من الظروف للحصول على نتائج تقييم

---

١) تم وضع المنهج في كندا من خلال مؤسسة الموارد الطبيعية Natural Resources Canada، وهو تحت الإنشاء منذ ١٩٩٦ من خلال مجموعة من المختصين، وتم تسليمه إلى هيئة المبادرة العالمية من أجل بيئة عمرانية مستديمة International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE) في ٢٠٠٢م، ويعتمد تقييم الأداء في منهج GBC على ستة مجالات للتقييم هي اختيار الموقع وتخطيط المشروع وتطويره، استهلاك الموارد والطاقة، الأحمال البيئية، جودة البيئة الداخلية، جودة الخدمات، القضايا الاقتصادية والاجتماعية، ويعتبر جيل ثاني لمناهج التقييم، حيث يساعد على تعريف المناطق التي تتواجد بها المشاريع من خلال التقييم، وهو ما كان يتم تجاهله أو ظهوره بصورة ضعيفة في المناهج السابقة، ولم يصمم هذا المنهج كأداة لتطبيق محدد، بل كان القصد منه تقييم أداء المباني عامة، ويستخدم من أجل مساعدة البلدان إنتاج أدوات تقييمهم الخاصة.(٧٤)

البنود، ويمكن التعبير عنها إما كقيم عددية أو في صورة نصية، ويتم التعامل مع النتائج النصية بتحويلها إلى قيم عددية قبل تجميعها للحصول على النتيجة النهائية.[٨٦][٩٣][٩٥][٩٦]



(شكل٣-٤): الأوزان المحلية الخاصة ببلاد مختلفة (على المحور الأفقي) لتقييم كل من مجال استخدام الموارد (R)، والأحمال (L)، وجودة البيئة الداخلية (Q) للمباني الإدارية باستخدام أداة SBTool.(٧٤)

تتكون الأداة من نظامين شبكيين متصلين بدورة حياة المبنى، الأولى لتقييم الموقع وتختص بمرحلة ما قبل التصميم، والثانية لتقييم المبنى وتختص بمراحل التصميم والانشاء والتشغيل، وكل من النظامين ينقسم إلى جزأين ، ملف A وملفات B، وفي ملف A تقوم المنظمات المحلية بتعديل أوزان التقييم وفقاً للخصائص والبيانات والقوانين المحلية وتشريعات البناء للحصول على أوزان نسبية متوافقة مع منطقة محددة وللمباني عامة فيها، ثم يتم تكوين واحد أو أكثر من ملفات B تخص كل منها مشروع محدد بالتعديل في الملف A للحصول على أوزان وتقديرات المشروع الخاص بناء على معلومات الموقع المحدد وخصائصه ومتطلبات المالك وأهداف الأداء،[٩٦][٩٥][٩٣] وتوجد مجموعة من المراحل لتحديد أوزان التقييم كما يلي:

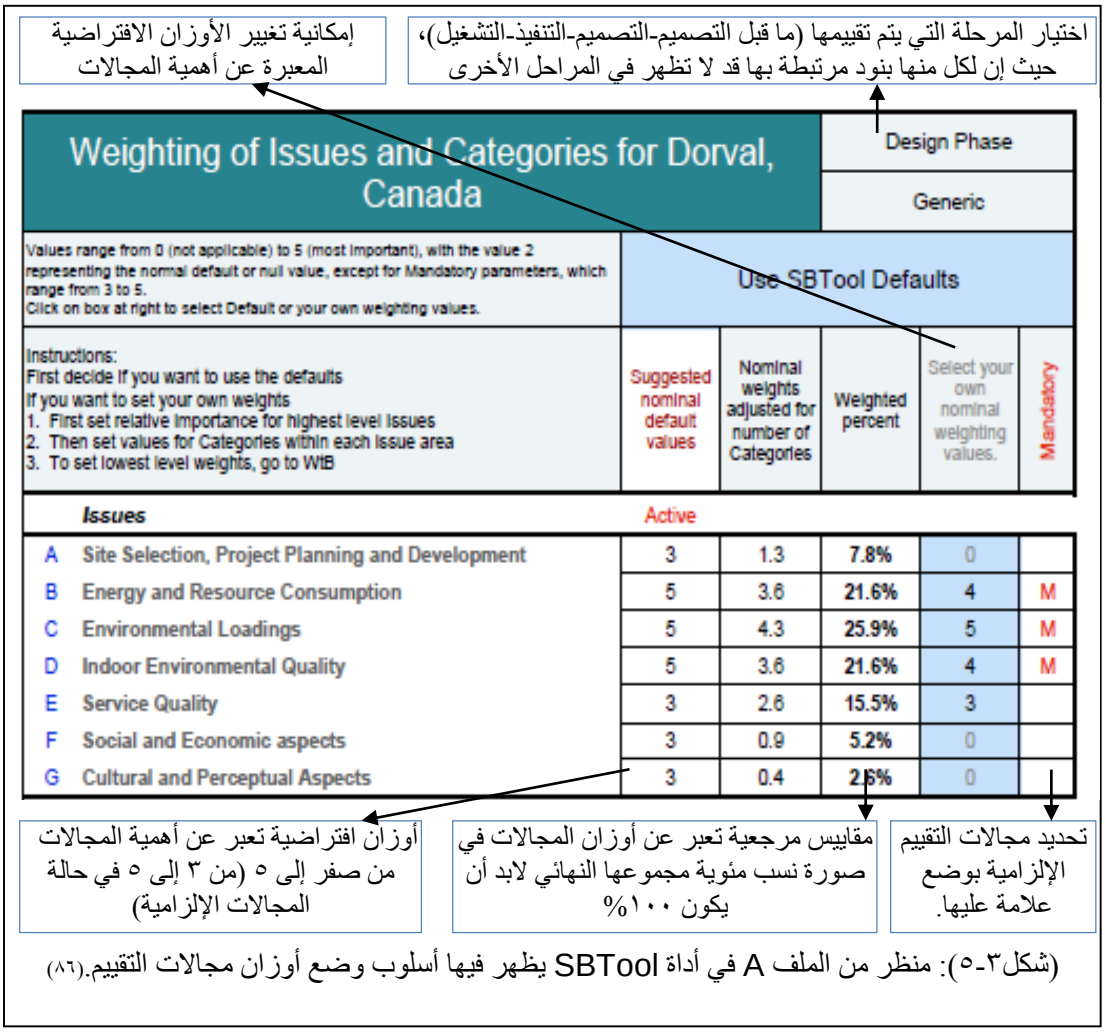
أولاً: اختيار المرحلة التي يتم تقييمها (ما قبل التصميم- التصميم- التنفيذ- التشغيل)، حيث إن لكل منها بنود مرتبطة بها قد لا تظهر في المراحل الأخرى، وتحديد نطاق التقييم (كبير، متوسط، ضيق).[١][٨٧][٩٦]

ثانياً: ، تحديد مجالات وبنود التقييم الإلزامية بوضع علامة عليها (♦).[٩٦]

ثالثاً: تحديد قيمة أهمية المجالات والتي يتحدد وفقاً لها الأوزان الخاصة بكل منها، وهي قيمة تتراوح من صفر إلى ٥، حيث يتم استخدام صفر في حالة عدم قابلية التطبيق و٥ للتعبير عن الأكثر أهمية،[٧٤] أما

١) تحديد نطاق التقييم يتحكم في عدد البنود الناتجة والقضايا التي تعمل على تغطيتها، وذلك لتحقيق مرونة أكبر عند الاستخدام خاصة عند الحاجة لتوفير تقييم سريع وقليل التعقيد، حيث يوجد عدداً من اختيارات نطاق التقييم تم تصميمها جميعها بحيث يمكن للمستخدمين مراجعة وتعديل او استبدال الاوزان للحصول على نسخ محلية، ويعتبر النطاق المتوسط أكثر النطاقات مرونة ويغطي قضايا الأداء الهامة بينما تظل في حدود معقولة يمكن توسعتها أو تقليصها، وتشمل مرحلة التصميم فيها على ٥٥ بند بينما مرحلة التصميم ٥٤ بند ومرحلة الانشاء ١١ بند، أما النطاق الضيق فيتضمن أقل عدد من البنود التي تغطي القضايا الرئيسية وقد تكون محدودة جدا للبعض لكنها توفر تقييم أسرع وأقل تعقيدا وتشمل ١٤ بند ٩ منها الزامي.(٩٦)

المجالات التي تم وضع علامة (♦) عليها بمعنى كونها إلزامية فإن مدى الاختيارات لقيمة أهميتها تتراوح من ٣ إلى ٥، وتعتبر قيمة ٣ هي القيمة المتوسطة وهي أيضاً القيمة الافتراضية لمعظم مجالات التقييم، ويتم تحديد الأوزان بإحدى طريقتين، الطريقة الأولى هي الاحتفاظ بالقيم الافتراضية default كما هي، أما الطريقة الثانية فتكون باختيار العمود الخاص بـ "استخدام الأوزان الخاصة" ليبدأ بالعمل، وغالباً ما تحتاج الأوزان الافتراضية للمجالات إلى تعديل لتتناسب مع مختلف أنواع المشاريع أو المناطق، ويتم ذلك من خلال مجموعة على الأقل من ثلاثة أشخاص ذوي معرفة ومهارات في القضايا المرتبطة بالمباني المستدامة.[٨٦][٨٧][٩٥] (شكل٣-٥)



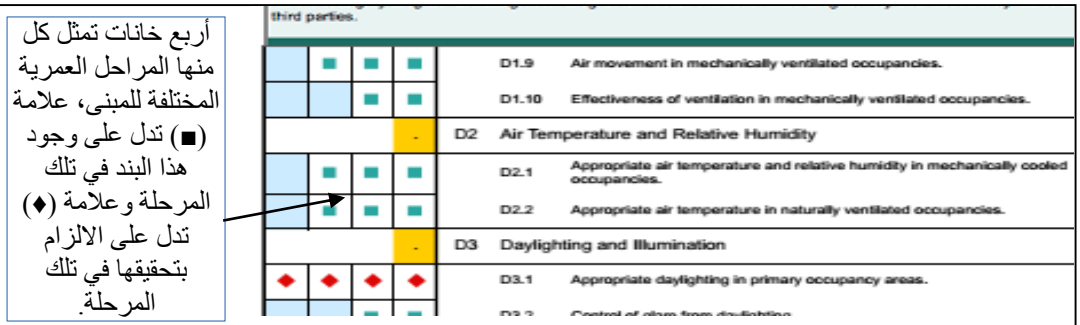
(شكل٣-٥): منظر من الملف A في أداة SBTool يظهر فيها أسلوب وضع أوزان مجالات التقييم.[٨٦]

رابعاً: توزيع أوزان التقدير الناتجة لكل مجال على أوزان تقدير البنود الخاصة بكل منها، بحيث يكون المجموع النهائي للتقدير الإجمالي دائماً يساوي ١٠٠%.[٨٧]

خامساً: اتباع نفس الخطوتين السابقتين في تحديد الأوزان الخاصة بالبنود الرئيسية المتضمنة في مجالات التقييم السابقة.[٨٧]

سادساً: تحديد أوزان تقدير البنود الثانوية المتضمنة في البنود الرئيسية، ويتم ذلك أولاً بتحديد البنود الإلزامية (♦) والنشطة (■) وذلك في جميع المراحل العمرية خلال دورة حياة المبنى،(شكل ٣-٦) فالبنود

التي تتعامل مع أنظمة التكييف الميكانيكية مثلاً يتم إلغاؤها عندما يكون المبنى مهوى طبيعياً، ويتم إعادة توزيع الأوزان على البنود الأخرى النشطة، ويمكن إيقاف وزن البند إذا كان غير قابلاً للتطبيق، وعند إيقاف وزن أحد البنود فإن البنود الأخرى يتم تعديلها تلقائياً لمجموع ١٠٠%، ويوجد ١٢٠ بند قد يكون نشطاً.(٩٥)(٩٦)



(شكل٣-٦): تحديد البنود المتواجدة (■) والإلزامية (♦) في الملف A في أداة SBTool لجميع المراحل العمرية المقيمة.(٩٣)(٩٥)

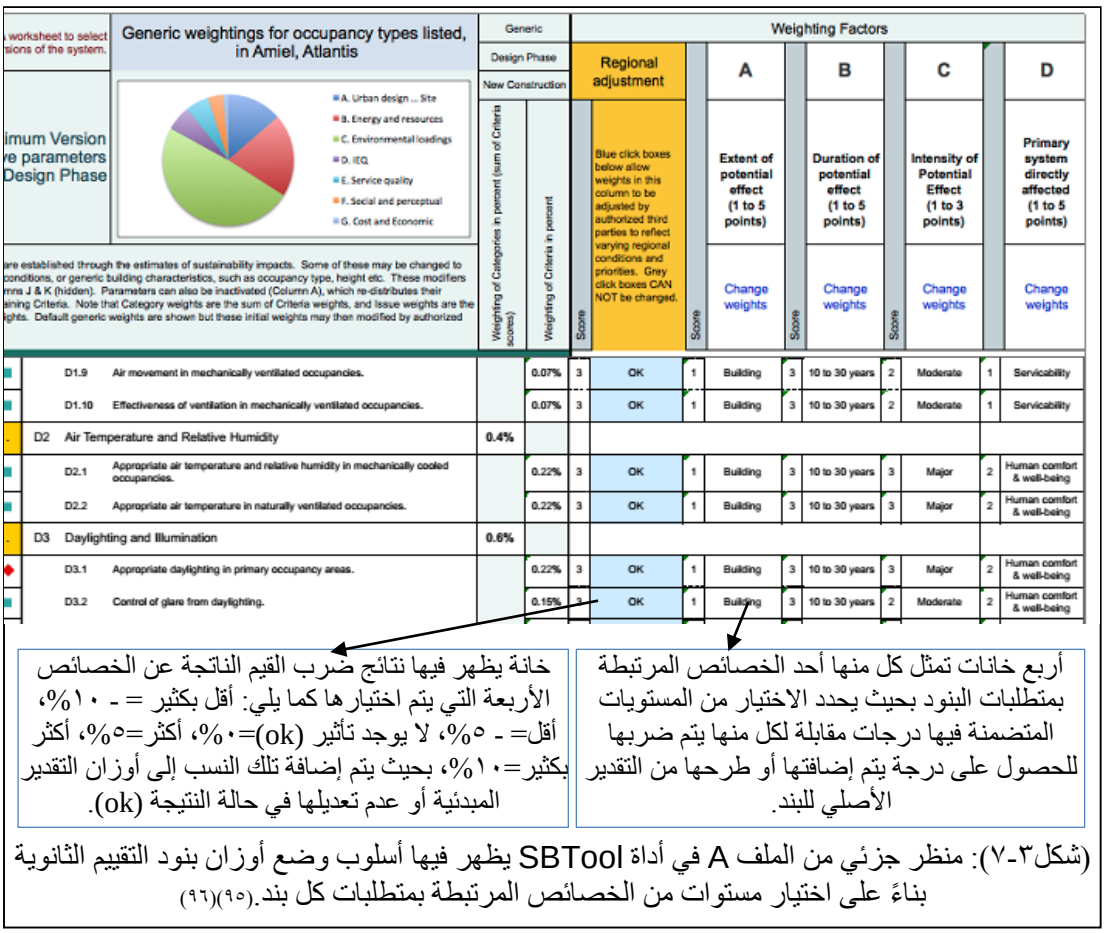
سابعاً: تحديد قيم أهمية البنود الثانوية، وقد يتم الإبقاء على القيم الافتراضية default الموجودة لبعض البنود والتغيير فيها للبعض الآخر، ويتم التعديل بعد اختيار الخانة التي تمثل "التعديل وفق الخصائص المحلية"، ومن ثم اختيار مجموعة من المستويات لأربعة خصائص لمتطلبات كل بند هي مدى ومدة وشدة التأثير المحتمل وأهمية النظام المتأثر بها بصورة مباشرة،[١] مع إعطاء كل مستوى درجة من قائمة اختيارات، ووفق الاختيار من تلك المستويات يتم الحصول على مجموعة من الدرجات التي يتم ضربها في بعضها للحصول على درجة تضاف أو تطرح من تقدير البند بحد أقصى ١٠% [٢] مع إعادة موازنة تقدير جميع البنود لتكون النتيجة النهائية ١٠٠%. (٩٣)(٩٥)(٩٦) (شكل ٣-٧)

ثامناً: استخدام القيم الناتجة لبنود التقييم الثانوية في توزيع التقدير الإجمالي لبنود التقييم الرئيسية - التي تمثل المستوى الأعلى منها- عليها، بحيث يكون المجموع النهائي لبنود التقييم الثانوية تساوي وزن البند الرئيسي المكونة له، وتظهر نسبتين مئويتين عند كل بند، النسبة الأولى تمثل وزن البند الثانوي نسبة إلى البند الرئيسي، أما النسبة الثانية فتمثل وزن البند الثانوي إلى وزن التقييم الإجمالي.(٨٧)(٩٥)(٩٦)

---

١) يظهر لكل بند أربع خانات يتم في كل منها اختيار أحد مستويات الخصائص المؤثرة على تحديد وزن تقدير البند، تمثل الخانة الأولى تعبير عن مدى التأثير المحتمل، وتمثل الاختيارات فيها الآتي : المبنى (درجة)، الموقع/ المشروع (درجتين)، المجاورة (ثلاث درجات)، المنطقة الحضرية (أربع درجات)، عالمي (خمس درجات)، تمثل الخانة الثانية تعبير عن مدة التأثير المحتمل، وتمثل الاختيارات فيها الآتي: من ١ إلى ٣ سنوات (درجة)، من ٣ إلى ١٠ سنوات (درجتين)، من ١٠ إلى ٣٠ سنة (ثلاث درجات)، من ٣٠ إلى ٧٥ سنة (أربع درجات)، أكبر من ٧٥ سنة (خمس درجات)، الخانة الثالثة تعبير عن شدة التأثير المحتملة، وتمثل الاختيارات فيها الآتي: محدود (درجة)، متوسط (درجتين)، رئيسي (ثلاث درجات)، أما الخانة الرابعة فتشمل تعبير عن أهمية النظام المتأثر مباشرة بالبند، وتمثل الاخيارات فيها الآتي: وظيفي وخدمي (درجة)، التكلفة والاقتصاد (درجة)، راحة الإنسان ورفاهيته (درجتين)، استهلاك الموارد عدا الطاقة (درجتين)، استهلاك الطاقة (ثلاث درجات)، استهلاك المياه (ثلاث درجات)، التأثير على صحة الإنسان (أربع درجات)، التأثير على نظام البيئة (أربع درجات)، التأثير على أمان الحياة (خمس درجات)، التأثير على نظام المناخ (خمس درجات)، ويقوم باختيار المستويات في الخصائص الثلاث الأولى من خلال فريق التكوين وحساب الدرجات الناتجة عنها وحاصل ضربها تلقائيا، أما الخاصية الأخيرة فيتم الحصول عليها من تصنيف تأثير ISO.(٩٣)(٩٥)

٢) يكون نتيجة ضرب القيم الناتجة عن اختيار الخصائص الأربعة لتعديل أوزان تقدير البنود أحد النتائج التالية: أقل بكثير =- ١٠%، أقل=- ٥%، لا يوجد تأثير (ok)=٠%، أكثر=٥%، أكثر بكثير=١٠%.(٩٣)(٩٥)

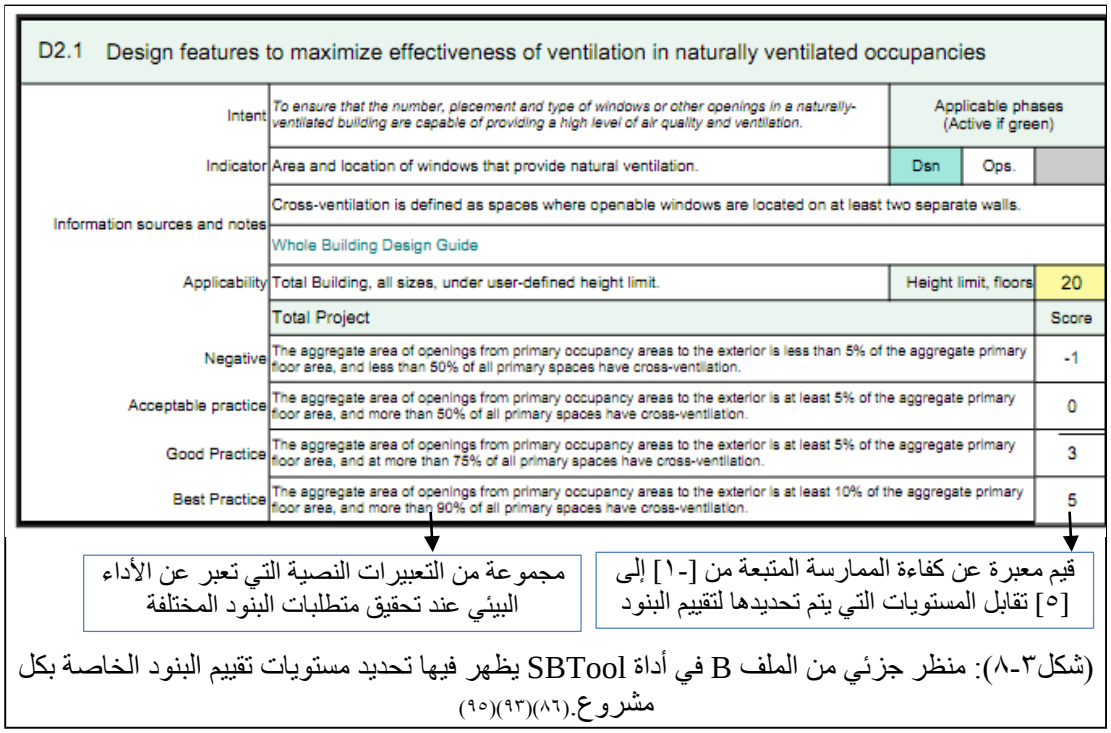


أربع خانات تمثل كل منها أحد الخصائص المرتبطة بمتطلبات البنود بحيث يحدد الاختيار من المستويات المتضمنة فيها درجات مقابلة لكل منها يتم ضربها للحصول على درجة يتم إضافتها أو طرحها من التقدير الأصلي للبند.

خانة يظهر فيها نتائج ضرب القيم الناتجة عن الخصائص الأربعة التي يتم اختيارها كما يلي: أقل بكثير = - ١٠%، أقل= - ٥%، لا يوجد تأثير (ok)=٠%، أكثر=٥%، أكثر بكثير=١٠%، بحيث يتم إضافة تلك النسب إلى أوزان التقدير المبدئية أو عدم تعديلها في حالة النتيجة (ok).

(شكل٣-٧): منظر جزئي من الملف A في أداة SBTool يظهر فيها أسلوب وضع أوزان بنود التقييم الثانوية بناءً على اختيار مستوات من الخصائص المرتبطة بمتطلبات كل بند.[٩٥][٩٦]

تاسعاً: يتم تكوين واحد أو أكثر من ملفات B تخص كل منها مشروع محدد بالتعديل في الملف A للحصول على أوزان وتقديرات للمشروع الخاص بناء على معلومات الموقع المحدد وخصائصه ومتطلبات المالك وأهداف الأداء لنظام تقييم الموقع، وكذلك نوع الإشغال وقيم الانبعاثات الخاصة بالمبنى ونتائج محاكاته في النظام الخاص بتقييم المبنى، مع تحديد نوع المبنى إذا كان جديد أو به تجديدات أو مزيج بينهما، وتحديد حجم وطول المبنى، وبالتالي فإن كل ملف من ملفات B تستخدم لوصف وتقييم مشروع محدد وناتج عن ملف A الخاص بمنطقة محددة، ويشمل ملف B معلومات ترتبط بوصف المبنى مثل عدد الفراغات التي يتم تهويتها طبيعياً أو ميكانيكياً ونتائج الحسابات الخارجية لكفاءة الطاقة وغير ذلك، كما يشمل على قاعدة بيانات من المصمم لتحديد أوزان التقدير المناسبة، ويقوم الخبراء من خلال قسم B بوضع قيم معبرة عن مستويات تحقيق كفاءة الممارسة المتبعة لكل بند من البنود المقيمة، بحيث يمكن الحكم على كفاءة الممارسة المتبعة باستخدام قيم عددية أو تعبيرات نصية، مع محاولة التعبير عن أكبر عدد ممكن من المستويات في صورة رقمية، ويتم استخدام مقاييس مرجعية لتقييم مستويات تحقيق البند تتراوح من [-١] إلى [+٥] مع تقسيمهم كما يلي: [-١] يمثل الممارسة السالبة، [صفر] يمثل الحد الأدنى المقبول عادة وليس دائماً، [٣] يمثل الممارسة الجيدة، [٥] يمثل أفضل ممارسة،[٣٣][٧٤][٩٦](شكل٣-٨)



D2.1 Design features to maximize effectiveness of ventilation in naturally ventilated occupancies				
Intent	*To ensure that the number, placement and type of windows or other openings in a naturally-ventilated building are capable of providing a high level of air quality and ventilation.*	Applicable phases (Active if green)		
Indicator	Area and location of windows that provide natural ventilation.	Dsn	Ops.	
Information sources and notes	Cross-ventilation is defined as spaces where openable windows are located on at least two separate walls.			
	Whole Building Design Guide			
Applicability	Total Building, all sizes, under user-defined height limit.	Height limit, floors		20
	Total Project			Score
Negative	The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is less than 5% of the aggregate primary floor area, and less than 50% of all primary spaces have cross-ventilation.			-1
Acceptable practice	The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 5% of the aggregate primary floor area, and more than 50% of all primary spaces have cross-ventilation.			0
Good Practice	The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 5% of the aggregate primary floor area, and at more than 75% of all primary spaces have cross-ventilation.			3
Best Practice	The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 10% of the aggregate primary floor area, and more than 90% of all primary spaces have cross-ventilation.			5

مجموعة من التعبيرات النصية التي تعبر عن الأداء البيئي عند تحقيق متطلبات البنود المختلفة

قيم معبرة عن كفاءة الممارسة المتبعة من [-١] إلى [٥] تقابل المستويات التي يتم تحديدها لتقييم البنود

(شكل٣-٨): منظر جزئي من الملف B في أداة SBTool يظهر فيها تحديد مستويات تقييم البنود الخاصة بكل مشروع.(٨٦)(٩٣)(٩٥)

يقوم المقيم في النهاية باختيار أحد المستويات المعبرة عن كفاءة تحقيق كل بند وفق المقاييس المرجعية لكل مستوى من [-١] إلى [+٥] – كما تم تحديدها في جزء B-، ومن ثم تجميع الدرجات التي تحصل عليها البنود وفق أوزان تقدير كل منها – كما تم تحديدها في جزء A- للحصول على النتيجة النهائية للتقييم.(٧٤)(٨٦)

٣-٤-٤-٢- تقييم تعامل أداة SBTool مع المتغيرات

يمكن عرض المزايا التي اكتسبها منهج GBC من خلال أداته الالكترونية SBTool في التعامل مع المتغيرات المؤثرة على التقييم عن مناهج التقييم السابقة فيما يلي:

- يتم وضع أوزان التقييم لجميع البنود بناءً على أربع خصائص رئيسية متغيرة هي مدى ومدة وشدة التأثير المحتمل لمتطلبات البند، وأهمية النظام المتأثر به بصورة مباشرة، وهو ما يميزها عن إصدارات مناهج التقييم العالمية - التي سبق ذكرها في هذا الفصل- والتي ركزت على علاقة المتغيرات المكانية فقط بالتقييم.
- لا يوجد ما يحد من كم ونوع التغيرات التي تتم في المنهج طالما هو ضروري - كما هو الحال في الإصدارات العالمية-، بل يتم التشجيع على التغيير فيه بما يتلاءم مع الظروف المختلفة.
- يساعد التقييم اعتماداً على تعبيرات نصية للتعبير عن الأداء البيئي للمبنى على إدخال وإدراك تأثير المتغيرات المختلفة على التقييم وتضمينها إلى نتيجة تقييم البنود المختلفة، إلى جانب إمكانية تقييم استمرارية تحقيقها، خاصة عندما لا تتمكن الأرقام وحدها في التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة المقيمة، كما تتيح للمصمم تقييم مبناه بسهولة قبل تقديم مشروعه للتقييم.

- يتضمن مجموعة من البنود التي تساعد على تحقيق صور من استمرارية الأداء البيئي للمبنى، حتى وإن كان تقييمها غير مرتبط بالمتغيرات البيئية المقابلة لها - كما يقترح في المنهج المرن-، كما أن تقديرها جزء من التقدير الإجمالي للمبنى، أي أنه يتم حرمان المبنى الذي لا يحقق تلك البنود من التقدير المخصص لها دون ربط نتائج تقييم تلك البنود بالفائدة العائدة من تحقيقها على استمرارية تحقيق الوظائف البيئية المختلفة.[١] (٨٥)(٩٦)(١٣٦)
- يساعد توحيد نتيجة التقييم النهائية في صورة نسبة مئوية على سهولة مقارنتها خلال فترات زمنية مختلفة لوجود سقف موحد للتقييم، كما ظهر في منهج BREEAM والإصدار العالمي له.(٩٥)
- لا يرتبط بالتحديث الناتج في إصدار ما في بلد آخر حتى بلد المصدر، وهو ما يعرقل تكوين الإصدارات المختلفة ويضيع الوقت - كما هو الحال في الإصدارات العالمية- خاصة عند عدم وجود أهمية لهذا التحديث.
- إمكانية منح المباني تقديرات مختلفة عند تحقيق مستويات مختلفة من متطلبات البنود، لوجود عدة مستويات من التحقيق ذات درجات تقييم مختلفة مقابلة لها تتدرج من الممارسة السالبة [-١] إلى أفضل ممارسة [+٥]، بدلاً من الالتزام بمستوى واحد يمثل الحد الأدنى والأقصى لتحقيق البند، والذي قد يتم تجاوزه دون مكافأة المبنى لذلك، أو الاقتراب من تحقيقه دون تقدير المبنى لذلك كما هو الحال في مناهج التقييم السابقة والإصدارات العالمية لها.(٩٣)(٩٥)
- يتضمن عدداً من البنود الخاصة باحتياجات الإنسان النفسية في التقييم من خلال مجال القضايا الاجتماعية والاقتصادية، وهي بنود ترتبط بمتطلبات متضمنة في مبادئ العمارة الخضراء إلا أنها لم تأخذ حقها في غالبية مناهج التقييم البيئي للمباني، وقد ساعد إمكانية تقييم المباني باستخدام تعبيرات نصية على إمكانية وجود مثل تلك البنود.[٢] (٨٥)(٩٥)(١٣٦)
- إمكانية التحكم في درجة الدقة المطلوبة خلال عملية تكوين النسخة الناتجة، من خلال تحديد نطاق التقييم والذي يتحكم بدوره في عدد البنود الناتجة والقضايا االمقيمة، وذلك لتحقيق مرونة أكبر عند الاستخدام خاصة عند الحاجة لتوفير تقييم سريع وقليل التعقيد في بعض الظروف، وتتدرج تلك النطاقات من الواسع وحتى المحدود والذي يوفر تقييم أسرع وأقل تعقيدا باستخدام ١٤ بند ٩ منها الزامي.(٩٦)
- إمكانية تفصيل ملف A والذي يرتبط بتحديد نوع مشروع عام في منطقة محددة من خلال واحد أو أكثر من ملفات B في صورة أكثر دقة للحصول على منهج لتقييم المشروع الخاص بظروفه وخصائصه الخاصة، ليكون أكثر مصداقية في التعبير عن نتائج التقييم.(٩٣)(٩٥)(٩٦)

---

١) توجد هذه البنود في مجال جودة الخدمات والذي يتضمن بند المرونة والقابلية للتكيف Flexibility and Adaptability، والذي يشمل بدوره على بنود القدرة على تعديل النظم التقنية المستخدمة في البناء، التكيف مع القيود التي يفرضها هيكل المبنى، التكيف مع القيود التي تفرضها ارتفاعات الأدوار، التكيف مع القيود التي يفرضها غلاف المبنى والنظم التقنية، التكيف مع التغيرات المستقبلية في نوع ومصدر الطاقة المستخدم.(٨٥)(١٣٦)

٢) من البنود الموجودة في منهج GBC لذلك بند توفير الخصوصية لفراغات سكنية محددة، وبند تحقيق التكامل بين المشروع والمجتمع المحلي.(٨٥)(١٣٦)

يعتبر منهج GBC وأداته الالكترونية SBTool بالتالي أكثر مرونة في التعامل مع المتغيرات المؤثرة على التقييم من جميع مناهج التقييم السابقة، وعلى الرغم من أنه يعتبر خطوة هامة في ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات إلا أن بعض أوجه القصور التي طرحت سابقاً - في الفصل الثاني- في تعامل مناهج التقييم التقليدية مع المتغيرات لا تزال مستمرة، وهو ما يمكن عرضه من خلال الجدول التالي: (جدول٣-٨)

تحليل تعامل أداة SBTool (منهج GBC) مع المتغيرات المؤثرة على التقييم			درجة تحسنه عن مناهج التقييم التقليدية
المظاهر		الأسباب	
قصور مقارنة نتائج تقييم المباني بين المناطق والبلاد المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة		التحليل بعد الجدول	أفضل نسبياً
قصور مقارنة نتائج تقييم المباني عبر فترات زمنية مختلفة وفق أوزان تقييم عادلة		التحليل بعد الجدول	أفضل نسبياً
قصور مقارنة نتائج تقييم نوعيات المباني المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة		التحليل بعد الجدول	أفضل نسبياً
مكافأة المباني عند تحقيق مستويات أعلى أو أقل - ولو بقليل- من المحدد تحقيقها في متطلبات البنود		التحليل بعد الجدول	أفضل نسبياً
عدم وجود ضمان لاستمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها		كما في الفصل السابق	كما هي
أوجه قصور إضافية	خلل في تقييم التفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ	كما في الفصل السابق	كما هي
	خلل في تقييم الخصائص المحلية بالمباني	كما في الفصل السابق	كما هي
	خلل في تقييم التعامل مع قدرة المبنى على إفادة البيئة المحيطة	كما في الفصل السابق	كما هي
	خلل في تقييم التعامل مع التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية	كما في الفصل السابق	كما هي

(جدول٣-٨): تتقييم تعامل أداة SBTool مع المتغيرات المؤثرة على التقييم مقارنة بمناهج التقييم التقليدية.

٣-٤-٤-٤- عيوب أداة SBTool

يمكن عرض بعض أوجه القصور التي تظهر في تعامل منهج GBC و أداته الالكترونية SBTool مع المتغيرات المؤثرة على التقييم فيما يلي:

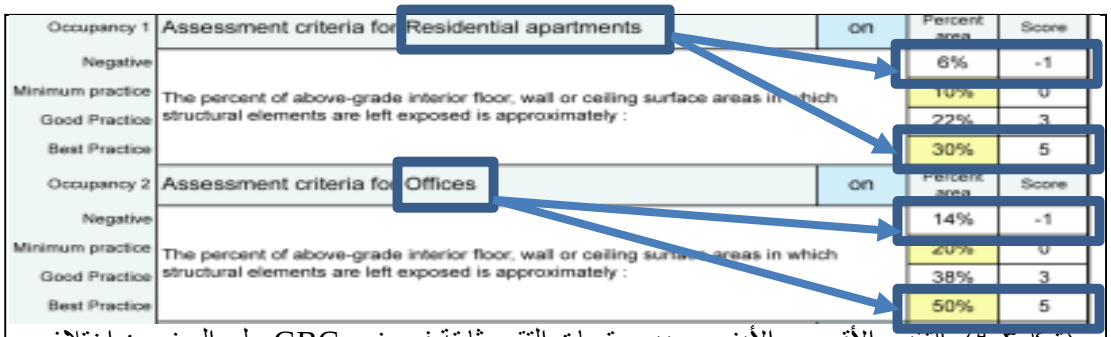
- تم تلخيص تأثير المتغيرات على البنود في أربع خصائص عامة ومشتركة (مدى ومدة وشدة التأثير المحتمل وأهمية النظام المتأثر بها بصورة مباشرة) تصف تأثير البنود على البيئة ليتم من خلالهم تحديد قيمة أهمية البند بالنسبة إلى غيره من البنود، وهو ما يؤدي إلى سهولة تضمين تأثير المتغيرات على التقييم إلا أنه:

أولاً: تعبر الخصائص السابقة عن تأثير متطلبات البنود على البيئة وليس العكس (تأثير المتغيرات البيئية (الطبيعية والمبنية) والبشرية والزمنية على أهمية تحقيق تلك المتطلبات) وبالتالي فإن أوزان تقدير البنود الناتجة تعبر عن أهمية البند كمؤثر على البيئة وليس أهمية تحقيق البند على اختلاف المتغيرات المؤثرة عليه، كما لا تكفي الخصائص السابقة للتعبير عن جميع المتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمبنى، فالمتغيرات المرتبطة بالمكان مثلاً تشمل مدى واسع من المتغيرات، ولا يمكن تجميع تأثيرها في خصائص أربع مشتركة، ولا تساعد تلك الخصائص على التعرض لبعض المتغيرات المؤثرة على التقييم كالمتغيرات التكنولوجية والبشرية، وكان يمكن بدلاً من وضع خصائص محددة لتحديد أوزان تقدير البنود أن يتم دراسة تأثير المتغيرات ذاتها وفق خصائص كل منها الخاصة على البنود، وإظهار علاقة كل منها بالبنود المختلفة، فقد تظهر مزيد من الخصائص المؤثرة على وزن تقييم البنود مرتبطة بكل متغير وتختص بعلاقته به بصورة مختلفة عن غيره من البنود.

ثانياً: لا يتاح تمييز تأثير أحد المتغيرات على قيمة أهمية البنود عن غيرها من المتغيرات، فقد يكون لتأثير الخصائص المناخية أهمية أكثر من تأثير الخصائص الجغرافية أو تأثير نوع المبنى لبعض البنود والعكس صحيح لبنود أخرى، إلا أن تضمين تأثير المتغيرات على أوزان التقييم من خلال خصائص محددة لا تعمل على فصل تأثير الخصائص الأولى عن تأثير الخصائص الثانية ليمكن تمييز أهمية تأثير كل منها – وليس فقط مقدارها- عند تحديد قيمة أهمية البنود ووزنها.

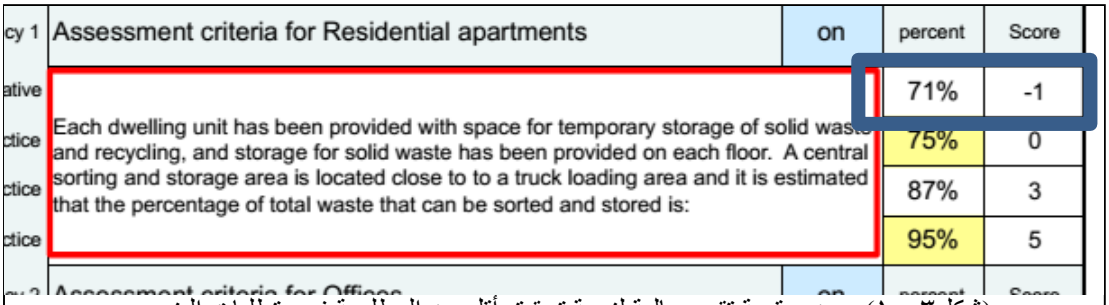
- يظهر خلل في مقارنة نتائج تقييم المباني على مستوى البلاد المختلفة ولنوعيات المباني المختلفة وكذلك التي يتم تقييمها في نفس البلد في فترات زمنية مختلفة نتيجة تماثل القيم المعبرة عن مستويات التقييم (-١، ٠، +٣، +٥) حتى مع اختلاف متطلبات البنود التي يتم تعديلها على اختلاف المكان والزمان وخصائص المبنى، أي أن أعلى تقدير وأدنى تقدير يتم منحهم عند تحقيق مستويات مختلفة من الأداء، إلا أن أفضل ممارسة في منطقة ما قد لا تكون كذلك في منطقة أخرى، كما أن الممارسة السالبة في منطقة ما قد لا تكون كذلك في منطقة أخرى، وبالمثل فإنه عند تعديل متطلبات البنود لنوعيات مباني مختلفة في نفس المكان ضمن المستويات المحددة في عددها فإنها تقابل نفس الدرجات الممنوحة لكل منها على اختلافها،(شكل٣-٩) كما أنه عند تحديث الأرقام والنسب المرتبطة بمتطلبات البنود فإن القيم المعبرة عن مستويات التقييم تظل كما هي بمرور الوقت في نفس المكان ونوع المبنى، أي أنه يتم تحديث النسب والأرقام المرتبطة بتقييم أفضل ممارسة في المبنى ليمنح على إثرها التقدير الأقصى للبند دون تغيير هذا التقدير ممثلاً في [+٥]، وتحديث النسب والأرقام المرتبطة بتقييم الممارسة السالبة في المبنى والتي يمنح على إثرها التقدير الأدنى للبند دون تغييره ممثلاً في [-١]، وكان يفضل أن يتم وضع الحد الأقصى من الدرجات الممنوحة بحيث تقابل تحقيق الاستدامة المثالية والتي تمثلها نسبة ١٠٠% من تحقيق متطلبات البنود، وأن تمنح أدنى درجة عند انعدام التحقيق، ومن ثم وضع مستويات للتقييم

داخلية يتم التعديل في عددها وعدد المستويات التفصيلية من المستويات الرئيسية الموجودة للتعبير عن تحقيق متطلبات البنود، وتعديل القيم المقابلة لتلك المتطلبات مع تغيير المستوى المفضل للتحقيق على اختلاف المكان والزمان ونوع المبنى والدرجة المقابلة لتحقيقه حينها.



(شكل٣-٩): التقدير الأقصى والأدنى وعدد مستويات التقييم ثابتة في منهج GBC على الرغم من اختلاف متطلبات البنود لنوعيات المباني المختلفة.(٩٣)

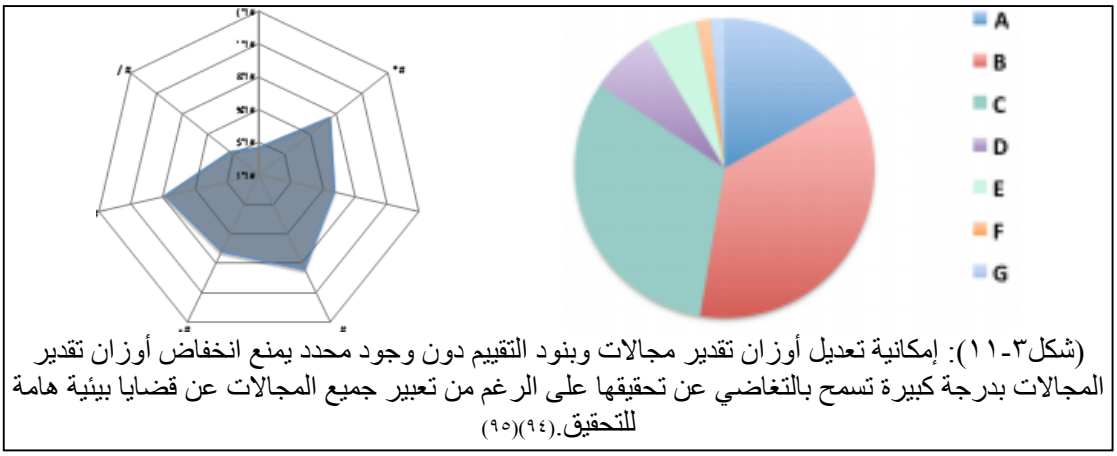
- قد تتسبب القيم المعبرة عن الممارسة السالبة نتيجة وجودها في نفس البنود المعبرة عن الممارسة الموجبة في التعبير الخاطئ عن بعض نتائج التقييم عندما تقابل مستويات تحقيق موجبة لكنها أقل من المراد تحقيقها في متطلبات البنود، حيث يلاحظ أن الأداة تشمل بعض الممارسات التي تعتبرها سالبة لمجرد أنها أقل من المطلوبة في متطلبات البنود، فمثلاً لأحد البنود عندما تمثل نسبة المخلفات الإجمالية التي يمكن تخزينها ٧١% فإن البند يحصل على قيمة [-١] في حين يحصل على قيمة [٣] لنسبة ٨٧%،[٩٣][٩٥] (شكل ٣-١٠) ويفضل بدلاً من وجود الممارسة السالبة كحد أدنى لمتطلبات البنود أن يتم فصلها ضمن بنود منفصلة خاصة بها، بحيث يكون الحد الأدنى لتقييم جميع البنود هو عند عدم تطبيق متطلبات البنود (عادة صفر%)، في حين تظهر الممارسة السالبة في بنود منفصلة يتم تقييمها من نسب تتراوح بين ١٠٠% وصفر% أيضاً بحسب درجة الحد منها طالما يمكن ظهورها، ويساهم الحل السابق في توحيد أسلوب التقييم، حيث إن بعض بنود التقييم لا تشتمل على ممارسات سالبة.



(شكل٣-١٠): وضع قيمة تقييم سالبة لنسبة تحقيق أقل من المطلوبة في متطلبات البند.(٩٣)

- لا يوجد ما يحد من مقدار التغيير في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم بما يمنع تهميش أو تعظيم وزن أحد تلك المجالات أو البنود على حساب غيرها، ويلاحظ أن مناهج LEED وBREEAM والإصدارات العالمية الخاصة بهما تتضمن حدود دنيا للنجاح تمنع تعديل أوزان التقدير فيما دونها –

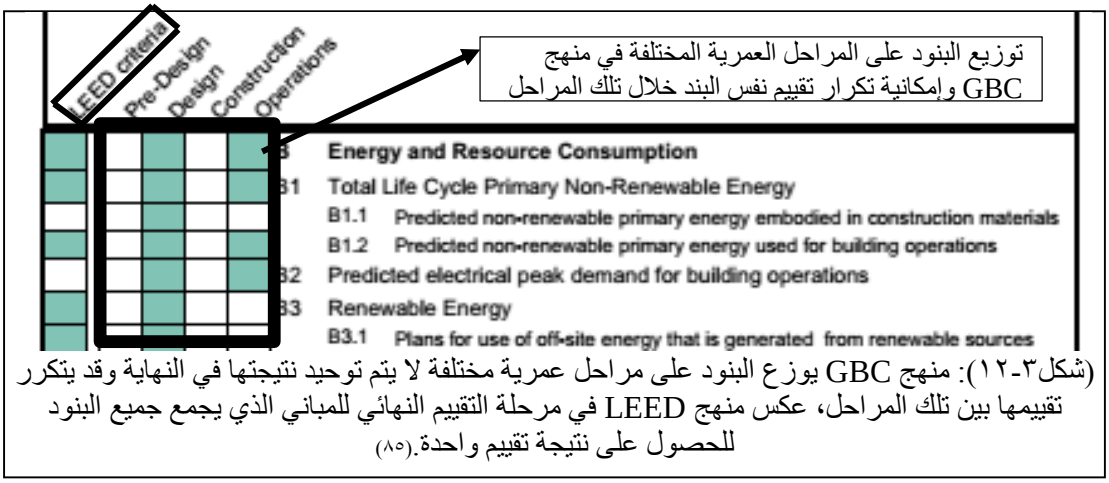
وهو ما يتم التعرض إليه في الفصل اللاحق عند عرض الوضع الحالي والمقترح للتحكم في حدود نجاح المباني المقيمة-، إلا أن منهج GBC والذي يسمح بتعديل أوزان تقدير بنوده بدرجات مضافة إلى كل منها في حدود (+١٠% إلى – ١٠%) قد تؤدي لانخفاض وزن تقدير أحد المجالات بدرجة كبيرة وبالتالي عدم الاهتمام بتحقيقه على الرغم من أن كل مجال وضع لتقييم قضية بيئية رئيسية في المنهج.[٩٤][٩٥] (شكل٣-١١)



(شكل٣-١١): إمكانية تعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم دون وجود محدد يمنع انخفاض أوزان تقدير المجالات بدرجة كبيرة تسمح بالتغاضي عن تحقيقها على الرغم من تعبير جميع المجالات عن قضايا بيئية هامة للتحقيق.[٩٤][٩٥]

- أدى تقسيم عملية التقييم إلى مراحل مختلفة (ما قبل التصميم- التصميم- التنفيذ- التشغيل) لكل منها تقديرها ونتيجة تقييمها الخاصة إلى سهولة التقييم لكل مرحلة من تلك المراحل، إلا أنه يتسبب في:

أولاً: صعوبة مقارنة نتائج تقييم المباني بعضها ببعض إلا لنفس المرحلة العمرية، ولا توجد آلية واضحة لتجميع نتائج تقييم مراحل المبنى جميعها في نتيجة تقييم موحدة ليمكن مقارنتها مع غيرها من نتائج تقييم المباني، وبالتالي فإن المرونة التي اكتسبها المنهج نتيجة إمكانية إلغاء أو تغيير بنود التقييم بين المراحل العمرية المختلفة للمبنى أدت إلى الحد من قابلية مقارنة تلك المباني بعضها ببعض، حيث توجد صعوبة في الحصول على نتيجة موحدة لتقييم المبنى خاصة مع إمكانية تكرار تقييم نفس البند أو إلغاء مجالات وبنود بين المراحل العمرية المختلفة.(شكل٣-١٢)

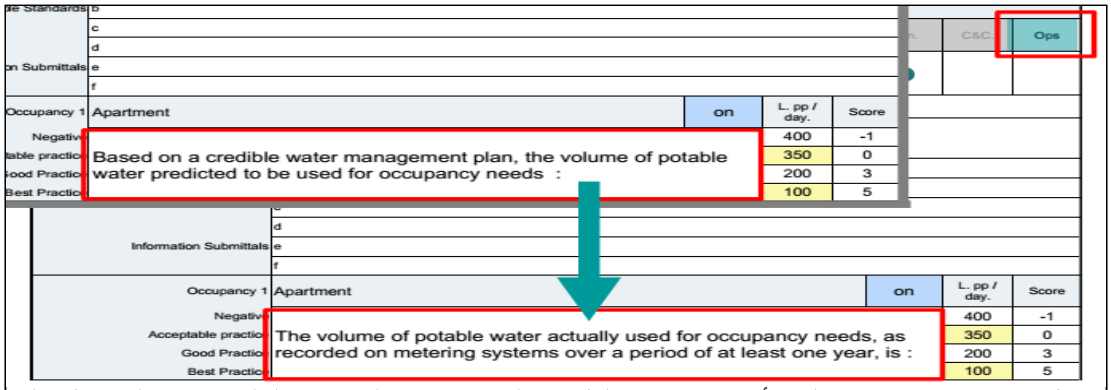


(شكل٣-١٢): منهج GBC يوزع البنود على مراحل عمرية مختلفة لا يتم توحيد نتيجتها في النهاية وقد يتكرر تقييمها بين تلك المراحل، عكس منهج LEED في مرحلة التقييم النهائي للمباني الذي يجمع جميع البنود للحصول على نتيجة تقييم واحدة.[٨٥]

ثانياً: إمكانية إلغاء بعض مجالات التقييم في بعض المراحل العمرية التي يتم تقييمها في المبنى عند عدم وجود بنود تقييم متضمنة في تلك المجالات ذات علاقة بالمرحلة المقيمة وفق الظروف المرتبطة بكل مشروع مع إمكانية ظهورها في مشاريع أخرى، وهو ما يتسبب في عدم وجود هيئة ثابتة للهيكل العام للمنهج بين المشاريع المختلفة، وبالتالي عدم إمكانية مقارنة نتائج تقييم المباني مع بعضها البعض بسبب اختلاف الهيكل الرئيسي الذي تنتج نتائج تقييمها على أساسه.

ثالثاً: صعوبة تقييم تحقيق الاتزان في علاقة مراحل المبنى بعضها ببعض نتيجة انفصال كل منها عن الآخر، وذلك على الرغم من أن تقييم تلك العلاقة هام في تحديد القيمة البيئية للمبنى، فتكامل المراحل العمرية المختلفة للمبنى هي واحدة من العلاقات الهامة لتقييمه كما ذكر بالفصل الأول من البحث.

رابعاً: يتم صياغة نفس البند بأكثر من صورة في المراحل العمرية المختلفة بدلاً من وضعها كبنود منفصلة لكل منها درجة تقييم خاصة بها، وبالتالي إمكانية الحصول على درجات تقييم متنوعة لنفس مسمى البند الرئيسي واستحالة توحيد نتيجة تقييم نهائية له، وبالتالي صعوبة مقارنة الأداء البيئي للمباني مع بعضها.(شكل٣-١٣)



(شكل٣-١٣): صياغة نفس البند بأكثر من طريقة لكل مرحلة عمرية في المبنى، وبالتالي إمكانية الحصول على درجات تقييم متنوعة لنفس مسمى البند الرئيسي واستحالة توحيد نتيجة تقييم نهائية له.(٩٥)

- لا توجد مرونة في إضافة بنود تقييم غير موجودة بمنهج التقييم الأصلي ولو من باب تقييم الابتكار في التصميم، وكان يمكن أن يضاف مجال تقييم لبنود إضافية ممكنة إلى المنهج بما يسمح باتساع عملية التقييم مع الزمن دون التأثير على الهدف الرئيسي للتقييم، مع الاحتفاظ بالمبادئ الرئيسية للعمارة الخضراء من خلال مجالات وبنود التقييم القائمة.

- تم التعامل مع التكلفة النقدية كأحد الخصائص التي يتم تقييمها من خلال بنود التقييم، وهو ما ظهر أيضاً بصورة بسيطة من خلال مناهج تقييم سابقة، إلا أن منهج GBC قام بتخصيص مجال خاص بها مما أبرز الاهتمام بالبنود المرتبطة بها في التقييم، وذلك على الرغم أن التكلفة النقدية متغير سريع وغير

مرتبط بالبيئة، وبالتالي فالأفضل أن يتم التعامل مع تأثيره على التقييم مع الزمن كمتغير يؤثر على التقييم لكن عدم تقييمه في حد ذاته للتعبير عن القيمة البيئية للمبنى المقيم، ومن البنود المتضمنة في منهج GBC لتقييم التكلفة النقدية كل من بند "تقليل تكلفة الإنشاء"، و"تقليل التكلفة النقدية للتشغيل والصيانة"، و"دعم الاقتصاد المحلي"، و"مدى الوفرة التجارية منها"، وغير ذلك من البنود.(٨٥)

يمكن عرض بعض خصائص المرونة التي لم يتم التطرق إليها من خلال منهج تقييم GBC وأداته الالكترونية SBTool فيما يلي:

- لم يتم التطرق إلى مرونة ربط البنود المتضمنة في المنهج بالمتغيرات المؤثرة عليها وليس خصائص تأثير البنود على البيئة.
- لم يتم التطرق إلى تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند المستويات التي قامت بتحقيقها.

خلاصة الفصل الثالث

تظهر حاجة ملحة لانتشار مناهج التقييم البيئي للمباني عبر العالم، حيث إن التدهور البيئي المستمر والمتزايد وازدياد الآثار السلبية الناجمة عن المباني على البيئة يصل إلى جميع بقاع الأرض، وهو ما يدفع بالعديد من الحكومات إلى الإسراع لتوفير مناهج تقييم معتمدة ليمكن الالتزام بتقديمها قبل السماح بإنشاء المبانى أو استكمال بنائها، ويخسر من يتأخر عن اللحاق بالركب المتسارع في مجال التقييم البيئي للمباني قبل نشر الالتزام به ضمن مستندات تراخيص المباني، خاصة مع الحاجة إلى فترة زمنية للبلاد والشركات التي لم تنتهج هذا النوع من الممارسة قبل التمرس عليه واكتساب خبرته.

تظهر مجموعة من مظاهر الانتشار العالمي لمناهج التقييم البيئي للمباني في عدة مناطق من العالم سواء كانت منتجة لمناهج تقييم خاصة بها أو مستهلكة لمناهج تقييم وافدة إليها بدون أو مع بعض التعديلات، ومن أساليب انتشار مناهج التقييم البيئي للمباني اختيار أحد مناهج التقييم المعروفة للتقييم المباشر للمباني والتي تعتبر اختلاف الخصائص المكانية بين البلاد أهم محدداتها وعيوبها نتيجة ارتباط تلك المناهج بخصائص البلاد المنتجة لها، كما ظهر استخدام أحد الإصدارات العالمية لتكوين نسخ محلية للبلاد التي تنتقل إليها إلا أن ارتباطها بالبلاد المؤسسة للمناهج الأصلية يعتبر أبرز عيوبها، وقد يتم استخدام أداة SBTool لتكوين نسخ محلية إلا أنها لا تعبر عن تأثير جميع المتغيرات على التقييم من خلالها، وقد يتم تكوين منهج تقييم محلي للبلاد إلا أنها تستهلك الكثير من الوقت والجهد وقد لا تنافس في النهاية المناهج

الأخرى ضمن حدودها، وظهر أيضاً اتجاه للحصول على شهادات مزدوجة أو متعددة الجنسيات خصوصاً للشركات العالمية التي تسعى لعرض التزامها البيئي، إلا أنها تحتاج إلى فترات زمنية طويلة لوضع كل مكون فيها بما يتناسب مع خبرات المناهج المؤسسة لها، وجميع تلك المحاولات تعبر عن الحاجة الملحة لانتشار مناهج التقييم البيئي للمباني على الرغم من العيوب التي ظهرت وصاحبت جميع تلك المحاولات.

ظهرت مجموعة من الأساليب التي تم من خلالها ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة على التقييم للمساعدة على كفاءة الانتشار العالمي للتقييم البيئي للمباني بأقصى قدر من العدالة والمصداقية، والتي بدأت من تقييم الأثر البيئي للمباني، وبعد ظهور مناهج التقييم البيئي للمباني ظهرت مجموعة من الإصدارات العالمية لمناهج تقييم معروفة مثل BREEAM International وLEED International، والتي كانت خطوة هامة في تضمين تأثير المتغيرات المكانية على التقييم، وظهر كذلك منهج تقييم بيئي للمباني وضع خصيصاً لمساعدة البلاد تكوين أدوات تقييمهم الخاصة هو منهج GBC، ويستخدم أداة حاسوبية للتقييم هي أداة SBTool والتي تساعد على تضمين تأثير المتغيرات على أوزان التقييم وفق مجموعة من الخصائص المتغيرة لكل بند، وظهر مؤخراً في منهج LEED إدخال تأثير حجم المبنى على تصنيف المباني السكنية كخطوة هامة لتضمين تأثير متغير ما بصورة منفصلة على التقييم، وتظهر مجموعة من المزايا والعيوب للأساليب السابقة والتي تم اتباعها لربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات، ويمكن بالتعرف عليها وتحديدها الاستفادة من الخصائص التي أدت إلى ظهور مزاياها، وتجنب الخصائص التي أدت إلى قصور تعاملها مع المتغيرات.

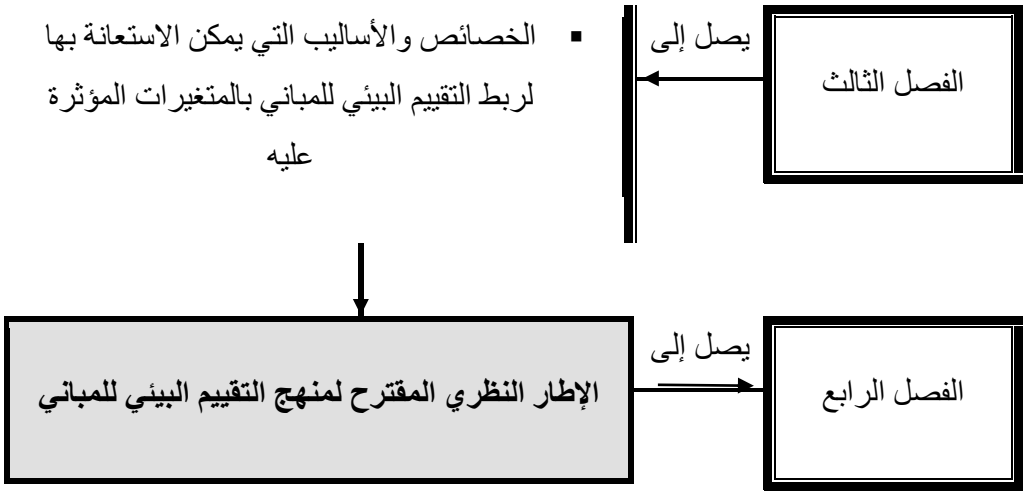
يلاحظ عند تقييم الأساليب والمناهج التي ظهر من خلالها ربط لتأثير المتغيرات على التقييم التوصل إلى أن بعضاً من أوجه القصور التي ظهرت في مناهج التقييم بصورتها التقليدية - كما ذكرت في الفصل السابق- تم علاجها، خاصة فيما يتعلق بالتعامل مع المتغيرات المكانية، في حين أن عدداً من أوجه القصور الأخرى استمرت في الظهور بنفس القدر أو بصورة أفضل نسبياً مما كانت عليه، فلا يزال هناك خللاً في توحيد نتيجة تقييم المباني ومقارنتها وفق أوزان تقييم عادلة نتيجة للمتغيرات الزمنية والمتغيرات المرتبطة بخصائص المبنى، كما استمر وجود خلل في عدالة تقييم متطلبات البنود، وذلك نتيجة التقيد بحدود غير متكافئة عند تقييم تلك المتطلبات في مناهج التقييم المختلفة وللفترات الزمنية المختلفة، ونتيجة عدم ضمان استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تحقيقها، كما استمر وجود قصور في تقييم بعض المعايير التفضيلية في المباني، ويتم من خلال الفصول اللاحقة البحث عن علاج لأوجه القصور السابقة.

الباب الثاني

الإطـــار النـــظـري المـقـــتـــرح لـــمنـــهـج الـتقـيـيم البـيئـــي الـمـــرن للـــمـــبـــانـــي

الفصل الرابع

المنهج المرن المقترح للتقييم البيئي للمباني



الفصل الرابع: المنهج المرن المقترح للتقييم البيئي للمباني

يقترح البحث منهج تقييم بيئي مرن للمباني يسمح بالتعامل مع المتغيرات المختلفة (البيئية والبشرية والزمنية وغيرها من المتغيرات التي ذكرت بالفصل الثاني من البحث) ليسهل انتشاره عبر الزمان والمكان ولنوعيات المباني المختلفة، مع الاستفادة من مزايا المناهج التي انتهجت هذا المسار فيما سبق ومحاولة تجنب عيوبها ما أمكن، وإضافة مزايا جديدة تفيد التقييم البيئي للمباني، ويتم من خلال هذا الفصل استعراض مكونات منهج التقييم المرن وخصائصة التي أمكن الاستفادة بها من الأساليب والمناهج السابقة إلى جانب ما يميزها عن جميع تلك الأساليب والمناهج، كما يتم التعرف على مجموعة من الروابط والعمليات التي يقترح استخدامها في المنهج المرن، سواء لتحديد المتغيرات الخاصة بكل بند أو لتيسير التعامل مع تلك المتغيرات.

٤-١- تعريف بمنهج التقييم المرن

يعبر مصطلح "منهج التقييم المرن" Versatile Environmental Buildings Rating System (VEBRS) عن منهج تقييم بيئي للمباني يمكنه الانتشار والانتقال عبر المكان والزمان ولمختلف نوعيات المباني، بما يضمن تقييم عادل ومتناسق للأداء البيئي للمباني من منظور العمارة الخضراء، ويتميز هذا المنهج بأنه يتقبل تأثير جميع المتغيرات المؤثرة عليه والمرتبطة به، ويتكون المنهج من أربعة مجالات للتقييم، ثلاثة منها أساسية وتعبر عن دورات الاتزان المرتبطة بالمبنى في حين يمثل المجال الرابع مجال للمعايير الإضافية التفضيلية بما يسمح بإضافة عناصر تقييم لانهائية من خلاله، وفي حين يمثل إجمالي تقدير مجالات التقييم الأساسية نسبة ١٠٠% فإن مجال التقييم الإضافي يمثل درجات مضافة إلى النتيجة النهائية للتقييم، وتتكون مجالات التقييم الأساسية من عشر وظائف بيئية تشمل بدورها على مجموعة من البنود الرئيسية التي تنقسم بدورها إلى بنود تقييم ثانوية ومن ثم إلى بنود فرعية، ويساعد التدرج السابق على تضمين تأثير المتغيرات حتى المستويات التفصيلية في المنهج، وتوجد أداة الكترونية مبدئية لتطبيق المنهج المرن مما يسهل عمل الخبراء والمقيمين والمصممين المستخدمين له.

كما يعرف منهج التقييم المرن بأنه المنهج الذي يتم من خلاله تغيير الأوزان والأسلوب المستخدم للتقييم نتيجة قدرته على التعامل مع المتغيرات المختلفة المرتبطة بعلاقة المبنى مع البيئة، كالمتغيرات المكانية والزمانية وتلك المرتبطة بنوع المبنى، وقد ذكر عدداً منها في الفصل الثاني من البحث، بحيث يمكن من خلال هذا المنهج أن تقوم مؤسسة اعتماد خاصة بالتعديل طبقاً لظروف البيئة المحلية لكل بلد دون إعادة تصميمه من الصفر، ويعمل المنهج على ربط بنود التقييم بالمتغيرات المؤثرة عليها سواء لتحديد الأهمية النسبية لتحقيقها بالنسبة إلى غيرها من البنود، أو عند تقييم متطلبات البنود، ويتم تصميم المنهج المرن

بحيث يسمح بقابلية التغيير والتطوير المستقبلي لمكوناته المختلفة مع تقليل الحاجة إلى تجديدات جذرية أو هدم الهيكل العام المكون للمنهج، ويتم التصميم وفق مجموعة من العمليات التي يمكن توقعها والمتغيرات المؤثرة عليها، وهو ما يؤدي إلى قابلية التعامل مع المتغيرات المرتبطة بها بتغيرات مقابلة ضمن إطارها العام بطرق تسمح باستمراريتها في تحقيق الغرض منها، ويكتسب المنهج المرن عدة خصائص ليتمكن من مقابلة المتغيرات المؤثرة عليه، وفيما يلي استعراض لهذه الخصائص.

٤-١-١- مرونة تعديل مكونات التقييم في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها

يكتسب المنهج مجموعة من الصفات التي يتمكن بها من مقابلة المتغيرات المؤثرة عليه، ويمكن عرض تلك الصفات فيما يلي:

قابلية منهج التقييم للنمو

يمكن أن يتم من خلاله زيادة أو حذف البنود دون التأثير على التقييم النهائي للمبنى من مكان إلى آخر ومن زمن إلى آخر، ويساعد على ذلك تحويل أوزان التقدير المستخدمة إلى نسب مئوية بحيث تتوزع على مجالات وبنود التقييم تبعاً لأهميتها، وتتغير النسب المئوية مع إضافة أو حذف أي من البنود.

قابلية منهج التقييم للتحور

يمكن تحوير خصائص البنود المختلفة كصياغتها ومكوناتها، حيث يمكن استبدال بعض الكلمات بأخرى عند الحاجة تبعاً لتأثير المتغيرات عليها، كالقوانين والمعايير والأكواد التي يتم الاعتماد عليها في التقييم، وكذلك الأرقام والنسب التي يتم التحقق من تطبيقها والتي تمثل متطلبات البنود المختلفة.

قابلية منهج التقييم للحركة

يمكن للمنهج المرن أن يتغير وفق الخصائص والمحددات المرتبطة بالمكان والزمان عندما يتحرك عبر المناطق المختلفة أو الأزمنة المختلفة، وذلك بتغيير أوزان التقديرات المعبرة عن الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم لتتناسب مع المتغيرات المرتبطة بحركته، ويمكن بالتالي مقارنة جميع أنواع المباني في أي مكان أو زمان.

قابلية منهج التقييم لإعادة الاستفادة من مكوناته واستخدامها

يمكن الاستعانة بخصائص بعض البنود ضمن بنود أخرى كما يمكن الاستفادة من تأثير المتغيرات المختلفة في أحد المواضع ضمن التقييم في مواضع أخرى أو في تحديد متغيرات وعلاقات أخرى، وبالتالي لا يتم الهدر في المعلومات وتحديدها ضمن نطاق بنود محددة بل تتكامل البنود ليمكنها الاستفادة من المعلومات المتوفرة في البنود المختلفة.

٤-١-٢- مرونة تقييم متطلبات البنود في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها

تعتبر أحد العيوب الأساسية التي تواجه المباني بفكرها التقليدي هو عدم القدرة على مقابلة الاحتياجات المتغيرة، وذلك بسبب قصور النظر إلى المباني باعتبارها شيء ثابت لا يمكن أن يتغير أو يتحرك، فالمباني بفكرها التقليدي منشأة تدوم سنين عديدة، أغلبها يعمر مائة عام أو أكثر لأن المواد المختارة والطريقة الإنشائية المتبعة يمكن أن تدوم إلى تلك الفترات الزمنية الطويلة، وهو تفكير يخالف طبيعة الكون ونسبة التطور الطبيعية، كما أن تعاقب الأجيال واختلاف المنافع داخل الفراغات يجعلها لا تتناسب مع الاحتياجات الوظيفية والجمالية لكل جيل، وتزداد تلك التغيرات إلى أن تصل إلى التغير في الجيل الواحد، وذلك نظراً للتطورات السريعة الحادثة في تكنولوجيا العصر،(٥) ومن هنا يأتي التفكير في ربط نتيجة التقييم بقدرة المبنى على مقابلة المتغيرات المؤثرة على متطلبات البنود ذاتها، وتعتمد نتيجة تقييم متطلبات البنود في منهج التقييم المرن على مدى استمرارية تحقيقها، فلا يتم مثلاً مساواة المبنى الذي يحقق الراحة الحرارية المطلوبة طوال ساعات اليوم وطوال فصول السنة بمبنى يحقق الراحة المطلوبة في فترات دون الأخرى، وبالتالي فإن التقييم يشمل قدرة المبنى ذاته على مقابلة المتغيرات، وتتطلب مرونة المبنى عمليات تغيير في خصائصه لمقابلة المتغيرات المختلفة، ويتضمن التقييم بالتالي قدرة المبنى مقابلة المتغيرات المؤثرة عليه، ويراعى بالتالي في المنهج المرن تقييم كل من:

استمرارية تحقيق متطلبات البنود نتيجة قابلية المبنى للنمو

يمكن تحقيق استمرارية بعض متطلبات بنود التقييم في منهج التقييم البيئي للمباني عند إمكانية إضافة أو حذف أجزاء من المبنى وفق المتغيرات المختلفة.[١]

استمرارية تحقيق متطلبات البنود نتيجة قابلية المبنى للتحور

تتغير الطبيعة لحظياً من وضع إلى آخر، فمثلاً تتغير درجة حرارة الجو بين ساعات الليل والنهار وبين الفصول المختلفة، وبالتالي فإنه إذا ظلت العوامل التي يتوقف عليها التسخين الشمسي الطبيعي بالمبنى مثلاً ثابتة - كمساحة الزجاج المواجه للشمس- فإن المصمم يواجه مشكلة الحفاظ على درجة الحرارة داخل

---

١) تظهر كمجموعة خلايا حية تنمو وتكبر وتتكاثر وفق الحاجة، أو أن الفراغات ذاتها تكبر لاستيعاب وظائف أكثر عدداً أو تنوعاً، أو أنها تتناقص في مقابل فراغات جديدة تظهر تبعاً لها، وتمثل احتياجات الإنسان الاجتماعية والوظيفية والاقتصادية المتغيرة أهم أسباب استخدام هذا النمط من المرونة، وهي تعالج بالتالي التغير في حياة قاطن هذا المسكن في حدود إمكانية المبنى على التطور، ويتم في هذه الحالة فصل الفراغات إلى نوعين الأولى لا تتغير فيها الاحتياجات الإنشائية ويمكن أن تكون منشأة بمواد معمرة ومركزاً للخدمات الميكانيكية بالمبنى، والثانية فراغات تتغير فيها الاحتياجات وتتطور بسرعة مما يتطلب أن تكون حرة كأي قطعة أثاث يمكن استبدالها عند الضرورة، ولهذا يمكن إقامتها بمواد غير معمرة، وتعتبر الوحدات الكبسولية المرتبطة بإنشاء رئيسي معلقة فيه أو منزلقة داخله أحد صور النمو الممكنة للمبنى عند الحاجة للطرح أو الإضافة وإنتاج وحدات جديدة عويضاً عن المستهلك منها، ويعتمد فكرها على أن كل شيء في الحياة يتطور ويتبدل، وكذلك عمليات الإحلال والتبديل والإضافة للأجزاء التالفة أو غير الصالحة بالمبنى بأجزاء أخرى جديدة.(٥٧)

المبنى ضمن حدود مناسبة أثناء اليوم، وهذه المعادلة مستحيلة، لذا يمكن للمعماري أن يخرج من إطار ثبات الغلاف الخارجي للمبنى واستخدام عمليات التحور الممكنة لتحقيق التماشي مع متغيرات البيئة.[١]

استمرارية تحقيق متطلبات البنود نتيجة قابلية المبنى للحركة

يمكن تحقيق استمرارية بعض متطلبات بنود التقييم في منهج التقييم البيئي للمباني عند وجود قابلية للحركة في أجزاء بالمبنى أو لكتل كاملة به أو للمبنى ككل.[٢]

استمرارية تحقيق متطلبات البنود نتيجة قابلية المبنى لطرد الملوثات وإعادة الاستخدام

يمكن تحقيق استمرارية بعض متطلبات بنود التقييم في منهج التقييم البيئي للمباني عند تحقيق دورة حياة متكاملة بالمبنى دون هدر أو مخلفات.[٣]

٤-٢- مكونات منهج التقييم المرن

يمكن من خلال ملاحق البحث التعرف على عناصر المنهج المرن بصورة تفصيلية والتعرف كذلك على تأثير بعض المتغيرات في تحديد أوزان تقديرها، والتعرف على الدور الذي تلعبه مؤسسة الاعتماد لتعديل أوزان تقدير بنود التقييم تبعاً للخصائص المرتبطة بالمشروع، وقد تم الاستعانة ببعض مناهج التقييم هي كل من BREEAM وCASBEE وGreen Star وLEED في صياغة عناصر المنهج وهو ما يظهر في ملاحق البحث أيضاً، وبصورة مختصرة فإن منهج التقييم المرن يتكون من ثلاث مجالات تقييم رئيسية تتفرع إلى بنود تقييم رئيسية تتضمن بنود تقييم ثانوية تشمل بدورها على بنود تقييم فرعية، كما يشمل المنهج على عشر وظائف بيئية موزعة بين مجالات التقييم، ويمكن التعرف على مكونات الهيكل العام للمنهج من خلال الجدول التالي،(جدول٤-١) يمكن التعرف على مكونات منهج التقييم المقترح بصورة مبسطة حتى مستوى بنود التقييم الثانوية في (جدول٤-٢).

---

١) تتم عملية تحور المبنى بطريقة ميكانيكية أو يدوية عن طريق التحكم في أجزاء ومكونات المبنى للتغيير من صفات المبنى الشكلية، وتحدث التحولات البعدية بتغيير واحد أو أكثر من أبعاد المبنى.(٥)

٢) قد تكون الحركة في الفراغات الداخلية أو خارجية على الغلاف الخارجي للمبنى، وتعتبر عملية فتح وغلق فتحات المبنى أبسط صور الحركة لأجزاء بالمبنى، ويمكن استخدام وحدات متحركة مثل الستائر أو الشرائح الرأسية أو الأفقية من البلاستيك أو الألمونيوم أو الشيش أو الحصيرة الخشبية أو المعدنية وغيرها من الوسائل لأغراض مختلفة كمنع دخول أشعة الشمس المنخفضة.(٤١)(٤٥)

٣) يتبع التعامل مع المبنى إنتاج مخلفات سواء كانت ضارة أو غير ضارة، وهذه المخلفات قد تكون متعلقة بمكونات المبنى ذاته أو قد تكون مخلفات ناجمة عن الاستخدام، ويلاحظ أن أفضل طريقة للتعامل مع منتجات المبنى عامة هي إعادتها ضمن دورة المبنى الحياتية لتظل جزءاً منها، أو التخلص منها بصورة لا تضر المحيط بل قد تفيده، ويلاحظ أنه يفضل منذ البداية ألا يتم إدخال أي مكون بالمبنى دون تحديد الحلقات التي ستدور بها هذه المكونات المختلفة والطاقة المرتبطة بها، كما يعتبر استخدام الفراغات أو المباني في وظائف وأنشطة أخرى إحدى صور إعادة الاستخدام، وتأتي أهمية التفكير في إعادة استخدام كل مكون من مكونات المبنى من فكرة ثبات قاعدة الموارد البيئية، وبالتالي تستند على موارد متجددة ومحلية أكثر من استنادها على موارد غير متجددة أو بعيدة، كما تعمل على بقاء ما تدره الموارد الطبيعية، وتستخدم الموارد بكفاءة،(٥١)(٥٩) ويمكن الإقلال من كمية المخلفات من منبع انتاج المواد، وذلك باختيار المواد والمنتجات التي تكون أطول عمراً أو أكثر متانة أو أقل إنتاجاً للنفايات أو قابلة لإعادة الاستعمال،(٢١) كما يمكن تصنيع العنصر بشكل يكون فيه قابلاً للفك والتركيب من أجل إعادة استخدامه مرة أخرى بسهولة، ويتم تقسيم مواد البناء ومكوناته إلى مواد قابلة للاستبدال ومواد غير قابلة للاستبدال، وبالتالي تحديد عمر مواد البناء بالمبنى.

مكونات المنهج	العدد	التعبير	تأثير المتغيرات
مجالات التقييم	٣ رئيسية + ١ إضافي	دورات الاتزان المرتبطة بالمبنى (بيئة الموقع – دورة حياة المبنى – علاقة المبنى بمستخدم الفراغ)	تحديد تقدير المجالات كنسبة مئوية من التقدير الإجمالي ١٠٠% تبعاً لأهميته النسبية
الوظائف البيئية	١٠ وظائف	المبادئ المرتبطة بالعمارة الخضراء	تحديد الحد الأدنى لتحقيق الوظائف، والمرتبط تخطيها بنجاح المبنى
بنود تقييم رئيسية	قابلة للزيادة أو الحذف	تحليل مجالات التقييم إلى مستويات أكثر تفصيلاً	تحديد التقدير المعبر عن أهميته النسبية إلى مجال التقييم
بنود تقييم ثانوية	قابلة للزيادة أو الحذف	تحليل بنود التقييم الرئيسية إلى مستويات أكثر تفصيلاً	تحديد التقدير المعبر عن أهميته النسبية إلى بنود التقييم الرئيسية
بنود تقييم فرعية	قابلة للزيادة أو الحذف	تحليل بنود التقييم الثانوية إلى متطلبات أكثر تفصيلاً	تحديد التقدير المعبر عن أهميته النسبية + إمكانية تغيير صياغة ومتطلبات البنود

(جدول٤-١): مكونات الهيكل العام لمنهج التقييم المرن وتأثير المتغيرات عليها.

مجالات التقييم	الوظائف البيئية	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية
بيئة الموقع	تحقق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	تشكيل المبنى للتحكم في حركة الرياح وضغط الهواء حول المباني
			خفض درجة الحرارة في الموقع
			خفض تأثير الإشعاع الشمسي على الموقع
			خفض تأثير الجزيرة الحرارية
		تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	توفير الإضاءة المطلوبة في الموقع
			خفض التلوث الضوئي في البيئة المحيطة بالمبنى
		تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى
			خفض الأصداء
	وظائف تحقق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى
			خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى
		خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى
			خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى
		خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى
			خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى
	تحقق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى	الحياة الايكولوجية في الموقع	خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع
			تحسين الحياة الايكولوجية للموقع
			الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل
		خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة
			إعادة استخدام الأرض
	تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في البيئة	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	التعامل مع الزلازل
			التعامل مع الفيضانات
		التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية
			التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة

			التعامل مع تآكل التربة
			التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود
		التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير تغير الخصائص العمرانية
			توفير الخدمات مع تغير تغير الخصائص العمرانية
			توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية
			توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية
			احترام المواقع التاريخية
دورة حياة المبنى	تحقق تكامل دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً
			المتانة في مكونات وعناصر المبنى
			استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء
			استخدام مواد محلية
		تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	استخدام مخلفات البناء في البناء
			خفض الهالك الناتج عن عمليات تشييد المبنى
			مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى
			القدرة على تعديل النظم المستخدمة لتشغيل المبنى
		تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى
			القدرة على تغير الوظائف في فراغات المبنى الداخلية
			القدرة على التكيف مع حمل الأدوار
			القدرة على تقبل الصيانة
			توفير الأمان لعمليات الصيانة
		تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى
			القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى
		استغلال نفايات تشغيل المبنى	إنتاج طاقة من النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى
			إعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى
	تحقق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة
			كفاءة قياس استخدام الطاقة
			خفض الهدر في الطاقة المستخدمة
			استخدام الطاقة المتجددة
			خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة
		خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة
			خفض استخدام المواد المبردة في المباني
		تحقيق كفاءة استهلاك المياه	خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر
			خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى
			خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى
			إعادة استخدام المياه الملوثة
			إعادة تدوير المياه الملوثة
العلاقة بين المبنى ومستخدم الفراغ	تحقق الإتزان الفيزيائي للإنسان	تحقيق الراحة الحرارية/ تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	توفير معدلات التهوية المطلوبة
			تحقيق درجات الحرارة المناسبة
			تحقيق محتوى رطوبة مناسب
			العزل الحراري للأجهزة المستخدمة
		تحقيق الراحة البصرية/ تحقيق متطلبات الراحة البصرية	توفير مستويات إضاءة مناسبة
			توفير إضاءة طبيعية
			خفض الوهج
			تحقيق تباين ضوئي مناسب
		تحقيق الراحة الصوتية/ تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	توفير منسوب صوت مناسب
			توفير عزل صوتي مناسب
			تحقيق تشكيل صوتي مناسب
		تحقيق الراحة الشمية	خفض الروائح غير المرغوب فيها

	تحقق الاتزان الكيميائي للإنسان	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات
			استخدام مواد قليلة الانبعاثات
			عزل الانبعاثات أو الملوثات
			طرد الملوثات والانبعاثات
			امتصاص الانبعاثات
			توفير مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات
			توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية
		توفير العناصر الكيميائية الهامة في الفراغات الداخلية	توفير الأوكسجين
			توفير الأشعة فوق البنفسجية صباحاً في فراغات النوم
	تحقق الاتزان الإشعاعي للإنسان	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	خفض المجالات الكهرومغناطيسية من الأجهزة
			توفير التأريض المناسب
		التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	توفير المؤينات
			توفير مناخ لا يساعد على انتشار الشحنات
			تجنب الإشعاع في فراغات المبنى الداخلية
	تحقق الاتزان النفسي للإنسان	توفير متطلبات الراحة النفسية	الأمان
			الخصوصية
			التوجيه الحركي
			الإثارة والتحفيز وقطع الملل
			الفقاعة الشخصية
			الاتصال بالمنظر الخارجي
			التميز
			التوافق مع خصائص الحياة الاجتماعية
		التفاعل	نقل المعلومات من خلال المبنى
			التفاعل مع المبنى
معايير إضافية تفضيلية	تقديم مزايا غير مسبوقة	تقديم مواصفات جديدة	
		استخدام تكنولوجيا جديدة	
		استخدام ممارسة جديدة	
	معالجة قضايا بيئية لم تعالج في مناهج التقييم	معالجة أحد صور علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	
		معالجة أحد وظائف المبنى غير القابلة للقياس (الجمال، ...)	
		إفادة البيئة المحيطة	
		تحقيق وظائف بيئية أخرى غير مطروقة	
		الابتكار	
	تقديم خصائص إقليمية متميزة	إدخال بعد الزمن في تحقيق الطابع المحلي	
		الإندماج مع البيئة المحيطة	
		التعبير اللحظي عن الموقع	
		القدرة على تجديد التشكيل في المستقبل	
		تحقيق التنوع في تشكيل المباني	
		الحد من التلوث البصري للمنشآت عبر الزمن	
	الوصول إلى مستوى مثالي من الأداء	توفير الثقافة والوعي البيئي	
		تحقيق مرحلة تصميم خضراء	
		توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى	
		تحقيق الكفاءة البيئية في المباني	
		تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود	
		كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى	
		تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية	

(جدول٤-٢): مجالات وبنود التقييم الرئيسية والثانوية في منهج التقييم المرن.

٤-٣- خصائص المنهج المرن

يتضمن منهج التقييم البيئي المقترح للمباني مجموعة من الخصائص التي تساعده في الحصول على عدة مزايا، وتعتبر الميزة الرئيسية التي يتم التركيز عليها من خلال هذا البحث هو إمكانية تكيفه مع المتغيرات المؤثرة عليه، ويمكن تلخيص الخصائص المختلفة في الجدول التالي: (جدول٤-٣)

الخصائص المقترحة		المزايا الناتجة عنها
خصائص مجالات التقييم	تعبير مجالات التقييم الرئيسية عن علاقات الاتزان المرتبطة بالمبنى	➢ التقييم ضمن أطر حاكمة لهدف تقييم محدد ومغلق يتكامل مع بعضه البعض. ➢ مجالات محددة غير قابلة للزيادة أو النقصان بالحذف بما يمنع وجود تغييرات جذرية بين النسخ المتكونة عبر الزمن. ➢ وجود علاقات رابطة بين مجالات التقييم وهدف كل منها بالآخر ووجود علاقة رابطة بين مجالات التقييم وهدف التقييم النهائي. ➢ عدم التركيز على مجموعة من القضايا البيئية المطروحة في أولويات الاهتمام العالمي دون الأخرى، وبالتالي لا تظهر مجالات التقييم كقضايا بيئية منفصلة وغير موحدة عبر العالم. ➢ تحقق علاقات الاتزان المقيمة مرونة في تغيير البنود المتضمنة بها بالحذف والإضافة عند الحاجة دون تغيير مجالات التقييم ذاتها أو الهدف منها.
	إمكانية إضافة عناصر تقييم جديدة ضمن مجال تقييم إضافي	➢ المساعدة على تضمين المتغيرات الزمنية والتكنولوجية إلى التقييم عند الحاجة أو ظهور الجديد فيها. ➢ ترك نهايات مفتوحة قابلة للامتداد بعيداً عن هدف التقييم الرئيسي المتمثل في تحقيق علاقات الاتزان المطروحة من خلال المجالات الرئيسية للتقييم، كإضافة تقييم للخصائص الإقليمية المتميزة ولدرجة الوعي البيئي وغيرها من القضايا الإضافية.
خصائص بنود التقييم	تدرج هرمي لبنود التقييم	➢ ظهور تقدير خاص بكل مستوى من مستويات التقييم، وبالتالي إمكانية ظهور اختلاف الأهمية النسبية على جميع مستويات التقييم. ➢ إمكانية حذف أو إضافة أي مستوى من مستويات التقييم الداخلية سواء كانت تفصيلية أو رئيسية مما يسمح بظهور تأثيرات متنوعة للمتغيرات على جميع مستويات التقييم.
	عدم وجود حد أدنى أو أقصى لتقييم البند	➢ عدم ظهور مبنى يتم تقييمه بأنه مثالي لمجرد تخطيه الحدود الدنيا لتقييم البنود، حتى وإن كانت مرحلة جيدة من مراحل الاستدامة (تقديرات خادعة). ➢ عدم مساواة نتيجة تقييم بند في مبنى يصل إلى تحقيق درجات قليلة عن تحقيق الحد المطلوب للحصول على درجة التقييم ببند في مبنى بعيد جداً عن هذا التحقيق، مما قد يصرف المصممين عن محاولة تحقيق متطلبات البند بنسبة مقبولة عند الفشل في تحقيق الحد الأدنى المطلوب. ➢ عدم مساواة نتيجة تقييم بند في مبنى يصل فقط إلى تحقيق الحد الأقصى من متطلبات البند بنتيجة تقييم بند في مبنى آخر يحقق استمرارية تلك المتطلبات. ➢ لا تتحول الحدود الدنيا أو القصوى إلى الهدف الذي يريد المصممون الوصول إليه. ➢ تحديد الاستدامة المثالية كهدف للتقييم وممثل للتقدير النهائي على اختلاف المشاريع والمتغيرات، وبالتالي تحديد التصنيف الأخضر كتصنيف نهائي لجميع المباني والتي لا يمكن الوصول إليها بصورة كاملة ١٠٠% لكنها تظل الهدف الذي يسعى الجميع للوصول إليه.

	تغطية جميع البنود التي قد يتم التعرض إليها	➢ الاحتفاظ بالخبرات المستهلكة في هذا المنهج والمناهج الأخرى والاستفادة منها. ➢ توفير الوقت والجهد الذي يمكن تكراره للقيام بوضع نفس البنود في مناطق مختلفة، مع إمكانية إضافة بنود لم يسبق وضعها في مناهج التقييم السابقة ضمن مجال المعايير الإضافية التفضيلية. ➢ منع وجود تناقض بين خبرات الخبراء الواضعين للنسخ المختلفة من المنهج، كما في حالة الإصدارات العالمية التي تسمح بتضارب الخبرات الأصلية مع تلك الخاصة بكل بلد. ➢ سهولة تكوين النسخ الجديدة من المنهج عن طريق تعديل مقاطع معينة ضمن تلك البنود بدلاً من بدءها من الصفر.
	قابلية تغيير صياغة بنود التقييم	➢ مرونة تعديل صياغة بنود التقييم عن طريق استبدال بعض المقاطع في سياق البنود عند الحاجة، وتمثل تلك الكلمات المعايير أو القوانين أو الأكواد المتبعة لتطبيق بنود التقييم. ➢ إمكانية وجود أكثر من معيار أو قانون أو كود يمكن الالتزام به لتحقيق نفس البند، أو عند وجود ظروف خاصة بالمباني كتعدد الوظائف في المبنى. ➢ إمكانية استخدام بعض المعايير والقوانين والأكواد كدلائل استرشادية إلى جانب الملزمة منها. ➢ عدم الحاجة لاستصدار مناهج تقييم جديدة لتغيير مستوى المعايير والقوانين والأكواد فقط دون أي تغيرات أخرى تستدعي ذلك. ➢ إمكانية تغيير النسب الفضلى الممثلة لمتطلبات البنود في المنهج المرن مما يساعد المصمم على معرفة وضع مبناه بالنسبة إلى غيره من المباني المعرضة لنفس الظروف. ➢ إمكانية تقييم بند "تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" والموجود ضمن مجال "معايير إضافية تفضيلية"ويعتمد على معرفة النسب الفضلى لمتطلبات البنود، والتي يتم تغييرها عند تكوين النسخ المختلفة من المنهج. ➢ إمكانية وضع بدائل متعددة لتقييم كل بند من البنود بما يتيح التوافق مع جميع الظروف التي قد يواجهها المصمم أو الحلول التي قد يلجأ إليها، وذلك بدلاً من وجود صيغة محددة إما أن يتم تحقيقها كما هي للحصول على درجة التقييم أو أن لا يتم الحصول على درجة التقييم عند عدم تحقيقها حتى إذا تم اختيار حل بيئي آخر قد يكون مساوي للحل المطروح للتحقيق، مع مراعاة إمكانية تغيير الدرجات المقابلة لتلك البدائل وفق درجة صرامتها. ➢ إمكانية تعدد البدائل التصميمية التي تنجح في تحقيق متطلبات البنود المختلفة للمساعدة على فتح حلول مختلفة للمباني عند تصميمها.
خصائص أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم	تحويل جميع التقديرات المستخدمة في التقييم إلى نسب مئوية	➢ توحيد التقدير الإجمالي للمباني على اختلاف المتغيرات المؤثرة على التقييم. ➢ سهولة مقارنة المباني بعضها ببعض مهما كان تأثير المتغيرات عليها. ➢ عدم وجود التقديرات الخاصة بمجالات وبنود التقييم كنقاط تجميعية منفصلة تماماً عن بعضها البعض لا ترتبط ببعضها إلا في النهاية عند تجميعها للحصول على التقدير النهائي للمبنى. ➢ التعامل مع تقدير مكونات منهج التقييم على أنها ذات دوائر مغلقة تتكامل فيما بينها تلقائياً، حبث يؤثر التغيير أو التعديل في تقدير مجالات وبنود التقييم على تعديل غيرها من التقديرات لتصل في النهاية إلى نسبة إجمالية ١٠٠%، وبالتالي إمكانية حذف أو إضافة بنود للتقييم دون التأثير على تقدير المستوى الأعلى منها والتقدير النهائي للمبنى.

	ربط تأثير المتغيرات بتحديد الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم	➢ تغيير الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم وفق المتغيرات المؤثرة الخاصة بكل مشروع. ➢ وضع آلية واضحة باستخدام عمليات حسابية مرفقة لكيفية وأسباب تغيير أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في النسخ المختلفة من المنهج على اختلاف المكان والزمان ولمختلف خصائص المباني، حيث يمكن التعديل فيها بسهولة والتعامل معها لجميع مستخدمي المنهج. ➢ التعديل في الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم لكل نسخة متكونة دون الحاجة لانتظار الإصدارات الجديدة من المنهج. ➢ التعبير عن الاهتمام المتغير بتحقيق مجالات وبنود التقييم وفق الظروف والمتغيرات حتى المستويات التفصيلية من البنود. ➢ ظهور ودراسة تأثير كل متغير على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، وإمكانية تمييز الأهمية النسبية لتأثير المتغيرات على تلك الأوزان.
	إمكانية إعادة استخدام تقديرات سبق تحديد تأثير المتغيرات عليها	➢ توفير الوقت والجهد وتجنب تكرار العمل عند تحديد تأثير نفس المتغير على تقدير بعض بنود التقييم، مع مراعاة إمكانية وجود اختلاف في تقدير البند لاختلاف المتغيرات المؤثرة على كل منها أو اختلاف الأهمية النسبية للمتغيرات الخاصة بكل بند عن بعضها البعض. ➢ تحديد تقديرات بعض بنود مجال التقييم الإضافي عن طريق تحديد علاقات رياضية بين تقدير بنود سبق تحديد تقديرها وتقدير البنود الإضافية، كأن تكون نسبة من التقديرات السابقة، وهو ما يساعد أيضاً على تضمين تأثير المتغيرات عليها بنفس الطريقة التي تم به تضمين تأثير المتغيرات على البنود المرتبطة بها دون الحاجة لتكرار الوقت والمجهود المستهلك لذلك.
خصائص نجاح المبنى المقيم	تحديد درجة لنجاح تحقيق الوظائف البيئية المرتبطة بتقييم المبنى	➢ وجود علاقة حاكمة لمقدار التغيير في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تحافظ على توازن عملية التقييم بصورة مجملة على الرغم من تغير الاهتمامات المرتبطة بمتطلباتها. ➢ عدم ارتباط نفس مجالات وبنود التقييم الهامة بتحديد نجاح المبنى وتحديد تصنيفه في ذات الوقت كما هو الحال في مناهج التقييم الأخرى. ➢ الاهتمام بوجود حد أدنى من الاهتمام بجميع الوظائف البيئية المرتبطة بتقييم المبنى، بحيث لا تصل أي وظيفة من الوظائف البيئية المرتبطة بالعمارة الخضراء إلى أن تصبح بلا وزن في التقييم.
	ربط نجاح المبنى بتحقيق الكفاءة البيئية	➢ وجود علاقة حاكمة لمقدار التغيير في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تحافظ على توازن عملية التقييم بصورة مجملة على الرغم من تغير الاهتمامات المرتبطة بمتطلباتها. ➢ عدم ارتباط نفس مجالات وبنود التقييم الهامة بتحديد نجاح المبنى وتحديد تصنيفه في ذات الوقت. ➢ التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة في صورة تحقيق الكفاءة البيئية والتي تعتبر أفضل صورها الحالية عند تقييم المبنى، وذلك بوجود حد أدنى من الاهتمام بتحقيق كل من الجودة والحد من الحمل البيئي لكل مبنى من المباني + منح نقاط إضافية للمباني تزداد مع اقتراب حاصل قسمة الجودة إلى الحمل البيئي من الواحد الصحيح + منح نقاط إضافية للمباني التي تحقق مثالية تحقيق الجودة فيها أو مثالية الحد من الحمل البيئي. ➢ مساعدة تخصيص علاقة كل بند من البنود بتحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي على سهولة تحديد تأثير المتغيرات على تلك البنود عند معرفة علاقة المتغيرات بتحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي.

خصائص الأسلوب المتبع في تقييم المبنى	تقييم الأداء الكلي للمبنى ما أمكن	➢ تقييم الهدف وليس الوسيلة + عدم منح درجات غير مستحقة عند التقييم لبنود منفصلة دون التأكد من تأثيرها على أداء المبنى الكلي. ➢ سهولة التعرف على استمرارية تحقيق متطلبات البنود المختلفة بطريقة متكاملة بدلاً من التعرف على استمرارية تلك البنود بصورة منفصلة كل على حدى + توفير الوقت المستهلك لذلك.
	استخدام تعبيرات نصية واستبيانات للمساعدة في الحصول على النتائج	➢ إمكانية التعامل مع خصائص غير كمية (لا يمكن وضعها في صورة حسابات أو معادلات رياضية) كخصائص البيئة المتغيرة وما يقابلها من خصائص بالمبنى. ➢ سهولة التعرف على درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود المختلفة والتي لا يمكن وضعها في صورة أرقام محددة لكن يمكن وصفها أو وصف أداء المباني لضمان تحقيقها. ➢ إمكانية تقييم مجموعة من البنود التي لا يمكن تقييمها إلا باستخدام التعبيرات النصية مثل "إفادة البيئة المحيطة"، أو التي لا يمكن تقييمها إلا باستخدام الاستبيانات مثل بنود تحقيق الراحة النفسية لمستخدم الفراغ.
	إمكانية تغيير درجة تعقيد الحسابات المستخدمة في التقييم	➢ إمكانية توفير الوقت والجهد الذي قد يستهلك في تضمين تأثير المتغيرات على التقييم دون ظهور تأثير لدرجة الدقة الناتجة عن تلك الحسابات لبعض البنود على إجمالي التقييم، بحيث قد يكون التبسيط في المنهج المرن في الحسابات المستخدمة في تحديد متطلبات البنود وتحديد أوزان تقييم البنود، وعند حساب الدرجات الممنوحة لتقييم تلك البنود.
	إمكانية التدرج في المقياس المكاني الذي يتم تقييم المباني فيه	➢ يضمن أقصى درجات العدالة في نتائج التقييم الناتجة. ➢ التعامل مع الخصائص المكانية المتنوعة في نفس البلد على جميع مستوياتها التفصيلية. ➢ ضمان اشتمال التقييم على أي اشتراطات أو مواصفات خاصة بمنطقة دون الأخرى. ➢ مساعدة الحكومات على تطبيق الالتزام بتقديم شهادات التقييم البيئي ضمن تصاريح البناء للمباني قبل تشييدها دون التخوف من إمكانية وجود ظلم على أي منها. ➢ إعطاء فرصة ووقت كافي قبل الالزام بتقديم شهادات التقييم البيئي (تبدأ بكونها طوعية ثم التحفيز عليها وأخيراً الالتزام بها) بما يتواكب مع الوقت المستهلك للتدرج في تكوين المستوى التفصيلي من المنهج على مستوى المشاريع الخاصة، وبما يسمح بالوقت اللازم للحصول على التغذية المرتجعة وتعديل المنهج والتأكد من استمراريته.
	إمكانية التعبير عن التقدير النهائي للمبنى بصور مختلفة	➢ انتشار المنهج المرن عبر العالم على اختلاف الثقافات المؤثرة على الأساليب المتبعة في التعبير عن الأداء البيئي للمباني، والتشجيع على استخدام المنهج المرن في مختلف البلاد التي تستخدم أساليب مختلفة في الحصول على نتيجة التقييم النهائية للمباني، دون التأثير على إمكانية مقارنة نتائج تقييم المباني مع بعضها البعض عبر العالم بطريقة موحدة.

(جدول٤-٣): الخصائص المقترحة لمنهج التقييم المرن والمزايا الناتجة عنها.

٤-٣-١- خصائص مجالات التقييم

يقترح لمجالات التقييم المتضمنة في المنهج المرن - المطروح في هذا البحث- مجموعة من الخصائص التي يتم التعرض إليها فيما يلي، والتي تهدف إلى تحويل مجالات التقييم من قضايا منفصلة قابلة للتغيير

وللزيادة والنقصان كبنود التقييم المتضمنة بها إلى أن تصبح مجموعة من الأطر الثابتة التي تحدد العلاقات المتزنة والمرتبطة بالمبنى والمعبرة عن جميع مبادئ العمارة الخضراء، بحيث تتوحد من خلالها عناصر تقييم العمارة الخضراء على اختلاف المكان والزمان والثقافة والممارسة المتبعة، إلى جانب وضع مجال لمعايير إضافية تفضيلية يسمح بامتداد التقييم من خلاله دون التأثير على العلاقات الرئيسية الثابتة لمجالات التقييم الرئيسية.

٤-٣-١-١- تعبير مجالات التقييم عن علاقات الاتزان الرئيسية المرتبطة بالمبنى

الوضع الحالي: تختلف مجالات التقييم بين مناهج التقييم المختلفة، حيث تعتمد على تقسيم قضايا التقييم كما يراها المختصون بوضع تلك المناهج، ففي منهج LEED توجد ٨ مجالات للتقييم هي الابتكار– الموقع والاتصال– المواقع المستدامة– كفاءة المياه– الطاقة والغلاف الجوي– المواد والموارد– جودة البيئة الداخلية – درجة الوعي والثقافة،[١١٢][١١٣] وفي منهج BREEAM يوجد ١٠ مجالات للتقييم هي الإدارة– الصحة والراحة– الطاقة– النقل– المياه– المواد– المخلفات– استخدام الأرض والايكولوجيا– التلوث– الابتكار،[٧٠][٦٩][٦٦] وفي منهج Green Star يوجد ٨ مجالات هي كلاً من مجال الإدارة– جودة البيئة الداخلية– الطاقة– المياه– التلوث– المواد– النقل– الابتكار،[٨٠][٨١] وبالمثل فإن مناهج التقييم المختلفة تتضمن مجالات تختلف وفقاً لتقسيم المختصون بكل منها.

يلاحظ إلى جانب اختلاف مجالات التقييم بين مناهج التقييم المختلفة وللبلاد المختلفة فإن مجالات التقييم تختلف أيضاً لنفس المنهج عبر الفترات الزمنية المختلفة، حيث يتم إضافة مجالات جديدة إلى المنهج بمرور الوقت أو حذف مجالات أخرى، أو فصل أو دمج مجموعة من المجالات في نفس المنهج تبعاً للاهتمام المرتبط بكل منها، وهو ما سبق طرح أمثلة له من خلال الفصل الثاني، كما يلاحظ اختلاف المنظور الذي ينظر من خلاله مناهج التقييم البيئي المختلفة إلى العلاقات الرابطة والحاكمة لمجالات التقييم، حيث يظهر مثلاً في منهج BREEAM مجال منفصل لإدارة الموقع وآخر للنقل وآخر لاستخدام الأراضي والايكولوجيا في حين أن منهج مثل LEED قام بدمج معظم هذه القضايا من خلال مجال المواقع المستدامة، أما منهج Green Star فقد قام باستخدام الدمج الذي قام به منهج LEED لإدارة الموقع مع استخدام الأراضي والتكنولوجيا في مجال واحد لإدارة الموقع في حين خصص مجال منفصل للنقل كما في BREEAM، كما أن منهج BREEAM يتضمن مجال منفصل للمواد وآخر للمخلفات، في حين أن منهج LEED قام بدمجهما من خلال مجال للمواد والموارد، وقام بتضمين تقييم المخلفات في الموقع مع تقييمه للمواقع المستدامة،[٦٦][٨٠][١١٢] ويظهر بالمثل مجموعة كبيرة من الأمثلة التي توضح اختلاف نظرة كل منهج من مناهج التقييم لمجالات التقييم الرئيسية وعلاقتها بعضها ببعض.

يلاحظ بالتالي أن مجالات التقييم الرئيسية في مناهج التقييم السابقة يتم التعامل معها بكونها قابلة للزيادة أو النقصان بدمج أو فصل بعضها أو بتغيير أو إضافة مجالات تقييم جديدة مثلها مثل البنود الداخلية للتقييم، وقد توصف لذلك بالمرونة، إلا أن تلك المرونة تجعل التقييم ذا نهايات مفتوحة وهو ما يشكل عيباً للتقييم وليس ميزة، حيث إن المرونة المطلوبة هي مرونة داخلية ضمن أطر حاكمة لهدف التقييم، فإذا كانت مجالات التقييم ذاتها بلا حدود محددة فإن ذلك يعني عدم وضوح الهدف من التقييم، ويلاحظ أن الهدف من التقييم لابد أن يظهر في العلاقات الرابطة لمجالات التقييم أيضاً، وقد يضاف إلى الهدف الرئيسي من التقييم أهداف أخرى مثل الابتكار لكنه لا يكون متضمناً فيه.

قام منهج CASBEE – كما ذكر في الفصل الأول من البحث- بالتركيز على فكرة الكفاءة البيئية كهدف رئيسي للتقييم يعمل من خلاله على وضع علاقات حاكمة ورابطة لمجالات التقييم المتضمنة فيه، حيث قام بتجميع مجموعة من المجالات تحت هدف واحد هو تحقيق الجودة البيئية، وتجميع مجموعة أخرى من المجالات تحت هدف تحقيق الحد من الحمل البيئي، واعتبر العلاقة بين الهدفين السابقين تعبيراً عن الكفاءة البيئية والتي يعبر من خلالها منهج CASBEE عن مفهوم الاستدامة،[٨٣][٨٩][٩٠] أما معظم مناهج التقييم البيئي الأخرى فتشترك في اشتمالها على مجالات رئيسية للتقييم دون وجود علاقات تربط الهدف من تحقيق كل مجال فيها مع الهدف من تحقيق غيرها من المجالات، فالمجالات المتضمنة في المناهج السابقة تعتمد على تجميع للقضايا الرئيسية المطروحة عالمياً لتحقيق الاستدامة، والتي وإن شملت جميع قضايا الاستدامة إلا أنها بدون هيئة نهائية محددة أو موحدة.[٦٦][٨١][١٠٨][١١٢]

الوضع المقترح: يقترح تجميع بنود التقييم المختلفة تحت أربعة مجالات رئيسية للتقييم، تمثل ثلاثة منها الركائز الرئيسية للتقييم والرابع تكميلي، وتعبر المجالات الثلاث الرئيسية عن الهدف من العمارة الخضراء - كما ذكر بالفصل الأول من البحث- وهو تحقيق علاقات الاتزان المرتبطة بالمبنى، فمجال بيئة الموقع يعبر عن دورات الاتزان البيئية في الموقع والمتأثرة بالمبنى والتي لابد أن تظهر كما كانت قبل ظهور المبنى أو أفضل مما كانت، ومجال دورة حياة المبنى يعبر عن تكامل مراحل حياة المبنى من تشييد وتشغيل وهدم من خلال المواد والموارد المستخدمة فيه، ومجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ يعبر عن تجنب التأثير السلبي وإمكانية التأثير الإيجابي من المبنى على مستخدم الفراغ، ويساعد تحديد مجالات التقييم الرئيسية ضمن هدف محدد على وجودها في صورة ثابتة كإطار خارجي لجميع المباني على اختلاف المتغيرات المكانية والزمنية وأنواع المباني، وهو ما يجعل مجالات التقييم محددة غير قابلة للحذف، وذات أهداف مترابطة ومتكاملة، ويضع التقييم ضمن أطار حاكم لهدف تقييم محدد هو تحقيق الاتزان بين المبنى والبيئة، وليس تقييم مبادئ بيئية منفصلة غير موحدة عبر العالم، أو يمكن حذفها أو تغييرها مما قد يتسبب في وجود تغييرات جذرية بين النسخ المتكونة من المنهج عبر الزمن، وهو ما لا يمنع مرونة تغيير البنود

المتضمنة بها بالحذف والإضافة عند الحاجة دون تغيير مجالات التقييم ذاتها أو الهدف منها أو الهدف النهائي للتقييم، حيث يمكن إضافة أو حذف بنود تقييم داخلية فيها وتظل على نفس الهدف منها.

تتميز مجالات التقييم عند تعبيرها عن علاقات الاتزان المرتبطة بالمبنى بشموليتها وعدم وجود مبادئ غير محققة للعمارة الخضراء دون أن تتضمنها كما حدث مع توفير الاحتياجات النفسية للإنسان في مناهج التقييم الحالية – كما ذكر بالفصل الثاني من البحث-، فوجود عناوين رئيسية لمجالات التقييم ليتم تفصيلها بعد ذلك يؤدي إلى الاهتمام بجميع القضايا المرتبطة بالعمارة الخضراء وعدم إغفال أي منها، وفيما يلي مقارنة لبعض خصائص مجالات التقييم الرئيسية بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.(جدول٤-٤)

خصائص مجالات التقييم الرئيسية	المنهج المرن	مناهج التقييم الأخرى
التعبير عنها	دورات الاتزان الرئيسية المرتبطة بكفاءة الأداء البيئي للمبنى.	قضايا بيئية متفرقة وقد تكون متساوية أو غير متساوية في الأهمية.
إمكانية التغيير فيها	تمثل علاقات موحدة عبر الزمان والمكان ولمختلف نوعيات المباني.	قد يتم دمجها أو فصلها أو الإضافة إليها أو الحذف منها تبعاً للمستجدات المختلفة وبمرور الزمن مما يؤثر على إمكانة المقارنة العادلة بين نتائجها في كل مرة.
شموليتها	تشمل جميع الوظائف البيئية التي يمكن التعرض إليها.	قد يتم التغاضي عن بعض الوظائف البيئية أو إغفالها للتركيز على القضايا البيئية التي تمثلها مجالات التقييم.

(جدول٤-٤): مقارنة بعض خصائص مجالات التقييم الرئيسية بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.

٤-٣-١-٢- إمكانية إضافة عناصر تقييم جديدة ضمن مجال تقييم إضافي

الوضع الحالي: تحتوي بعض مناهج تقييم المباني على تقييم للابتكار في التصميم بما يسمح بمكافأة التصميمات والتطبيقات المتميزة، ففي منهج LEED تم تقديم قسم الابتكار للسماح بمكافأة طرق التصميم المتميزة وتقديم مستوى مثالي من المواصفات الجديدة والتكنولوجيا غير المسبوقة، والخصائص الإقليمية المتميزة والتدابير التي لم تعالج في مناهج التقييم، وتحقيق مستويات الأداء المثالي والذي يعتمد على تقليل التأثير البيئي الناتج عن دمج تدابير إضافية للبناء ذات فوائد ملموسة للتصميم الأخضر وتتجاوز تلك الموجودة في مناهج التقييم، ويمثل تقدير هذا المجال تقدير إضافي للتقدير الإجمالي لتقييم المبنى، ويتم إعداد طلب مكتوب عن التصميم المبتكر الذي يتجاوز الأداء في المنهج ويقدم إلى المجلس الأمريكي للمباني الخضراء موضحاً مزايا هذه التدابير، كما يمنح تقدير لهذا المجال عندما يتم تضمين خبراء لفريق المشروع مختص بنوع المبنى ومكوناته والمعايير المتبعة.(١١٢)(١١٥)

يتضمن أيضاً منهج BREEAM مجال للابتكار لتقييم خصائص إضافية للمباني لتحقيق الاستدامة أعلى من المستوى الذي يتم على أساسه منح التقديرات في القضايا المختلفة، ويوجد ثلاث طرق مختلفة يمكن للمبنى الحصول بها على تقدير للابتكار، الأول هو المثالية في أداء بعض قضايا المنهج القائمة والمحددة (مثل الإضاءة الطبيعية - تكنولوجيات الكربون المنخفض أو الصفري - قياس استهلاك المياه -المصادر المسؤولة للمواد-إدارة نفايات الموقع في الإنشاء-...)، الطريقة الثانية هو عندما يحدد فريق التصميم أهداف مراحل المشروع الرئيسية ومساعدة مختص للحصول على تلك الأهداف في الأداء، والطريق الثالث هو عند عمل تطبيقات لخصائص خاصة في المبنى أو لنظام مبتكر، مع تحديد الهدف منها وعلاقتها بخفض تأثير المبنى على أحد القضايا البيئية الخاصة، وإمكانية قياس الخصائص أو العملية الناتجة، وإمكانية ظهور فوائد الاستدامة من تلك الخصائص، ويتم الحصول على تقديرات الابتكار بعد عرضها والموافقة عليها من مكتب خاص بذلك في مؤسسة بحوث البناء BRE.[٦٦][٦٧]

أما منهج Green Star فيتضمن مجال للابتكار والذي يشتمل بدوره على ثلاث بنود، أولها بند يتم تحقيقه عندما يتم تطبيق تكنولوجيا أو عملية تعتبر جديدة في استراليا أو العالم أو عندما يساهم المشروع في سوق التحول نحو التنمية المستدامة في استراليا أو العالم، ولا يمكن الحصول على أكثر من نقطتين لهذا البند، وثانيها بند يتم تحقيقه عندما يكون هناك تحسن موضوعي في بنود المنهج، وذلك على مستوين، فإما أن يتم منح نقطة في حالة الحصول على نتيجة مرتبطة بمعالجة التأثيرات البيئية السلبية الخاصة بهدف المشروع من خلال بند موجود بالمنهج، أو يتم منح نقطتين عندما يتم معالجة تلك التأثيرات بطريقة أكثر من المتوقعة، ولا يمكن الحصول على أكثر من نقطتين في هذا البند أيضاً، أما البند الأخير فيعتمد على تشجيع المباني التي هي خارج نطاق منهج التقييم لكنه يمتلك فوائد بيئية كبيرة، ويتم منح نقطة واحدة ولا يمكن زيادتها.[٨٠]

ظهر مجال للابتكار أيضاً في معظم مناهج التقييم البيئي الأخرى، وعلى الرغم من أن كل من تلك المناهج تنظر إلى تقييم ذلك المجال وفق اعتبارات مختلفة إلا أنها تشترك في الاهتمام بتقييم حداثة ما يقدم في هذا المجال وتميزه، كما يشترك في أن تقديره يكون مضافاً للتقدير الإجمالي لتقييم المبنى وليس جزءاً منه، ويعتبر وجود مثل هذا المجال في حد ذاته أحد خصائص المرونة لمناهج التقييم، حيث إنها تلجأ إلى وسيلة ذكية للتعبير عن المتغيرات الزمنية والتكنولوجية حتى ولو بتقديرات إضافية.[٨١][١٠٨]

الوضع المقترح: يقترح وجود مجال لمعايير إضافية تفضيلية، إلا أنه يتخطى تقييم الابتكار إلى وضع نهاية مفتوحة للتقييم يمكن من خلالها تضمين أي معايير جديدة أو تفضيلية، فهي قابلة للامتداد والإضافة عند الحاجة بعيداً عن هدف التقييم الرئيسي، ويعبر بذلك عن أن عملية التقييم عملية مفتوحة وغير مكتملة، فالاكتشافات لانهائية ولكل منها تأثير بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على المباني ومدى استدامتها وأسلوب

تقييمها، فلا يمكن الجزم أبداً بإمكانية التوصل إلى الصورة النهائية للتقييم أو لكل ما يمكن أن تقدمه التكنولوجيا والأبحاث المختلفة لمجالات التقييم، وبالمثل فإن النقاط الممنوحة في هذا المجال تمثل نقاط إضافية للتقييم الإجمالي، وقد يتحول أحد البنود المطروحة في هذا المجال كخاصية جديدة أو ابتكار ما إلى بند رئيسي مع الوقت وفق مدى انتشاره والقدرة على تطبيقه.

يتميز المجال المطروح في هذا البحث عن مجال الابتكار في مناهج التقييم الأخرى في كونه الحلقة الرابعة المكملة للحلقات البيئية الثلاث التي تمثل مجالات التقييم الرئيسية المقترحة، وهي بالتالي تشتمل على جميع الإضافات التي يراها المختصون تهم العمارة الخضراء حتى وإن كانت خارج إطار مجالات التقييم الرئيسية الأخرى، ففي حين قام منهج LEED بوضع مجال تقييم رئيسي للأولوية الاقليمية يقوم من خلاله بتقييم الخصائص الاقليمية المتميزة في المبنى للمناطق المختلفة، ثم قام بإلغاؤه وتضمينه كجزء من مجال الابتكار،[١١٠][١١٢] فإن المجال المقترح من خلال البحث يعطي سماحية لتقييم تميز تلك الخصائص ضمن المعايير الإضافية التفضيلية دون المساس بمجالات التقييم الرئيسية، وبالمثل فإن المجال الذي تم إضافته في LEED مؤخراً لدرجة الوعي والثقافة يمكن وضعه أيضاً ضمن هذا المجال، ويلاحظ بالتالي أن المجال الإضافي في منهج التقييم المرن ليس للابتكار فحسب، فهو يتضمن أيضاً تقييم القضايا البيئية الثانوية التي لا تتضمنها المجالات الرئيسية والحصول على مستوى مثالي من الأداء.

يتميز المجال الإضافي أيضاً بأنه لا يوجد حد أقصى للتقييم الإجمالي للمجال ولأي بند من البنود المتضمنة فيه، بل يعتمد على ما يتم تقديمه، ولا يوجد حد أقصى من عدد المزايا أو العناصر أو العلاقات التي يتم تقييمها في البنود، فكلما كانت المزيا أكثر زاد التقدير المضاف إلى نتيجة التقييم النهائية للمبنى، في حين أن منهج BREEAM مثلاً يحدد نسبة ١% من التقدير الإجمالي للمبنى لكل بند ابتكار جديد يتم الحصول عليه مهما كانت درجة أهميته، وأقصى درجة لتقييم الابتكار لأي مبنى هو ١٠% من التقدير الإجمالي،[٧٠][٦٦] كما أن البنود المتضمنة في مجال الابتكار في منهج Green Star تتحدد كل منها بدرجة قصوى لا يمكن زيادتها، وبحد أقصى ٥ درجات لمجال الابتكار ككل.[٨٠]

يتميز المجال الإضافي في المنهج المرن كذلك بأنه يتم من خلاله ربط أوزان تقدير ونتائج تقييم بعض بنوده بأوزان تقدير ونتائج تقييم بنود متضمنة في مجالات التقييم الرئيسية في المنهج عندما تساعدها على رفع كفاءتها مثلاً، في حين أن بنود الابتكار في مناهج التقييم الأخرى لا يتم التحقق من أهمية وجودها وجدواها لغيرها من بنود التقييم،[٦٩][٨٠][١١٢] وفيما يلي مقارنة لبعض خصائص مجال التقييم الإضافي بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.(جدول٤-٥)

خصائص مجال التقييم الإضافي	المنهج المرن	مناهج التقييم الأخرى
تواجده	يعتبر مجال مكمل للمجالات الرئيسية ويتضمن عدداً من القضايا الهامة وليس فقط الابتكار في التصميم.	ظهر في معظم المناهج لتقييم الابتكار في التصميم – بصفة خاصة- ولم يظهر في بعضها كمنهج GBC.
درجات التقييم	درجات تقييم البنود تختلف وفق تحديد الخبراء لها تبعاً للمكان والزمان ولنوعيات المباني المختلفة وترتبط بعلاقات تعبر عن أهمية وجودها وتطبيقها لبنود تقييم أخرى متضمنة في مجالات التقييم الرئيسية + لا يوجد حد أقصى للتقييم الإجمالي بل يعتمد على ما يتم تقديمه من خلال المبنى + لا يوجد حد أقصى من عدد المزايا أو العناصر أو العلاقات التي يتم تقييمها، فكلما كانت المزيا أكثر زاد التقدير.	درجات تقييم ثابتة دائماً + وجود حد أقصى للتقييم الإجمالي + وجود حد أقصى لتقييم البنود.

(جدول٤-٥): مقارنة بعض خصائص مجال التقييم الإضافي بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.

٤-٣-٢- خصائص بنود التقييم

يقترح لبنود التقييم المتضمنة في مجالات تقييم المنهج المرن مجموعة من الخصائص التي تساعدها على تحقيق المرونة سواء في الهيكل العام للمنهج أو أسلوب تقييم تلك البنود، ويتم التعرض إلى تلك الخصائص فيما يلي.

٤-٣-٢-١- تدرج هرمي لبنود التقييم

الوضع الحالي: تعتمد مناهج التقييم البيئي عامة على تقسيم مجالات التقييم إلى مجموعة من البنود التي تحصل كل منها على تقدير، ويتم تفصيل تلك البنود إلى مجموعة من المتطلبات التي لا تظهر علاقتها التفصيلية بتقدير البنود المتضمنة فيها خاصة عند وجود أكثر من متطلب في نفس البند، و قد يكتفى بربط تلك المتطلبات بالتقدير الكلي لبنود التقييم المتضمنة فيها لعدد محدود من البنود عند وجود أكثر من مستوى للتحقيق، بحيث يقابل مستويات من تحقيق تلك المتطلبات درجات تقييم مختلفة للبند ككل.

الوضع المقترح: يقترح في المنهج المرن أن يتم تفصيل التقييم إلى تفريعات عدة لكل منها تقديرها الخاص، فمجالات التقييم تشتمل على بنود تقييم رئيسية والتي بدورها تشتمل على بنود تقييم ثانوية والتي بدورها تشتمل على بنود تقييم فرعية، بحيث قد تتساوى البنود الفرعية في الأهمية أو قد تختلف فيما بينها، وبالتالي فإن تقدير تلك البنود يكون متنوعاً ومختلفاً تبعاً لأهمية كل منها، كما أن تأثير المتغيرات المختلفة

يظهر ليس فقط على مستوى البنود الرئيسية بل يظهر على جميع المستويات التفصيلية بداخلها، فقد يتم الاستغناء عن أحد البنود الفرعية أحياناً أو تركيز الاهتمام عليه أحياناً أخرى، وقد يتم إلغاء أي من البنود الرئيسية أو الثانوية أو الفرعية عند دراسة المتغيرات المؤثرة عليها وعدم الحاجة إليها في عملية التقييم، ويتم ذلك دون التأثير على المستوى الأعلى لكل منها، حيث يتم دوماً توزيع التقدير الإجمالي لكل مجال على البنود الرئيسية المتضمنة فيه والتي تتبقى من البنود الكلية بعد الحذف، وبالمثل تتوزع تقديرات البنود الرئيسية على البنود المتضمنة فيها، وهكذا.

يتدرج التقييم في منهج التقييم المرن بدءاً من بنود التقييم الفرعية والتي ينتج عن تجميع تقديراتها تقدير بنود التقييم الثانوية ومن ثم بنود التقييم الرئيسية، والتي تنتهي عند تجميع تقديراتها بتقدير مجالات التقييم والتي تمثل في النهاية بتجميعها التقدير الإجمالي للمبنى، ومن ثم فإن جميع التقديرات مرتبطة ببعضها البعض في علاقات متدرجة، فتقدير مجالات التقييم ترتبط مع بعضها بحيث تصل إلى تقدير إجمالي ١٠٠%، وتقدير البنود الرئيسية لكل مجال من مجالات التقييم ترتبط ببعضها بحيث تصل إلى تقدير إجمالي يمثل تقدير المجال، وبالمثل فإن البنود الثانوية والفرعية ترتبط ببعضها البعض لتحقيق التقدير الإجمالي للمستوى الأعلى منها، ويلاحظ بالتالي أن الأهمية النسبية لمجالات التقييم بالنسبة إلى بعضها البعض يظهر اعتماداً على تقديرها منسباً إلى التقدير الإجمالي للمبنى والذي يمثله ١٠٠%، أما الأهمية النسبية لبنود التقييم الرئيسية فإنها تظهر اعتماداً على تقديرها منسباً إلى التقدير الإجمالي لكل مجال، وبالنسبة للبنود الثانوية أو الفرعية فإن أهميتها النسبية تظهر اعتماداً على تقديرها منسباً إلى تقدير المستوى الأعلى لها.

يلاحظ أن تدرج البنود بصورة تفصيلية يسمح أيضاً بظهور تأثيرات متنوعة للمتغيرات على كل درجة من الدرجات التفصيلية، فقد يظهر تأثير لأحد المتغيرات على أحد البنود الفرعية أو الثانوية والذي لا يكون له تأثير على غيره من البنود، كما قد يتسبب تأثير أحد المتغيرات في حذف بعض البنود دون الاضطرار للإبقاء على البنود الأخرى في نفس المستوى أو التأثير على البنود في المستوى الأعلى منها، وفيما يلي مقارنة بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى في خصائص تدرج بنود التقييم.(جدول٤-٦)

خصائص بنود التقييم	المنهج المرن	مناهج التقييم الأخرى
تواجد متطلبات التقييم	تتواجد المتطلبات على عدة مستويات قد تختلف في أهميتها عن بعضها البعض وفق متغيرات المكان والزمان ولمختلف نوعيات المباني.	تتواجد المتطلبات عند مستوى البنود الرئيسية ومن ثم يتم تفصيلها إلى مجموعة من النقاط التي يستوجب تحقيقها للحصول على درجة تقييم البند الرئيسي مع تساويها في الأهمية.
مرونة التغيير	ساعد توزيع متطلبات البنود حتى مستوى البنود التفصيلية على الحذف منها أو التغيير فيها دون التأثير على المستويات الأعلى منها.	لا توجد قابلية لحذف أو تغيير المتطلبات المختلفة المتضمنة في البنود وتقدير تلك البنود عند عدم تحقيق أحد تلك المتطلبات أو عدم الحاجة إلى تحقيقه.

(جدول٤-٦): مقارنة خصائص تدرج بنود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.

٤-٣-٢-٢- عدم وجود حد أدنى أو أقصى لتقييم البند

الوضع الحالي: يقوم المختصون في مناهج التقييم بتحديد حد أدنى للنجاح في تحقيق البنود المختلفة وحصولها على تقدير، ويلاحظ أن الحدود الدنيا في بنود التقييم في تلك المناهج قد تصبح أيضاً الحدود القصوى للتقييم الذي يسعى المصمم للوصول إليها، وذلك عندما لا يتم مكافأة تخطيها، وتظهر الحدود الدنيا لتقييم البنود في صورة نسب وأرقام محددة لابد من اجتيازها قبل الحصول على تقدير، مثل النسب التي تعبر عن مستويات محددة لاستهلاك الطاقة أو أرقام تحدد مساحة الفراغات التي يتطلب إضاءتها طبيعياً، وغير ذلك، ويتسبب تحديد حد أدنى لتقييم البنود في الآتي:

أولاً: إمكانية وصول المبنى المقيم إلى التقدير الكلي المحدد كتقدير إجمالي للتقييم المطلوب لتقييم المبنى دون أن يحقق الاستدامة المثالية والتي يهدف التقييم في النهاية إليها، حيث إن الاستدامة المثالية تتطلب الكمال والاستمرارية في أداء المبنى، بينما تتضمن مناهج التقييم البيئي للمباني نسب وأرقام محددة تمثل الحودد المطلوبة لتحقيق البنود، ويحصل المبنى عند تحقيقها على تقدير البنود المختلفة حتى وإن لم تكن تلك النسب والأرقام تمثل النسبة المثالية ١٠٠% لمتطلبات تلك البنود، وعلى الرغم من أن تحقيق تلك البنود تعتمد على مجموعة من المتغيرات يصعب ويستحيل أحياناً كثيرة أن تكون بنسبة ١٠٠%، إلا أنه نتيجة لوضع حدود دنيا لتقييم البنود فإن التقديرات التي يحصل عليها المبنى للبنود في مناهج التقييم البيئي هي تقديرات خادعة خاصة لغير المختصين في هذا المجال، فالمبنى الذي ينجح في جميع البنود تبعاً لحدودها الدنيا هو مبنى يحقق مرحلة من الاستدامة لكنها لا تمثل الاستدامة المثالية، وحيث لا يجوز أن يعطى المبنى مكانة زائفة تفوق مكانته الفعلية فإنه يلزم عدم مساواة تحقيق الحد الأدنى المطلوب في البنود بالحد الأقصى الذي تهدف الاستدامة المثالية إليه ١٠٠%، وأن يكون هذا الحد هو مرحلة ما بين عدم تحقيق البند وبين تحقيقه، وقد تتطابق مع مستوى تحقيق البند في حالة أن يتطلب البند المثالية في التعامل

مع الوظيفة المتضمنة بها بتحقيق ١٠٠% من متطلبات هذه الوظيفة، وإلا فإن تحقيق الحد الأدنى يمثله مستوى من النجاح المرتفع لكنه لا يصل إلى النجاح التام.

ثانياً: مساواة المبنى الذي قارب على تحقيق الحد الأدنى المطلوب في البند بمبنى بعيد جداً عن تحقيقه،[١] وهو ما قد يصرف المصممين في حالة عدم قدرتهم على تحقيق الحد الأدنى المطلوب في متطلبات البنود عن التغاضي عن الاهتمام بهذا البند مجملاً في سبيل تحقيق الحدود الدنيا المطلوبة في بنود أخرى، خاصة عندما يوجد تضارب في تحقيق الوظائف المتضمنة في تلك البنود باستخدام نفس العناصر في المبنى، مثل تضارب تحقيق الراحة الحرارية والضوئية في نفس الفراغ باستخدام نفس الشباك، فقد يلجأ المصمم عندما لا يتمكن من الحصول على الحد الأدنى من المساحة المطلوبة للإضاءة الطبيعية مثلاً ولتكن ٨٠% إلى خفض تلك المساحة إلى ١٠% للحصول على الحد الأدنى المقبول للراحة الحرارية دون أن يؤثر ذلك على تقدير المبنى الكلي طالما أنه لن يستطيع في جميع الأحوال الحصول على تقدير البند المرتبط بالإضاءة الطبيعية.

الوضع المقترح: يقترح من خلال البحث أن يتم تخطي تقييم المباني من مجرد وجود حد أدنى مقبول للتقييم إلى تقييم إمكانية الوصول إلى استمرارية تحقيق البنود، وبالتالي فإن السقف الأعلى من التحقيق هو الوصول إلى استمرارية تحقيق متطلبات البنود، أي أن المستوى الأقصى المراد الوصول إليه من خلال التقييم هو تحقيق نسبة ١٠٠% من متطلبات البند، مع عدم تحديد حدود دنيا أو قصوى للحصول على تقدير البند، فتقييم البنود تعتمد على مدى تحقيق المتطلبات، فكلما ارتفع مستوى تحقيق المتطلبات من البند كلما ارتفعت الدرجة الممنوحة لهذا البند، ويتدرج التقييم من خلال عدة مستويات ما بين تحقيق المثالية وانعدام تحقيق البند، وهو ما يؤدي إلى عدم ظهور مبنى يتم تقييمه بأنه مثالي لمجرد تخطيه الحدود الدنيا لتقييم البنود حتى وإن كانت مرحلة جيدة من مراحل الاستدامة، وعدم مساواة نتيجة تقييم بند في مبنى يصل إلى تحقيق درجات قليلة عن تحقيق الحد المطلوب للحصول على درجة التقييم ببند في مبنى بعيد جداً عن هذا التحقيق، مما قد يصرف المصممين عن محاولة تحقيق متطلبات البند بنسبة مقبولة عند الفشل في تحقيق الحد الأدنى المطلوب، ولا تتساوى نتيجة تقييم بند في مبنى يصل فقط إلى تحقيق الحد الأقصى من متطلبات البند بنتيجة تقييم بند في مبنى آخر يحقق استمرارية تلك المتطلبات، وبالتالي لا تتحول الحدود الدنيا أو القصوى إلى الهدف الذي يريد المصممون الوصول إليه.

لا يمثل بالتالي التقدير الإجمالي للمبنى مجموع تقديرات الحصول على الحدود الدنيا المقبولة لتحقيق متطلبات بنود التقييم كما هو الحال في مناهج التقييم الأخرى، بل يمثل الحصول على الحد الأقصى من

---

١) إذا تطلب مثلاً تحقيق بند الإضاءة الطبيعية بأن يتم توفير إضاءة طبيعية لمساحة ٨٠% من أرضية المبنى للحصول على تقدير البند، فإن المبنى الذي يحقق مساحة ٧٩% من المبنى إضاءة طبيعية يتماثل مع المبنى الذي يحقق مساحة ١٠%.

تلك البنود وهو ١٠٠%، بمعنى أن النتيجة النهائية التي يتم الاحتكام إليها لجميع أنواع المباني وعلى اختلاف المكان والزمان والمتغيرات هو الحصول على الاستدامة المثالية، فهي هدف التقييم والتقدير النهائي على اختلاف المشاريع والمتغيرات، ويقترح بدلاً من أن يمثل المستوى البلاتيني أو ممتاز مثلاً التصنيف الأعلى في المنهج المرن أن يكون التصنيف النهائي هو مسماه المستوى الأخضر للتعبير عن الاستدامة المثالية والتي لا يمكن الوصول إليه بصورة كاملة لكنه يظل الهدف الذي يسعى الجميع للوصول إليه، وقد ظهر هذا المسمى أيضاً في المنهج المصري GPRS واقتبس منه.

يتم في المنهج المرن تقسيم مستويات تحقيق متطلبات البنود إلى مجموعة من المستويات التي يقابل كل منها درجة تمنح عند تخطيه، وهو ما ظهر أيضاً في منهج CASBEE ومنهج GBC إلا أن كلا المنهجين السابقين لا يكون المستوى الأقصى فيها تحقيق ١٠٠% من متطلبات البند، وهي بالتالي تسمح بمنح الدرجة النهائية لتقييم البنود دون الوصول إلى الهدف العالمي المشترك من التقييم البيئي للمباني، وهو تحقيق الاستدامة المثالية، وفيما يلي مقارنة خصائص حدود التقييم بين كل من المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.(جدول٤-٧)

خصائص حدود التقييم	المنهج المرن	مناهج التقييم الأخرى
تواجدها	الحد الأقصى لتقييم البنود هو ١٠٠%، والحد الأدنى قد يصل إلى صفر%، وتوجد مستويات للتقييم تتدرج فيما بينهما.	حد واحد محدد لابد من تخطيه للحصول على درجة تقييم البنود ولا تمثل عادة نسبة ١٠٠%، وقد تظهر عدة مستويات للتقييم كما في منهج GBC وCASBEE دون اشتراط نسبة ١٠٠% للمستوى الأقصى فيها.
درجات التقييم	يحصل المبنى على درجات تقييم دائماً ما لم يتم التدني عن الحد الأدنى للتحقيق + تتم مكافأة المبنى بطرق متنوعة وفق مستوى تحقيقه.	لا يحصل المبنى على درجات تقييم ما لم يتم تخطي الحد المحدد في بنود التقييم + تكون مكافأة المبنى بالحصول على درجة تقييم البند المحددة مهما كان المستوى المحقق، وذلك فيما عدا بعض المناهج مثل منهج GBC و CASBEE والتي تتضمن مجموعة من المستويات لتقييم البنود.
التصنيف النهائي	موحد لجميع المباني ويمثل تحقيق الاستدامة المثالية بتحقيق ١٠٠% لجميع متطلبات البنود.	متنوع بين مناهج التقييم المختلفة ولنفس المنهج بمرور الوقت ويعبر عن تحقيق الحدود القصوى والتي تتغير باستمرار مع الوقت لتحقيق كفاءة بيئية أعلى.

(جدول٤-٧): مقارنة خصائص حدود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.

٤-٣-٢-٣- قابلية تغيير صياغة بنود التقييم

الوضع الحالي: لا يسمح للخبراء بتعديل صياغة بنود التقييم ضمن نفس الهيكل ليتم إصدار نسخ جديدة، بل يتم تعديل صياغة البنود في كل نسخة على حدى بصورة منفصلة وبدءها من جديد، كما أنه لا يسمح بوجود بدائل متنوعة من المعايير المستخدمة وفق ظروف المشاريع المختلفة، ويسمح فقط بوضع معايير محددة للتقييم أو السماح باستخدام معايير مساوية لها في درجة الصرامة، وعادة ما تكون المعايير المحلية في البلاد المختلفة غير متماشية مع درجة الصرامة المطلوبة مما قد يؤدي إلى عدم الاستفادة منها، كما لا يسمح بوجود بدائل أو تعدد لمتطلبات البنود الرقمية المستخدمة، حيث ترتبط درجة التقييم بنسب وأرقام محددة للتحقيق، وقد تظهر مستويات مختلفة للتقييم كما في منهج GBC وCASBEE أو مستويات مختلفة لبعض البنود المحدودة في معظم مناهج التقييم الأخرى لكل منها درجة مقابلة دون أن يظهر لنفس المستوى بدائل موازية لتحقيقها.

الوضع المقترح: تتميز بنود التقييم في المنهج المرن عن غيرها من مناهج التقييم الأخرى بإمكانية تغيير صياغة بنودها من خلال تغيير مقاطع معينة في تلك البنود بما يتناسب مع تقييم كل مشروع ووفق خصائصه وظروفه المؤثرة عليه، وحتى على مستوى المشروع الواحد للمباني المختلفة، ويقوم بتغيير صياغة تلك البنود خبراء مختصون بالعلاقات المطلوبة من متطلبات البنود المختلفة وتأثير المتغيرات عليها ضمن هيئة الاعتماد المختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج، وتؤدي المتغيرات المكانية والزمنية والمرتبطة بخصائص المباني بالتأثير على مستويات تحقيق تلك المتطلبات وهو ما يتم التغيير والتعديل فيه عند تغيير صياغة البنود، حيث يتم ترك متطلبات جميع البنود في صورة مقاطع يمكن التعديل فيها وتغييرها والتي تمثل النسب والأرقام والخصائص والمعايير والقوانين المستخدمة لتقييم البنود، وأمثلة على الأجزاء المتغيرة في البنود الكلمات والأرقام المحصورة بين أقواس ( ) و(( )) وتحتها خط في الجزء الخاص بمكونات المنهج المرن في ملاحق البحث، حيث تمثل الكلمات في أقواس (( )) المعايير والقوانين والأكواد التي يراد اتباعها، أما أقواس ( ) فللأرقام والنسب والخصائص المعبرة عن المستويات الفضلى لتحقيق متطلبات البنود، حيث يتم استبدال الكلمات أو الأرقام الموجودة بين تلك الأقواس بأخرى محددة، كما قد يضاف إليها بدائل أخرى، وقد تكون تلك البدائل ارشادية تفضيلية وليست إلزامية، وهو ما يساعد على تغيير الصياغة بتنوع البدائل المتاحة بدلاً من توفير بديل واحد عند التقييم.

تساعد مرونة صياغة بنود التقييم على إمكانية وجود أكثر من معيار أو قانون أو كود يمكن الالتزام به لتحقيق نفس البند، فلا يجب الالتزام بقوانين أو معايير واحدة، بل توجد إمكانية للتعدد فيها بإضافة واحد أو أكثر من المعايير أو القوانين أو الأكواد المحلية أو العالمية بما يراه الخبراء مناسباً، وبالتالي إمكانية التعامل مع الظروف الخاصة بالمباني كتعدد الوظائف فيها، فإذا كان المبنى مثلاً يشتمل على أكثر من وظيفة كما في المبنى السكني الإداري التجاري، فإنه في هذه الحالة بدلاً من وضع بنود جديدة للتقييم لكل وظيفة من

الوظائف بحيث تتكرر البنود مع تغييرات بسيطة، فإنه يتم وضع وظيفة المبنى كمتغير يرتبط به أكثر من معيار لتحقيق كل وظيفة، فتظهر أمام كل وظيفة المعايير المقابلة لها والمرتبطة بنوع المبنى ووظيفته، وقد تظهر تلك الروابط في صورة جدول أو علاقات سهمية، كما يمكن استخدام بعض المعايير والقوانين والأكواد كدلائل استرشادية إلى جانب الملزمة منها، وبالتالي عدم الحاجة لاستصدار مناهج تقييم جديدة لتغيير مستوى المعايير والقوانين والأكواد فقط دون أي تغييرات أخرى تستدعي ذلك.

يساعد إمكانية وضع بدائل متعددة لتقييم كل بند من البنود على إتاحة التوافق مع جميع الظروف التي قد يواجهها المصمم أو الحلول التي قد يلجأ إليها، وذلك بدلاً من وجود صيغة محددة إما أن يتم تحقيقها كما هي للحصول على درجة التقييم، أو أن لا يتم الحصول على درجة التقييم عند عدم تحقيقها، أي يساعد على تعدد البدائل التصميمة التي تنجح في تحقيق متطلبات البنود المختلفة، ويمكن ذلك كما يلي: في المناهج الأخرى يتم تحديد استخدام نسبة محددة من العناصر الإنشائية ذات تصنيف محدد ضمن معايير محددة، ولتكن مثلاً نسبة ٥٠% ذات تصنيف A في الدليل الأخضر، فإذا قام المصمم باستخدام ٧٠% من العناصر الإنشائية ذات تصنيف +B في الدليل السابق فإن البند لا يحصل على درجة لتقييمه في هذه الحالة، حتى وإن كان تصنيف +B مفضل محلياً عن تصنيف A في الدليل السابق، إلا أنه في حالة استخدام المنهج المرن فإن القدرة على تغيير وتنوع متطلبات البنود في سياقها تساعد الخبراء على وضع بدائل ومستويات مختلفة من التحقيق عند تقييم كل بند من البنود، فقد ينجح المبنى الذي يحقق نسبة ٥٠% من المواد الإنشائية ذات تصنيف A في الدليل الأخضر ليحصل على درجة ٠,٩ مثلاً، كما ينجح المبنى الذي يحقق ٧٠% من المواد ذات تصنيف +B في الدليل السابق ليحصل على ٠,٨ مثلاً، أو ٧٠% ذات تصنيف A في دليل محلي محدد ليحصل على ٠,٨ أيضاً، كما قد ينجح المبنى الذي يحقق ١٠٠% من المواد ذات تصنيف B مثلاً ليحصل على ٠,٦ مثلاً، وهكذا تبعاً لاختيارات وتحديد الخبراء لصياغة البند وبدائله المتنوعة في هذا البند بما يتيح التوافق مع جميع الظروف التي قد يواجهها المصمم أو الحلول التي قد يلجأ إليها، وذلك بدلاً من وجود صيغة محددة إما أن يتم تحقيقها كما هي للحصول على درجة التقييم أو أن لا يتم الحصول على درجة التقييم عند عدم تحقيقها حتى وإن تم اختيار حل بيئي آخر قد يكون مساوي لها، وبالتالي يساعد صياغة نفس البند بصور مختلفة الحصول على عدة مستويات من التحقيق وإمكانية الحصول على أكثر من بديل تصميمي ينجح في تحقيق متطلبات البنود المختلفة بدرجات متفاوتة.

تمثل النسب والأرقام والخصائص المعبرة عن متطلبات البنود التي يتم تعديلها المستويات الفضلى لتحقيقها وليس حدود تقييمها، فهي لا تمثل الحدود الدنيا أو القصوى لتحقيق البنود ولا تظهر في صورة محددة أو ثابتة، ويلاحظ أن المستويات الفضلى السابقة تختلف تبعاً للعديد من المتغيرات المؤثرة عليها مثل الإمكانيات المتاحة في كل بلد والفترة الزمنية التي يتم التقييم خلالها وغيرها من المتغيرات، وبالتالي فإنه يتم تحديدها كل مرة ولكل مبنى وفق المتغيرات المؤثرة عليها، ويساعد وضع مستويات فضلى لتحقيق

متطلبات البنود على تعريف المصمم بوضع مبناه بالنسبة إلى المستوى المفضل لكل بند من البنود، والذي يعبر ضمنياً عن المستوى الذي تستطيع المباني الأخرى التي تتحكم فيها نفس الظروف المؤثرة على مبناه من تحقيقه وتنسيبه في كل بند إلى غيره من المباني المعرضة لنفس الظروف، كما أن درجة تقييم بند "تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" الموجود في مجال المعايير الإضافية التفضيلية يعتمد على معرفة المستويات الفضلى لبنود التقييم الأساسية، للتعرف على مقدار تخطي المبنى لتلك النسب لعدد محدد من البنود قبل منح الدرجة الخاصة به، وبالتالي فإنه يتحكم في تقدير البند الممنوح له تحديد المستويات الفضلى المطلوب تحقيقها في البنود لكل مشروع مقيم.

تتيح مرونة صياغة بنود المنهج إلى تركيز عمليات تحديث وتطوير مناهج التقييم البيئي للمباني على تعديل المتطلبات والوظائف البيئية من خلال المنهج وتطوير كيفية الحصول عليها، بدلاً من استصدار إصدارات جديدة من المنهج فقط لتغيير المعايير والقوانين والأكواد المتضمنة فيها أو المستويات التي يطلب تخطيها في تحقيق متطلبات البنود دون وجود تغييرات جذرية في بعض الأحيان كما يحدث في بعض مناهج التقييم الأخرى، خاصة مع ظهور المتطلبات الناتجة في كل إصدار جديد في صورة ثابتة أيضاً، وعند وجود اشتراطات إلزامية واجب تحقيقها في البنود المختلفة يمكن اللجوء إلى تحديدها وتمييزها، وأمثلة على ذلك فإنه في الجزء الخاص بمكونات المنهج المرن في ملاحق البحث تم وضع علامة ** لبعض البنود الثانويه الهامة، وهو ما يعني بصورة مبدئية أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه، ويمكن التعديل في تلك البنود أو اختيار المزيد منها تبعاً لرؤية الخبراء، وفيما يلي مقارنة صياغة بنود التقييم بين كل من المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.(جدول٤-٨)

خصائص صياغة بنود التقييم	المنهج المرن	مناهج التقييم الأخرى
تواجدها	يمكن تغيير صياغة بنود التقييم لكل نسخة وفق ظروف كل مشروع من خلال مقاطع معينة.	لا توجد قابلية لتغيير صياغة بنود التقييم إلا مع استصدار إصدارات جديدة وبدء صياغة تلك البنود من جديد وبصورة منفصلة لكل إصدار.
تعددها	يمكن وجود أكثر من بديل لمتطلبات تقييم البنود ينجح المبنى عند تحقيقها، سواء للمعايير والقوانين والأكواد المستخدمة للتقييم أو لمتطلبات البنود الرقمية.	متطلبات البنود محددة مسبقاً فيها، ولا توجد قابلية لتقييم بدائل لها موازية لتحقيقها دون أن تكون مساوية لمستوى صرامة المعايير المستخدمة أو الأرقام المحددة.

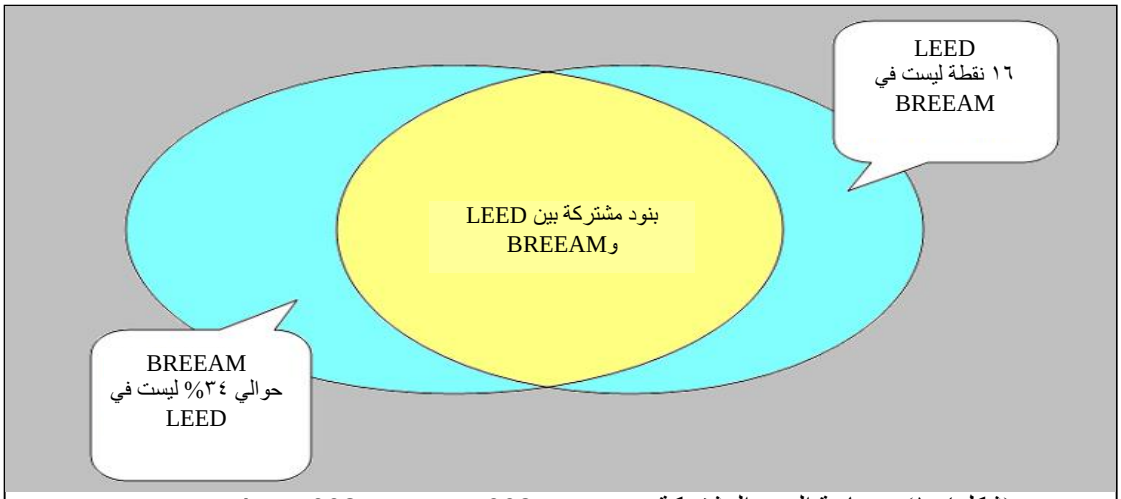
(جدول٤-٨): مقارنة صياغة بنود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.

٤-٣-٢-٤- تغطية جميع البنود التي قد يتم التعرض إليها

الوضع الحالي: تعتمد الإصدارات العالمية من مناهج التقييم مثل LEED International و BREEAM International - التي سبق شرحها في الفصل الثالث- على تقليل البنود المتخصصة المتضمنة فيها إلى

أقصى حد بما يمكن التماشي مع جميع المناطق والمباني ولجميع الظروف، وبما يسمح لجهات محلية مختصة بالتعاون مع الجهات المنتجة للمنهج في إضافة أي بنود خاصة بالمكان والمبنى وتعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، إلا أن الطريقة التي تستخدمها تلك الإصدارات تؤدي إلى ضياع الوقت المستهلك في تكوين بنود تم إلغاؤها في حين أنها قد تتناسب مع الجهات التي تنتقل تلك المناهج إليها، كما تؤدي إلى ضياع المجهود والخبرة المستهلكة لتكوين البنود الملغاة، هذا إلى جانب إمكانية وجود اختلافات بين البنود التي تقوم الجهات المحلية بإضافتها وبين البنود المتضمنة في المنهج لنفس الظروف التي يتعرض إليها التقييم نتيجة اختلاف الخبرات بين الجهتين، وهو ما يتسبب في تواجد بعض البنود التي تعتمد على خبرات جهة ما وبنود أخرى تعتمد على خبرات جهة أخرى.

الوضع المقترح: يتم من خلال المنهج المرن تجميع جميع البنود التي يمكن التعرض إليها عند التقييم البيئي للمباني في صورة قاعدة بيانات يمكن الحذف منها فيما بعد، وهو بذلك يتضاد مع الفكر الذي قام على أساسه تكوين الإصدارات العالمية، وتساعد طريقة تجميع البنود في الاحتفاظ بالخبرات المستهلكة في تكوينها والاستفادة من الخبرات المستهلكة في تكوين المناهج الأخرى، كما توفر الوقت والجهد الذي قد يتكرر عند القيام بوضع نفس البنود في مناطق تتشابه في مجموعة من الظروف أو الخصائص، ويلاحظ عند تجميع البنود التي قد يتم التعرض إليها فإن ذلك يتطلب التعرف على البنود المتضمنة في جميع مناهج التقييم الهامة على الساحة العالمية مثل LEED وBREEAM لأن كل منها تحتوي بنود قد لا تظهر في الأخرى،(شكل ٤-١) وقد تم الاستعانة لذلك بالمناهج الأربع الرئيسية LEED وBREEAM و Grren Star وCASBEE إلى جانب منهج GPRS ومراجع للعمارة الخضراء لوضع بنود المنهج المرن المبدئية، ويتم في ملاحق البحث عرض مجموعة من بنود التقييم الرئيسية والثانوية والفرعية لمنهج التقييم المرن، ويلاحظ أن بنود التقييم الفرعية وصلت حتى ٢٨٠ بند بصورة مبدئية، ويراعى أن يتم إضافة المزيد إليها عند تطوير المنهج بما يسمح بتغطية جميع الظروف التي يمكن التعرض إليها عند التقييم البيئي للمباني، وبحيث يمكن لهيئة الاعتماد المختصة بتعديل المنهج بالإبقاء على أو حذف البنود التي تتماشى مع ظروف المكان التي يتم فيه التقييم، كما يوجد مجال إضافي لأي بنود يراد إضافتها إلى التقييم ولا توجد ضمن مجالات التقييم الرئيسية ولم يسبق ظهورها من قبل.



(شكل٤-١): مساحة البنود المشتركة بين منهجي LEED 2009 وBREEAM 2008.(٢٢)

يلاحظ أن تغيير صياغة البنود في المنهج المرن من خلال مقاطع محددة يساعد أيضاً على تجنب وجود تناقض بين خبرات الخبراء الواضعين للنسخ المختلفة من المنهج عند تغيير أو وضع البنود من جهات مختلفة، وسهولة تكوين النسخ الجديدة منه عن طريق تعديل مقاطع معينة ضمن تلك البنود بدلاً من بدءها من الصفر بل التعديل في بنود متواجدة بالفعل، ويلاحظ أن أداة SBTool الخاصة بمنهج GBC - والتي سبق عرضها في الفصل الثالث من البحث- تعتمد فكرة عملها كذلك على تجميع البنود التي يمكن استخدامها في التقييم البيئي للمباني أيضاً، إلا أن عدد البنود في منهج GBC وصل إلى ١٢٠ في مقابل ٢٨٠ بند حتى الآن ذكرت في ملاحق هذا البحث، وقد يكون فرق العدد ناتج عن زيادة الاهتمام في المنهج المرن بتجميع خبرات معظم وأهم مناهج التقييم البيئي للمباني السابقة وعدم الارتباط بخبرة بلد واحد، ويلاحظ أن منهج GBC يفتقر لوجود قابلية لإضافة بنود تقييم إضافية عند الحاجة، ويقتصر التعديل فيه على الإبقاء أو حذف البنود المتواجدة بالفعل، في حين يتميز المنهج المرن عن المنهج السابق بوجود مجال التقييم الإضافي لإضافة أي بنود تظهر حاجة إليها وقد لا يتطرق الفكر إليها عند وضع بنود تقييم المجالات الرئيسية، وفيما يلي مقارنة أسلوب تجميع بنود التقييم بين كل من المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.(جدول٤-٩)

أسلوب تجميع البنود	المنهج المرن	مناهج التقييم الأخرى
الصورة التي تظهر عليها	يتم تجميع جميع البنود التي يمكن التعرض إليها كما في منهج GBC، مع فرق عدد البنود بينهما.	تعتمد على البنود المتخصصة في حالة المناهج المحلية أو بنود عامة ومحدودة في حالة الإصدارات العالمية.
الخبرات المتضمنة فيها	يتم تجميع جميع خبرات المناهج الأخرى مع وجود قابلية للامتداد من خلال مجال التقييم الإضافي وهو ما لا يظهر في منهج GBC.	يتم تفريغ الإصدارات العالمية من خبرات ومجهود والوقت المبذول في تكوين النسخ الأصلية، وتكرار المجهود السابق في كثير من الأحيان عند تكوين النسخ المحلية.

(جدول٤-٩): مقارنة أسلوب تجميع بنود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.

٤-٣-٣- خصائص أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم

يعتمد المنهج المرن على التغيير والتعديل من خلاله استجابة للمتغيرات المؤثرة عليه عند تحديد أوزان التقدير التي يمكن تقييم البنود وفقاً لها، ويقترح فيما يلي مجموعة من الخصائص التي تساعد على ذلك.

٤-٣-٣-١- تحويل جميع التقديرات المستخدمة في التقييم إلى نسب مئوية

الوضع الحالي: يتنوع التقدير الإجمالي لبعض مناهج التقييم بمرور الوقت ولمختلف إصداراتها، ففي منهج LEED مثلاً يتم تقييم المباني السكنية متوسطة الارتفاع من تقدير إجمالي يمثل ١٣٦درجة، في حين كان يمثل فيما سبق لنفس نوع المبنى تقدير إجمالي ١١٠ درجة، وهو ما كان مختلفاً أيضاً في الإصدارات السابقة له،[١١٠][١١٢] كما أن منهج Green Star يقيم نفس نوع المبنى السابق من تقدير إجمالي ١٤٧ درجة في نفس الفترة التي تقابل التقدير الإجمالي ١١٠ لهذا المبنى في منهج LEED،[٨٠] وعندما يكون التقدير الإجمالي للمبنى في حد ذاته متغير فإنه يصعب تنسيب نتيجة تقييم المبنى المقيم بأي من تلك المناهج مع غيره، كما يصعب ذلك لنفس المبنى ونفس المنهج مع اختلاف الإصدارات الناتجة عنه، ويلاحظ أن منهج CASBEE تحرر من ظهور التقدير النهائي في صورة رقم يحدد تقدير المبنى، حيث يلجأ إلى رسم بياني يتم من خلاله توقيع الإحداثيات الخاصة بكل من الجودة والحمل البيئي للتعرف على النتيجة النهائية لتقدير المبنى،[٨٩][٩٠] وبالتالي فإن تقدير المبنى يظل موحداً على اختلاف الزمان والمكان في اليابان، إلا أنه يصعب أيضاً مقارنة نتائج تقييم المبنى باستخدام منهج CASBEE مع منهج آخر لاختلاف أسلوب حساب التقدير النهائي بين تلك المناهج.

قام منهج BREEAM بتغيير الأسلوب الذي يتعامل به مع التقدير الإجمالي للمبنى وقام بتحويله إلى نسبة ١٠٠%، وتحويل التقدير الخاص بكل مجال إلى نسب مئوية منه، بحيث تعبر عن الأهمية النسبية لتحقيقها، بحيث يتم ضرب الرقم الناتج عن تقييم المجال في الوزن الخاص به في صورة نسبة مئوية للحصول على تقدير هذا المجال، وهو ما يمكن استعراض مثال له في (جدول٤-١٠)، ونجح بالتالي منهج BREEAM في توحيد التقدير الإجمالي لتقييم المباني بمرور الوقت في المملكة المتحدة، إلا أنه يعيب هذا الأسلوب في منهج BREEAM أن نسبة ١٠٠% في هذا المنهج لا تعبر عن تحقيق الاستدامة الكاملة وهو ما يحد من إمكانية مقارنة نتائج تقييم المباني مع نتائج غيره من المناهج، وهو ما سبق ذكره وعلاجه في الخصائص المقترحة لبنود التقييم في المنهج المرن فيما سبق.

مجال التقييم في منهج BREEAM	النقاط الممنوحة	النقاط المتاحة	% للنقاط الممنوحة	وزن المجال	تقدير المجال
الإدارة	٧	١٠	%٧٠	٠,١٢	%٨,٤
الصحة والراحة	١١	١٤	%٧٩	٠,١٥	%١١,٧٩
الطاقة	١٠	٢١	%٤٨	٠,١٩	%٩,٠٥
النقل	٥	١٠	%٥٠	٠,٠٨	%٤
المياه	٤	٦	%٦٧	٠,٠٦	%٤
المواد	٦	١٢	%٥٠	٠,١٢٥	%٦،٢٥
المخلفات	٣	٧	%٤٣	٠,٠٧٥	%٣,٢١
استخدام الأرض والايكولوجيا	٤	١٠	%٤٠	٠,١	%٤
التلوث	٥	١٢	%٤٢	٠,١	%٤,١٧
الابتكار	١	١٠	%١٠	٠,١	%١
التقدير النهائي					%٥٥,٨٧

(جدول٤-١٠): أسلوب حساب تقدير مجالات التقييم في منهج BREEAM.(٦٦)

الوضع المقترح: يتميز المنهج المرن بالاستفادة من مزايا تحويل التقديرات النهائية في النسخ الخاصة به إلى نسبة ١٠٠% مع الالتزام بأن تعبر تلك النسبة عن تحقيق الاستدامة المثالية في المباني، وبالتالي يمكن مقارنة نتائج تقييم المباني الناتجة عن المنهج المرن بعضها ببعض على اختلاف المناطق والفترات الزمنية، حيث إن الهدف الذي يتم السعي نحو تحقيقه واحد وهو تحقيق نسبة ١٠٠%، وإذا كانت الاستدامة المستهدفة في أي مكان أو زمان تمثل تحقيق نسبة ١٠٠% فإن أي نتيجة تقييم لأي مبنى في أي وقت ولأي مكان يمكن مقارنته مع غيره، ويتم توزيع هذه النسبة على مجالات وبنود التقييم المختلفة في المنهج المرن بحيث يتم تجميع النقاط الممنوحة بكل منها عند تقييم المباني.

يساعد كذلك تحويل تقدير مجالات وبنود التقييم المختلفة إلى نسب مئوية على علاج المشكلة الناجمة عن وجود التقديرات الخاصة بكل منها كنقاط تجميعية منفصلة عن بعضها البعض لا ترتبط إلا في النهاية عند تجميعها للحصول على التقدير النهائي للمبنى، وهو ما يجعلها غير مرتبطة بالتقديرات الأخرى لمجالات وبنود التقييم عند التغيير أو التعديل في أي منها، حيث يعالج هذا المقترح ربط تأثير المتغيرات بتقدير مجالات وبنود التقييم المختلفة عند تغيير أي منها أو إلغائها، بحيث يتغير معها جميع التقديرات الأخرى المرتبطة بها لتصل في النهاية إلى نسبة إجمالية ١٠٠%، فعندما يزيد وزن أحد بنود التقييم فإن ذلك يؤدي إلى تقليل وزن بنود أخرى لتظل عملية التقييم في النهاية منتظمة، وبالتالي تسهيل عملية تغيير بنود التقييم بالحذف والإضافة دون التأثير على التقييم الإجمالي، وتؤكد هذه الخاصية على التعامل مع خصائص منهج التقييم على أنها ذات دوائر مغلقة تتكامل فيها البنود تلقائياً وليست علاقات خطية قابلة للزيادة أو الحذف بإضافة أو حذف بنود من التقييم دون أن تعود لتتكامل مع بعضها البعض، وفيما يلي

مقارنة الصورة التي تظهر عليها أوزان التقدير المستخدمة في التقييم بين كل من المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.(جدول٤-١١)

خصائص أوزان التقدير	المنهج المرن	مناهج التقييم الأخرى
الصورة التي تظهر عليها أوزان التقدير	نسب مئوية مع توحيد التقدير الإجمالي ليكون ١٠٠% لجميع النسخ المتكونة للمنهج.	بعض المناهج تتضمن نسب مئوية كما في منهج BREEAM، وبعضها في صورة أرقام يتم تجميعها يختلف حدها الأقصى باختلاف المكان والزمان ولمختلف نوعيات المباني كما في LEED.

(جدول٤-١١): مقارنة الصورة التي تظهر عليها أوزان التقدير المستخدمة في التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.

٤-٣-٣-٣- ربط تأثير المتغيرات بتحديد الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم

يفترض أن أهمية تحقيق مجالات وبنود التقييم البيئي للمباني متماثلة، إلا أن المتغيرات المختلفة تعمل على رفع أو خفض أهمية تحقيق أي من تلك المجالات والبنود، وبالتالي تغيير أوزان تقديرها.[١]

الوضع الحالي: تضمنت مناهج التقييم تأثير للمتغيرات المختلفة على تقدير مجالات وبنود التقييم فيها، وهو ما ظهر في الفصول السابقة،[٢] إلا أن ذلك يتم وفق دراسة مجمل تأثير المتغيرات على البنود دون تفصيل تلك المتغيرات وفصلها بعمليات حسابية خاصة بكل متغير ودرجة تأثيره على رفع أو خفض قيمة أهمية البنود وبالتالي أوزان تقديرها، وعلى الرغم من أن منهج GBC يعمل على تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم من خلال أداته الالكترونية SBTool باستخدام عمليات حسابية بين أربع خصائص يتم اختيارها لكل بند، إلا أن تلك الخصائص لا تعبر عن تأثير جميع المتغيرات المكانية الطبيعية والبشرية والمتغيرات الزمنية وتلك المرتبطة بنوعيات المباني، حيث إن لكل متغير درجة تأثير مختلفة على كل بند، كما تختلف نسب أهمية تأثير المتغيرات المشتركة في التأثير على نفس البند إلى بعضها البعض لكل بند، ولا يمكن تجميع تأثير جميع المتغيرات ضمن خصائص مجملة، فهو ينتقص من الدقة المطلوبة، ولقد تم تحليل ونقد تضمين تأثير المتغيرات على منهج GBC في الفصل السابق.

---

١) يكون تحديد الأهمية النسبية متغيراً على الدوام مع المتغيرات المؤثرة على تقييم المجال والبند، فبند مثل خفض الضوضاء يتغير الأهمية النسبية له مع تغير وظيفة المبنى مثلاً، حيث يختلف الاهتمام بنسب الضوضاء بين المسكن والمدرسة، ثم يعود ليتغير مع تغير الخصائص العمرانية في محيط المبنى، حيث إن وجود مسكن في منطقة صناعية مثلاً يحتاج إلى وزن عالي لخفض الضوضاء، في حين إن مدرسة في الصحراء لا تحتاج إلى نفس الوزن.

٢) من أكثر تلك المتغيرات وضوحاً تضمين تأثير نوع المبنى على تحديد تقدير مجالات وبنود التقييم في مناهج التقييم المختلفة، وسبق في الفصل الأول من البحث التعرف على مجالات التقييم المتضمنة في مناهج LEED وBREEAM وGreen Star وCASBEE وGPRS واختلاف أوزان تقديرها عن بعضها البعض وفق أهمية تحقيق كل منها لكل منهج من مناهج التقييم، كما يظهر تأثير لاختلاف درجة الاهتمام ببعض البنود الداخلية على أوزان تقديرها في تلك المناهج، ففي حين يهتم منهج LEED مثلاً برفع أهمية بنود راحة المستخدمين وتلوث البيئة الداخلية وتأثير الجزيرة الحرارية مما يرفع تقديرها خاصة مع انتشار أجهزة التكييف الميكانيكية ووسائل النقل الكثيفة، فإن BRREAM أكثر تركيزاً على بنود حماية ممرات الدراجات وتوفير أماكن لها وفي بنود المياه والصوتيات بصفة عامة.(٢٢)

الوضع المقترح: يقترح ربط أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المرن بعمليات حسابية مرفقة يمكن التعديل والتغيير فيها بسهولة لجميع المستخدمين للمنهج، ويتم من خلالها تضمين تأثير المتغيرات على التقييم، وتعبر بالتالي النسب المئوية لتقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المرن عن أهميتها نسبة إلى بعضها البعض وإلى التقييم الكلي للمبنى، ويمكن إدخال تأثير المتغيرات المختلفة على جميع مستويات التقييم بحيث تعمل على تحديد الأهمية النسبية للمجال أو البند بالنسبة إلى تقييم المبنى، وقد يظهر تأثير لأكثر من متغير على تقدير مجالات وبنود التقييم، وقد تم وضع ذلك في الاعتبار في العمليات المستخدمة في تحديد أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المرن بربط أهمية كل منهم نسبة إلى الآخر بالعمليات الحسابية، وهو ما لم يظهر سابقاً، فقد يكون تأثير أحد المتغيرات برفع التقدير يقابله تأثير متغير آخر بخفض التقدير، وتبعاً لأكثرهم أهمية نسبة إلى بعضهم البعض يتم تحديد ما إذا كان سيتم رفع أو خفض التقدير، وفيما يلي مقارنة ربط تأثير المتغيرات بتحديد الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم بين كل من المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.(جدول٤-١٢)

خصائص أوزان التقدير	المنهج المرن	مناهج التقييم الأخرى
ربط تأثير المتغيرات بتحديد أهميتها النسبية	تم تحديد مجموعة من العمليات الحسابية المرفقة لتضمين تأثير المتغيرات على الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم شاملة تأثير كل متغير وأهميته النسبية عند وجود تأثير لأكثر من متغير على نفس البند.	لا توجد عمليات حسابية محددة لتضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير البنود، ويتم التعديل بدراسة التأثير المجمل للمتغيرات على كل بند، ويظهر في منهج GBC عمليات حسابية بين أربع خصائص متشابهة لجميع البنود يتم من خلالهم التعبير عن تأثير جميع المتغيرات بصورة مجملة على أوزان تقديرها.
قابلية التعديل	يمكن تعديلها مع كل نسخة متكونة من المنهج.	لا يمكن التعديل فيها لكل نسخة فيما عدا منهج GBC.
مستوى التعديل	يمكن التعديل في أوزان التقدير حتى المستويات التفصيلية من البنود.	يتضمن منهج GBC على تعديل أوزان التقدير لمجالات وبنود التقييم الرئيسية والفرعية كأدنى مستوى يمكن التعديل فيه.

(جدول٤-١٢): مقارنة تأثير المتغيرات على تحديد الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم بين المنهج المرن ومناهج التقييم الأخرى.

٤-٣-٣-٤- إمكانية إعادة استخدام تقديرات سبق تحديد تأثير المتغيرات عليها

يلاحظ أنه للمشروع الواحد فإن تأثير أحد المتغيرات على تقدير بعض البنود قد يتماثل مع تأثيره على بند آخر، وقد يظهر الاختلاف بين التقديرات نتيجة لاختلاف المتغيرات الأخرى المؤثرة على تلك البنود، أو اختلاف أهمية تأثير هذا المتغير على تلك البنود نسبة إلى تأثير المتغيرات الأخرى، فمثلاً قد يتماثل تأثير حجم المبنى على تحديد تقدير بند "خفض الهدر في الطاقة المستخدمة" وبند "خفض الهدر في الماء

المستخدم من المصدر" إلا أن لكلا البندين السابقين مجموعة أخرى من المتغيرات التي غالباً ما تجعل تقدير كل منهما مختلف تماماً عن الآخر، لكن هذا لا يمنع إمكانية توفير الوقت والجهد المبذولان في دراسة تأثير حجم المبنى على تقدير البندين.

الوضع المقترح: يتيح المنهج المرن من خلال الربط الداخلي بين أجزاؤه المختلفة عدم تكرار العمل والمجهود، وإمكانية الاستفادة من تحديد تأثير المتغيرات على أوزان التقدير في بعض المواضع على مواضع أخرى عند تحديد تأثير نفس المتغير على تقدير بعض بنود التقييم، حيث يتم الربط الالكتروني بين بعض خانات تحديد تقدير بنود التقييم المختلفة والتي يتماثل تأثير نفس المتغير عليها لعلاج الطرح السابق، حيث تظهر نتيجة تحديد تأثير أحد المتغيرات على تقدير بعض بنود التقييم كنتيجة مقترحة لبنود تقييم أخرى، ويمكن الإبقاء عليها أو تغييرها من قبل الخبير المسؤول عن تحديد تأثير المتغيرات على تقدير بنود التقييم، مع ملاحظة وجود اختلاف في تقدير البنود النهائي المرتبطة ببعضها لاختلاف تأثير المتغيرات الاجمالية المؤثرة على كل منها واختلاف الأهمية النسبية للمتغيرات الخاصة بكل بند عن بعضها البعض.

يمكن بالتالي توفير بعض الجهد والوقت لتحديد تأثير بعض المتغيرات على تقدير بعض البنود، كما يمكن بنفس الطريقة تحديد تأثير جميع المتغيرات على بعض بنود التقييم الإضافية، حيث إن تحديد تقدير بند إضافي مثل "تقديم مواصفات جديدة" مثلاً يؤدي إلى تجميع نفس المتغيرات التي أثرت على البنود التي يساعد استخدام تلك المواصفة على رفع كفاءتها، وبالتالي يلاحظ أنه بربطهما معاً يساعد ذلك على توفير وقت وجهد الخبير المختص بذلك، وقد يتم الحصول على تقدير البند الإضافي مباشرة كنسبة من تقدير البنود التي تعمل على رفع كفاءتها وسبق تحديد تقديرها، وتعتبر بالتالي طريقة غير مباشرة وسريعة لتحديد التقدير، ويمكن تقسيم أساليب تحديد أوزان تقدير بنود التقييم البيئي للمباني في المنهج المرن بإحدى صورتين، فإما أن يكون بصورة مباشرة أو بصورة غير مباشرة، ويمكن عرض ذلك فيما يلي: (جدول٤-١٣)

أوجه الاختلاف	أساليب تحديد أوزان تقدير بنود التقييم	
	مباشرة	غير مباشرة
نوعية البنود المقيمة	بنود التقييم الرئيسية + بعض بنود مجال التقييم الإضافي	بعض بنود مجال التقييم الإضافي
طريقة الحصول عليها	استخدام تأثير المتغيرات المختلفة لكل بند في خفض أو رفع التقدير	نسبة من درجات تقييم بنود أو وظائف بيئية سبق حساب التأثير عليها بصورة مباشرة
الفائدة من استخدامها	ملاحظة تأثير المتغيرات المختلفة لكل بند من البنود	توفير الوقت والمجهود بعدم تكرار العمل الذي سبق القيام به عند دراسة تأثير المتغيرات على تقدير بنود سابقة

(جدول٤-١٣): أساليب تحديد أوزان تقدير بنود التقييم في المنهج المرن.

٤-٣-٤- خصائص نجاح المبنى المقيم

يمكن من خلال الخصائص السابقة التعرف على المرونة المطروحة لتغيير أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، إلا أنه يلاحظ أيضاً أهمية وجود علاقة تتحكم في مقدار هذا التغيير، بمعنى وجود علاقة تتحكم في مقدار رفع أو خفض التقديرات المختلفة، حيث لابد من وجود اشتراطات تحدد مدى التغيير المتاح بحيث لا يتجاوز رفع أو خفض التقديرات حدوداً معينة، فلا يتسبب هذا التغيير في التقليل بصورة كبيرة مثلاً من أهمية أحد الوظائف البيئية المرتبطة بالاستدامة، أو التقليل بصورة كبيرة من قيمة الجودة البيئية في مقابل الحمل البيئي الناتج عن المبنى، وغير ذلك، وتظهر أهمية وجود تلك الاشتراطات في تحقيق صورة متزنة لعجلة الاستدامة، حيث إن العلاقات الطبيعية بين مكونات التقييم المختلفة هو بأن تكون المستويات المتناظرة متساوية في أهميتها بالنسبة إلى التقييم الإجمالي، إلا أنه مع وجود تأثير للمتغيرات المختلفة على أهميتها فإن أحد أطراف عجلة الاستدامة يزداد ثقلها عن الأطراف الأخرى، وقد يحين الوقت الذي تعود فيه إلى حالة الاتزان التام أو أن تنعكس الآية فتصبح بصورة معكوسة للوضع السابق، وتؤدي العلاقة الحاكمة لمدى التغيير في تقدير مجالات وبنود التقييم إلى الحفاظ على توازن عملية التقييم بصورة مجملة لتظل عجلة الاستدامة على الرغم من تغير الاهتمامات المرتبطة بمتطلباتها في صورة متزنة طوال الوقت، وللتأكيد على أن التقييم البيئي للمباني بمتطلباته المختلفة يمثل حلقة دائرية مستمرة لجميع مبادئ العمارة الخضراء وليست قضايا البيئية غير مترابطة، وفيما يلي بعض الخصائص المقترحة لنجاح المبنى المقيم والتي ترتبط باشتراطات لتحقيق هذا النجاح.

٤-٣-٤-١- تحديد درجة لنجاح تحقيق الوظائف البيئية المرتبطة بتقييم المبنى

الوضع الحالي: تقوم مناهج التقييم المختلفة بتصنيف المباني في كل منها بطريقة مختلفة وتحت مسميات متنوعة، وتشترك جميعها في وجود درجات مختلفة من التصنيف تبدأ بالدرجة الدنيا والتي تمثل نجاح المبنى في التصنيف ومن ثم تتدرج المستويات في كل منهج حتى الوصول إلى الحد الأقصى لكل منهم، ويعتبر الحد الأدنى لتصنيف المبنى هو حد فاصل بين نجاح ورسوب المبنى ليتم تصنيفه بيئياً، وهو أول شرط لنجاح المبنى، وهو متغير بين مناهج التقييم المختلفة والإصدارات المختلفة من نفس المنهج، ففي منهج LEED للمباني السكنية متعددة الأدوار تبعاً لتحديث ٢٠١١ يكون النجاح من ٤٥ درجة من أصل ١٣٦،[١١٢] وفي منهج BREEAM لنفس نوع المبنى يكون النجاح من ٣٠ درجة من أصل ١٠٥ درجة،[٦٦] وفي منهج Green Star يكون النجاح من ٤٥ درجة من أصل ١٥٥،[١١٣] أما منهج CASBEE فيحدد التقدير الإجمالي للمبنى من خلال علاقة الجودة بالحمل البيئي من خلال رسم بياني يمكن من خلاله تحديد وقوع المبنى ضمن مساحة تصنيف المبنى الكفؤ،[٨٤] ولا يتضمن منهج GBC شرط آخر للنجاح عدا درجة تصنيف المبنى، مما قد يتسبب في تهميش بعض مجالات التقييم فيه بدرجة كبيرة

عند تعديل أوزان التقدير فيه – وهو ما سبق ذكره في الفصل السابق- إلا أن بعض المناهج الأخرى تتضمن إلى جانب حدود تصنيف المبنى مجموعة أخرى من اشتراطات النجاح، منها:

أولاً: وجود اشتراطات إلزامية ضمن بنود التقييم لابد من اجتيازها لنجاح المبنى ومنح الشهادة، ففي منهج LEED مثلاً يتضمن مجال الطاقة والغلاف الجوي متطلب شرطي ضمن بند "تحسين أداء الطاقة"، وهو حصول المبنى المقيم على نسبة تحسن أعلى من ١٥% في مقابل المبنى القاعدة Base Building والذي يمثله تحقيق معايير قسم G الموجودة في ANSI/ASHRAE/IESNA Standards،[١١٢] وبالمثل فإن منهج Green Star يتضمن متطلب شرطي في مجال كفاءة الطاقة، وفيه يتم تحديد غازات الاحتباس الحراري المتوقعة بحيث يجب ألا تتجاوز تلك المطلوبة في نموذج استخدام الطاقة وفقاً لبروتوكول التحقق من تصنيف الغازات الدفيئة في المباني الاسترالية The Australian Building Greenhouse Rating (ABGR).[١١٣]

ثانياً: وجود حد أدنى من البنود الإلزامية الواجب تحقيقها، فمنهج BREEAM مثلاً يشترط لنجاح المبنى حد أدنى من البنود الإلزامية التي يجب اجتيازها لكل مستوى من مستويات التصنيف، فلا يجوز أن يحصل المبنى على النجاح في التصنيف البيئي دون اجتيازه لبنود محددة مرتبطة بمستندات التكليف والإضاءة عالية التردد والملوثات الميكروبية (بنود Man 1- Hea 4- Hea 12)، ولكي يحصل على تصنيف جيد فلابد إلى جانب حصوله على عدد النقاط التي تؤهله لذلك أن يكون ناجحاً في البنود الإلزامية للمستوى السابق وأن يكون ناجحاً في بنود تختص بقياس المياه واستهلاك المياه (بنود Wat 1- Wat 2)، وتزداد البنود الإلزامية لجميع مستويات التصنيف التالية التي يجب النجاح فيها قبل الحصول على التصنيف الخاص بكل منها، حيث يضاف لما سبق للحصول على تصنيف جيد جداً الالتزام بـ (بنود LE - Ene 2 4)، ويضاف للحصول على تصنيف ممتاز الالتزام بـ (بنود Man 2- Man 4- Ene 5- Wst 3) وعلى الأقل ٦ نقاط في بند Ene 1، ويضاف للحصول على تصنيف رائع الالتزام بـ (بنود Man 2- Wat 1) وعلى الأقل نقطتين في بند Man 1- وعلى الأقل ١٠ نقاط في بند Ene 1.[٦٦][٦٧]

ثالثاً: وجود حد أدنى من الدرجات لابد من تخطيها لكل مجال من مجالات التقييم، ففي منهج LEED مثلاً تم تحديد مجموعة من الدرجات التي يجب أن يجتازها تقدير بعض مجالات التقييم للنجاح فيها، ففي مجال المواقع المستدامة لأحد إصدارات هذا المنهج تم تحديد الحصول على الأقل على ٥ نقاط من أصل ٢٢ نقطة لاجتياز النجاح في تقييم هذا المجال، وبالمثل لمجال المياه تم تحديد النجاح من ٣ نقاط من أصل ١٥ نقطة، ولمجال المواد والموارد نقطتين من أصل ١٦نقطة، ولمجال جودة الفراغات الداخلية ٣ نقاط من أصل ٢١ نقطة.[١١٢]

يلاحظ مما سبق أن مناهج التقييم المختلفة لم تكتفي بإعطاء الاهتمام ببعض مجالات وبنود التقييم المتضمنة فيها من خلال زيادة تقديراتها، بل عمدت أيضاً إلى وضع اشتراطات نجاح المبنى بناء على متطلبات شرطية أو بنود إلزامية مرتبطة بها، إلا أنه يلاحظ ارتباط نفس مجالات وبنود التقييم الهامة وذات الأوزان المرتفعة في تلك المناهج بتحديد نجاح المبنى، أي أن الاشتراطات المتبعة قد تؤدي إلى تهميش بعض قضايا التقييم نتيجة للاهتمام ببعض القضايا دون الأخرى، على الرغم من أنها جميعاً تمثل قضايا بيئية مرتبطة بمبادئ العمارة الخضراء، وقد يعزي ذلك إلى أن مجالات وبنود التقييم في حد ذاتها في تلك المناهج متفاوتة في التعبير عن الوظائف البيئية المرتبطة بالعمارة الخضراء، وقد لا تشمل جميع الوظائف البيئية المرتبطة بمبادئ العمارة، فهي تتغاضى مثلاً عن وظائف تحقيق الاتزان النفسي، كما أن طريقة تقسيم تلك المجالات تضع مجموعة من العلاقات البيئية على نفس المستوى من الاهتمام بعلاقات أخرى، حيث يوجد في بعض الأحيان مجال منفصل للنقل فقط وآخر للمخلفات فقط ومجال آخر للمواقع المستدامة بكل مشتملاتها ومجال آخر لجودة الفراغات الداخلية بكل متطلباتها،[٧٠][٦٦] وبالتالي فإن مجالات التقييم المتضمنة في مناهج التقييم السابقة لا تعبر عن وظائف بيئية تتساوى في أهميتها مع بعضها البعض، ولا يمكن الاعتماد عليها لربطها بنجاح المبنى.

يلاحظ أيضاً أنه عندما تم وضع درجات لتحديد نجاح بعض مجالات التقييم جاءت متنوعة ومختلفة عن بعضها البعض، كما لو أن اختلاف الاهتمام بها واختلاف تقديرها النهائي يؤدي أيضاً إلى اختلاف الاهتمام بنجاحها، فقد سبق التعرف على أن مجال المواقع المستدامة في منهج LEED يشترط الحصول على الأقل على ٥درجات في حين أن مجال المياه يشترط الحصول على الأقل على ٣ درجات، وهكذا لبقية المجالات، وهو ما يؤكد أن أسلوب تقسيم مجالات وبنود التقييم في تلك المناهج لا تعبر عن علاقات متساوية الأهمية بالوظائف البيئية المطلوب تحقيقها من المبنى، وهو ما ساعد على اختلاف الاهتمام بدرجة النجاح في كل منها.

<u>الوضع المقترح:</u> يقترح أن يكون الهدف من الاشتراطات الموضوعة لنجاح المبنى هو أن يعبر التقييم عن اتزان عملية الاستدامة وتساوي الاهتمام بمبادئ العمارة الخضراء على حد سواء، فزيادة الاهتمام ببعض تلك المبادئ عن الأخرى لا يعني إلغاء أي منها أو تهميشه، فلا يوجد اهتمام ببعض قضايا التقييم دون الأخرى، بل لابد من الاهتمام بتحقيق تلك المبادئ جميعها، وبالتالي فلابد من وجود حد أدنى لخفض التقديرات أثناء عملية تغيير أو تعديل التقدير، بحيث لا تصل أي وظيفة من الوظائف البيئية المرتبطة بالعمارة الخضراء إلى أن تتلاشى أو أن تصبح بلا معنى أو وزن في التقييم، فهدف التغيير في التقديرات ليس إلغاء أو التغاضي عن أحد الوظائف البيئية بل هو تركيز الاهتمام على بعضها نتيجة للمتغيرات والظروف المؤثرة عليها، وقد تتحول هذه المتغيرات مع الوقت ويقل الاهتمام بمجال أو بند كان الأكثر أهمية في وقت ما وتنقلب الآية من حين إلى آخر، وفي جميع الأحوال لابد من الاحتفاظ بجميع الوظائف

البيئية المرتبطة بمبادئ العمارة الخضراء ضمن نطاق التقييم وداخل دائرته بحد أدنى لا يقل عنه، بحيث لا تصل أي وظيفة من الوظائف البيئية المرتبطة بالعمارة الخضراء إلى أن تصبح بلا وزن في التقييم، وهو ما يساعد على وجود علاقة حاكمة لمقدار التغيير في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تحافظ على توازن عملية التقييم بصورة مجملة على الرغم من تغير الاهتمامات المرتبطة بمتطلباتها، وعدم ارتباط نفس مجالات وبنود التقييم الهامة بتحديد نجاح المبنى وتحديد تصنيفه في ذات الوقت كما هو الحال في مناهج التقييم الأخرى.

يتم اللجوء إلى تقسيم منهج التقييم المرن بعيداً عن العناوين الخاصة بمجالات وبنود التقييم إلى مجموعة من الوظائف البيئية المعبرة عن مبادئ العمارة الخضراء، ويمكن بالتالي بدلاً من ربط أسلوب توزيع التقدير بمجالات التقييم أن يتم ربطها بتلك الوظائف البيئية، فتلك الوظائف متساوية في الأهمية بالنسبة للعمارة الخضراء لأن كلاً منها تعبر عن أحد مبادئ تلك العمارة، ومن ثم تتوزع هذه الوظائف عبر مجالات التقييم المقترحة وتتضمن مجموعة من البنود الرئيسية والثانوية والفرعية، وبالتالي فإنه في منهج التقييم المرن يتضمن مجال بيئة الموقع وظائف تحقق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى - وظائف تحقق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى - وظائف تحقق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى - وظائف تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في الموقع، ويتضمن مجال دورة حياة المبنى وظائف تحقق تكامل دورة حياة المواد في المبنى - وظائف تحقق كفاءة استهلاك الموارد، ويتضمن مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ وظائف تحقق الاتزان الفيزيائي للإنسان - وظائف تحقق الاتزان الكيميائي للإنسان - وظائف تحقق الاتزان الإشعاعي للإنسان - وظائف تحقق الاتزان النفسي للإنسان.

تعتبر الوظائف العشر السابقة هي الركائز الرئيسية التي يرتكز عليها منهج التقييم المرن، والذي يتضمن جميع بنود التقييم المحتواة في مناهج التقييم الأخرى، وتمثل تلك الوظائف العلاقات التي يلتزم المبنى بتحقيقها للوصول إلى مبادئ العمارة الخضراء والاستدامة، وبالتالي فإن الوضع الطبيعي لها بأن تكون متساوية في الأهمية والحجم ليكون التقييم متزناً، إلا أنه نتيجة للمتغيرات المؤثرة على مدى الاهتمام بكل منها فقد يختلف وزن إحداها عن الأخرى، وعندما يتم تسليط الضوء بصورة أكبر على إحدى الوظائف مما يتسبب في حصولها على تقدير أعلى لتقييمها فلابد أن تكون تلك الزيادة في حدود لا تقلل بنسبة محددة من أهمية الوظائف الأخرى، وبالتالي فلابد من وجود درجة تمثل حداً أدنى لنجاح تقييم تلك الوظائف تكون متساوية لجميع الوظائف على حد سواء ولابد من عدم تجاوزها، فحتى مع اختلاف الاهتمام بوظيفة عن أخرى إلا أنها في النهاية تكون جميعها موجودة بدرجة تكفي لتمثيل أحد مبادئ عمارة الخضراء، ولا يجوز التغاضي عن أي منها لكي ينجح المبنى، فإذا اقترح أن تمثل درجة نجاح الوظائف البيئية ٤ درجات، فإنه بعملية حسابية بسيطة أي وظيفة من الوظائف العشر السابقة لا يمكن أن يتعدى تقديرها ٦٤ درجة والتي يكون حينها جميع الوظائف الأخرى عند الحد الأدنى السابق من النجاح.

٤-٣-٤-٢- ربط نجاح المبنى بتحقيق الكفاءة البيئية

الوضع الحالي: قام منهج CASBEE بوضع فكرة التقييم بناء على تحقيق الكفاءة البيئية، وقد سبق التعرض لذلك من خلال الفصل الأول من البحث، حيث يعتمد على العلاقة الرابطة بين تحقيق الجودة في مقابل الحد من الحمل البيئي، ويستخدم المنهج رسم بياني خاص يتم فيه وضع تقدير الجودة على المحور الرأسي ووضع الحد من الحمل البيئي على المحور الأفقي، بحيث تعبر النتيجة عن تصنيف المبنى، كما يمكن معرفة نتيجة تصنيف المبنى من معادلة تربط تحقيق الجودة بالحمل البيئي، والتي تظهر في صورة ناتج قسمة الأول على الثاني،[٨٩][٩٠][٨٤] وتتميز الكفاءة البيئية بتعبيرها عن علاقات الاتزان بين المبنى والبيئة وهو ما سبق ذكره في الفصل الأول من البحث، إلا أنه تظهر ميزة أخرى له ترتبط بالتأكد من تحقيق التوازن فيما بين الجودة والحد من الحمل البيئي، فالمبنى الذي يحصل على تقدير نهائي مرتفع في تحقيق الجودة لكنه يفشل في الحد من الحمل البيئي تكون نتيجته بيئياً أنه غير كفؤ، والعكس يؤدي إلى نفس النتيجة، في حين أن المبنى لو حصل على تقدير متوسط لتحقيق الجودة وآخر متوسط للحد من الحمل البيئي لكان أكثر نجاحاً من سابقه، وهذه هي الفكرة التي تم استغلالها في منهج التقييم المرن، حيث يتم التأكيد على أهمية تحقيق كلاً من الجودة والحد من الحمل البيئي وعدم التركيز على أحدهما في مقابل الآخر، ومنع نجاح المبنى الذي يفشل في تحقيق حد أدنى لكل منهما.

الوضع المقترح: يقترح في منهج التقييم المرن وجود حد أدنى من الاهتمام بتحقيق كل من الجودة والحد من الحمل البيئي التي تعتبر أطراف تحقيق الكفاءة البيئية، والتي بدورها تعتبر أفضل صورة حالية للتعبيرعن علاقة المبنى مع البيئة، مع مكافأة المباني التي يتجاوز فيها نسبة تحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي نسبة محددة، وتساعد الحدود الدنيا لطرفي الكفاءة البيئية على وجود علاقة حاكمة لمقدار التغيير في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم مع تغير الاهتمامات المرتبطة بمتطلباتها، وعدم ارتباط نفس مجالات وبنود التقييم الهامة بتحديد نجاح المبنى وتحديد تصنيفه في ذات الوقت كما هو الحال في مناهج التقييم الأخرى.

يقترح أن يتم تحديد علاقة البنود التفصيلية بتحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي، وهو يخالف ما ظهر في منهج CASBEE والذي اعتمد على ربط مجالات التقييم الرئيسية الستة فقط فيه إما بالجودة أو الحد من الحمل البيئي، ولم يعتبر أن أياً منها قد تشتمل على كلا الجانبين بدرجات متفاوتة، ويساعد ربط البنود التفصيلية المختلفة بتحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي على إعطاء فكرة عن علاقة المستويات الأعلى من تلك البنود بها، وذلك وصولاً إلى علاقة مجالات التقييم الرئيسية بها، فيظهر مثلاً أن مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ يعتمد بصورة كبيرة على تحقيق الجودة لاشتماله على بنود معظمها ترتبط بتحقيق الجودة، في حين أن مجال بيئة الموقع يعتمد بصورة كبيرة على الحد من الحمل البيئي لاشتماله على بنود معظمها ترتبط بالحد من الحمل البيئي، وفي النهاية فإن جميع المجالات تشتمل على بنود مختلفة

ترتبط بكل من الجودة والحمل البيئي ولا تختص بإحداها دون الأخرى، ويساعد أيضاً تخصيص علاقة كل بند من البنود بتحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي على سهولة تحديد تأثير المتغيرات على تلك البنود، حيث إن تحديد التأثير يرتبط بالهدف من تحقيق تلك البنود والذي يظهر بصورة مبدئة بمعرفة علاقتها بكل من الجودة أو الحد من الحمل البيئي.(جدول ٤-١٤)

علاقة بنود التقييم بتحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي			
مجال تقييم...	بند تقييم رئيسي...	تحقيق الجودة	الحد من الحمل البيئي
	...		
	بند تقييم ثانوي... ...	٧٥% ج + ٢٥% ل	
	بند تقييم فرعي...	ج	-
	بند تقييم فرعي...	ج	ل
	بند تقييم فرعي...	ج	-
	بند تقييم ثانوي...	١٠٠% ل	
	بند تقييم فرعي...	-	ل
	بند تقييم فرعي	-	ل

(جدول ٤-١٤): توضيح فكرة علاقة بنود التقييم المقترحة بتحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي حتى المستويات التفصيلية.

كما يقترح بدلاً من الاعتماد على الكفاءة البيئية لتحديد تصنيف المبنى كما في CASBEE أن تكون الكفاءة البيئية محدداً لنجاحه، فلا يجوز أن ينجح المبنى الذي يعطي كل اهتمامه لتحقيق الجودة ويغفل الحد من الحمل البيئي، والعكس صحيح، ويتم بالتالي وضع حد أدنى لكل من الجودة والحمل البيئي لا يجوز أن يقل عنه مجموع تقديرات البنود المرتبطة بأي منهما لكي ينجح المبنى في التقييم، ويمكن اقتراح تقدير مبدئي لنجاح المبنى في تحقيق كل من الجودة والحد من الحمل البيئي ٢٠ درجة، ويتم تقييم الكفاءة البيئية باستخدام العلاقة: الكفاءة البيئية = النسبة المئوية لإجمالي درجات تحقيق الجودة (Q) / النسبة المئوية لإجمالي درجات الحمل البيئي (L).

مع ملاحظة أن النسبة المئوية لإجمالي درجات الحمل البيئي(L) = ١٠٠ – إجمالي درجات الحد من الحمل البيئي (LR)، ويتم تضمين نتيجة هذه العلاقة أيضاً في التقييم من خلال نقاط إضافية تضاف إلى نتيجة التقييم النهائية، بحيث تزداد النقاط الإضافية -التي يحددها المختص- كلما اقتربت نتيجة العلاقة السابقة من الواحد الصحيح وتقل كلما ابتعدت عنه، فاقتراب نتيجة العلاقة السابقة من الواحد الصحيح تعبير عن علاقة متوازنة بين طرفي الكفاءة البيئية، في حين أن الابتعاد عن الواحد الصحيح تعبير عن علاقة غير متوازنة بينهما، كما يقترح مكافأة المباني التي تحقق مثالية الجودة أو مثالية الحد من الحمل البيئي، كأن يتم تخصيص تخطي نسبة ٩٠% من البنود المرتبطة بتحقيق الجودة للحصول على تقدير إضافي وبالمثل للحد من الحمل البيئي، وهو ما يتم عرضه بصورة تفصيلية في مجال التقييم الإضافي في المنهج المرن من خلال ملاحق البحث.

تساعد العمليات السابقة على تضمين علاقة الاتزان بين المبنى والبيئة في أكثر صورها الحالية وضوحاً– كما ذكر في الفصل الأول-، إلا أنه بصورة مختلفة عن منهج CASBEE حيث يتم الاهتمام بتحقيق تلك العلاقة من خلال مكافأة المباني بنقاط إضافية للتشجيع على تحقيقها إلى جانب وضع حد أدنى لها قبل السماح بنجاح المبنى، مع الاعتماد للحصول على التقدير النهائي للمبنى بتجميع نقاط التقييم كما هو الحال في معظم مناهج التقييم الأخرى مثل BREEAM وLEED، في حين يجعل منهج CASBEE تلك العلاقة هي العلاقة الوحيدة الحاكمة للتقييم الإجمالي للمبنى، وقد يتم بالتالي في المنهج المرن استخدام نتيجة الكفاءة البيئية للتعبير عن تقييم المبنى عند الحاجة للمقارنة بين مجموعة من المباني في بلد واحد مثلاً، وهو ما سيلي ذكره من خلال خاصية إمكانية التعبير عن التقدير النهائي للمبنى بصور مختلفة، وفيما يلي مقارنة أسلوب استخدام الكفاءة البيئية في التقييم البيئي للمباني بين كل من المنهج المرن ومنهج CASBEE.(جدول٤-١٥)

الكفاءة البيئية في التقييم البيئي للمباني	المنهج المرن	منهج CASBEE
الاستخدام	وجود حد أدنى له لتخطي النجاح في التقييم أو استخدامه للتعبير عن تقييم المبنى وتحديد مستوى تصنيفه عند الحاجة.	التعبير عن تقييم المبنى وتحديد مستوى تصنيفه.
إمكانية تحديده عند المستويات التفصيلية	يتم تحديد علاقة البنود التفصيلية بتحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي وبالتالي فإن الرقم المعبر عن تحقيق الكفاءة البيئية يمكن تحديده على جميع مستويات التقييم.	يتم تحديد علاقة المجالات الرئيسية الستة في المنهج بتحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي وبالتالي فإن الرقم المعبر عن تحقيق الكفاءة البيئية يمكن تحديدة لنتيجة التقييم الإجمالية فقط.
أهمية تحقيقه	نجاح المبنى عند تخطي حد معين يحدده الخبراء + الحصول على درجات إضافية عند تخطي مستوى يحدده الخبراء من تحقيق الكفاءة البيئية وكذلك عند تخطي نسبة يحددها الخبراء لكل من تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي.	يحدد التصنيف النهائي للمبنى ولا يظهر سوى مرة واحدة عند الحصول على درجة التقييم النهائية للمبنى.

(جدول٤-١٥): مقارنة أسلوب استخدام الكفاءة البيئية في التقييم البيئي للمباني في كل من المنهج المرن ومنهج CASBEE.

٤-٣-٥- خصائص الأسلوب المتبع في تقييم المبنى

يختلف منهج التقييم المرن عن جميع مناهج التقييم الأخرى من حيث الأسلوب المتبع خلاله لتقييم مجالات وبنود التقييم، وهو ما أكثر ما يميزه عنهم، وسيتم التعرض لذلك تفصيلاً في الفصل اللاحق من البحث،

حيث إن درجة التقييم تتكون من شقين، الشق الأول يمثل درجة تحقيق متطلبات البنود والشق الثاني يعبر عن مدى استمرارية تحقيق هذا المتطلب، وتظهر بالتالي مجموعة من العلاقات التي قد يحتاج التعامل معها نظرياً وقتاً ومجهوداً أكبر من المعتاد في مقابل الدقة وعدالة التقييم التي يتم الحصول عليها، وفيما يلي بعض الخصائص المقترحة لأسلوب تقييم المبنى بما يساعد على تسهيل عملية التقييم واختصار وقت التقييم في المنهج المرن.

٤-٣-٥-١- تقييم الأداء الكلي للمبنى ما أمكن

كانت الطريقة التقليدية لتقييم كفاءة استهلاك الطاقة في المباني القائمة تعتمد على تجميع قياسات استخدام الطاقة من فواتير الاستهلاك، وتقديم تقرير عن إذا كان المبنى أفضل أو أسوأ عند مقارنته مع مباني مشابهة، ويلاحظ في هذه الطريقة أن فواتير الاستهلاك غير كافية للتعبير عن الدقة المطلوبة للاستهلاك والأداء الكلي للمبنى، فاستهلاك التبريد أو التدفئة لابد أن يقاس بناء على علاقة انتقال الحرارة بغلاف المبنى، كما يوجد أنواع من الاستهلاك ذات علاقة باستخدام الطاقة إلا أنها لا تضاف على الفواتير كتسخين المياه،[٦١] لذا ظهرت طريقة أخرى تعتمد على تقييم مدى تطبيق اشتراطات أكواد الطاقة التي تنتجها البلاد المختلفة، إلا أن ذلك قد يؤدي إلى تقييم تطبيق متطلبات الكود كبنود منفصلة سواء لخصائص الغلاف الخارجي أو الإضاءة أو التكييف وهكذا، ولا تعبر الدرجات الممنوحة في هذه الحالة عن الكفاءة الكلية للمبنى، فتحقيق أي متطلب من متطلبات الكود قد يمنح عليه درجة بصورة منفصلة، إلا أن الهدف من التقييم ليس فقط التحقق من تطبيق متطلبات الكود بل التحقق من كفاءة استهلاك الطاقة بصورة إجمالية، فقد يتم الامتثال مع بعض تلك المتطلبات أو الحصول على درجات مرتفعة فيها دون تحقيق الكفاءة المطلوبة في استهلاك الطاقة الكلية.

<u>الوضع الحالي:</u> تشترك معظم مناهج التقييم الحالية في تقييم الأداء الكلي للمبنى في بعض المجالات كمجال كفاءة استهلاك الطاقة وإن كانت بأساليب قياس مختلفة، حيث يظهر في مناهج BREEAM وGreen Star وLEED مثلاً بنود تضع المبنى في إطار مترابط لتقييم كفاءة استهلاك الطاقة في المبنى وفق مؤشرات نهائية، كمؤشر التحسن في تكلفة الطاقة السنوية المستهلكة في LEED، أو الحد من انبعاث الغازات الملوثة الناتجة عن استهلاك الطاقة إلى البيئة في BREEAM وGreen Star، ويعتمد التقييم في تلك المناهج على تقييم كفاءة استهلاك الطاقة عن طريق المحاكاة باستخدام برنامج مناسب،[٢٢] وتعتمد معظم مناهج التقييم على تقييم كفاءة استهلاك الطاقة عن طريق مقارنة أدائها بأداء مبنى مرجعي يرتكز على تطبيق معايير محددة كمعايير ASHRAE في منهج LEED.[١٠٨]

يلاحظ في مناهج التقييم السابقة أنه فيما عدا مجال كفاءة استهلاك الطاقة فإنه لا يتم التطرق في كثير من الأحيان نحو تقييم الأداء الكلي للمبنى في قضايا التقييم الأخرى، وإن كان استخدام منهجي BREEAM

وGreen Star لآلات حاسبة لتقييم كفاءة استهلاك المياه ودرجة تلوث الهواء وغيرها من القضايا تساعد أيضاً على الحصول على تقييم لأداء المبنى بصورة كلية.

الوضع المقترح: يراعى من خلال منهج التقييم المرن استخدام أساليب التقييم التي تعمل على محاكاة أداء المباني لتقييم الأداء الكلي ما أمكن في جميع المجالات، ويكون ذلك بالاعتماد على برامج محاكاة لمقارنة الأداء الكلي للمباني بمباني مرجعية قياسية أو استخدام الآلات الحاسبة المتاحة لذلك لجميع قضايا التقييم ما أمكن، بحيث لا يعتمد تقييم بنود منهج التقييم البيئي للمباني على تقييم تحقيق متطلبات تلك البنود دون البحث عن نتيجة ذلك بالنسبة إلى الأداء الكلي للمبنى، حتى لا يتم منح درجات غير مستحقة عند التقييم نتيجة الاعتماد على تقييم البنود بصورة منفصلة عن بعضها البعض وعن الأداء المتكامل للمبنى عند تحقيق متطلبات تلك البنود، إلى جانب التأكد من جدوى تطبيق متطلبات البنود وتأثيرها على الأداء الكلي للمبنى بصورة مجملة، وليس كصفات أو خصائص منفصلة ومقسمة إلى غلاف ونظم تكييف وفتحات وإضاءة وغيرها من التفاصيل المنفصلة، وفيما يلي مقارنة بين أسلوب تحديد مستوى تحقيق البنود باستخدام الطرق التقليدية في الحساب والقياس مع محاكاة الأداء الكلي للمباني.(جدول٤-١٦)

استخدام معادلات رياضية ووسائل قياس تقليدية	محاكاة الأداء الكلي للمبنى
تعتمد على دراسة خصائص المبنى بصورة منفصلة عن البيئة، ومن ثم مقارنة نتائج كل منهما للتعرف على العلاقة بينهما.	تعتمد على دراسة قدرة المبنى مقابلة خصائص البيئة المتغيرة من خلال خصائص متغيرة له بالمثل.
تستهلك وقت كبير في الحسابات الخاصة بكل بند، حيث تختلف الحسابات المستخدمة من بند إلى آخر في نوعها والأسلوب الخاص بكل منها	لا تحتاج إلى خبرة متعمقة في مجال الحسابات المرتبطة بجميع البنود، وبالتالي تستهلك وقت أقل.
تختلف الحسابات والقوانين المستخدمة بين البلاد مع اختلاف المعايير والأكواد الخاصة بكل منها.	يتم من خلالها توحيد الأسلوب والكيفية المتبعة في تقييم البنود المختلفة.

(جدول٤-١٦): مقارنة الأساليب المتبعة لتحديد مستويات تحقيق متطلبات البنود عند التقييم البيئي للمباني.

يلاحظ أن تقييم الأداء الكلي للمبنى ذا أهمية خاصة للمنهج المرن والذي يعتمد على تضمين مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها ضمن الحسابات المستخدمة في التقييم، حيث يساعد تقييم الأداء الكلي للمبنى على التعرف على استمرارية تحقيق متطلبات البنود المختلفة بطريقة سريعة ومختصرة إلى جانب التعرف على مستوى تحقيق تلك المتطلبات، وذلك بدلاً من التحقق من استمرارية كل منها على حدى مما يستهلك الوقت والجهد ويؤدي إلى الإحجام عن استخدام الطريقة المقترحة في المنهج المرن لتقييم البنود، ويلاحظ من خلال الأداة المصممة للمنهج المرن –راجع الملاحق- أنه في الصفحات التي يقدم من خلالها المصمم مبناه للتقييم تم إضافة خانات تساعد المصمم على عرض مبناه في

صورة الكترونية، مع إمكانية الارتباط بالملفات المختلفة المقدمة للمبنى وبرامج محاكاة الخصائص المختلفة له بما يساعد المقيم فيما بعد على تقييم أداء المبنى الكلي للوظائف المختلفة المطلوبة منه.

٤-٣-٥-٢- استخدام تعبيرات نصية واستبيانات للمساعدة في الحصول على النتائج

الوضع الحالي: يواجه التقييم البيئي للمباني تحدي كبير بسبب الطبيعة المعقدة وغير المؤكدة للبيئة، ويلجأ الباحثون عادة إلى تحليل مختلف العوامل المؤثرة لمحاولة بناء نماذج تساعد على التنبؤ المسبق بالتأثير المحتمل لهذه العوامل، وهو ما يجعل من تطبيق بعض الاتجاهات التي تساعد على تحويل الخصائص النوعية إلى واقعية أكثر جدوى في التعامل مع التقييم البيئي للمباني من التقييم الكمي لها باستخدام الأساليب الرياضية التقليدية، كما تعتبر الاستدامة في المباني قضية صعبة لتعريفها أو قياسها، ولا يوجد نظام حسابي دقيق لقياسها، وتعتبر ذات خصائص نسبية تتضمن الاحتمال وعدم الدقة.[١٢٢] وحيث تتعامل مناهج التقييم البيئي مع بيئة متغيرة بخصائص متنوعة وذات مدخلات عديدة، فالمعادلات الرياضية لا يمكنها الحكم على العلاقات البيئية المختلفة نتيجة تعقدها وتداخلها وكثرة مدخلاتها، ويستحيل كتابة المعادلات التي تصف ما تفعله الطبيعة، وعند تقييم استمرارية متطلبات بنود التقييم فإن الأمر يزداد صعوبة وتعقيداً في توصيف علاقة المبنى مع البيئة في صورة رياضية، وبالتالي تم اللجوء إلى مفردات لغوية للحصول على توصيف لعلاقة المبنى مع البيئة المقيمة، بمعنى الحصول على نتائج التقييم من خلال إجابات على مجموعة من الأسئلة، وهو أسلوب متبع في منهج GBC، والذي سبق ذكره في الفصل الثالث من البحث، ويمكن للحواسب التعامل مع الإجابات النصية بسهولة من خلال تحويلها إلى رموز رقمية، كما قد يتضمن التقييم أيضاً بعض البيانات التي يتم حسابها كمدخلات رقمية مثل درجة الحرارة التي يمكن الحصول عليها من أجهزة الاستشعار ومحولات الطاقة مثلاً.[٤٢][٩٣]

الوضع المقترح: يقترح في المنهج المرن وضع العلاقات التي يمكن من خلالها الحكم على تحقيق البنود باستخدام قواعد مبنية على الخبرة الحسية وفق قاعدة لو-إذاً لجميع المدخلات، ويتم الحصول على ناتج مفرد ومحدد من تلك العلاقات بإجراء عمليات مثل الدمج والتقاطع، وقد يتضمن أسلوب التقييم البيئي في هذه الحالة مدخلات نوعية وكمية، فالمدخلات النوعية هي غير المعرفة بقياسات محددة، والمدخلات الكمية هي التي يتم الحصول عليها من قياسات محددة كمتوسط الاستخدام السنوي من الطاقة، ويتم التعامل مع تلك المدخلات في صورة قوائم اختيار لاختيار مفردات لغوية كإجابات على أسئلة أو تحديد خصائص بالمبنى تعمل مع غيرها من المدخلات في التوصل إلى نتيجة محددة من خلال علاقات خطية، واعتماداً على عدد المدخلات فإنه باستخدام مصفوفة اختيارات يمكن الحصول على نتائج مختلفة وفق البيانات المدخلة، ويمكن تحديد درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود باستخدام نفس الطريقة السابقة، حيث يؤدي اختيار خصائص تغير المبنى إلى التعبير عن المستويات المختلفة لاستمرارية تحقيق البنود، وقد يتم التعبير عن النتيجة بمفردات لغوية مثل: الكل– المعظم – الأغلب – النصف– أحياناً – قليلاً – نادراً.

تظهر أهمية استخدام التعبيرات النصية في التقييم عند تقييم بند مثل "إفادة البيئة المحيطة"، حيث لا يمكن قياس هذا البند أو تحديد أرقام أو نسب تعبر عن تحقيقه، في حين يمكن للخبراء أن يقوموا بتحديد علاقات خطية بين مجموعة من الخصائص التي ترتبط بإفادة البيئة المحيطة، ويمكن من خلالها الحكم على درجة تلك الفائدة، فقد يقوم الخبراء بتكوين علاقات بين مستويات تعبر عن درجة الفائدة المتحصل عليها مع مستويات تعبر عن عدد العمليات المفيدة ومستويات تعبر عن حاجة الموقع منها، وتصل العلاقات الخطية التي يحددها الخبراء بين مجموعة من المستويات السابقة إلى درجات محددة لكل منها، وإذا قام المقيم باختيار مستويات من التحقيق تؤدي إلى علاقات لم يقم الخبراء بتحديدها مسبقاً فإنه يتم اعتماداً على المنطق التدريجي وباستخدام العلاقات التي قام الخبراء بتحديدها استنتاج الدرجة المؤدية إليها العلاقات الأخرى، كما تظهر أهمية استخدام التعبيرات النصية في إمكانة تحديد درجات استمرارية تحقيق البنود المختلفة والتي لا يمكن وضعها في صورة أرقام محددة لكن يمكن وصفها أو وصف أداء المباني لضمان تحقيقها، وبالمثل تظهر أهمية استخدام الاستبيانات في التقييم والتي تساعد على تقييم بنود لا يمكن تقييمها إلا باستخدامها، مثل بنود تحقيق الراحة النفسية لمستخدم الفراغ، وبالتالي يقترح استخدام مجموعة من العمليات - التي سيلي التعرض إليها بالتفصيل في هذا الفصل- للتعامل مع ربط التقييم بالمتغيرات المؤثرة عليه، تشمل كل من:

- العمليات القائمة على المنطق التدريجي.
- استبيانات تستخدم نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد.

٤-٣-٥-٣- إمكانية تغيير درجة تعقيد الحسابات المستخدمة في التقييم

الوضع المقترح: يمكن تغيير درجة التعقيد المتبعة عند صياغة بنود التقييم وتحديد أوزان التقييم الخاصة بأي منها وكذلك عند منح درجات تقييم البنود، وهو ما يساعد على تحقيق المرونة حتى في درجة التعقيد المطلوبة في الحسابات المستخدمة، فقد لا تستحق بعض البنود تفصيلها لأهميتها المنخفضة في التقييم، في حين أن البعض الآخر يراعى تفصيل متطلباتها والمتغيرات المؤثرة على أي منها لزيادة أهميتها وارتفاع وزن تقديرها، فمتطلبات تحقيق بند التهوية الطبيعية مثلاً في مدينة كالاسكندرية ذات أهمية مرتفعة خاصة مع ازدياد الرطوبة وتحكمها بصورة رئيسية في الإحساس بالراحة الحرارية، إلى جانب تسببها في زيادة الحشرات، وبالتالي يتم رفع درجة دقة تقييم هذا البند، ويساعد بالتالي تغيير درجة تعقيد الحسابات على توفير الوقت والجهد الذي قد يستهلك في تضمين تأثير المتغيرات دون ظهور تأثير لدرجة الدقة الناتجة عن تلك الحسابات لبعض البنود على إجمالي التقييم.

تعتمد أوزان تقييم البنود – كما سيلي ذكره في الفصل اللاحق- على مجموعة من المدخلات للوصول إلى النسبة المعبرة عنه، مثل تحديد مقدار تأثير كل متغير من المتغيرات على أوزان التقييم، وتحديد نسبة أهمية كل متغير من المتغيرات المؤثرة على البند بالنسبة إلى غيره من المتغيرات، وبالتالي يمكن اللجوء

إلى تبسيط الحسابات المرتبطة بالبنود ذات الأهمية المنخفضة عن طريق تخفيض أو تبسيط تلك المدخلات مما قد لا يستدعي الدقة العالية في الحسابات المرتبطة بها والعكس صحيح.

يتم تقييم البنود الأساسية في المنهج المرن من خلال مجموعة من الخطوات التي قد تستهلك وقت ومجهود للوصول إلى درجة تقييم تعبر بصورة أقرب ما يمكن عن المدى الفعلي لتحقيق متطلبات البند، حيث يتم المرور على مجموعة من الخطوات التي تبدأ باختيار مستويات تحقيق متطلبات البنود (مثلاً مستوى ٨٠-١٠٠% - مستوى ٦٠%- ٨٠% - مستوى ٤٠-٦٠% - مستوى ٢٠-٤٠% - مستوى ٠-٢٠%)، ومن ثم تحديد أنواع التغير المختلفة المرتبطة بكل بند (تغير يومي، تغير موسمي، تغير تتابعي، تغير حدثي)، وتحديد نسبة أهمية كل نوع من أنواع التغير إلى بعضها البعض عند وجود أكثر من نوع تغير مرتبط بنفس البند، ومن ثم تحديد نسب معبرة عن درجات استمرارية تحقيق متطلبات البنود، وتكون نتيجة تقييم البند في النهاية = (نسبة أهمية نوع التغير × مجموع (مستوى تحقيق متطلبات البند × درجة استمراريته)) لكل نوع من أنواع التغير، وهو ما يلي ذكره في الفصل اللاحق، ومما سبق يتضح أن درجة تقييم بند واحد قد يستهلك عمليات كثيرة نسبياً، خاصة مع تعدد أنواع التغير المرتبطة بالتقييم وتعدد مستويات تحقيق متطلبات البند واختلاف درجات استمراريته، وقد تكون الدقة مطلوبة في نتيجة تقييم بعض البنود خاصة ذات الأوزان المرتفعة والأهمية الكبيرة، في حين أن بعض البنود الأخرى ذات الأوزان المنخفضة والأهمية المنخفضة في إجمالي التقييم قد لا يظهر الفرق في الدقة المحسوبة في نتيجة تقييمها النهائية مما يجعلها لا تستحق هذه الدقة، ويكون تبسيط الحسابات عن طريق التركيز على أكثر أنواع التغير أهمية في تحقيق متطلبات البند بدلاً من التعرض لجميع أنواع التغير المرتبطة به، والتغاضي عن تحديد فترات الاستمرارية المختلفة للبند وافتراض تحقيق الاستمرارية ١٠٠% لأحد المستويات الأطول في فترة تحقيقها، وغير ذلك من أنواع التبسيط الممكنة في الحسابات المستخدمة، وقد يكون التبسيط بتقليل عدد المتغيرات التي يتم تضمين تأثيرها على البنود، وذلك بتغليب تأثير أحد المتغيرات واعتباره المتغير الوحيد المؤثر على متطلبات البند وإلغاء تأثير غيره من المتغيرات، خاصة عندما لا تكون بقية المتغيرات ذات أهمية كبيرة، أو أن تكون أهميتها ضعيفة في مقابل المتغير الذي تم تغليب تأثيره على التقييم.

يمكن أيضاً تغيير درجة تعقيد الحسابات المستخدمة في الحصول على النتائج النهائية لتقييم البنود أثناء عملية التقييم، فقد يقوم المقيم باختيار تقييم الأداء البيئي للمبنى ككل وبالتالي يتم تقييم تحقيق متطلبات البنود المختلفة للمبنى بصورة مجملة، أو قد يقوم المقيم باختيار تقييم الأداء البيئي لنماذج الفراغات الأساسية في المبنى والتي يمكن تحديدها بنسبة محددة من حجم المبنى، ومن ثم تعميم هذا الأداء البيئي للمبنى ككل مع الأخذ في الاعتبار نسبة حجمها إلى الحجم الإجمالي للمبنى، أو أن يقوم المقيم باختيار تقييم جميع نماذج فراغات المبنى، ومن ثم تجميع الدرجات التي يتم الحصول عليها مع الأخذ في الاعتبار نسبة حجمها إلى

الحجم الإجمالي للمبنى، وقد يتم تقييم البنود المختلفة بنسب دقة مختلفة، فقد يتم تقييم بعض البنود على مستوى المبنى ككل وتقييم بنود أخرى لنفس المبنى لجميع نماذج فراغات المبنى.

٤-٣-٥-٤- إمكانية التدرج في المقياس المكاني الذي يتم تقييم المباني فيه

الوضع الحالي: يلاحظ أنه في المنهج المصري GPRS تم وضع نسبة مرتفعة جداً لترشيد استهلاك المياه تبلغ ٣٠% من التقدير الإجمالي للمبنى، وهو ما لا يمكن تعميمه لجميع المناطق المصرية، كما لا يمكن تعميمه خلال جميع الفترات الزمنية، حيث وضعت تلك النسبة للتعامل مع المشاكل المستقبلية المتوقعة وتم تثبيت تلك النسبة للمرحلة الحالية بما يساعد على تجنب حدوثها في المستقبل، وهي نسبة تقارب المعمول بها في دول الخليج والتي تمثل أزمة المياه فيها مشكلة مزدوجة سواء من حيث الوفرة أو الحاجة إلى تحلية، كما لا تمثل وفرة الطاقة مشكلة واضحة فيها، وفي المقابل تم في المنهج المصري تخفيض نسبة تقييم كفاءة استهلاك الطاقة لتصل إلى ٢٥% فقط من إجمالي تقدير المبنى،[١٠٨] وهو ما لا يناسب جميع المناطق المصرية أيضاً ولا يمكن تعميمه خلال جميع الفترات الزمنية، أي أن بلد متعدد الخصائص مثل مصر تحتاج إلى عدة مستويات من التقييم المكاني وكذلك في جميع بلاد العالم خاصة ذات المساحات الواسعة والأقاليم المتنوعة.

الوضع المقترح: يقترح أن يكون المنهج متفرعاً ومتدرجاً بداية من منهج يمكن استخدامه لتقييم البلد ككل إلى منهج يمكنه تقييم المشروع الخاص مروراً بعدة مستويات فيما بينهما، حيث تقوم المؤسسات المحلية المسؤولة عن تعديل المنهج بوضع منهج يناسب البلد ككل في البداية يتماشى مع خصائصها العامة، وفي مرحلة تالية يمكن أخذ المنهج السابق وتعديله ليناسب الأقاليم المختلفة في ذلك البلد، ومن ثم تكوين مناهج تناسب المدن أو القرى المختلفة ومن ثم للمناطق المتضمنة في المدن والقرى السابقة، وأخيراً يمكن تعديل المنهج على مستوى المشروع الخاص، والذي لا يناسب في هذه الحالة غيره من المشاريع، وهذا التدرج يتيح للحكومات المختلفة من خلال الجهات المختصة أن تقوم بإصدار شهادات لتقييم جميع المشاريع بما يتناسب مع خصائص كل منها الخاصة، وبما يضمن أقصى درجات العدالة في نتائج التقييم الناتجة، ويلاحظ أنه يمكن الانتقال من أي مستوى متسع إلى مستوى أكثر تفصلاً عنه دون الالتزام بالتسلسل في تدرج المستوى المكاني وإن كان يفضل أن يتم التسلسل في المستوى المكاني لتغطية جميع المناطق في البلاد وعدم تكرار الوقت والجهد.

يلاحظ أن كل مرحلة متفرعة عن مرحلة سابقة تستفيد من التعديل الذي يتم بها وتكمل عليه، كما أن المتغيرات التي تعمل على المقياس المكاني للبلد تختلف عن المتغيرات التي تعمل على المقياس الأصغر فالأصغر، ويلاحظ أن بعضاً من المتغيرات التي قد تمثل الثقل الأكبر في أحد المستويات قد تختفي في مستويات أخرى من المقياس المكاني، وتصل تلك المتغيرات إلى مجموعة محددة من المتغيرات هي التي

يتم فقط التغيير فيها على مستوى المشاريع التفصيلية، وتصبح بعض المتغيرات قابلة للتعديل على المستوى الأكبر وغير قابلة للتعديل على المستوى المتخصص، وبالتالي فإن تكوين شهادة لكل مشروع لا تستهلك وقت وجهد كبيرين كما هو يبدو نظرياً، بل يعتمد على التدرج في إدخال تأثير المتغيرات من المستويات العليا وحتى المستويات التفصيلية، مع الإبقاء على مجموعة محددة من المتغيرات لكل منطقة هي التي يتم التعديل فيها.

قد لا يتيح ضيق الوقت الانتظار حتى إتمام وضع مستويات التقييم المكاني وصولاً إلى المستوى التفصيلي، وبالتالي يمكن حتى يتم الوصول إلى المراحل التفصيلية من المنهج أن يتم التعامل مع المستويات العليا للمنهج مع بعض التعديل في حالة وجود اشتراطات محددة أو خصائص محددة للموقع، فمنطقة التجمع بالقاهرة مثلاً يتم فيها استخدام وحدة معالجة مياه خارج الموقع لإعادة تدوير المياه، ويقوم الملاك بدفع تكلفتها مع تكلفة الأراضي التي يمتلكونها، وعلى الرغم من نجاح تلك الوحدة في توفير المياه للمنطقة إلا أن المنهج المصري GPRS لا يمنح درجة التقييم في بنود إعادة تدوير المياه، إلا في حالة تواجد وحدة معالجة المياه داخل أرض المشروع،[١٠٨] وهو غير منطقي في المنطقة السابقة، وبالتالي فإنه في حالة الاضطرار إلى استخدام منهج على المستوى المكاني لمصر ككل لتقييم مشروع ما في منطقة التجمع - إلى أن يتم التدرج في الشهادات التفصيلية منها- لابد من الأخذ في الاعتبار تغيير البنود الخاصة بإعادة تدوير المياه لتشمل تقييم وجود وحدة معالجة للمياه خارج الموقع أو داخلها على حد سواء، طالما توفر كمية المياه اللازمة.

يتيح التدرج في المقياس المكاني الذي يتم تقييم المباني فيه على ضمان أقصى درجات العدالة في نتائج التقييم الناتجة، والتعامل مع الخصائص المكانية المتنوعة في نفس البلد على جميع مستوياتها التفصيلية، وضمان اشتمال التقييم على أي اشتراطات أو مواصفات خاصة بمنطقة دون أخرى، كما يساعد وجود شهادات تقييم بيئي تفصيلية للمشاريع المختلفة الحكومات على تطبيق الالتزام بتقديم تلك الشهادات ضمن تصاريح البناء للمباني قبل تشييدها دون التخوف من إمكانية وجود ظلم على أي منها، ويلاحظ أن مرحلية التدرج في تفصيل المنهج من المستوى العام للبلد ككل وحتى المستوى الخاص للمشروع قد يتماشى مع مرحلية التدرج في الالزام بتقديم تلك الشهادات ضمن تراخيص البناء، وهو ما يوفر الوقت الكافي لتعديل المنهج قبل دخوله في المرحلة الالزامية، حيث يقترح أن يتدرج الالتزام بتقديم التقييم البيئي من خلال ثلاث مراحل تبدأ بالمرحلة الطوعية، والتي يكون التقييم البيئي للمباني فيها بصورة طوعية معتمداً على انتشار الوعي البيئي ويعكس الاهتمام بالقضايا البيئية، أما المرحلة الثانية فتكون بالتحفيز على تطبيق التقييم البيئي للمباني، وقد يكون هذا التحفيز اقتصادياً، كتخفيض سعر الكهرباء أو الماء في الفواتير الشهرية للمبنى، وكلما ارتفعت الدرجة البيئية التي يحصل عليها المبنى يزداد الخفض في السعر، فعند الحصول على خمس درجات من أصل ٢٠ في أحد البنود المحددة يتم خفض سعر الكهرباء بدرجة تزداد لمبنى آخر يحصل

على ١٠ درجات من ٢٠، وقد يكون التحفيز مرتبطاً بإجمالي تقدير المبنى وليس على مستوى البنود المنفصلة، فالحصول على تصنيف محدد بالمبنى يؤدي إلى خفض في سعر الكهرباء أو الماء مثلاً بدرجة تزداد كلما اقترب التصنيف من التقدير الأقصى للمبنى، وأخيراً فإن المرحلة الثالثة تكون بالإلزام التام لأي مبنى بتقديم شهادة تثبت تخطي حد أدنى من التقييم كأحد اشتراطات تنفيذ المباني أو استكمالها، ويسمح التدرج في تطبيق الالتزام بالسماح على التعديل والحصول على تغذية مرتجعة كافية لكل منهج يتم إصداره قبل الالتزام الكامل به.

٤-٣-٥-٥- إمكانية التعبير عن التقدير النهائي للمبنى بصور مختلفة

الوضع الحالي: تعتمد معظم المناهج على تجميع درجات تقييم البنود كما في مناهج LEED وBREEAM وGreen Star وغيرها من المناهج، في حين أن منهج CASBEE وجميع المناهج القائمة عليها تعتمد على إظهار نتيجة تقييم المبنى النهائية اعتماداً على ناتج الكفاءة البيئية - كما سبق ذكره في الفصل الثاني من البحث-، وقد سبق في الفصل الأول من البحث مقارنة طريقتي التعبير عن النتيجة النهائية للمباني السابقتين، كما سبق التعرف من خلال نفس الفصل على أفضلية طريقة الكفاءة البيئية في التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة، ويلاحظ أن توحيد نتائج تقييم المباني باستخدام طريقة تجميع درجات تقييم البنود قد يحد من انتشار المنهج عبر العالم خاصة في المناطق التي تعتبر الكفاءة البيئية التعبير الأمثل عن الأداء البيئي للمباني.

الوضع المقترح: يتم من خلال المنهج المرن الحصول على الدرجة الكلية لتقييم المبانى عن طريق تجميع درجات تقييم البنود المختلفة وفق أوزان تقديرها النسبية، وحيث إن الدرجة الكلية لتقييم المباني تمثل جميعها نسبة موحدة هي ١٠٠%، فإنه يمكن مقارنة نتائج تقييم جميع المباني على اختلاف الظروف والمتغيرات لتحديد أفضلها في الأداء البيئي، هذا مع توحيد حدود التصنيف والتي تبدأ من ٤٠% للمباني المصنفة، ويساعد التوحيد السابق على إمكانية مقارنة جميع المباني في أي بلد، وهو بذلك يحل مشكلة اختلاف الأساليب المستخدمة للحصول على نتائج التقييم النهائية بين المناهج المختلفة، وفي حين أن طريقة تجميع درجات تقييم البنود هي الطريقة المقترحة الرئيسية للحصول على نتيجة تقييم المباني النهائية إلا أنه لابد من عدم إغفال التعبير عن الكفاءة البيئية للمبنى عند تقييمه، وقد تم بالفعل اقتراح محدد لنجاح المبنى المقيم اعتماداً على ناتج تحقيق الكفاءة البيئية، بحيث لا يقل ناتج تحقيق الكفاءة البيئية عن درجة محددة، وإلى جانب ذلك يقترح إمكانية تنويع التعبير عن التقدير النهائي للمبنى عند الحاجة، ففي حين تعتبر الدرجة الناتجة عن تجميع درجات تقييم البنود هي الطريقة الرئيسية للحصول على نتيجة تقييم المباني ومقارنتها عبر العالم يمكن وفقاً للظروف المختلفة استخدام ناتج تحقيق الكفاءة البيئية للتعبير عن نتيجة تقييم المباني، وقد يتم استخدام نسبة محددة من نتيجة تجميع درجات التقييم كشرط لنجاح المباني المقيمة أو غيرها من الاشتراطات عند الحاجة في هذه الحالة، وبالتالي يمكن للمباني في اليابان مثلاً أن يتم مقارنة

أداءها البيئي مع غيرها من المباني اليابانية باستخدام ناتج الكفاءة البيئية في حين يتم مقارنة أدائها البيئي مع غيرها من المباني حول العالم من خلال ناتج تجميع درجات تقييم البنود، كما يمكن وجود اشتراطات متنوعة لنجاح المباني المقيمة عبر العالم مع توحيد تلك الاشتراطات عند مقارنتها بين البلاد المختلفة، والتي تم تحديدها في هذا الفصل بتحقيق حد أدنى من الوظائف البيئية وحد أدنى من ناتج تحقيق الكفاءة البيئية.

٤-٤- خصائص هيئة الاعتماد المسؤولة عن تكوين نسخ المنهج المرن

يقترح أن تكون هيئة الاعتماد المسؤولة عن تكوين نسخ المنهج المرن جهة عالمية موحدة ومحددة لجميع البلاد، وهو ما يساعد على ظهور عدة فوائد في سبيل تحقيق مصداقية وعدالة المقارنة بين نتائج تقييم المباني، كما يعالج ذلك مشاكل سبق ظهورها عند الاعتماد على جهات متفرقة لكل منهج أو عند الاعتماد على أكثر من جهة لتكوين نفس المنهج، وقد تظهر مشاكل أخرى مصاحبة لتوحيد هيئة الاعتماد كصعوبة ايجاد خبراء من مختلف البلاد بنفس درجة الكفاءة، وهو ما يتم طرحه عند عرض نقاط الضعف في المنهج المرن وأساليب علاجها في الفصل الخامس من البحث، ومن الفوائد التي تصاحب توحيد الجهة المعتمدة للمنهج المرن ما يلي:

- علاج اختلاف درجة صرامة الجهات المنتجة للمناهج الخاصة بالبلاد المختلفة، مما كان يشكك في عدالة مقارنة النتائج الناتجة عن أي منها مع الأخرى، أو يشكك في وجود تساهل في التقييم بما لا يتناسب مع الإمكانيات المتوفرة في أي من البلاد عند التقييم البيئي لمبانيها، فحتى مجالس المباني الخضراء المنتشرة حول العالم لا يوجد ما يضمن توحيد درجة الصرامة في تكوين النسخ المختلفة من المناهج الناتجة عنها.
- علاج تضارب خبرات الخبراء المتضمنة في نفس النسخة من المنهج، والذي يحدث في الإصدارات العالمية عند تضارب خبرات الخبراء المحليين مع الخبراء التابعين للمؤسسات المنتجة للمنهج، وذلك عندما يقوم الخبراء المحليين بإستكمال أو التعديل في منهج ناتج عن جهة أخرى وتعود إليها بعد التعديل للموافقة عليها، كما يعالج تضارب الخبرات بين النسخ المختلفة من المنهج والذي يحدث عند تضارب الخبرات بين المناهج المحلية للبلاد المختلفة والناتجة عن جهات متفرقة لكل منها.
- توفير الوقت الضائع بين عدة جهات متفرقة منتجة للمنهج وأخرى محلية كما يحدث عند تكوين الإصدارات العالمية، أو الوقت الضائع لتكوين مناهج محلية كل منها على حدى دون الاستفادة من الوقت والجهد المبذول في كل منها لغيرها، أي أن وجود جهة موحدة لتكوين نسخ المنهج المرن تساعد على إمكانية الاستفادة من الخبرات والمجهود والوقت المستهلك في تكوين النسخ المختلفة عند تكوين نسخ أخرى، حيث يمكن الاستعانة ببعض البيانات والمدخلات من نسخة في أخرى خاصة عند تشابه

بعض المتغيرات المؤثرة على التقييم بين تلك النسخ، فالنسخ المتكونة في مناطق مناخية متشابهة أو في نفس الفترات الزمنية أو لنفس نوع المبنى ذات مدخلات مشتركة بينها وبين نسخ أخرى عند تكوينها، وبالتالي يمكن إعادة استخدام تلك البيانات أو الاستفادة منها بين النسخ.

- توحيد الخبرات المكتسبة من التجربة والتعديل والتغذية المرتجعة من المصممين والمقيمين والخبراء والملاك ومستخدمي المباني بما يساهم في تقليص الوقت المستهلك في تطوير النسخ القائمة وتكوين النسخ المختلفة من المنهج وسهولة انتشارها، كما يمكن توفير وقت تحديث بعض البيانات عندما تكون مشتركة بين النسخ المختلفة من المنهج.
- وجود جهة محددة ومختصة بالالتزام بالاتفاقيات والمعاهدات وبنفس القدر والمستوى من الحدود والمستويات المتضمنة في تلك الاتفاقيات والمعاهدات الدولية عبر العالم تبعاً لإمكانيات كل بلد وليس أهواؤه.
- سهولة نشر الالتزام بتقديم ما يثبت التصنيف البيئي للمباني حول العالم بطريقة موحدة ووفق معايير وآليات عالمية التطبيق والتنفيذ، مما يسهل فرض الالتزام بالتصنيف البيئي ضمن تراخيص البناء حول العالم من قبل الحكومات المختلفة.
- توحيد قضايا الاهتمام العالمية وإن اختلفت درجة الاهتمام بكل منها بين البلاد والمناطق المختلفة وخلال الفترات الزمنية المختلفة.

يراعى أيضاً أن تتضمن هيئة الاعتماد المنتجة للنسخ المختلفة من المنهج المرن على خبراء من البلاد المختلفة حول العالم، أو أن يتم تحديد طريقة اتصال مباشرة وميسرة حول العالم لهؤلاء الخبراء عند تكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن، ويساعد تواجد خبراء محليين في تكوين النسخ المختلفة لكل بلد على ما يلي:

- تضمين تأثير المتغيرات المكانية خاصة المعتمدة على المتغيرات البشرية المرتبطة بالمكان كالفكر والثقافة السائدة بأقصى قدر من الدقة والمصداقية على نتائج تقييم المباني.
- وجود مؤسسة ذات مرجعية متنوعة للثقافة البيئية في المباني بما يساعد على تبادل الخبرات والثقافات وفتح مداخل لأفكار قد تظهر عند تقييم المباني بيئياً غير منتشرة حول العالم.
- ملافاة حدوث أو الشك في حدوث تأثير لأولويات الخبراء التابعين لجهة ما على تأخير تكوين نسخ المنهج لبلد آخر، أو أن تكون ضمن أولويات متأخرة لمؤسسات أخرى، وكذلك تأثير أولويات البلاد التي ينتمي إليها الخبراء ومتطلبات السوق والحياة السياسية والاقتصادية فيها على بلاد أخرى، كما يساعد على منع وجود هيمنة لثقافة أو فكر محدد على جميع أنحاء العالم أو هيمنة لأسلوب ممارسة وتطبيق متبع في المباني المقيمة على بلاد لا تتوافق معها، وعدم التقيد بأي إملاءات خارجية.
- إمكانية تحقيق المستوى المكاني التفصيلي عند تكوين النسخ المختلفة من المنهج في كل بلد، والتي تتطلب معرفة بخصائص كل منطقة وموقع أو إمكانية التعرف عليها بسهولة على مستوى البلد الواحد.

٤-٥- بعض العمليات المقترح اتباعها في المنهج المرن

يقترح عند ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه أن تتصف العمليات المستخدمة للتقييم بمجموعة من الخصائص، والتي تتلخص في سهولة وسرعة التعامل من خلالها مع خصائص علاقة المبنى مع البيئة والمتغيرات المؤثرة عليها وعلى التقييم للحصول على نتائج أقرب ما يكون إلى الواقع، وفيما يلي بعضاً من تلك العمليات المقترحة.

٤-٥-١- استخدام تعبيرات وصفية بديلاً عن الكمية لتحديد مستويات تقييم البنود

يحتاج التقييم البيئي للمباني إلى مجموعة من العمليات التي يقوم بها المقيم للتعرف على نتائج تقييم البنود المختلفة وفق تحقيق متطلبات أي منها، إلا أن تلك العمليات ترتبط بتقييم علاقات ما بين المبنى والبيئة والتي تعتبر علاقات شديدة التعقيد والغموض ولا يمكن التعرف عليها بسهولة، فهي ذات خصائص لا يمكن وضعها في صورة حسابات أو معادلات رياضية نتيجة خصائص البيئة المتغيرة والمتنوعة ذات المدخلات العديدة والمتداخلة، كما لا يمكن للمعادلات الرياضية الحكم على تلك العلاقات، حيث يصعب من خلالها وصف علاقة المبنى مع البيئة، ويصعب كذلك توفير جميع المدخلات التي تحتاجها للحصول على النتائج،[٢٩][٣٠] وعلى الرغم من أن الأساليب الكمية تهدف إلى تقييم التأثير البيئي وتحليل وحساب وتقدير العلاقات بين المبنى والبيئة إلا أن تلك الحسابات أكثر تعقيداً وأقل دقة، أولاً لأن النتيجة الكمية تعني استخدام الأرقام للدلالة على الأثر ولا ترتبط الحسابات بالمواد خلال دورة الحياة منذ استخراج المواد الخام إلى عمليات الهدم، كما أن الأساليب الكمية تبسط المناهج في الوضع الفعلي أكثر من اللازم وتصبح غير موثوق بها من منظور علمي، وتصبح العديد من التأثيرات مشكوك فيها على الرغم من التقدم الكبير في قياسها، وأخيراً فإن فهم البيئة لايزال محدوداً نتيجة تعقد خصائص الطبيعة.[٢١]

تم التوصل إلى كمية كبيرة من العمليات الحسابية الكمية المساعدة على تقييم متطلبات البنود في مناهج التقييم البيئي للمباني الحالية، ويكون اختيار المقيم ما بين تحقيق تلك الأرقام والقياسات أو عدم تحقيقها، كما يظهر في مناهج LEED، BREEAM وGreen Star،[٦٦][٨٠][٨٤][١١٢][١٠٦] وتعتمد معظم تلك العمليات على نتائج كمية توفر بيانات ومعلومات عدة، في حين ظهر في بعض المناهج مثل CASBEE وGBC مجموعة من التعبيرات النصية التي يقوم المقيم بالاختيار منها للتعبير عن تحقيق متطلبات البنود – وهو ما سبق ذكره-، وتظهر تلك التعبيرات على عدة مستويات من التحقيق لتصف العلاقات المختلفة بين المبنى والبيئة، تعتمد تلك المستويات على خبرات مؤسسي تلك المناهج عن الأسلوب الأمثل لتعامل المبنى مع البيئة.[٨٤][٨٦][٩٣][٩٥]

يزداد تقييم علاقة المبنى مع البيئة تعقيداً وتداخلاً عند ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه - كما يقترح في المنهج المرن-، وتزداد استخدام العمليات الحسابية في التقييم صعوبة، وبالتالي يراعى استبعاد العمليات الحسابية الكمية والبحث عن عمليات أخرى أكثر قابلية للتعامل مع علاقة المبنى مع البيئة والمتغيرات المؤثرة على تلك العلاقة، ومن هنا يأتي الاهتمام بالبحث عن عمليات أخرى لتقييم علاقة المبنى مع البيئة من العمليات الرياضية والكمية التقليدية،[١٢٢] ويراعى بالتالي أن تتصف العمليات التي يتم بها تقييم متطلبات البنود بما يلي:

- سهولة وسرعة التعامل معها وسرعة الحصول على نتائجها.
- إمكانية التعامل مع عدم اليقين في المعلومات المتوافرة.
- إمكانية التعامل مع الخبرة البشرية للخبراء أو إحلالها.
- إمكانية التعامل مع كمية كبيرة من المدخلات.
- إمكانية التعامل مع مدخلات حسابية دقيقة وأخرى غير حسابية أو غير دقيقة.
- إمكانية التعامل مع نقص المعلومات، وتقنيات القياس غير الكافية.
- إمكانية تقدير الآثار والتنبؤ والمقارنة المنهجية.
- إمكانية وضع افتراضات والقيام بعمليات تبسيط للمدخلات.

مما سبق فإن العمليات التي توفر بيانات وصفية تكون أكثر جدوى في التعامل مع التقييم البيئي للمباني من العمليات التي توفر بيانات كمية، وفيما يلي مقارنة لخصائص كل منهما.(جدول٤-١٧)

عمليات توفر بيانات كمية	عمليات توفر بيانات وصفية
يصعب من خلالها وصف علاقة المبنى مع البيئة	تتعامل مع خبرات الإنسان عن علاقة المبنى مع البيئة
يصعب توفير جميع المدخلات التي تحتاجها للحصول على النتائج	تتعامل مع البيئة بخصائصها المتنوعة والمدخلات العديدة
الحسابات الناتجة أكثر تعقيداً وأقل دقة	سهولة وسرعة التعامل معها وسرعة الحصول على نتائج
تبسط الوضع الفعلي أكثر من اللازم وتصبح غير موثوق فيها	إمكانية التعامل مع عدم اليقين في المعلومات المتوفرة

(جدول٤-١٧): مقارنة لبعض خصائص العمليات التي توفر بيانات كمية والتي توفر بيانات وصفية.

٤-٥-٢- استخدام المنطق التدريجي في الحصول على نتائج التقييم

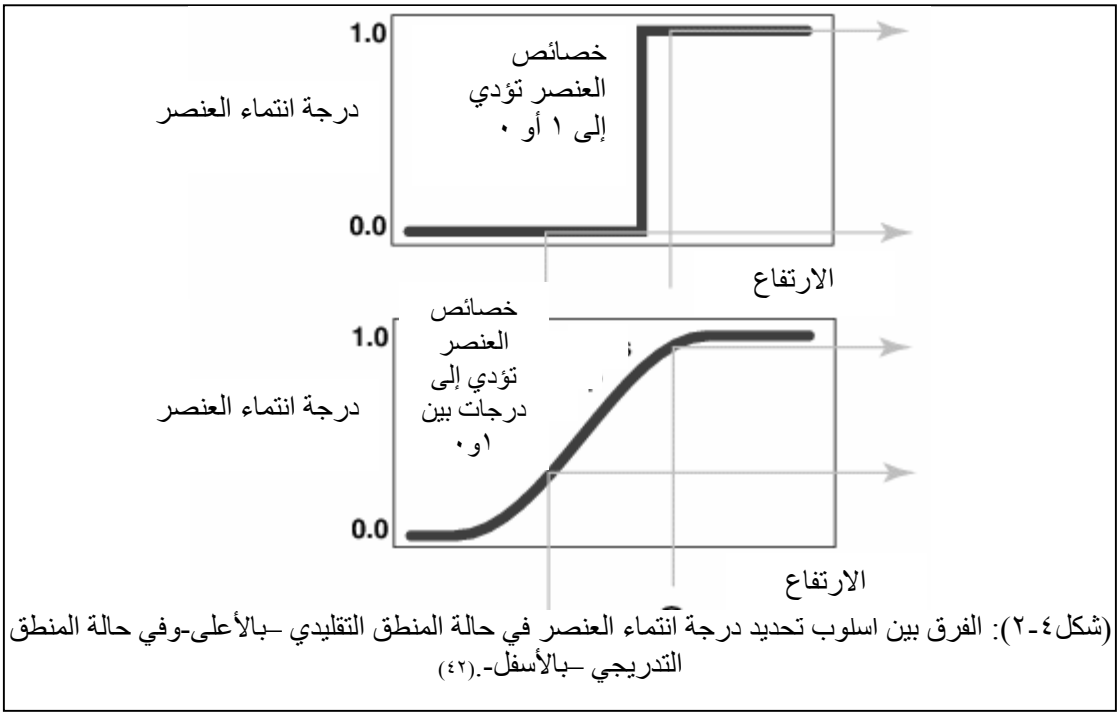
يعرف المنطق التدريجي Fuzzy Logic بأنه طريقة سهلة لتوصيف وتمثيل الخبرة البشرية،[١] وهي منظومة تقوم على تعميم المنطق التقليدي للاستدلال في ظروف غير مؤكدة، وحيث إن الحاسوب لا يمكنه التعامل إلا مع معطيات دقيقة و محددة فسرعان ما تم التوصل إلى برامج يمكنها التعامل مع المنطق التدريجي بكفاءة من خلال ما يعرف بالأنظمة الخبيرة،[٤٢] وتعرف المجموعات التدريجية Fuzzy sets بأنها مجموعات بلا حدود قاطعة، ومن الأمثلة على تلك المجموعات سرعة الموتور وضغط الغلاية ودرجة حرارة مياه الأدشاش وغيرها، أما سرعة الموتور العالية جداً وضغط الغلاية المنخفض ومياه الأدشاش الساخنة هي مجموعات فرعية من المجموعات السابقة، ويلاحظ أن الصواب و الخطأ لا تكفي من أجل تمثيل المجموعة التدريجية، ففي حين يعتمد المنطق التقليدي على ٠ أو ١ فقط توجد علاقات أخرى في المنطق التدريجي يمكن اعتبارها صحيحة جزئياً أو خاطئة جزئياً في نفس الوقت، وفي المجموعة التدريجية يمكن لعنصر ما أن يكون منتمي إلى حد معين للمجموعة، فمثلاً المرأة بطول ١,٨٠م يمكن وصفها في خبرة الإنسان بأنها واحدة من أطول النساء، لذا يمكن تصنيف طولها في المنطق التدريجي بأنه ٠,٩٨، حيث تتضمن المجموعة التدريجية مجموعات فرعية، وأي تغير صغير في قيمة العنصر يجعله يتغير من مجموعة فرعية إلى أخرى، ويكون الانتقال بين الوضعين بشكل تدريجي، في حين أن المنطق التقليدي إذا تم تعريف خاصية مثل الطول للمرأة من خلاله بأن ١,٨٥ طويلة- ١,٥٠ قصيرة مثلاً، فإن المرأة السابقة بطول ١,٨٠م هي مرأة قصيرة في المنطق التقليدي.[٣٠][٢٩]

تمثل بالتالي درجة العضوية في المنطق التدريجي Fuzzy Membership Function (MBF) وضع الانتقال من صفر إلى واحد ضمن مجموعة تدريجية، وهذه الدرجة يتم عرضها كوحدة رقمية تنتمي إلى المقياس ٠ <س <١، فدرجة العضوية الكاملة يمثلها رقم ١، بينما درجة العضوية المنعدمة يمثلها رقم صفر، ودرجات العضوية غير الكاملة تكون بينهما، ويمكن ظهور نتائج بين ٠ و١ وأن تكون حالة وسط بين الحالتين المألوفتين.[٣٠][٤٢](شكل٤-٢)

---

١) يلاحظ أن للبشر القدرة على اتخاذ وتقييم كل أنواع المعلومات من العالم المادي الذي يتصلون به ويدركونه عقلياً، كما يتلقون عدد كبير من المدخلات التقريبية، وبطريقة ما يتم تقييم جميع تلك المدخلات في عقولهم البشرية ويلخصونها ويقومون بتحديد أوزان وحساب متوسطات لهذه المدخلات للوصول إلى القرار الأمثل، كما يلاحظ أن العديد من المعلومات التي يقوم البشر باتخاذها ليست محددة تحديداً دقيقاً، مثل تقييم سلوك دخول سيارة من أحد الجوانب في الشارع واحتمال سحب سيارة من أمامه، ويسمى ذلك مدخل أو معطى تقريبي، إلا أن بعض المدخلات غير تقريبية مثل قراءة عداد السرعة، وبالتالي لا يمكن تحديد ومعالجة جميع المعلومات بنفس الدرجة من الدقة. ويمثل المنطق التدريجي الطريقة التي يعمل بها العقل البشري ويقدم الحلول العملية للمشاكل الواقعية، حيث يمثل المنطق التدريجي البديل الحسابي لخبرة الإنسان، ولقد ظهرت نظرية الأثر التدريجيFuzzy-Trace Theory في أواخر القرن العشرين في جامعة أريزونا، وهي تؤكد على أن الإنسان البالغ يتذكر ويفكر بشكل تدريجي حدسي، وأن هذه العمليات تحدث مستقلة عن بعضها، وتبحث هذه النظرية في طرق التعلم والحكم واتخاذ القرار، ويتميز التفكير بحسب هذه النظرية بأنه ديناميكي ويعمل على المجملات دون التفصيلات، وبأنه متوازي وليس خطي كما هو حال المنطق التقليدي.[٢٩][٣٠][٤٢]

يساعد بالتالي المنطق التدريجي على التعامل مع البيانات التي تحمل خصائص ذاتية، فإذا كان مبنى مثلاً له مكان في التصنيف يمثل ٠,٧ في درجة حداثته ضمن المباني الجديدة تكون درجة عضويته في المباني الجديدة هو ٠,٧، ويمكن أن تكون أحد درجات العضوية المستخدمة لقياس السرعة على سبيل المثال (سريع جداً) هو ٠,٦، ودرجة عضوية (لا يحتاج إلى تغيير)هو ٠,٢، وفي حالة الوقوع في وضع ما بينهما يمكن حساب المتوسط بين الدرجتين السابقتين، وتوجد طرق متنوعة لتوضيح درجات العضوية مثل الرسوم البيانية والأرقام وغيرها من وسائل العرض.[٣٠][٤٢] ويمكن الحصول على ناتج نظام يتكون من عدة مدخلات بأخذ متوسطات لدرجات عضوية تلك المدخلات، فمثلاً عندما يراد التحكم في السرعة بين درجتي العضوية (سريع جداً ٠,٦) و(لا تحتاج إلى تغيير٠,٢)، يتم حساب المتوسط بين الدرجتين السابقتين لتحديد رد فعل التغذية المرتجعة لبعثه إلى مدخلات نظام التحكم.[٤٢]



(شكل٤-٢): الفرق بين اسلوب تحديد درجة انتماء العنصر في حالة المنطق التقليدي –بالأعلى-وفي حالة المنطق التدريجي –بالأسفل-.[٤٢]

يتحول المتغير التدريجي إلى تعبير لغوي عندما يتم تعريفه بكلمات وصفية مثل شيء ما سريع- سريع جداً- بطيء-كبير- ايجابي- صغير- سلبي وغيرها من الأمثلة، ويمكن تنسيب التعبيرات اللغوية بعضها إلى بعض من خلال العلاقة لو-إذاً، وتحتوي هذه التعبيرات على بدائل عديدة لانهائية ومتنوعة في النظم المرتبطة بالذاتية والبيانات النوعية،[٣٠][٢٩] وتعتبر عملية التضبيب Fuzzification هي المرحلة التي يتم فيها تحويل المدخلات إلى مجموعة أو مجموعات تدريجية، وفيها يتم الإشارة إليها بتعابير لغوية مع تحديد المجال الرقمي لكل تعبير بشكل مستقل، كأن يقال أن قيمة متغير ما تكون منخفضة إذا تراوحت قيمتها بين ١٥ – ٢٥%، وتكون متوسطة بين ٢٠ – ٣٥ %، بينما يطلق عليها تعبير عالية إذا تراوحت قيمتها بين ٣٠ – ٤٥%، وهي بالتالي تحدد درجة عضوية المدخل التدريجي، ويكون لقيم المدخل التدريجي درجات عضوية مختلفة في المجموعات التدريجية الممثلة لهذا المدخل، حيث إن قيمة معينة

لهذا المدخل التدريجي مثلاً ولتكن ٢٢ % ذا درجة عضوية تساوي تقريباً ٠,٣ في المجموعة التدريجية (متوسطة)، بينما تصبح درجة العضوية مساوية ٠,٨ في المجموعة التدريجية (منخفضة)، وبعبارة أخرى فإن درجة العضوية للمدخل التدريجي تنتمي للمجموعة التدريجية (متوسطة) بنسبة ٢٢ %، بينما ترتفع درجتها إلى ٨٠ % بانتماء القيمة نفسها إلى المجموعة التدريجية (منخفضة).[٣٠][٤٢]

مع تعدد المدخلات يتم إنشاء القواعد التدريجية في صورة لو-إذاً لجميع المدخلات المتغيرة وللنتيجة النهائية ومثال ذلك القاعدة: إذا كانت (نسبة التعطل الناجم عن الآليات منخفضة) و(نسبة التعطل الناجم عن الظروف الجوية عالية) و(نسبة التعطل الناجم عن غياب العمال عالية) فإن (الزيادة في مدة تنفيذ العملية عالية)، ونظراً لوجود ثلاثة مدخلات تدريجية متغيرة كل منها بثلاث حالات (منخفض، متوسط، عالي)، عندها يكون العدد الإجمالي للقواعد الممكن تشكيلها هو ٢٧ قاعدة، حيث يتم تقسيم المتغير التدريجي (النتيجة) إلى أربع مجموعات تدريجية، ويتم توضيح الناتج في النهاية وتحويله إلى قيمة وحيدة مفردة من خلال عملية التوضيح Defuzzification، والتي تمثل التأثير المجمع للعوامل المختلفة المدروسة، أي أنها العملية التي تترجم التعبيرات اللغوية إلى قيم رقمية، وتسمى أيضاً بعملية استدلال النتائج، وهي تستخدم بالتالي في الترتيب والمقارنة، وعند وجود أكثر من عملية لمدخلات مختلفة يتم تجميعها في النهاية باستخدام العمليات المرتبطة بالمجموعات التدريجية (العكس-الدمج-التقاطع) ليكون القرار في النهاية واحد ومحدد.[٢٩][٣٠][٤٢]

يمكن بالتالي رصد الخطوات الأساسية لعملية التقييم باستخدام المنطق التدريجي كما يلي:

١. تجميع المدخلات المرتبطة بنظام ما والمرتكزة على متغيرات تدريجية.

٢. توصيف المتغيرات التدريجية السابقة لتصبح متغيرات لغوية.

٣. تنسيب التعبيرات اللغوية إلى مجموعات تدريجية ذات حدود يفضل أن تكون من ٠ إلى ١.

٤. إعطاء التعبيرات اللغوية المختلفة درجة عضوية ضمن المجموعات التدريجية باستخدام عملية التضبيب Fuzzification.

٥. وضع قواعد تعتمد على الخبرة الحسية للإنسان ومرتكزة على قاعدة لو-إذاً.

٦. تجميع القياسات غير التدريجية والمرتبطة بالنظام مثل درجات الحرارة.

٧. توضيح النتائج باستخدام عملية التوضيح Defuzzification والتي يتم اتخاذ رد الفعل فيها بناءً على قاعدة لو-إذاً مشتركة مع القياسات غير التقريبية المرتبطة بها، وفي حالة المدخلات المتعددة يتم استخدام العمليات المرتبطة بالمجموعات التدريجية (العكس-الدمج-التقاطع).

٨. الحصول على الناتج، وهو قيمة مفردة، يمكن الحصول عليه بتكوين متوسطات للنواتج المختلفة، وقد يكون إشارة تحكم موجية أو قرار.[٢٩][٤٢]

يمكن بالتالي استخدام المنطق التدريجي للتوصل إلى طريقة يمكنها المساعدة بصورة جيدة ودقيقة في التقييم البيئي للمباني، حيث إنها:

- تعوض نقص المعرفة الكاملة والمرتبطة بالخصائص البيئية، وعلاقة النظام البيئي بغيره من النظم.
- تتعامل مع المعلومات النوعية المختلفة كتلك المرتبطة بخصائص الاستدامة ودورة حياة المبنى دون الالتزام بدقة المعايير الكمية.
- تتعامل مع المدخلات الكبيرة والمتنوعة في تقييم أي من بنود التقييم.
- تعطي نتائج سريعة وقريبة من الواقع، وتماثل الأسلوب البشري في التفكير والتحليل للتوصل إلى نتائج.
- تتعامل مع خصائص البيئة المتغيرة.

٤-٥-٣- استخدام استبيانات نموذج كانو لتقييم المتطلبات البشرية

يلاحظ اعتماد تقييم بعض متطلبات البنود المرتبطة بالتقييم البيئي للمبنى على آراء مجموعة من الأفراد، وقد يكون هؤلاء الأفراد من فئة متجانسة ومرتبطة ارتباطاً مباشراً بالمبنى، مثل مستخدمي المبنى والزوار والمارة والملاك والقائمين على تشييد وتشغيل وصيانة وهدم المبنى، وقد يكون تقييم البند معتمداً على مزيج من نتائج آراء الأفراد ونتائج حسابية أخرى،[٦٦][١١٢][١٢٠] وقد يتم تقديم البيانات الخاصة بآراء الأفراد المرتبطة بتقييم بعض البنود مع المستندات المقدمة من المصمم إلى هيئة التقييم، كما قد يتم تقديمها خلال بعض المراحل العمرية للمبنى والتي تحتاج إلى مرور فترة زمنية قد تتجاوز فترة التقييم، كأن يرتبط تقديم نتائج تلك الآراء براحة المستخدمين خلال مرحلة تشغيل المبنى وهو ما لا يمكن التعرف عليه إلا بعد فترة من تشغيله، وبالتالي فقد يتم تقييم المبنى قبل الحصول على نتيجة نهائية لتلك المتطلبات، إلا أنه يتم استكمال التقييم من خلال جمع الآراء الخاصة بنسبة محددة من الأفراد المعنيين بمتطلبات التقييم خلال فترة محددة – مثل تحديد السنة الأولى من شغل المبنى- للتأكد من تحقيق مستويات الراحة المطلوبة، ويتم لذلك تقديم تصاريح للتشغيل البيئي لبدء تشغيل المبنى وفق نتائج أولية يتم استكمالها بمراجعة مستمرة من المختصين، كأن تكون مراجعة ربع سنوية.[٦٦][١١٢][١٢٠]

يلاحظ أن مفهوم الرضا غامض ومجرد، والمظهر الفعلي لدرجة الارتياح يختلف من شخص لآخر، ومن منتج أو خدمة إلى منتج أو خدمة أخرى، وتعتمد حالة الارتياح على عدد من المتغيرات النفسية والجسدية والتي تترابط مع سلوكيات الارتياح، ويمكن أن يختلف مستوى الرضا عند وجود خيارات أخرى أو ظهور الجديد منها، مما يغير من نظرة الفرد ومستوى رضاؤه عن نفس المنتج، ويغير من رضا المستخدم بشكل مستمر مع مرور الوقت، وحيث إن الارتياح هو أساساً حالة نفسية فإنه ينبغي توخي الحذر في الجهود المبذولة للقياس الكمي له، ويعتمد مستوى الرضا والتوقع على معدل الاحتياجات والقيود، وهذه الخصائص ليست ثابتة وتختلف عبر الزمن من خلال تطور المعرفة والتكنولوجيا، ونتيجة لذلك فإن أي

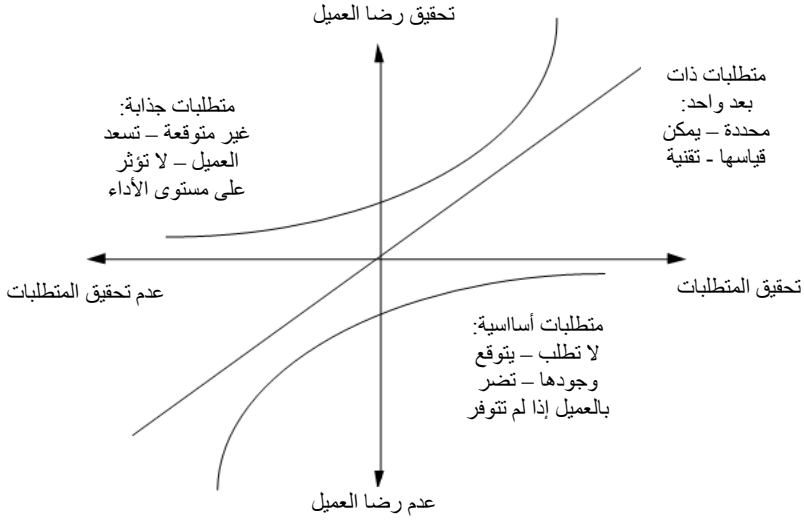
نتيجة يمكن أن تكون مختلفة عن نتيجة سابقة لنفس المنتج إزاء الاحتياجات الجديدة، فصفات الإثارة اليوم قد تكون صفات الأداء أو صفات أساسية غداً، وفي كثير من الأحيان - إن لم يكن دائما- تصبح الأشياء التي يطلب المستخدم وجودها في المنتج أمورا أساسية لا يسأل عنها المستخدم بل يتوقع أموراً أخرى، وقد ظهرت عدة أساليب لقياس رضا المستخدمين وتتم تلك القياسات اعتماداً على مجموعة من البيانات التي يقدمها المستخدمون من خلال استبيانات أو مسح ميداني، ويعتبر الاستبيان وسيلة فعالة لتحديد المتغيرات المرتبطة بالمتطلبات البشرية.[١] (١٨)(١٢٠)

يقترح من خلال البحث استخدام استبيانات نموذج كانو للتعرف على مستوى رضا الأفراد،[٢] ولقد ظهر هذا النموذج لتقييم جودة الإدارة وتقنية التسويق لقياس إسعاد المستخدم،(شكل٤-٣) ويمكن أيضاً استخدامه لتقييم المباني من خلال قياس رضا الأفراد المرتبطين بالمبنى وفق تحقيق متطلباتهم، فالمنتج المقيم في هذه الحالة هو المبنى،(١٨)(١٢٠) ويكون التعبير عن رضا المستخدم في استبيان كانو أحد الصور التالية: جذابة-لابد من توافرها- عكسية- ذات بعد واحد- لست متأكداً-غير مبال، وبالتالي فإن كانو يكون قد أضاف ثلاث أنواع من صور رضا المستخدم لم تكن موجودة من قبل، وهي عدم مبالاة المستخدم بوجود خاصية ما، وشك المستخدم أو عدم وضوح توقعه لهذه الخاصية، وتوقع المستخدم لانعكاس هذه المواصفة على المنتج، أما صور رضا المستخدم الثلاثة الأخرى فهي مرتبطة بالأداء التقليدي لتقييم المنتج، الصورة الأولى ترتبط بالخصائص الأساسية التي ينبغي تواجدها وتمثل أدنى المتطلبات التي تسبب الاستياء إن لم تنجز ولا تسبب إرضاء المستخدم إن انجزت، مثل وجود فراغات الخدمة بجانب الفراغات الوظيفية في المباني، والثانية ترتبط بالخصائص المثيرة الجذابة التي تؤدي إلى ارتفاع رضا المستخدم لكنها لا تسبب استياؤه إن لم يحصل عليها، مثل استخدام طاقة الرياح في سبيل تحقيق التهوية أو لتوليد الطاقة، والثالثة هي الخصائص ذات البعد الواحد بمعنى أنها مرتبطة بالأداء، فإذا ارتفع الأداء زاد رضا المستخدم وإذا انخفض زاد استياؤه، مثل الاستخدام الكفؤ للأجهزة الكهربائية في المبنى.(١٩)(٢٤)(١٢٠)

---

١) يعتبر الاستبيان أكثر وسائل جمع البيانات شهرة وانتشاراً، وتعتمد الاستبيانات على تقديم مجموعة من الأسئلة التي يمكن من خلالها تقييم الهدف الذي يسعى إليه التقييم، ويرسل الاستبيان بالبريد العادي أو الالكتروني لمجموعة الأفراد المعنيين بالمتطلبات التي يتم تقييمها، ويتم من خلال مجموعة من الخطوات تبدأ بتحديد الأهداف ومن ثم تحديد البيانات المطلوب جمعها، ومن ثم ترجمة وتحويل الأهداف إلى مجموعة من الأسئلة، ويفضل جمع ما نسبته ٧٥% فأكثر من الإجابات المطلوبة لتكون كافية لتحليل معلوماتها، كما وجد أن ٢٠-٣٠% من المستخدمين في قطاعات متجانسة تكفي لتحديد ٩٠-٩٥% من متطلبات أي منتج.(١٢٠)(١٨)

٢) تم تسمية هذا النموذج بكانو لأن البروفيسور نورياكي كانو قام بتطوير الاستبيان التقليدي لقياس رضا المستخدمين اعتماداً على منهجية خاصة به، وقام بوضع محاور تدرس تغير رضا المستخدم وعلاقة هذا التغير بما يريده في المنتج وما يتوقعه وما لا يتوقعه، وتبدأ هذه المحاور بالمحور السيني الذي يعبر عن متطلبات المستخدم، حيث أقصى اليمين يمثل توفير متطلبات المستخدم كاملة بينما الطرف الأيسر يعبر عن عدم تلبية متطلبات المستخدم، أما بالنسبة للمحور الصادي فهو يمثل رضا المستخدم حيث يعبر عن الرضا التام و تجاوز التوقعات في أعلى النموذج، بينما أسفل النموذج يعبر عن عدم رضا المستخدم، ويمثل المنحنى السفلي في النموذج متطلبات المستخدم الأساسية في المنتج والتي لابد من وجودها وليس بالضرورة أن يطلبها أو يذكرها لأنه يفترض وجودها، وغيابها يضر برضا المستخدم بشكل كبير، أما المنحنى العلوي فهو يمثل المفاجآت، وهي عبارة عن أمور لم يطلبها المستخدم ولم يفكر فيها أو يتوقع وجودها في المنتج بل يتفاجأ لوجودها، ولو كانت موجودة وأفادت المستخدم وحازت على إعجابه فأنها تعتبر كالقيمة المضافة للسلعة، وتؤدي إلى ارتفاع رضا المستخدم بشكل كبير، أما المنحنى الخطي في المنتصف فهو يمثل المتطلبات ذات البعد الواحد، ورضا المستخدم بالنسبة لهذه المتطلبات مرتبط بمدى تحقيق المنتج لمتطلبات المستخدم، فإذا ما بقي أداء المنتج كما هو لفترة أطول مما توقعها المستخدم يصاحب ذلك زيادة في رضا المستخدم بالنسبة للمنتج، أما في الحالة المعاكسة و هي تدني أداء المنتج بشكل سريع قبل الوصول إلى العمر الافتراضي مثلا فإن هذا يؤثر على رضا المستخدم.(١٩)(٢٦)(١٢٠)



(شكل٤-٣): محاور نموذج كانو لرضا العملاء.(١٨)(١٢٠)

تتركز الأسئلة التقليدية في الاستبيانات حول الخصائص التي لا تجعل المستخدم يشعر بالراحة عند استخدام المنتج، المشاكل والعيوب والشكاوى المرتبطة باستخدام المنتج، المعايير التي لا يأخذها المستخدم بعين الاعتبار عند الحصول على المنتج، الميزات التي من شأنها أن تؤدي خدمات جديدة مرتبطة بالمنتج على نحو أفضل من توقعات المستخدمين، أما استبيان كانو فيلخص رضا المستخدم عن خصائص المنتج في سؤالين، الأول يتعلق برد فعل المستخدم عند حصوله على ميزة ما في المنتج، والثاني هو رد فعله عند عدم حصوله على هذه الميزة، وتكون الإجابة على السؤالين أحد الاختيارات التالية: راضي– واجبة –لا فرق– غير واجبة – غير راضي، واعتماداً على إجابة السؤال الأول والتي يتم وضعها في الاتجاه الرأسي في جدول كانو للتقييم وإجابة السؤال الثاني والتي يتم وضعها في الاتجاه الأفقي في الجدول يتم الحصول على نتيجة تقاطع الإجابتين في إجابة واحدة، والتي تمثل إحدى صور رضا المستخدم الستة لكانو والتي سبق طرحها متمثلة في كل من A attractive:جذاب– M must be:لابد من توافرها – R reverse:عكسية – O one-dimensional:ذات بعد واحد، Q questionable:غير متأكد - I indifferent:غير مبال.(١٨)(٢٦)(١٢٠) (جدول٤-١٨)

متطلبات المستخدم		إجابة السؤال (سالب الإشارة): رد فعلك عند عدم وجود ميزة ما في المنتج				
		راضي	واجبة	لا فرق	غير واجبة	غير راضي
إجابة السؤال (موجب الإشارة): رد فعلك نحو ميزة ما في المنتج	راضي	Q	A	A	A	O
	واجبة	R	I	I	I	M
	لا فرق	R	I	I	I	M
	غير واجبة	R	I	I	I	M
	غير راضي	R	R	R	R	Q

(جدول٤-١٨): جدول كانو لتقييم رضا المستخدم عن خصائص المنتج اعتماداً على إجابته لسؤالين توضع الإجابة الأولى على المحور السيني والثانية على المحور الصادي للوصول إلى ناتج تقاطع الإجابتين.(١٢٠)

يتم بعد ذلك تجميع عدد النتائج المتشابهة من الأفراد والمعبرة عن رضاءهم (A-M-R-O-Q-I) في جدول النتائج، ومن ثم وضع نسب مئوية لكل منها بحيث يكون المجموع النهائي ١٠٠%، ويمكن من النسبة المئوية السابقة التعرف على ترتيب أهمية الخصائص وفق رضا المستخدمين ووفق قاعدة M>O>A>I، ولاستكمال تقييم خصائص المنتج يتم الحصول على معامل رضا المستخدم Customer satisfaction coefficient (CS coefficient) في صورتين، الصورة الأولى موجبة الإشارة ويمكن حسابها من النسب المئوية لمجموع الاختيارات بالمعادلة التالية: (A+O)/ (A+O+M+I)، أما الصورة الثانية سالبة الإشارة فيمكن حسابها بالمعادلة: (O+M)/(A+O+M+I) × (-١)، ويمكن توضيح ذلك في الجدول التالي.[١٢٠](جدول٤-١٩) ويتم في النهاية جمع معاملي رضا المستخدم الموجب والسالب في نتيجة واحدة يمكن من خلالها تقييم تلك الخصائص، فكلما كانت القيمة النهائية أقرب إلى (+١) كلما كانت أفضل، وتكون غير مؤثرة عند قيمة (٠)، في حين تؤدي إلى عدم رضا الأفراد كلما اقتربت من قيمة (-١).[١٩][٢٤][١٢٠]

متطلبات المنتج	عدد %A	عدد %O	عدد %M	عدد %I	المجموع	الفئة (تساعد على ترتيب أولويات الخصائص)	$\frac{A+O}{A+O+M+I}$	$\frac{O+M}{(A+O+M+I) \times (-1)}$
خاصية ١	٧	٣٣	٥٠	١٠	%١٠٠	M	٠,٠٤	-٠,٨٣
خاصية ٢	١١	٤٦	٣١	١٢	%١٠٠	O	٠,٥٧	-٠,٧٨
خاصية ٣	٦٦	٢٢	٣	٩	%١٠٠	A	٠,٨٩	-٠,٢٥

(جدول٤-١٩): جدول توضيحي لحساب معامل رضا المستخدم CS الموجب والسالب لخصائص أحد المنتجات.[١٢٠]

<u>الأسلوب المقترح لاستخدام نموذج كانو في تقييم متطلبات الراحة البشرية في المنهج المرن:</u>

يقترح أن يبدأ تقييم البنود المرتبطة بالمتطلبات البشرية باختيار الأسلوب الذي يتم من خلاله تقييمها، فإذا تم اختيار تقييم البند باستخدام قياسات كمية فإن ذلك يلغي تلقائياً تواجد البنود المعتمدة على الاستبيانات (يكون ذلك في حالة الحصول على تقدير مبدئي لتلك البنود)، والعكس صحيح (في حالة الحصول على تقدير نهائي للبنود بعد فترة محددة من تشغيل المبنى)، أما البنود التي تقيم الراحة النفسية للإنسان فلا بديل عن استخدام الاستبيانات لتقييمها، وفي حالة اختيار البنود المعتمدة في تقييمها على الاستبيانات فإن درجات تقييم هذه البنود يصاحبها تحديد الحد الأدنى من عدد الأفراد الذين يطلب قيامهم بتلك الاستبيانات، ومن ثم طرح الاستبيان من خلال موقع الكتروني مرتبط بمنهج التقييم عبر شبكة المعلومات بحيث تتمكن الفئة التي يطلب رأيها في تحقيق أحد صور الراحة من الارتباط بالموقع والإجابة عليه، ويتم بعد ذلك تحديد فترات زمنية لتكرار مثل تلك الاستبيانات للحصول على درجة تقييم نفس البنود من وقت إلى آخر، ويكون تحديد تلك الفترات معتمداً على أنواع التغير المختلفة المرتبطة بتحقيق البنود المقيمة، فقد يتغير تقييم البند بشكل دوري أو تتابعي أو حدثي أو جميع ما سبق –كما سيلي ذكره في الفصل اللاحق-، ويقوم الخبراء

بتحديد الفترات الزمنية التي يطلب من خلالها تقديم تلك الاستبيانات بحيث يتم تكرارها والحصول على نتائجها بما يضمن استمرارية تحقيق الراحة البشرية والتحقق من مستوى رضا الأفراد لأقصى فترات ممكنة، ويتم إضافة الدرجات التي تحصل عليها البنود إلى الدرجات التي حصلت عليها سابقاً مع الأخذ في الاعتبار نسبة أهمية كل نوع تغير إلى الآخر في تأثيره على البند.

مما سبق يلاحظ جدوى استخدام الاستبيانات المبنية على نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد في مناهج التقييم البيئي للمباني، حيث إنها:

- يمكن استخدامها لجميع المناطق والبلاد دون التعرض لتغيير متطلبات البنود المستخدمة لتقييم الراحة البشرية بما يتوافق مع خصائص كل منها، والتي تعتبر خصائص متنوعة ومتداخلة وتحتاج إلى وقت ومجهود كبير لدراسة تأثيرها على تلك البنود عند انتقال منهج التقييم عبر مختلف الأماكن، وهو ما يساعد على انتشار مناهج التقييم البيئي عالمياً.
- يسهل التعامل معها لتقييم بعض البنود التي يصعب وصفها أو حسابها بمعادلات رياضية.
- تتعامل مع الخصائص الذاتية المرتبطة برضا مجموعة من الأفراد، والتي يمكن من خلالها الحصول على نتائج أكثر دقة ومصداقية من القياسات الكمية لتقييمها.
- تتعامل مع الاختلافات البشرية من شخص إلى آخر وتأخذها في الاعتبار.
- لا تحتاج إلى وقت أو جهد للإجابة عليها، فالفرد يقوم بالإجابة على سؤالين ذوي اختيارات موجودة.
- تتعامل مع المتغيرات الزمنية المؤثرة على مستوى الرضا عند الأفراد، فقد تظهر خيارات أخرى مع الوقت تغير من نظرة الفرد ومستوى رضاؤه عن نفس المنتج.
- إمكانية تقييم الأداء الكلي للمبنى بدلاً من الاعتماد على تقييم بنود منفصلة يمكن للمبنى من خلالها الحصول على درجات غير مستحقة دون تحقيق الهدف الرئيسي من تواجدها وتقييمها.
- التعرف على وجود تضارب لتحقيق بعض وظائف الراحة البشرية مع بعضها البعض عند استخدام نفس العناصر لتحقيقها.
- إمكانية التحقق من استمرارية تحقيق البنود لأقصى فترة زمنية ممكنة، وذلك بربط نتيجة التقييم بتكرار الاستبيانات خلال فترات زمنية تتناسب مع أنواع التغير المختلفة المؤثرة على البنود، مثل التغير اليومي والموسمي والتتابعي والحدثي.
- إمكانية الحصول على درجة محددة لتقييم جميع آراء الأفراد الذين يقومون بالاستبيان للحصول على نتيجة من ٠ إلى ١ كبقية الدرجات التي يقترح الحصول عليها في منهج التقييم المرن، بحيث يتم ضربها فيما بعد في وزن تقدير البند المعبر عن أهميته بالنسبة إلى غيره من البنود.
- إمكانية تقييم الراحة النفسية للأفراد والتي يندر ظهورها في مناهج التقييم البيئي للمباني الحالية لصعوبة قياسها حسابياً، مثل تقييم تحقيق المتعة البصرية لجميع الفئات المرتبطة بالمبنى، حيث تساعد على تقييم

تأثير التغير في المبنى على رضا الإنسان كتقييم الأعمال البصرية التي تساعد على التنبيه وعدم الشعور بالملل والرتابة، وتساعد في تقييم التأثير على الحواس البشرية.

تظهر بعض العيوب المصاحبة لاستخدام الاستبيانات بصفة عامة في التقييم البيئي للمباني، يمكن عرضها فيما يلي، وبعض الحلول المقترحة لعلاجها ما أمكن:

- قد تظهر بعض الصعوبات عند استخدام منهج التقييم عبر البلاد نتيجة إمكانية وجود قصور في التطور التكنولوجي ببعضها، مما يحد من إمكانية الربط الالكتروني بين المؤسسة التي تقوم بالتقييم وبين الأفراد الذين يطلب آراءهم، وبالتالي فإنه على الرغم من علاج الاستبيانات لمشكلة التعامل مع المتغيرات المكانية لبعض البنود عند انتقال مناهج التقييم بين البلاد المختلفة، إلا أنها تواجه صعوبات أخرى نتيجة اعتمادها على الربط الالكتروني، ويمكن علاج المشكلة السابقة بتوفير استبيانات ورقية إلى حين تطوير عمل الشبكة الالكترونية في البلد التي ينتقل إليها منهج التقييم.
- لابد من الالتزام بالحد الأدنى من عدد الأفراد الذين يطلب آرائهم في الاستبيان، وهو ما لا يوجد ضمان لتحقيقه سوى اهتمام الأفراد ذاتهم بالقيام بتلك الاستبيانات، ويمكن علاج المشكلة السابقة برفع الوعي البيئي لدى المجتمعات المختلفة وتوعيتهم بأهمية التقييم البيئي للمباني خاصة عندما تبدأ الحكومات المختلفة بنشر الالتزام بتقديم ما يثبت التصنيف البيئي للمباني ضمن تراخيص البناء.

خلاصة الفصل الرابع

يتكون المنهج المرن من ثلاث مجالات رئيسية، ويتضمن مجالاً إضافياً يتم من خلاله الحصول على نقاط إضافية للتقييم، كما يتكون من عشرة وظائف بيئية ضمن مجالات التقييم الأساسية السابقة، وتتضمن مجالات التقييم مجموعة من بنود التقييم الرئيسية والتي تتكون بدورها من مجموعة من البنود الثانوية فالفرعية، وفي حين تعتبر مجالات التقييم الرئيسية ثابتة وغير قابلة للتغيير وتعبر كل منها عن أحد العلاقات المتزنة في علاقة المبنى مع البيئة، فإن البنود المكونة للمجالات السابقة على جميع مستوياتها قابلة للإضافة والحذف والتغيير، ويتغير أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تبعاً للمتغيرات المؤثرة عليها لتعبر دوماً عن أهميتها النسبية، فكلما زاد وزن التقدير زادت الأهمية، وقد تم الاستعانة ببعض مناهج التقييم الأكثر خبرة وانتشاراً في وضع بنود المنهج المرن المقترحة والتي تكون قابلة للتغيير والتعديل، ويقترح قيام مؤسسة اعتماد عالمية تتضمن خبراء مختصين في مجال البيئة والعمارة من جميع أنحاء العالم بتعديل خصائص المنهج للحصول على نسخ مختلفة منه تتناسب مع المتغيرات المكانية والزمنية المؤثرة عليه عند انتقاله عبر الزمان والمكان ولمختلف نوعيات المباني.

يتصف المنهج المرن بمجموعة من الخصائص التي يمكن من خلالها معالجة أوجه القصور التي ظهرت في مناهج التقييم السابقة وإضافة خصائص أخرى تساعد على مرونة التقييم، ومن تلك الخصائص تعبير

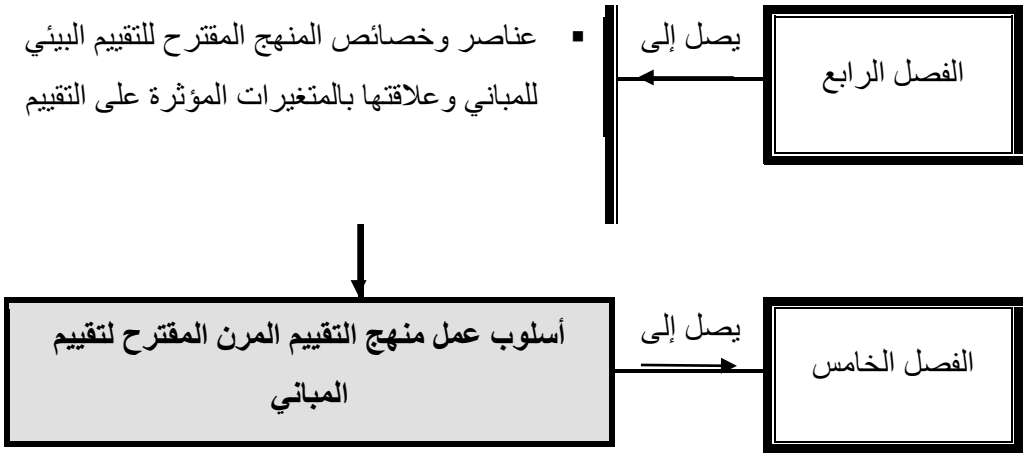
مجالات التقييم عن علاقات الاتزان الرئيسية المرتبطة بالمبنى، بما يضمن اشتمالها على جميع القضايا المطلوبة في صورة علاقات واضحة ولا تكون بحاجة لتغييرها مع الوقت، كما أن عناصر التقييم تم وضعها في صورة متدرجة وتفصيلية مما يساعد على ظهور اختلاف الأهمية النسبية على عدة مستوبات وإمكانية حذف أو إضافة أي مستوى من مستويات التقييم الداخلية، ويتسم المنهج بعدم وجود حد أدنى أو أقصى لتقييم البند، بل إن التقييم يكون دائماً من التحقيق الأمثل لمتطلبات البنود ١٠٠%، وهو ما يؤدي إلى عدالة التقييم عند مقارنة المباني التي يختلف تحقيقها لمتطلبات البنود مع بعضها البعض، ووضع الاستدامة المثالية كهدف للتقييم وممثل للتقدير النهائي على اختلاف المشاريع والمتغيرات، كما يتسم المنهج بقابلية تغيير صياغة بنوده، حيث تظهر مجموعة من المقاطع القابلة لاستبدالها بما يتناسب مع الظروف المحلية، ويلاحظ أيضاً أن تكوين المنهج يعتمد على تجميع أكبر قدر ممكن من البنود بما يتناسب مع جميع الظروف التي يمكن التعرض إليها في التقييم، وتعبر أوزان التقدير والتي تظهر في صورة نسب مئوية عن الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم، ويتم تغيير تلك الأوزان تبعاً للمتغيرات المؤثرة على التقييم، حيث يتم حذف أو إضافة بنود للتقييم دون التأثير على تقدير المستوى الأعلى منها أو التقدير النهائي للمبنى، وهو ما يساعد على سهولة مقارنة المباني بعضها ببعض مهما كان تأثير المتغيرات عليها.

تظهر أيضاً مجموعة من الخصائص المقترحة لنجاح المبنى المقيم، بحيث تظهر علاقات حاكمة لمقدار التغيير في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم بما يحافظ على توازن عملية التقييم مع تغير الاهتمامات المرتبطة بتحقيق متطلبات البنود، بحيث تظل جميع الوظائف البيئية ضمن دائرة الاهتمام بحد أدنى من هذا الاهتمام، وكذلك وجود حد أدنى من الاهتمام بتحقيق كل من الجودة والحد من الحمل البيئي لكل مبنى من المباني، أما الخصائص المقترحة لأسلوب تقييم المبنى فتشمل خصائص تساعد على سهولة تحديد درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود مثل تقييم الأداء الكلي للمبنى ما أمكن، واستخدام تعبيرات نصية واستبيانات للمساعدة في الحصول على النتائج، كما تظهر إمكانية لتغيير درجة تعقيد الحسابات المستخدمة في التقييم لتوفير الوقت والجهد الذي قد يستهلك في تضمين تأثير المتغيرات على التقييم دون ظهور تأثير لدرجة الدقة الناتجة عن تلك الحسابات على إجمالي التقييم، وإمكانية تغيير المستوى المكاني الذي يتم التقييم فيه بدءاً من مستوى الموقع الخاص بالمبنى إلى مستوى البلد، وإمكانية التعبير عن التقدير النهائي للمبنى بصور مختلفة بما يتناسب مع جميع البلاد ويسهل المقارنة فيما بينها.

يقترح إلى جانب ما سبق استخدام مجموعة من العمليات في المنهج المرن والتي تتصف بإمكانية التعامل مع الخصائص المتغيرة والعلاقات المتداخلة للبيئة، كاستخدام تعبيرات وصفية بديلاً عن الكمية لتحديد مستويات تقييم البنود، واستخدام المنطق التدريجي في الحصول على نتائج التقييم، واستخدام استبيانات نموذج كانو لتقييم المتطلبات البشرية عند التقييم.

الفصل الخامس

طريقة عمل المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني



الفصل الخامس: طريقة عمل المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني

يعتبر التقييم البيئي للمبانى عملية قابلة للتعديل والتحديث كل مدى لتكون أكثر فاعلية في التعبير عن العلاقة المثلى للمبنى مع البيئة، ويساعد تطوير التقييم على ظهور نماذج لمباني بيئية أكثر فاعلية، ويركز هذا الفصل على أسلوب عمل المنهج المرن بما يسمح لمؤسسة الاعتماد بتعديله وفق الخصائص المحلية، وتفعيل ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات (البيئية والبشرية والزمنية و..) المؤثرة عليه، ويظهر ذلك بصفة خاصة في أسلوب تحديد تأثير المتغيرات، وأسلوب تعديل أوزان تقدير بنود التقييم البيئي للمباني وفق المتغيرات المؤثرة عليها، وأسلوب تقييم متطلبات البنود ومدى استجابة المبنى للمتغيرات المؤثرة عليها، وينتهي الفصل بتقييم قدرة المنهج المرن على التعامل مع المتغيرات المختلفة مقارنة بغيره من المناهج.

٥-١- أدوار الأفراد المرتبطة بالمنهج المرن

يرتبط المنهج المرن للمباني بمجموعة من الأدوار الخاصة بالأفراد الذين يتعاملون معه، ويمكن تصنيفهم ضمن ثلاث فئات رئيسية هي المصمم والمقيم والخبير.

دور المصمم: يتصل المصمم بمنهج التقييم المرن أثناء وبعد عملية التصميم وبداية مرحلة التقييم، حيث يهتم منذ بداية بالتعرف على البنود التي تساعده على الحصول على التقديرات المختلفة أثناء التقييم، كما تعمل بنود التقييم كوسيلة إرشادية له ليتعرف على المتطلبات المطروحة لتحقيقها، وعند تقديم المشروع للتقييم فإن المصمم يلتزم بتقديم مجموعة من البيانات والمستندات الخاصة بالمشروع والمرتبطة بالتقييم، حيث يلتزم بتقديم بيانات عن نوع المبنى ووظيفته بصورة تفصيلية، وكذلك حجمه والمساحة الصافية للمبنى ومساحة الوظائف المختلفة المتضمنة فيه كل على حدى، وعدد أدواره وارتفاعه وعدد الوحدات المكونة له والنسب المئوية لحجوم الفراغات المختلفة إلى الحجم الكلي للمبنى، ويتم كذلك تحديد نوع الإنشاء لمختلف أجزاء المبنى، كما قد يتم تحديد عدد غرف النوم في المبنى السكني، وقد تظهر بعض البيانات التي يقوم المصمم باختيارها من مجموعة من البيانات، مثل اختيار الفترة الزمنية التي يتم التقييم فيها، واختيار البلد والمكان والإقليم المناخي ونوع المبنى، وغيرها من تلك البيانات.

يطلب من المصمم أيضاً نتائج لمحاكاة الوظائف المختلفة المطلوب تحقيقها في المبنى من خلال برامج محاكاة مناسبة أو تطبيقات عملية، أويقوم بتقديم دراسات مستوفية لأسلوب تفاعل المبنى مع تلك الوظائف، كأن يتم تحديد العناصر في المبنى التي تعمل على الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على مختلف الوظائف المتضمنة في بنود التقييم، ومن ثم تحديد خصائص تغير العناصر السابقة (معدل التغير، أسلوب التغير،

مرونة التغير) مع تقديم التوصيف البيئي والتجاري لها، أو تقديم نتائج محاكاة تلك العناصر، وقد يتم التجاوز عما سبق عندما تكون لعناصر سبق استخدامها عدة مرات ويمكن للمقيم من خلال خبرته في مجال التقييم أن يتعرف على الخصائص المرتبطة بالعناصر المستخدمة.

دور الخبير: يكون الخبير مختصاً بمجال العمارة الخضراء ومجال التقييم، ويعتبر دور الخبير متجدد في كل مرة ومع كل مبنى، ولا يكون الخبير منفرداً بل يكون جزءاً من مؤسسة الاعتماد المسؤولة عن تكوين النسخ المختلفة من المنهج والتي تعتبر جهة عالمية موحدة لتساعد على الانتشار العالمي دون وجود قيود أو معوقات تحول دون مصداقية نتائجها، ولا يمكن أن يقل عدد الخبراء عن ثلاثة لأي مرحلة من مراحل تعديل المنهج، ويعمل الخبراء على التعديل مع مراعاة الاستفادة من وجود عوامل مشتركة بين المواقع وأنواع المباني المتشابهة لتوفير الجهد والوقت قدر الإمكان، ويمكن تقسيم الخبراء القائمين بتعديل منهج التقييم المرن كما يلي:

خبراء لتحديد البيانات المستخدمة في تعديل المنهج، ويتلخص دورهم في:

- تحديد البيانات التي يمكن الاستعانة بها من بيانات المصمم والموافقة عليها، وتحديد الروابط المختلفة التي يمكن استخدامها لكل مرحلة من مراحل تعديل المنهج فيما بعد كالمواقع الالكترونية أو برامج الحاسب أو مناهج التقييم السابقة.

خبراء لتحديد صياغة مجالات وبنود التقييم، ويتلخص دورهم في:

- صياغة مجالات وبنود التقييم على جميع مستوياتها بتعديل متطلبات بنود التقييم، والتي تمثل النسب والأرقام والمعايير والاشتراطات (المعايير والقوانين والأكواد) التي يتم منح التقدير على أساسها.

خبراء لتحديد أوزان تقدير بنود ومجالات التقييم، ويتلخص دورهم في:

- تحديد المتغيرات المختلفة المؤثرة على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، وتحديد تأثيرها على تلك الأوزان (نوع التأثير ودرجة التأثير) من خلال المصادر المختلفة التي يتم الارتباط بها.
- وضع نسب لأهمية المتغيرات المؤثرة على مجالات وبنود التقييم بالنسبة إلى بعضها البعض.
- وضع النسب التي تحدد اشتراطات اجتياز المبنى للنجاح في التقييم.
- وضع العلاقات التي تربط أوزان تقدير بعض البنود –خاصة بنود التقييم الإضافية- بغيرها.

خبراء لتحديد الأسلوب المتبع لتقييم مجالات وبنود التقييم، ويتلخص دورهم في:

- تحديد أنواع التغير المؤثرة على تحقيق متطلبات البنود ونسب أهمية تحقيقها لكل بند.
- تحديد مستويات تحقيق متطلبات البنود والدرجات المقابلة لكل منها.
- تحديد مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود والدرجات المقابلة لكل منها.

- تحديد البنود المعتمدة على استخدام الاستبيانات لتقييمها.
- تحديد مجموعة من الحدود المرتبطة بتقييم بعض البنود الإضافية.
- تحديد العلاقات التي تربط الخصائص المرتبطة بتحقيق بعض البنود الإضافية والدرجات المقابلة لها.
- تحديد مستوى الدقة المطلوب لأنواع التغير المرتبطة بتحقيق البنود ودرجة التقييم النهائية.

دور المقيم: يقوم المقيم بتقييم المبنى المقدم من المصمم وفق الأسس التي يضعها الخبراء، ويتصف التقييم في المنهج المرن بظهوره في هيئة قوائم اختيار، سواء للمستويات التي تقيم تحقيق متطلبات البنود أو المستويات التي تقيم استمرارية تحقيق تلك المتطلبات، مع مراعاة درجة الدقة التي تناسب كل بند ومرحلة، ولابد أن يكون المقيم ذا خبرة واسعة في المجال البيئي للمباني لأن متطلبات التقييم قد تتغير كل مرة ومع كل مبنى، فلم تعد متطلبات التقييم ثابتة ولم تعد أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم ثابتة ولم تعد المستويات التي يتم التقييم منها ثابتة.

٥-٢- أساليب تحديد تأثير المتغيرات على التقييم في المنهج المرن

لابد من تحديد آلية في المنهج المرن للتعرف على المتغيرات المختلفة وتأثيرها على التقييم أثناء تكوين نسخ المنهج المختلفة، ويوجد أكثر من أسلوب يمكن به تحديد تلك المتغيرات ودراسة تأثيرها،(جدول٥-١) وقد يتم الاستعانة بواحد أو أكثر من تلك الأساليب لنفس المجال ولنفس البند أو الاكتفاء بإحداها وفق البيانات والخبرات المتاحة، وفيما يلي بعضاً من تلك الأساليب.

الروابط المستخدمة لتحديد تأثير المتغيرات على عناصر التقييم	
بيانات المصمم	يتم الاعتماد غلى البيانات المدخلة من المصمم عن خصائص المشروع المختلفة والتي يوافق الخبراء المختصون فيما بعد على استخدامها.
روابط الخبرة	يتم الاعتماد على خبرة الخبراء المختصون بوضع المنهج، خاصة مع اعتماد الحكم على تأثير المتغيرات على خصائص بشرية، وتعتمد على المعرفة المسبقة لدى الخبير عن علاقة وتأثير المتغيرات المختلفة على أحد مجالات أو بنود التقييم.
الروابط الالكترونية	تظهر مجموعة من الروابط لكل بند تساعد على الاتصال بمواقع الكترونية وبرامج حاسب مناسبة لتحديد البيانات ذات الصلة.
روابط لمناهج تقييم سابقة يمكن الاستعانة بها	تظهر مجموعة من الروابط الخاصة بمناهج تقييم سابقة أو لهيئات ومؤسسات منتجة لها، بحيث ترتبط بكل مجال أو بند من مجالات أو بنود التقييم في المنهج المرن ليمكن الاستعانة بها عند الحاجة، مع مراعاة تحديد الفترة الزمنية لإصدار أي من تلك الإصدارات والبلد المنتج لها ونوع المبنى بالتفصيل للمساعدة على معرفة تأثير المتغيرات على المناهج المختلفة بمقارنة الخصائص المتناظرة بين تلك المناهج.

(جدول٥-١): الروابط المقترحة لتحديد تأثير المتغيرات على عناصر التقييم في المنهج المرن.

٥-٢-١- تحديد تأثير المتغيرات من خلال البيانات المدخلة

يتطلب تقييم المبنى وجود مجموعة من البيانات المدخلة من المصمم، والتي تتضمن تحديد بعض المتغيرات المؤثرة على التقييم، وقد يتم التعرف على تلك البيانات من خلال مجموعة من الأسئلة في المنهج المرن والتي يقوم المصمم بالإجابة عليها، أو من خلال المستندات الخاصة بالمشروع التي يقدمها المصمم والمرتبطة بالتقييم، حيث يلتزم المصمم بتقديم بيانات عن نوع المبنى ووظيفته بصورة تفصيلية، وكذلك حجمه ونوعه والمساحة الصافية للمبنى ومساحة الوظائف المختلفة المتضمنة فيه كل على حدى، وعدد أدواره وارتفاعه وعدد الوحدات المكونة له والنسب المئوية لحجم الفراغات المختلفة إلى الحجم الكلي للمبنى، وكذلك تحديد نوع الإنشاء لمختلف أجزاء المبنى، وتحديد عدد غرف النوم في المبنى السكني، كما يقوم المصمم بتحديد الموقع بدقة، مع التعريف بالخصائص الطبيعية في الموقع سواء فيما يتعلق بالماء والهواء والمحيط العمراني ونوع التربة وعمق التأسيس، ويقدم الخصائص المناخية المختلفة للموقع من درجات حرارة ورطوبة وأقصى سرعة رياح يمكن الحصول عليها، وأعلى معدل لهطول أمطار، ويحدد نوعية المخاطر التي قد يتعرض لها الموقع وأقصى درجة متوقعة لأي منها، وغير ذلك من الخصائص، والتي يعاود الخبراء مراجعتها قبل التعامل معها، ويتضمن المنهج المرن مجموعة من الأسئلة عن الفترة الزمنية لتشييد وتقييم المبنى، وكذلك أسئلة عن نوع الممارسة المتبعة والأكواد المستخدمة ونوعية القوانين المتبعة أو المفضلة وغيرها من المتغيرات المرتبطة بالموقع والمبنى، وقد تكون الإجابة على هذه الأسئلة من خلال مجموعة من الاختيارات، مثل اختيار المكان الذي يتم فيه التقييم والمستوى المكاني له بدءاً من مستوى البلد حتى المستوى المحدد للمنطقة، وتظهر البيانات المطلوبة من المصمم في صورتين إما إلزامية أو غير إلزامية، وتقسم البيانات المدخلة إلى بيانات مرتبطة بالموقع وأخرى مرتبطة بالمبنى أو بمستخدم الفراغ.

٥-٢-٢- تحديد تأثير المتغيرات من خلال الارتباط بمواقع الكترونية أو برامج حاسوبية

يمكن التعرف على المتغيرات التي يراد تحديدها للمشروع من خلال البيانات الرئيسية التي يقوم المصمم بإدخالها عنه، حيث يحدد المكان الذي يدخله المصمم الخصائص المناخية والجغرافية والايكولوجية والاجتماعية وغيرها من الخصائص المكانية المطلوبة للمشروع، كما تحدد الفترة الزمنية خصائص التكنولوجيا المتاحة والاهتمامات العالمية المشتركة، ويحدد نوع المبنى متطلبات الراحة الحرارية والصوتية والضوئية، وغير ذلك من العلاقات بين البيانات المدخلة والمتغيرات التي يراد التعرف عليها، وحيث لا يشترط أن يقدم المصمم معلومات وافية عن المتغيرات المرتبطة بالمشروع والتي غالباً ما تكون ضمن البيانات غير الملزم تقديمها في مرحلة تقديم المصمم للمشروع، فإن الخبراء يعمدون إلى تحديد المتغيرات غير المذكورة إلى جانب التأكد من المذكور منها، فقد تعتمد المتغيرات على علاقات لا يمكن

للمصمم إدخالها لكثرتها وصعوبة الإلمام بها، مثل ارتباط الخصائص الجغرافية إلى جانب المكان الذي يقوم المصمم بتحديده بنوعية التربة والمياه والظروف الجوية والحياة النباتية وغيرها من الخصائص، وتعتبر المواقع الالكترونية وسيلة مناسبة للتعرف على تأثير المتغيرات، حيث يمكن من خلال بعض "الكلمات الدالة" الحصول على البيانات الوافية عنها وما يرتبط بها.

يلاحظ أن وجود أداة الكترونية لتطبيق المنهج المرن يسهل الربط بالمواقع الالكترونية المختلفة، وقد تظهر مجموعة من الروابط الالكترونية الناتجة تلقائياً عن البيانات التي يدخلها المصمم في تلك الأداة، بحيث يحدد الخبراء في البداية مجموعة من "الكلمات الدالة" والمرتبطة بتأثير المتغيرات المختلفة على جميع مجالات وبنود التقييم، ومن ثم تؤدي البيانات التي يدخلها المصمم عن المكان والزمان والمبنى مع ارتباط "الكلمات الدالة" بالمواقع الإلكترونية على شبكة المعلومات إلى ظهور مجموعة من الروابط المحددة، كما قد تظهر "الكلمات الدالة" والتي أدت للحصول على تلك الروابط بلون مميز في الصفحات التي يتم الحصول عليها ليسهل التعرف على أهمية الرابط وعلاقته بالمتغيرات، فمثلاً يظهر عند الخانة الخاصة بتقييم مجال كفاءة المياه مجموعة من الروابط الدالة على نوعية المياه في المكان الذي تم تحديده وكمية هذه المياه في الزمان الذي تم تحديده واستهلاك المياه لنوع المباني الذي تم اختياره في الزمان والمكان، ومدى توافر عمليات إعادة التدوير والاستخدام للمياه في هذه المنطقة وفي هذا الوقت، وغيرها من الروابط المختلفة والمرتبطة بالمتغيرات التي يمكن تحديدها وفق البيانات المدخلة.

يلاحظ أن بعض الروابط الالكترونية قد تكون مشتركة بين أكثر من مجال أو بند، وقد تؤدي العلاقات المذكورة في الرابط إلى رفع وزن تقدير أحد المجالات أو البنود أحياناً ولنفس المنهج قد تؤدي إلى خفضها لمجالات أو بنود أخرى، ويمكن الانتقال بين تلك الروابط المشتركة للتعرف على تأثيرها المختلف على مجالات وبنود التقييم من خلال اتصال ما بين تلك الروابط والمجالات أو البنود المختلفة المرتبطة بها والمؤثرة على أوزان تقديرها.

يقترح أن تكون المواقع الالكترونية التي يتم الارتباط بها مواقع عالمية وموثوق بها ومعروفة على جميع مستويات بلاد العالم، كما لابد أن تكون قابلة للتحديث المستمر والوقتي online data، ومن تلك المواقع المقترحة ما سيلي ذكرها في الملاحق، كما قد تكون الروابط الناتجة عبارة عن برامج حاسوبية، حيث تساعد تلك البرامج على التعرف على مجموعة من المتغيرات، ويمكن من خلال الربط الالكتروني تحميل مجموعة من الملفات التي يمكن الاستفادة منها مباشرة للتعرف على تأثير بعض المتغيرات أو التي يمكن استخدامها في تشغيل بعض البرامج السابقة، مثل تحميل ملفات للمناخ wethear Files، ومن البرامج الحاسوبية التي يمكن الارتباط بها لتحديد تأثير بعض المتغيرات المختلفة على التقييم ما سيلي ذكرها أيضاً في الملاحق.

٥-٢-٣- تحديد تأثير المتغيرات من خلال الارتباط بمناهج تقييم سابقة

يلاحظ أن مناهج التقييم البيئية السابقة بصفة عامة تمثل قاعدة خبرية وقاعدة معلومات وبيانات لا يستهان بها بما تتضمنه من خبرات لهيئات ومؤسسات في مجال التقييم البيئي للمباني، وكما ذكر في الفصل الأول من البحث فإن مجموعة من تلك المناهج كانت سباقة في مجال التقييم البيئي ونتجت عن دراسات وخبرات متعددة في هذا المجال، ولاتزال تلك المناهج في طور من التقدم والتحديث المستمر خاصة مع التنافس الكبير مع غيرها من المناهج، ومن مناهج التقييم الرائدة والمنتشرة عبر العالم كل من منهج LEED وBREEAM، كما أن منهج CASBEE يعد متميزاً ومختلفاً من حيث أسلوبه في التقييم وعناصر التقييم المتضمنة فيه عن سابقيه، ولقد ارتكز عليه عدد من مناهج التقييم في البلدان المجاورة لليابان، ويمثل منهج Green Star نموذجاً متميزاً من حيث تغطيته لمساحة واسعة من العالم بجميع متغيراتها والتي تمثلها قارة استراليا، كما أنها تمثل نموذجاً ناجحاً للارتكاز على مناهج تقييم سابقة لها مع التحديث والتطوير فيها بأسلوبها الخاص، وأهم ما يميزه هو مجموعة الحاسبات البيئية المستخدمة فيه، مثل الحاسبة الخاصة بحساب انبعاث غازات الاحتباس الحراري وتلك الخاصة باستهلاك المياه.

تظهر روابط خاصة ببعض المناهج الخبرية السابقة والتي يقترح الاستعانة بها في خانات تجاور البيانات المختلفة والمتغيرات المطلوبة التي يراد التعرف عليها في الأداة الخاصة بالمنهج المرن، ولابد من تحديد البلد الذي أنتج المنهج الذي يستعان به والفترة الزمنية للإصدار ونوع المبنى، وغيرها من الخصائص التي قد تدل على علاقات مشتركة أو متناظرة بين المناهج المتكونة والمساعدة ليمكن الاستفادة منها في مقارنة علاقة بنودها بالمتغيرات مع التي يراد الحصول عليها، حيث قد تستخدم ككلمات دالة تعمل على فلترة الروابط بصورة أكثر تفصيلاً للحصول على تحليل مقارن مناسب، وسواء تم الاستعانة بمنهج تقييم واحد أو أكثر من منهج فإنه يتم التعرف على تأثير المتغيرات المختلفة على كل منها وخصائص البلاد المنتجة لتلك المناهج والتي أدت إلى ظهور التقدير في مناهجها على ما هي عليه، ويكون التناظر بين مكونات نسخة المنهج المرن وبين ما يقابلها في مناهج التقييم الأخرى بالبحث عن العلاقات المتشابهة والخصائص المشتركة بينهم للتعرف على تأثير المتغيرات ومقارنتها بين البلد الذي يتم وضع نسخة المنهج المرن له والبلاد المنتجة لتلك المناهج، ويلاحظ أنه قد يتم الاحتياج للتعرف على التقدير المناظر لبعض مجالات وبنود التقييم إلى تجميع تقديرات مجالات أو بنود في المنهج الذي يتم الاستعانة به، وقد تكون جزءاً من تقدير بعض مجالات أو بنود التقييم، ويعتبر الاستعانة بمناهج تقييم سابقة طريقة سهلة لتحديد تأثير بعض المتغيرات المشتركة في العالم على بعض التقديرات، مثل التقديرات المعتمدة على الاهتمامات العالمية، وتلك المرتبطة بالتكنولوجيا والفترة الزمنية والتقديرات المعتمدة على معايير مرتبطة بنوع المبنى ووظيفته، إلا أنه في حالة عدم وجود بعض البنود في منهج التقييم الذي يتم الاستعانة به لا تكون هذه الطريقة ذات جدوى.

٥-٣- أسلوب تعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المرن

تقوم هيئة الاعتماد المختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن بتضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في تلك النسخ، وذلك بجانب مجموعة من المهام التي يتم التعرض إليها في الفصل اللاحق من البحث عند عرض الأداة الالكترونية المصممة لتطبيق المنهج المرن، ويتم تفصيل أسلوب تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في الأجزاء التالية بما يؤدي إلى تمهيد الفكرة التي تعمل من خلالها الأداة الالكترونية على ذلك فيما بعد، وتتلخص في تحديد إذا كان سيتم رفع أو خفض وزن تقدير المجال أو البند بناء على مجمل التأثيرات الخاصة بكل منها وفقاً للمتغيرات (المكانية، والزمنية ولنوعيات المباني المختلفة)، مع مراعاة موازنة تقدير مجالات وبنود التقييم الأخرى للاحتفاظ بتقدير إجمالي ١٠٠% للمبنى، وفيما يلي مجموعة الخطوات التي تؤدي إلى تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، وهي:

- إلغاء تأثير المتغيرات السابقة على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم.
- تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم.
- حساب التقديرات الناتجة عن تضمين تأثير المتغيرات عليها.
- التأكد من إمكانية اجتياز المبنى حدود النجاح وفق التقديرات الناتجة.
- تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم الإضافية.
- تحويل التقديرات الناتجة إلى معاملات أوزان وأرقام صحيحة.

٥-٣-١- إلغاء تأثير المتغيرات السابقة على تقدير مجالات وبنود التقييم

يعبر وزن تقدير مجالات التقييم عن النسبة المئوية لأهمية تقييم المجال نسبة إلى تقييم المبنى ككل، ويلاحظ أن وزن تقدير كل مجال يرتبط بأوزان تقدير مجالات التقييم الأخرى بحيث يظل التقييم متوازن ونتيجته النهائية هي ١٠٠%، فإذا ما زادت نسبة أهمية أي مجال تقل نسبة أهمية مجالات التقييم الأخرى، أي أن التقييم النهائي للمبنى % = تقدير مجال بيئة الموقع % + تقدير مجال دورة حياة المبنى% + تقدير مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ % = ١٠٠% عند تحقيق الاستدامة الكاملة + نقاط إضافية وفق تحقيق البنود في مجال خاص بالبنود الإضافية التفضيلية.

عند البدء بوضع نسخة جديدة من المنهج المرن يراعى إلغاء تأثير المتغيرات الموجودة على أوزان تقدير مجالات التقييم المختلفة إن وجدت، بمعنى أن تصبح التقديرات الثلاثة لمجالات التقييم الرئيسية متساوية، ومن ثم يتم توزيع تقدير كل مجال من تلك المجالات على البنود المكونة له بعد حذف البنود التي لا يوجد حاجة إليها في النسخة المتكونة من المنهج، وبالمثل للمستويات التفصيلية من البنود بحيث تكون

جميع البنود المتضمنة في أي مستوى متساوية في أهمية تحقيقها بصورة مبدئية، كما قد يتم الاستعانة بالتقديرات الافتراضية default في المنهج عند الحاجة- مثل أوزان التقدير الافتراضية التي تم وضعها للمباني السكنية في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٥ في ملاحق البحث، والتي يمكن بالمثل وضع أخرى مشابهة لها-، حيث قد يتماثل تأثير المتغيرات على تقدير بعض أو كل مجالات وبنود التقييم بين المشروع المراد تقييمه وبين المشروع الذي تم من خلاله تحديد التقديرات الافتراضية default في منهج التقييم المرن، لذا يمكن البحث أولاً في إمكانية الاحتفاظ بأوزان التقدير الافتراضية المحسوبة مسبقاً كما هي قبل اللجوء إلى البديل الآخر والذي ذكر سابقاً بإلغاء تأثير المتغيرات على تقدير المجالات والبنود للحصول على توزيع أهمية متساوي لها.

٥-٣-٢- تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم

يمكن فيما يلي التعرف على الطريقة المقترحة لتحويل البيانات المتحصل عليها من الروابط المختلفة في المنهج المرن لتحديد قيمة تأثير المتغيرات التي تؤخذ في الاعتبار عند تعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم،(جدول٥-٢) حيث يتم أولاً تحديد المتغيرات المؤثرة على قيمة أوزان مجالات وبنود التقييم من خلال مجموعة من الروابط التي سبق التعرض إليها من خلال أساليب تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في هذا الفصل، ثم يقوم الخبراء بعد ذلك بكتابة السبب/ الأسباب التي تشرح باختصار تأثير هذا المتغير على التقدير، كما يقومون بتحديد نوع التأثير الناتج لتلك المتغيرات على تقدير المجال أو البند المرتبط به، ويظهر نوع التأثير في أربع صور مختلفة، فإما أن يعمل على رفع التقدير (+) أو خفض التقدير (-) أو أن يكون بدون تأثير في بعض الحالات (=)، مما ينتج عنه تساوي التقدير بين الموجود بصورة افتراضية في الجدول أو التقدير الذي تم إلغاء تأثير المتغيرات عليه، وقد يؤدي تأثير المتغيرات إلى إلغاء البند (٠)، وفي هذه الحالة لا يتم إضاعة الوقت في البحث عن تأثير المتغيرات الأخرى على التقدير، كما قد تظهر بعض البنود التي لابد من تحقيقها لنجاح المبنى، ولا يمكن نجاح المبنى بدونها حتى وإن حصل على درجة تقييم مرتفعة لمجمل البنود، وقد تم بصورة افتراضية تحديد بعض تلك البنود الإلزامية في منهج التقييم المرن بصورة عامة وذلك بوضع علامة (**) أمامها –كما تظهر في ملاحق البحث-، وفي حالة ظهور بنود جديدة إلزامية في بعض المباني نتيجة تأثير المتغيرات عليها فإن دور الخبير هو تحديد إلزامية تلك البنود باختيار كونها من البنود الإلزامية، كما يمكن إلغاء البنود غير القابلة للتقييم دون البحث في المتغيرات المرتبطة بها، كإغلاق بند توفير أماكن لحركة وانتظار الدراجات ضمن توفير وسائل التقل في بلد لا تستخدم فيه الدراجات في الانتقال، وإغلاق بند توفير تبريد مناسب ضمن توفير راحة حرارية في الفراغات الداخلية في بلد شديد البرودة، وغيرها من الأمثلة.

يلاحظ أنه لابد للخبير أن يلم بمجموعة من العلاقات الخاصة برفع أو خفض التقدير، حيث يلاحظ مثلاً ارتفاع التقدير الخاص ببعض البنود عندما يزداد التطور التكنولوجي في أحد المجالات، أو عندما تظهر مواد جديدة تساعد على القيام بالعمليات المختلفة بصورة أكثر كفاءة، كما قد يرتفع تقدير بعض البنود عندما تتواجد الشركات المختصة بأحد منتجات المباني الخضراء في المناطق التي تتواجد فيها المباني التي يتم تقييمها، كما يرتفع تقدير بعض البنود عندما تزداد صرامة المعايير المتبعة[1] والمرتبطة بها، والتي تؤدي إلى صعوبة تحقيق متطلبات البند مقارنة بالمعايير المناظرة، وغيرها من العلاقات التي يمكن الإلمام بها من خبرة التعامل في مجال العمارة الخضراء وآخر التطورات المرتبطة بها.

مجالات وبنود التقييم		الروابط المستخدمة لتحديد تأثير المتغيرات	أسباب التأثير	نوع التأثير(+/-/=/٠/**)	قيمة تأثير المتغير	نسبة أهمية المتغير
بيئة الموقع	بند ..	روابط الخبرة - المواقع الالكترونية – البرامج الحاسوبية – بيانات المصمم - روابط لمناهج تقييم يمكن الاستعانة بها (يتم اختيار أي أو كل الروابط السابقة لاستخدامها في تحديد تأثير المتغيرات)	يقوم الخبير بكتابة أسباب مختصرة وبسيطة عن تأثير المتغير على مجالات أو بنود التقييم لكل مجال أو بند.	يقوم الخبير باختيار علامة (+/-) أمام كل متغير ليبين ما إذا كان تأثير هذا المتغير يعمل على رفع أو خفض التقدير، وإذا تسبب التأثير في إلغاء تقدير بعض البنود يتم وضع علامة (٠) في الخانات الخاصة بتواجد البنود، وإذا ظهرت بنود ملزمة التحقيق يتم وضع علامة (**) في الخانات الخاصة بدرجة الالزام بتحقيق البنود.	يقوم الخبير بوضع رقم من ١ إلى ١٠ للتعبير عن مقدار تأثير المتغير على التقدير، بحيث يعبر رقم ١ عن التأثير المنخفض.	يتم وضع رقم من ١ إلى ١٠ للتعبير عن نسبة أهمية كل متغير بالنسبة لغيره من المتغيرات المؤثرة على نفس البند أو المجال بحيث يعبر رقم ١ عن الأهمية المرتفعة.
	بند ..					
	بند ..					
دورة حياة المبنى	بند ..					
	بند ..					
	بند ..					
	بند ..					
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	بند ..					
	بند ..					
	بند ..					
	بند ..					
	بند ..					
	بند ..					

(جدول٥-٢): طريقة تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المرن.

يقوم الخبير أيضاً بتحديد تأثير المتغير على تقدير مجالات وبنود التقييم، والتي تظهر في صورة رقم يعبر عن مقدار التأثير، فقد يتم تخصيص ١٠ درجات للتعبير عن تأثير المتغيرات، بحيث يظهر التأثير بين حدود -١٠ و+١٠ تبعاً لنوع التأثير بالرفع أو الخفض، حيث يعبر رقم ١ عن الأقل في التأثير ورقم ١٠ عن الأعلى في التأثير، بحيث قد يرى الخبير أن نسبة تأثير المتغير الأول على تقدير أحد البنود هو -٢، وتأثير متغير آخر هو +٣، وتأثير متغير آخر هو -٩، وهكذا.

١) لا تعد فكرة تفضيل المعايير الأكثر صرامة جديدة في مجال تقييم المباني، ففي منهج LEED مثلاً يتم تفصيل متطلبات بعض بنودها باتباع المعايير الأكثر صرامة بين عدة معايير للحصول على التقدير الخاص بالبند، مثل التخيير في بند تقييم التهوية بين اتباع معدلات التهوية الموجودة في ASHRAE أو اتباع الأكواد المحلية تبعاً لأكثرها صرامة للحصول على تقدير بند التهوية.(١١٢)

إذا كان المجال أو البند يرتبط بعدة متغيرات فقد يكون نسبة تأثيرهم على التقدير متساوي أو مختلف في الأهمية، وعند اختلاف أهمية تأثير تلك المتغيرات فإن النسبة التي يتم تحديدها لكل منهم هي التي تتحكم في تحديد التأثير النهائي على التقدير، لذا يقوم الخبير بتحديد رقم من ١ إلى ١٠ يعبر عن نسبة أهمية تأثير كل متغير مقارنة بغيره من المتغيرات المؤثرة على نفس المجال أو البند، بحيث يكون رقم ١ معبراً عن الأكثر أهمية بالنسبة إلى غيره من المتغيرات ورقم ١٠ عن الأقل أهمية، فعندما يعمل أحد المتغيرات على رفع التقدير والآخر على خفض التقدير يتم تغليب التأثير الأكبر وفق النسبة الأكبر لتأثير كل من تلك العوامل، وقد يختلف أهمية تأثير نفس المتغير على مجالات وبنود التقييم المختلفة، كما قد تختلف بين المستويات المتفرعة عن بعضها مثل اختلاف أهميتها بالنسبة لبند رئيسي وبند ثانوي تابع له.

٥-٣-٣- حساب التقديرات الناتجة عن تضمين تأثير المتغيرات عليها

يمكن بعد تحديد قيمة تأثير المتغيرات على مجالات وبنود التقييم المختلفة أن يتم الانتقال للخطوة التالية وهي حساب التقديرات الناتجة عن تضمين تأثير المتغيرات عليها، ويكون ذلك باستخدام مجموعة من المعادلات، وقد أمكن التوصل إلى المعادلة التالية لحساب التقدير الناتج عن تأثير المتغيرات لكل مجال أو بند من مجالات أو بنود التقييم: مجموع (نوع التأثير×قيمة تأثير المتغير / درجة أهمية المتغير إلى غيره من المتغيرات)، ويتم إضافة التقدير الناتج عن تأثير المتغيرات إلى التقدير المبدئي لكل مجال أو بند من مجالات وبنود التقييم، ويمكن بالتالي كتابة المعادلة المستخدمة لحساب التقدير الناتج كما يلي في حالة وجود متغير واحد:

تقدير البند = التقدير المبدئي لذلك البند + مجموع (نوع التأثير ×قيمة تأثير المتغير× تقدير المجال أو البند (المنتمي إليه هذا البند) دون وجود تأثير للمتغيرات عليه)

يلاحظ في المعادلة السابقة أنه يتم ضرب قيمة تأثير المتغير في تقدير المجال أو البند المنتمي إليه البند السابق دون وجود تأثير للمتغيرات عليه لضمان بقاء القيمة المضافة أو المطروحة إلى التقدير المبدئي ضمن حدود منطقية للإضافة أو الطرح، وهو ما قامت الباحثة بتجربته وأثبت فاعليته.

قد يكون التقدير المبدئي هو نفس التقدير بدون وجود تأثير للمتغيرات على التقدير، كما قد يعبر التقدير المبدئي عن التقدير الافتراضي default المقترح تلقائياً في المنهج للانطلاق منه في عملية تضمين تأثير المتغيرات، ويمكن التعرف على تقدير مجالات وبنود التقييم بدون وجود تأثير للمتغيرات عليها بسهولة، حيث إن عدد مجالات التقييم في منهج التقييم المرن ثابت ويساوي ثلاث مجالات، وبالتالي يتم قسمة التقدير الإجمالي ١٠٠% على ٣، أي أن تلك القيمة تساوي تقريباً ٣٣,٣٣%، ويمكن بالتالي إعادة كتابة المعادلة السابقة في حالة وجود متغير واحد لبنود التقييم الرئيسية كما يلي:

تقدير البند الرئيسي = التقدير المبدئي لذلك البند + (قيمة تأثير المتغير × نوع التأثير (-/+) ×٣٣,٣٣%)

أما عدد البنود الفرعية والثانوية المتضمنة في البند الممثل للمستوى الأعلى لكل منها مختلف (عدد البنود المتضمنة في كل مجال يختلف من مجال إلى آخر، كما أن عدد البنود الفرعية والثانوية المتضمنة في البنود الرئيسية يختلف من بند إلى آخر، وبالتالي فإن تقدير البند - بدون تأثير المتغيرات عليه- لا يمكن الحصول عليه إلا بعد التعرف على تقدير المجال- بدون تأثير المتغيرات عليه- وقسمة التقدير الناتج على عدد البنود المكونة للمجال، وبالمثل للمستويات المتفرعة عنه)، وبالتالي فقد يختلف تقدير البنود - بدون تأثير للمتغيرات عليها - من بند إلى آخر، فللبنود الرئيسية هو حاصل قسمة تقدير المجال بدون تأثير للمتغيرات والذي يمثله ٣٣,٣٣% على عدد البنود الرئيسية المكونة للمجال، وللبنود الثانوية فهو حاصل قسمة التقدير الذي نتج عن الخطوة السابقة على عدد البنود الثانوية المكونة للبند الرئيسي، وفي حالة البنود الفرعية فهو حاصل قسمة التقدير الذي نتج عن الخطوة السابقة على عدد البنود الفرعية المكونة للبند الثانوي، ويمكن بالتالي إعادة كتابة المعادلة السابقة في حالة وجود متغير واحد لبنود التقييم الثانوية كما يلي:

تقدير البند الثانوي = التقدير المبدئي لذلك البند + (قيمة تأثير المتغير × نوع التأثير (-/+) × ٣٣,٣٣% /عدد بنود التقييم الرئيسية المكونة للمجال)

يلاحظ أن المعادلات السابقة افترضت وجود متغير واحد مؤثر على وزن التقدير الناتج، إلا أنه في حالة تعدد المتغيرات المؤثرة على تحديد التقدير فإن المعادلات السابقة لابد لها من أن تأخذ في اعتبارها النسب المعبرة عن أهمية كل متغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات، وبالتالي فإن المعادلة الناتجة تكون كما يلي:

تقدير البند الرئيسي = التقدير المبدئي لذلك البند + ((قيمة تأثيرالمتغير الأول \ درجة أهمية المتغير الأول بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٣٣,٤%) + ((قيمة تأثيرالمتغير الثاني \ درجة أهمية المتغير الثاني بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٣٣,٤%) + ...

يلاحظ أنه في حالة الاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة يمكن اللجوء إلى المعادلة التالية، مع مراعاة أن تلك المعادلة للبنود العالمية المشتركة لجميع البلاد والتي لا تتأثر بالمتغيرات المكانية كالبنود المعتمدة على قضايا الاهتمام العالمي:

تقدير المجال أو البند = (تقدير المجال أو البند في المنهج الأول / التقدير الإجمالي للمنهج الأول)+(تقدير البند في المنهج الثاني/ التقدير الإجمالي للمنهج الثاني)+(تقدير البند في المنهج الثالث/ التقدير الإجمالي للمنهج الثالث)+ ..../ عدد المناهج التي يستعان بها

يلاحظ في المعادلة السابقة أن عدد المناهج التي يمكن الاستعانة بها قد تتعدد إلا أنه لا يفضل أن يقل عددها عن ثلاث مناهج، كما يراعى أسس لاختيار تلك المناهج تبعاً لخبرتها وسعة انتشارها.

يتم بعد الحصول دائماً في هذه المرحلة إعادة موازنة تقديرات باقي بنود التقييم ليكون الناتج النهائي لمجموع المستوى الأعلى منه مماثلاً للتقدير المحسوب له، وليكون مجموع تقدير المجالات هو ١٠٠%.

٥-٣-٤- التأكد من إمكانية اجتياز المبنى حدود النجاح وفق التقديرات الناتجة

ف٦ تم من خلال الفصل السابق اقتراح مجموعة من الاشتراطات المرتبطة بنجاح المبنى، والتي تساعد على عدم تهميش قضايا بيئية في مقابل أخرى مما يتسبب في خلل في منظومة الاستدامة، ولتظل جميع قضايا التقييم هامة لكن بدرجات متفاوتة وغير مبالغ فيها، لذا فلابد من التأكد من إمكانية تحقيق الاشتراطات المرتبطة بنجاح المبنى قبل طرح المنهج للتقييم، وتتضمن هذه الاشتراطات ما يلي:

أولاً: التأكد من إمكانية اجتياز المبنى للحدود المقبولة للوظائف البيئية

سبق اقتراح وجود حد أدنى لتقييم الوظائف البيئية بما يسمح بالاحتفاظ بهم جميعاً ضمن دائرة الاهتمام مع اختلاف التركيز على بعض تلك الوظائف دون الأخرى، والذي قد يتغير ويتبدل مع الوقت ضمن عجلة الاستدامة المتكاملة، وللخبير أن يعمل على تغيير هذا الرقم وفق ما يراه مناسباً، وحيث إن تقديرات البنود المختلفة تتنوع مع تغير المشروع، كما أنه يمكن حذف بعض بنود التقييم وإلغاء تقديرها، فلابد في كل مرة من التأكد من إمكانية تحقيق الحد الأدنى المقبول لتلك الوظائف قبل البدء بعملية التقييم.

ثانياً: التأكد من إمكانية اجتياز المبنى للحدود المقبولة للكفاءة البيئية

سبق اقتراح وجود نسبة تحدد العلاقة بين تحقيق الجودة البيئية والحد من الحمل البيئي للمبنى، ولابد من نجاح المبنى في تحقيق هذه النسبة ليحصل على التقدير الإجمالي، وهو ما يساعد على عدم التركيز على جانب من الكفاءة البيئية وترك الجانب الآخر، وللخبير أن يعمل على تغيير هذا الرقم وفق ما يراه مناسباً، ومع تغيير تقديرات مجالات وبنود التقييم المختلفة إلى جانب إمكانية حذف بعض البنود فإنه لابد لكل نسخة من المنهج يتم تعديلها أن يتم التأكد من إمكانية نجاح المبنى المرتبط بتحقيق الكفاءة البيئية، حيث يتم تحديد علاقة جميع البنود بالجودة أو الحد من الحمل البيئي، ومن ثم تجميع التقديرات الممنوحة لتقييم البنود الخاصة بتحقيق الجودة وكذلك الخاصة بالحد من الحمل البيئي للتأكد من قابلية تخطيها للحد الأدنى المقترح من الخبير.

٥-٣-٥- تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم الإضافية

تعتبر نتائج تقييم البنود الإضافية درجات مضافة إلى التقدير الإجمالي للمبنى، وذلك لتشجيع الحصول عليها لكن عدم محاسبة عدم اللجوء إليها، ويقترح وجود أساليب مختلفة لمنح تقديرات تلك البنود، فإما أن تكون درجة يقوم الخبراء بتحديدها كما حدث في بنود التقييم الأساسية، أو أن تكون نسبة مئوية من تقدير بنود أو وظائف بيئية مرتبطة بها، ويقوم الخبراء بتحديد تلك النسبة وفقاً للمتغيرات المؤثرة عليها أيضاً.

يلاحظ أن عدداً من مناهج التقييم تتضمن درجات إضافية عند تقديم مزايا غير مسبوقة في التصميم، إلا أن تلك المناهج تضع درجة تقييم محددة لها، وهو ما يحد من إدخال أهمية مثل تلك المزايا في الاعتبار، كما لم يتم الوضع في الاعتبار إمكانية تقديم عدة مزايا تستحق أكثر من درجة مضافة بدلاً من أن تكون محددة بدرجة ثابتة، ولم يتم الوضع في الاعتبار ارتباط الميزة المقدمة عند تحقيقها برفع كفاءة بند يعتبر الأكثر أهمية عن غيره أو العكس، وهو ما سبق طرحه عند تقييم تعامل المناهج السابقة مع المتغيرات في الفصول السابقة، ولمعالجة ما سبق في منهج التقييم المرن فإنه يتم احتساب تقديرات البنود الخاصة بتقديم مزايا غير مسبوقة (مواصفات – تكنولوجيا – ممارسة) كنسبة مئوية من تقديرات بنود قائمة بالفعل في منهج التقييم، حيث يتم التعرف أولاً على البنود التي تعمل على زيادة كفاءتها ومن ثم احتساب درجة تقييم البند بضرب النسبة الناتجة في درجات تقييم البنود التي تعمل على زيادة كفاءتها، بحيث إنه عند تقديم مواصفة جديدة أو تكنولوجيا أو ممارسة جديدة ومتميزة للتقييم إلا أنها ترتبط بزيادة كفاءة بند غير مهم في تقييم المنهج وله تقدير منخفض فإن تقدير البند الإضافي يكون منخفضاً أيضاً، وبالتالي فلا يمكن إعطاء تقدير موحد لجميع البنود المعتمدة على تقديم مزايا جديدة.

مما سبق يلاحظ أن ربط تقدير البنود الإضافية بالبنود القائمة يساعد على إدخال تأثير المتغيرات التي سبق تحديد تأثيرها على تقدير البنود القائمة لتعود وتؤثر على تحديد تقدير البنود الإضافية مباشرة، بدلاً من البدء من جديد بتحديد تأثير المتغيرات عليها بمفردها، وبالتالي يتم إدخال عامل الأهمية النسبية في الاعتبار للبنود الإضافية كما سبق إدخاله لبنود المنهج الأساسية، حيث إن تقدير البنود الإضافية مختلف لاختلاف أهمية تحقيق تلك البنود من مكان وزمان ونوع مبنى إلى آخر، وحيث إن بعض المزايا قد تساهم في تحسين أداء أكثر من بند فلابد من الأخذ في الاعتبار الحصول على درجة تقييم البند من مجموع حاصل ضرب النسبة المئوية التي تم تحديدها في تقدير جميع البنود التي يتم تحسين أداءها، ويراعى إلى جانب ما سبق أنه لكل ميزة إضافية يتم تقديمها تقدير منفصل خاص بها، أي أنه يتم وضع عدد المزايا المقدمة في الاعتبار، وهو ما يشجع على تقديم أكثر من ميزة إذا إتيح الأمر بدلاً من اقتصار التقديرات الممنوحة في مناهج التقييم الأخرى على تقدير محدد بغض النظر عن عدد المزايا المقدمة.

يمكن بالمثل تحديد نسب مئوية خاصة ببعض البنود الأخرى في المجال الإضافي ليتم ضربها فيما بعد في درجات تقييم بنود أو وظائف بيئية أخرى، فبالنسبة للبنود الخاصة بـ"معالجة قضايا بيئية لم تعالج في منهج التقييم" ("تحقيق وظائف بيئية أخرى غير مطروقة" – "معالجة أحد صور علاقة المبنى بمستخدم الفراغ")، فيتم التعرف على الوظيفة البيئية التي ترتبط بها أولاً، ومن ثم يتم تجميع التقدير الإجمالي للبنود المرتبطة بالوظيفة السابقة لفصل التقدير الخاص بها عن التقدير الإجمالي للمبنى، ثم يقوم الخبير بتحديد نسبة أهمية القضية البيئية الجديدة المطروحة بالنسبة لتلك الوظيفة، وقد تمثل القضية البيئية المطروحة جزءاً من الوظيفة البيئية التي تم تجميعها في حالة معالجة أحد صور علاقة المبنى بمستخدم الفراغ، أو قد تكون نداً لها في حالة تحقيق وظائف بيئية أخرى غير مطروقة، ويتم بنفس الطريقة تحديد تقدير "معالجة أحد صور علاقة المبنى بمستخدم الفراغ" وتحديد تقدير البنود المرتبطة بتحقيق "وظائف للمبنى غير القابلة للقياس" والتي تعد بنوداً إضافية أيضاً وتعبر عن قضايا بيئية لم تعالج في منهج التقييم، إلا أنه يتم ضربها بعد ذلك في درجة تعبر عن دقة أسلوب القياس المقترح لها.

بالنسبة لبند "إفادة البيئة المحيطة" يتم تحديد درجة تقييم معتمدة على عدد من الاختيارات، وكذلك لبند "الابتكار"، وبالنسبة للبنود المرتبطة بـ"تقديم خصائص إقليمية متميزة" فإنه يتم وضع تقدير مبدئي لبنودها المختلفة، ومن ثم العمل على إدخال تأثير المتغيرات المرتبطة بتحديد تقديرها بصورة مماثلة لما يحدث مع بنود التقييم الأساسية، وبالمثل يتم التعامل مع بنود "توفير الثقافة والوعي البيئي" و"توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى"، وبالنسبة لتقدير البند الخاص بـ"تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود"، فيقوم الخبراء أولاً بتحديد حد أدنى لعدد مرات تخطي المستوى المفضل في البنود، وهي تتغير من مكان وزمان إلى آخر، ثم تحديد نسبة مقترحة للتقييم تبعاً لمثالية الأداء المطلوب من المبنى تحقيقه، بحيث يتم ضرب هذه النسبة في تقدير بنود التقييم التي تم من خلالها تخطي مستوى الأداء، وهو ما يضمن تضمين درجة أهميتها في الاعتبار.

يرتبط تقدير "كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى" بتقدير الوظائف التي حققت ذلك، وبالتالي يتم تحديد نسبة من تقدير تلك الوظائف، وهو ما يسمح بإدخال تأثير المتغيرات التي سبق وأن أثرت على تقدير الوظائف إلى البنود المضافة بنفس الوتيرة، وأخيراً فإن تقدير البند المرتبط بـ"تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" يمثل نسبة من الوظائف التي يعمل على تحقيق استمراريتها، ويظهر أهمية هذا البند وصعوبة تحقيقه لوجود التأثيرات المتعددة والمتشعبة على عناصر المبنى من مكونات البيئة المختلفة، وبالتالي صعوبة إلمام المعماري عند مراعاة تحقيق أحد عناصر المبنى المستخدمة لأحد الوظائف البيئية مراعاة تأثيرها بالمثل على غيرها من الوظائف، والتي تتسبب في ظهور تعارض لبعض تلك القرارات التصميمية أو اللجوء إلى التركيز على بعضها وإغفال البعض الآخر.

٥-٣-٦- توحيد الدرجة النهائية لتقييم المجالات والبنود

ينتج عن تضمين تأثير المتغيرات على تقدير مجالات وبنود التقييم أرقام غالباً غير صحيحة وذات كسور عشرية، وحيث إنه يصعب استخدام مثل تلك الأرقام في التقييم المباشر فإنه يقترح تحويل التقديرات الناتجة إلى أرقام صحيحة ومعاملات أوزان، وقد يتم القيام بذلك عن طريق تقريب تقدير مجالات وبنود التقييم الناتجة إلى أقرب رقم صحيح، مع استخدام معاملات أوزان تعمل على تضمين الكسور العشرية المتبقية بضربها في نتائج التقييم، وهذه الطريقة ظهرت في عدد من مناهج التقييم البيئي للمباني مثل منهج BREEAM ومنهج GBC.[٦٧][٩٥]

يقترح في المنهج المرن إلى جانب ما سبق توحيد التقدير الذي يتم التقييم منه لبنود التقييم المختلفة برقم موحد، مع ملاحظة أنه يخالف ما كان منتقداً في إصدارات سابقة من منهج LEED والتي كان فيها معظم تقديرات البنود المقيمة = ١ ماعدا بعض بنود مجال الطاقة والمواد والتي كانت تعتمد على عدد من مستويات التقييم، حيث كان يتسبب ذلك في مساواة أهمية البنود بعضها ببعض على اختلاف الاهتمام بكل منها وقيمتها بالنسبة إلى المبنى، ففي منهج التقييم المرن يرافق توحيد التقدير معاملات الأوزان المعبرة عن اختلاف الأهمية النسبية لكل بند عن الآخر، وتأتي فكرة توحيد التقدير الذي يتم التقييم منه لاستبعاد وجود أي تأثير لدرجة أهمية البنود المقيمة على رؤية المقيم لمدى تحقيق تلك البنود عند تقييمه لها، وبحيث يشعر بتساوي اهتمامه بتقييم جميع البنود على قدم المساواة، مع إمكانية إظهار معاملات الأوزان والمعبرة عن درجة أهمية تلك البنود عند الحاجة إليها في خانات مجاورة لخانات التقييم في الأداة الخاصة بالمنهج المرن – كما سيلي ذكره في الفصل السادس وملاحق البحث-.

يقترح استخدام رقم ١ لتقييم بنود التقييم الثانوية بحيث يقوم المقيم بالتعبير عن مدى تحقيق البند بأرقام من ٠,١ إلى ١، واستخدام رقم ١٠ لتقييم بنود التقييم الرئيسية بحيث يقوم المقيم بالتعبير عن مدى تحقيق البند بأرقام من ١ إلى ١٠، ويمكن الحصول على تقدير البند في صورة نسبة مئوية من تقدير البند أو المجال في المستوى الأعلى منه، كما يمكن أن يظهر التقدير في خانة منفصلة تعبر عن تقدير البند في صورة نسبة مئوية من التقدير الإجمالي للمنهج، حيث يمكن الحصول على تقدير بنود التقييم الثانوية بصورة منفصلة عن التقييم الإجمالي عن طريق حاصل ضرب التقدير الذي يتم الحصول عليه من ١ في عامل الوزن الخاص بتلك البنود الثانوية، كما يمكن الحصول على تقدير بنود التقييم الرئيسية بصورة منفصلة عن التقييم الإجمالي عن طريق حاصل ضرب التقدير الذي يتم الحصول عليه من ١٠ في عامل الوزن الخاص بتلك البنود الرئيسية.

٥-٤- تحديد أوزان تقدير افتراضية لمجالات وبنود التقييم في المنهج المرن

يعتبر تحديد أوزان التقدير الافتراضية default لمجالات وبنود التقييم تطبيقاً عملياً على تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، وتم اختيار المباني السكنية لذلك، حيث تعتبر قاعدة عريضة من المباني، وتم اختيار الفترة الزمنية لتمثل الفترة بين ٢٠١٠ إلى ٢٠١٥، ويتم من خلال ملاحق البحث التعرض بصورة تفصيلية للمتغيرات التي تم وضعها في الاعتبار للحصول على تلك التقديرات، وتساعد تلك التقديرات على سهولة تكوين نسخ من منهج التقييم المرن للمباني السكنية، بحيث يمكن البدء بتلك التقديرات أو بعضها كقاعدة أولية يمكن التغيير فيها فيما بعد، كما تغني عن بعض العمليات التي تتكرر عند تحديد تقدير مجالات وبنود التقييم في كل مرة، وقد تم الاعتماد على تأثير بعض المتغيرات ذات التأثير العالمي المشترك في تحديد التقديرات الافتراضية default لمجالات وبنود التقييم في منهج التقييم المرن، خاصة أنها الأكبر تأثيراً على تحديد التقديرات عن غيرها من المتغيرات، وتشمل تلك المتغيرات القضايا البيئية ذات الاهتمام العالمي المرتبطة بتقييم المباني، والتكلفة البيئية للموارد المرتبطة بالمبنى، وتم تضمين تأثير المتغيرات السابقة باستخدام بعض المواقع الكترونية التي سيتم ذكرها في الملاحق والاستعانة بخبرة بعض مناهج التقييم السابقة لمقارنة أولويات الاهتمام بقضايا التقييم ومقارنة التكلفة البيئية لبعض الموارد، وقد تم التأكد من إمكانية نجاح المبنى عند تقييمه وفق التقديرات الافتراضية الناتجة عن طريق التأكد من إمكانية النجاح في تحقيق الوظائف البيئية وتحقيق الكفاءة البيئية المرتبطة بتقييم المبنى، كما تم الاستعانة بتأثير نوع المبنى على تحديد التقديرات الافتراضية لبنود التقييم الثانوية، مع الاستعانة أيضاً بخبرة بعض مناهج التقييم السابقة لتحديد تلك التقديرات، ولقد تم توضيح أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم الافتراضية المقترحة والناتجة عن تضمين تأثير بعض المتغيرات عليها في ملاحق البحث، وفيما يلي أوزان التقدير الافتراضية التي تم الوصول إليها لمجالات التقييم فقط.(جدول٥-٣)

مجالات التقييم	التقدير الافتراضي كنسبة مئوية
مجال بيئة الموقع	% ٢٩,٥
مجال دورة حياة المبنى	% ٤٣,٥
مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	% ٢٧

(جدول٥-٣): أوزان تقدير افتراضية لمجالات تقييم المنهج المرن للمباني السكنية في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٥م.

٥-٥- أسلوب تقييم البنود الأساسية في المنهج المرن

يختلف أسلوب تقييم البنود في المنهج المرن عن الأسلوب المعتاد في مناهج التقييم الأخرى، ففي حين اعتمد التقييم في مناهج التقييم السابقة على وجود حد أدنى لتحقيق متطلبات البنود ضمن صياغة بنود التقييم والتي يجب تخطيها قبل الحصول على درجة تقييم البند فإن منهج التقييم المرن يشتمل على عدة مستويات

من التحقيق تبدأ بعدم التحقيق وتنتهي بالتحقيق الكامل والمستمر لمتطلبات البند، وتتكون درجة تقييم البنود فيه من شقين:

الشق الأول: هو تقييم متطلبات البنود من حيث **مستوى تحقيقها**، وتمثل تلك المتطلبات النسب والأرقام كالموجودة في صياغة البنود في صورة كلمات بين أقواس ( ) و(( )) وتحتها خط في ملاحق البحث التي تعرض عناصر المنهج المرن.

الشق الثاني: هو الفترة التي يتم فيها **تحقيق استمرارية المستويات السابقة** لمتطلبات البنود.

قد يظهر أكثر من مستوى من مستويات التحقيق لمتطلبات البنود، ويتم بالتالي البحث لكل مستوى من تلك المستويات على درجة استمراريتها، ويتم ضرب كل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود في درجة استمرارية كل منها، ومن ثم جمع التقدير الناتج لجميع المستويات ليكون في النهاية هو درجة تقييم البند، أي أنه يتم **تقييم متطلبات البنود وفق مستويات تحقيقها خلال الفترات التي تستمر خلالها**، ويمكن التعبير عن العلاقة السابقة في صورة مثال يمكن عرضه في الجدول التالي: (جدول٥-٤)

درجة استمرارية تحقيق متطلبات البند	مستويات تحقيق متطلبات البند				
	المستوى الأول (٨٠-١٠٠% مثلاً) =١	المستوى الثاني (٦٠-٨٠% مثلاً) =٠,٧	المستوى الثالث (٤٠-٦٠% مثلاً) =٠,٤	المستوى الرابع (٢٠-٤٠% مثلاً) =٠,١	المستوى الخامس (٠-٢٠% مثلاً) =٠
كل الوقت = ١	١	٠,٧	٠,٤	٠,١	٠
معظم الوقت=٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٥٩	٠,٣٤	٠,٠٨٥	٠
أغلب الوقت=٠,٧	٠,٧	٠,٤٩	٠,٢٨	٠,٠٧	٠
نصف الوقت=٠,٥٥	٠,٥٥	٠,٣٨	٠,٢٢	٠,٠٥٥	٠
أحياناً=٠,٤	٠,٤	٠,٢٨	٠,١٦	٠,٠٤	٠
قليلاً=٠,٢٥	٠,٢٥	٠,١٧٥	٠,٠٦	٠,٠٢٥	٠
نادراً=٠	٠	٠	٠	٠	٠
درجة تقييم البند	مجموع (مستوى تحقيق متطلبات البند × درجة استمرارية تحقيقه) (للمثال) = ٠,٥٩ + ٠,٠٢٥ = ٠,٦١٥				

(جدول٥-٤): مثال لتحديد الدرجة الممنوحة لأحد بنود التقييم وفق الأسلوب المستخدم في منهج التقييم المرن لنوع تغير واحد.

يعتبر المثال السابق مثالاً لتقييم أحد البنود وتحديد الدرجة الممنوحة له وفق الأسلوب المستخدم في منهج التقييم المرن، وذلك بافتراض أن هذا البند لا يرتبط سوى بنوع تغير واحد، لكن في حالة وجود أكثر من نوع تغير لهذا البند فإنه يتم تكرار هذا الجدول لكل نوع من أنواع التغير كل على حدى ثم جمع الدرجات الخاصة بكل منها وفق النسبة المئوية لأهمية كل نوع تغير إلى غيره، كما يمكن دمج تلك الجداول والمعبرة عن أنواع التغير المختلفة في جدول واحد في حالة تماثل الحدود المعبرة عن مستويات تحقيق متطلبات

البنود، وتماثل الدرجات المعبرة عن استمرارية تحقيق تلك المتطلبات لأنواع التغير المختلفة والمرتبطة ببند التقييم، ويمكن عرض ذلك من خلال الجدول التالي (جدول٥-٥)، بحيث يتم التعامل مع تقييم متطلبات البنود وفق مستويات تحقيقها خلال الفترات التي تستمر خلالها لكل نوع من أنواع التغير المرتبط بتقييم البند (يومي، موسمي، تتابعي، حدثي).

يلاحظ أنه في حالة البنود الإلزامية يكون أقل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود مرتفعاً، فقد يكون أقل مستوى متاح تقييمه لتحقيق متطلبات البنود في هذه الحالة هو ٨٠% أو ٩٠%، ويعتمد بصورة عامة أقل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود على نوع تلك المتطلبات والتي لا تصل لبعض البنود إلى صفر%، وفي الأجزاء اللاحقة خطوات أكثر تفصيلاً عن الأسلوب المتبع لتقييم البنود في منهج التقييم المرن.

درجة استمرارية تحقيق متطلبات البند	مستويات تحقيق متطلبات البند																			
	المستوى الأول (٨٠-١٠٠% مثلاً) =١				المستوى الثاني (٦٠-٨٠% مثلاً) =٠,٨				المستوى الثالث (٤٠-٦٠% مثلاً) ٠,٦				المستوى الرابع (٢٠-٤٠% مثلاً) =٠,٤				المستوى الخامس (٠-٢٠% مثلاً) =٠,٢			
كل الوقت=١	٠,٧	٠,١٥	٠,٠٥	٠,١	٠,٥٦	٠,١٢	٠,٠٤	٠,٠٨	٠,٤٢	٠,٠٩	٠,٠٣	٠,٠٦	٠,٢٨	٠,٠٦	٠,٠٢	٠,٠٤	٠,١٤	٠,٠٣	٠,٠١	٠,٠٢
معظم الوقت=٠,٨٥	٠,٥٦	٠,١٢٧	٠,٠٤٢	٠,٠٨٥	٠,٤٧٦	٠,١٠٢	٠,٠٣٤	٠,٠٦٨	٠,٣٥٧	٠,٠٧٦	٠,٠٢٥	٠,٠٠٥	٠,٢٣٨	٠,٠٥١	٠,٠١٧	٠,٠٣٨	٠,١٢	٠,٠٢٥	٠,٠٠٨	٠,٠١٧
أغلب الوقت=٠,٧	٠,٤٩	٠,١٠٥	٠,٠٣٥	٠,٠٧	٠,٣٩٢	٠,٠٨٤	٠,٠٢٨	٠,٠٥٦	٠,٢٩٤	٠,٠٦٣	٠,٠٢١	٠,٠٤٢	٠,١٩٦	٠,٠٤٢	٠,٠١٤	٠,٠٢٨	٠,٠٩٨	٠,٠٢١	٠,٠٠٧	٠,٠١٤
نصف الوقت=٠,٥٥	٠,٣٨٥	٠,٠٨٢	٠,٠٢٧	٠,٠٥٥	٠,٣٠٨	٠,٠٦٦	٠,٠٢٢	٠,٠٤٤	٠,٢٣١	٠,٠٤٩	٠,٠١٦	٠,٠٣٣	٠,١٥٤	٠,٠٣٣	٠,٠١١	٠,٠٢٢	٠,٧٧	٠,٠١٦	٠,٠٠٥	٠,٠١١
أحياناً=٠,٣	٠,٢١	٠,٠٤٥	٠,٠١٥	٠,٠٣	٠,١٦٨	٠,٠٣٦	٠,٠١٢	٠,٠٢٤	٠,١٢٦	٠,٠٢٧	٠,٠٠٩	٠,٠١٨	٠,٠٨٤	٠,٠١٨	٠,٠٠٦	٠,٠١٢	٠,٠٤٢	٠,٠٠٩	٠,٠٠٣	٠,٠٠٦
قليلاً=٠,٢٥	٠,١٧٥	٠,٠٣٧	٠,٠١٢	٠,٢٥	٠,١٤	٠,٠٠٣	٠,٠٠١	٠,٠٠٢	٠,١٠٥	٠,٠٢٢	٠,٠٠٧	٠,٠١٥	٠,٠٠٧	٠,٠١٥	٠,٠٠٥	٠,٠١	٠,٠٣٥	٠,٠٠٨	٠,٠٠٢	٠,٠٠٥
نادراً=٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
أنواع التغير المرتبطة بالتقييم	يومي	موسمي	تتابعي	حدثي	يومي	موسمي	تتابعي	حدثي	يومي	موسمي	تتابعي	حدثي	يومي	موسمي	تتابعي	حدثي	يومي	موسمي	تتابعي	حدثي
نسبة أهمية أنواع التغير إلى بعضها	٧٠%	١٥%	٥%	١٠%	٧٠%	١٥%	٥%	١٠%	٧٠%	١٥%	٥%	١٠%	٧٠%	١٥%	٥%	١٠%	٧٠%	١٥%	٥%	١٠%
درجة تقييم البند	مجموع (مستوى تحقيق متطلبات البند × درجة استمرارية تحقيقه× درجة أهمية نوع التغير إلى غيره من صور التغير) لكل نوع من أنواع التغير المرتبط بالبند (للمثال) = ٠,٥٦+٠,٠٧+٠,٠٤٥+٠,٨٤+٠,٠٤٢+٠,٠١+٠,٢٢+٠,٠١١ = ٠,٨٥																			

(جدول٥-٥): مثال لتحديد الدرجة الممنوحة لأحد بنود التقييم وفق الأسلوب المستخدم في منهج التقييم المرن لأكثر من نوع تغير.

٥-٥-١- تحديد مستويات لتحقيق متطلبات البنود

تظهر متطلبات البنود في صورة مقاطع متضمنة في صياغة تلك البنود، كالموجودة بين أقواس ( ) و (( )) وتحتها خط في ملاحق البحث، وهي إما أن تكون نسب أو أرقام تعبر عن فترات زمنية أو مساحة أو أبعاد أو أعداد وغيرها من الأرقام التي يتطلبها تقييم البند ليحصل على تقدير، أو قد تكون معايير أو أكواد أو قوانين أو خصائص يجب اتباعها ليحصل البند على تقدير، ويقترح أن يقوم الخبراء بوضع مستويات لتحقيق المتطلبات المختلفة لكل بند من البنود، وقد تبدأ تلك المستويات بعدم التحقيق وصولاً إلى الاستمرارية الكاملة لتحقيق متطلبات البند، فقد يتم تقسيم مستويات تحقيق أحد البنود إلى ٧ مستويات رئيسية مثلاً تتضمن مستويات فرعية أخرى، بحيث لا يقل الفرق بين تلك المستويات عن نسبة محددة (٥% مثلاً) حتى لا تكون المستويات متقاربة جداً من بعضها البعض وبلا معنى، وقد تختلف المستويات التي يتم تقسيمها بين البنود المختلفة تبعاً لخصائص متطلبات البند ذاتها، فقد توجد بنود ذات متطلبات متدرجة بدرجة كبيرة في تحقيقها مما يؤدي إلى تقسيم المستويات التي يتم التقييم منها بدرجات متقاربة، في حين قد تظهر بنود أخرى يتم تقسيم مستوياتها بدرجات متباعدة، ويعتمد أقل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود على نوع تلك المتطلبات والتي لا يجوز لبعضها أن يصل إلى صفر%، وفي حالة البنود الإلزامية قد يكون أقل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود هو ٨٠% أو ٩٠%، ومثال لتوضيح الحدود التي قد تكون مقترحة من الخبير للنسب المختلفة لتحقيق متطلبات البنود هي: من ٨٥% إلى ١٠٠% - من ٧٠% إلى ٨٥% - من ٥٥% إلى ٧٠% - من ٤٠% إلى ٥٥% - من ٢٥% إلى ٤٠% - من ١٠% إلى ٢٥%.

يظهر عند تقييم كل بند في منهج التقييم المرن تساؤل عن المستوى الذي يحققه المبنى، ويقوم المقيم بالرد على هذا التساؤل باختيار أحد المستويات المطروحة، أو أكثر من مستوى من تلك المستويات، حيث قد يحقق البند أحد تلك المستويات خلال فترة ويحقق مستوى آخر خلال فترة أخرى، ومستوى آخر خلال فترة أخرى، وهكذا، ويتم التعرف على تلك المستويات اعتماداً على أحد مسارين كما ذكر في الفصل الرابع من البحث، فإما أن يتم استخدام الأسلوب الكمي للحساب والقياس لتحديد النسب والأرقام ومقارنتها بالمستويات المختلفة للتقييم، أو استخدام الأسلوب الوصفي اعتماداً على اختيار المستوى الذي يصف أداء المبنى وخصائصه، وفي كلا الحالتين يراعى دراسة الأداء الكلي للمبنى باستخدام برنامج محاكاة مناسب، ومن ثم استنتاج المستوى الذي يحققه كل بند، خاصة عند دراسة مدى استجابة المبنى أو رد فعله لتحقيق متطلبات البنود المقيمة، ولقد سبق من خلال الفصل الرابع التأكيد على أهمية الاعتماد على تقييم الأداء الكلي للمبنى لتقييم البنود المختلفة، وقد يتم في هذه الحالة الاستعانة ببعض البيانات التي يقدمها المصمم، كتحديد العناصر في المبنى التي تعمل على الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على مختلف الوظائف المتضمنة في بنود التقييم، إلى جانب تحديد خصائص تغير العناصر السابقة (معدل التغير، أسلوب التغير، مرونة

التغير)، أو من خلال الروابط الالكترونية الخاصة بالشركات المنتجة لها، وقد يتم التجاوز عما سبق عندما تكون لعناصر سبق استخدامها عدة مرات ويمكن للمقيم من خلال خبرته المعتمدة على التجارب العديدة في مجال التقييم أن يتعرف على الخصائص المرتبطة بالعناصر المستخدمة.

٥-٥-٢- تحديد علاقة أنواع التغير المختلفة بالمتطلبات المطلوب تحقيقها في البنود

يعتبر تحديد علاقة أنواع التغير المختلفة بالمتطلبات المطلوب تحقيقها في البنود أول خطوة لربط مستويات تحقيق تلك المتطلبات بدرجات استمرارية كل منها، ويكون ذلك كما يلي:

أولاً: إعطاء رموز معبرة عن أنواع التغير (الدوري والتتابعي والحدثي) المرتبطة بتحقيق بنود تقييم المبنى المختلفة، (راجع التعريفات المرتبطة بأنواع التغير المختلفة في الملاحق) مثال ذلك إعطاء رمز A للتغير الدوري اليومي، ورمز B للتغير الدوري الموسمي، وبالمثل لجميع أنواع التغير الأخرى.(جدول٥-٦)

دورياً		تتابعياً					حدثياً						
يومياً	موسمياً	تهالك	تغير الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى	تراكم أتربة	تراكم نفايات	ظواهر طبيعية (ظاهرة الصوبة الحرارية)	بمجرد ظهور انبعاثات	بمجرد ظهور مجالات كهرومغناطيسية	إزالة أو بناء مبنى مجاور	زلازل	فيضانات	حروب	تغير في الاستعمال
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N

(جدول٥-٦): رموز مقترحة لأنواع التغير المرتبطة بتحقيق بنود تقييم المبنى المختلفة في المنهج المرن.

ثانياً: إعطاء رموز معبرة عن البنود التي يلتزم المبنى بتحقيقها من خلال منهج التقييم، مثال ذلك إعطاء رمز ١/١ لبند "تشكيل المبنى للتحكم في حركة الرياح وضغط الهواء حول المباني"، ورمز ٢/١ لبند خفض درجة الحرارة في الموقع"، وبالمثل لجميع البنود، مع مراعاة أنه عند حذف بعض تلك البنود يحذف رمزها بالمثل، ولا يتم إعادة ترتيب الرموز وفق البنود المتبقية، فلا ضير من وجود رموز مختفية بين الرموز الموجودة، وهو ما يسهل عملية المقارنة بين نفس البنود في المباني المختلفة عند تقييمها بالاعتماد على تشابه الرموز بينهما.

ثالثاً: تحديد نوع التغير المرتبط بتحقيق البنود المختلفة، بمعنى تحديد نوع التغير الذي تراعي البنود المختلفة استمرارية التوافق معه، والذي قد يمثل صورة أو أكثر من صور التغير.(جدول٥-٧)

مجالات التقييم	الوظائف المرتبطة بالمجال	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية	رمز البند	نوع التغير المرتبط به
بيئة الموقع	تحقق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	تشكيل المبنى للتحكم في حركة الرياح وضغط الهواء حول المباني	١/١	A-B-D-J
			خفض درجة الحرارة في الموقع	١/٢	A-B-D-J
			خفض تأثير الإشعاع الشمسي على الموقع	١/٣	A-B-D-G-J
			خفض تأثير الجزيرة الحرارية	١/٤	G
		تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	توفير الإضاءة المطلوبة في الموقع	٢/١	A-B-E
			خفض التلوث الضوئي في البيئة المحيطة بالمبنى	٢/٢	D-J
		تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى	٣/١	D
			خفض الأصداء	٣/٢	D-J
	تحقق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	٤/١	D-H
			خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٤/٢	H
		خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	٥/١	D-F-L
			خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٥/٢	F
		خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	٦/١	F-L
			خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٦/٢	F
	تحقق تحقيق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في البيئة	الحياة الايكولوجية في الموقع	خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع	٧/١	F-G-K-L
			تحسين الحياة الايكولوجية للموقع	٧/٢	D-N
			الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل	٧/٣	G-L
		خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	٨/١	D-F-L-M
			إعادة استخدام الأرض	٨/٢	C-M
		التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	التعامل مع الزلازل	٩/١	K
			التعامل مع الفيضانات	٩/٢	L
		التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية	١٠/١	G
			التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة	١٠/٢	B-D-J
			التعامل مع تآكل التربة	١٠/٣	E
			التعامل مع الكثبان الرملية والغرود	١٠/٤	E
		التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير تغير الخصائص العمرانية	١١/١	D
			توفير الخدمات مع تغير تغير الخصائص العمرانية	١١/٢	D
			توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية	١١/٣	D
			توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية	١١/٤	D
			احترام المواقع التاريخية	١١/٥	D
دورة حياة المبنى	تحقق تكامل دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً	١٢/١	C
			المتانة في مكونات وعناصر المبنى	١٢/٢	C
			استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء	١٢/٣	C
			استخدام مواد محلية	١٢/٤	C
		تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	استخدام مخلفات البناء في البناء	١٣/١	F-J
			خفض الهالك الناتج عن عمليات تشييد المبنى	١٢/٢	C
			مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى	١٣/٣	C
			القدرة على تعديل النظم المستخدمة لتشغيل المبنى	١٣/٤	N
			خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى	١٤/١	N
			القدرة على تغير الوظائف في فراغات المبنى الداخلية	١٤/٢	D-F

		تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على التكيف مع حمل الأدوار	١٤/٣	N
			القدرة على تقبل الصيانة	١٤/٤	C-E
			توفير الأمان لعمليات الصيانة	١٤/٥	C
		تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى	١٥/١	C-F
			القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى	١٥/٢	C
		استغلال نفايات تشغيل المبنى	إنتاج طاقة من النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى	١٦/١	D-F-N
			إعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى	١٦/٢	D-F-N
	تحقق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة	١٧/١	A-B-N
			كفاءة قياس استخدام الطاقة	١٧/٢	N
			خفض الهدر في الطاقة المستخدمة	١٧/٣	A-B-D
			استخدام الطاقة المتجددة	١٧/٤	A-B
			خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة	١٧/٥	A-B
		خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة	١٨/١	G-H
			خفض استخدام المواد المبردة في المباني	١٨/٢	G-N
		تحقيق كفاءة استهلاك المياه	خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر	١٩/١	D-G
			خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى	١٩/٢	N
			خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى	١٩/٣	D
			إعادة استخدام المياه الملوثة	١٩/٤	F-L
			إعادة تدوير المياه الملوثة	١٩/٥	F
العلاقة بين المبنى ومستخدم الفراغ	تحقق الاتزان الفيزيائي للإنسان	تحقيق الراحة الحرارية/ تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	توفير معدلات التهوية المطلوبة	٢٠/١	A-B
			تحقيق درجات الحرارة المناسبة	٢٠/٢	A-B-G-J-N
			تحقيق محتوى رطوبة مناسب	٢٠/٣	A-B-G-N
			العزل الحراري للأجهزة المستخدمة	٢٠/٤	N
		تحقيق الراحة البصرية/ تحقيق متطلبات الراحة البصرية	توفير مستويات إضاءة مناسبة	٢١/١	A-B -N
			توفير إضاءة طبيعية	٢١/٢	A-B-J
			خفض الوهج	٢١/٣	A-B-J-N
			تحقيق تباين ضوئي مناسب	٢١/٤	J-N
		تحقيق الراحة الصوتية/ تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	توفير منسوب صوت مناسب	٢٢/١	D-N
			توفير عزل صوتي مناسب	٢٢/٢	N
			تحقيق تشكيل صوتي مناسب	٢٢/٣	D-N
		تحقيق الراحة الشمية	خفض الروائح غير المرغوب فيها	٢٣	F-H-N
	تحقق الاتزان الكيميائي للإنسان	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات	٢٤/١	H
			استخدام مواد قليلة الانبعاثات	٢٤/٢	C
			عزل الانبعاثات أو الملوثات	٢٤/٣	N
			طرد الملوثات والانبعاثات	٢٤/٤	A-B-H
			امتصاص الانبعاثات	٢٤/٥	H
			توفير مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات	٢٤/٦	A-B
			توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية	٢٤/٧	E-F
		توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	توفير الأوكسجين	٢٥/١	A-B-E
			توفير الأشعة فوق البنفسجية صباحاً في فراغات النوم	٢٥/٢	A-B-E
	تحقق الاتزان الإشعاعي للإنسان	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	خفض المجالات الكهرومغناطيسية من الأجهزة	٢٦/١	I
			توفير التأريض المناسب	٢٦/٢	I-N
		التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	توفير المؤينات	٢٧/١	I
			توفير مناخ لا يساعد على انتشار الشحنات	٢٧/٢	A-B
			تجنب الإشعاع في فراغات المبنى الداخلية	٢٧/٣	N

تحقق الاتزان النفسي للإنسان	توفير احتياجات نفسية	الأمان	٢٨/١	J-D-N
		الخصوصية	٢٨/٢	J-D-N
		التوجيه الحركي	٢٨/٣	N
		الإثارة والتحفيز وقطع الملل	٢٨/٤	A-B
		الفقاعة الشخصية	٢٨/٥	N
		الاتصال بالمنظر الخارجي	٢٨/٦	D-J
		التميز	٢٨/٧	D
	التفاعل	نقل المعلومات من خلال المبنى	٢٩/١	N
		التفاعل مع المبنى	٢٩/٢	A-B-N
		التوافق مع خصائص الحياة الاجتماعية	٢٩/٣	D-M-N

(جدول٥-٧): أنواع التغير المرتبطة بتحقيق البنود المختلفة في المنهج المرن.

رابعاً: تحديد النسب المعبرة عن أهمية أنواع التغير المرتبطة بتحقيق البنود - عند وجود أكثر من نوع تغير لنفس البند-، حيث يلاحظ أنه في حالة وجود أكثر من نوع تغير مرتبط بتحقيق أي من البنود السابقة فإنه لا يشترط أن تتماثل أهمية تحقيقها لنفس البند، وبالتالي فلابد عند التعامل مع الحسابات النهائية لتقدير مدى استجابة مبنى أو فراغ ما لتحقيق وظيفة محددة أن يوضع نسب لأهمية تحقيق كل نوع من أنواع صور التغير المطلوبة من تلك الوظيفة، فمثلاً لتحقيق درجات الحرارة المناسبة في فراغ ما نجد في الجدول السابق أنها مرتبطة بأكثر من نوع تغير متمثلة في A-B-G-J-N، ويمكن بإدخال النسب المختلفة لأهمية تحقيق كل منها أن يكون الناتج النهائي لتحقيق استمرارية درجات الحرارة المناسبة في الفراغ مثلاً=A*40%+B*40%+G*5%+J*5%+N*10%، وبالتالي يكون تحقيق الراحة الحرارية من خلال درجات الحرارة المناسبة دورياً في الصيف فقط له درجة أقل من تحقيقه دورياً على مدار العام، وتحقيقه دورياً على مدار العام فقط أقل من تحقيقه دورياً وتتابعياً مع تغير الظروف الأخرى مثل تغير استعمال المبنى مثلاً.

فيما يلي مثال على تحديد النسب المئوية لأهمية تأثير أنواع التغير المختلفة على استمرارية تحقيق الوظائف المحققة في البنود.(جدول٥-٨)

بند تحقيق الراحة الحرارية	النسب المئوية لأهمية أنواع التغير المرتبطة باستمرارية تحقيق البند				
	دوري يومي	دوري موسمي	ظاهرة الصوبة الحرارية	إزالة أو بناء مبنى مجاور	تغير في الاستعمال
	A	B	G	J	N
توفير معدلات التهوية المطلوبة	%٤٠	%٦٠			
تحقيق درجات الحرارة المناسبة	%٤٠	%٤٠	%٢,٥	%٧,٥	%١٠
تحقيق محتوى رطوبة مناسب	%٢٠	%٥٠	%٢,٥		%٢٧,٥
العزل الحراري للأجهزة المستخدمة					%١٠٠

(جدول٥-٨): مثال على تحديد النسب المئوية لأهمية تأثير أنواع التغير المختلفة على استمرارية تحقيق الوظائف المحققة في البنود.

٥-٥-٣- تحديد درجة استمرارية كل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود لجميع أنواع التغير

سبق اقتراح تقسيم مستويات تحقيق البنود إلى عدة مستويات من التحقيق، وقد يختار المقيم مستوى أو أكثر من تلك المستويات نتيجة إمكانية تحقيق عدة مستويات خلال فترات زمنية مختلفة لنفس البند، فلا يشترط أن يستمر المبنى في تحقيق مستوى واحد طوال الوقت، وعندما يتم اختيار أكثر من مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود فلابد من تحديد الفترات الزمنية التي يستمر خلالها تحقيق كل مستوى من تلك المستويات، ويكون ذلك في خانات مجاورة لمستويات تحقيق البند في الأداة المقترحة للمنهج المرن، وتظهر مستويات استمرارية تحقيق البنود معتمدة على أنواع التغير المرتبطة بتحقيق تلك البنود، وقد تظهر علاقات متداخلة بين الفترات الزمنية لتحقيق البند عندما يرتبط هذا البند بأكثر من صورة من صور التغير، ويكون تحديد درجة استمرارية كل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود بإحدى طريقتين تبعاً لمتطلبات البنود التي يتم تقييمها، ويتم فيما يلي التعرض لكل منهما.

٥-٥-٣-١- تحديد فترات زمنية لتقييم استمرارية مستوى تحقيق متطلبات البنود

عندما تكون متطلبات البنود التي يتم تقييمها في صورة فترة أو فترات زمنية كما في حالة تقييم متانة مكونات المبنى أو تحقيق الراحة الحرارية أو البصرية أو السمعية، فإن تقييم استمرارية تحقيق البند يمكن تحديده بصورة مباشرة اعتماداً على تقييم تحقيق الفترات الزمنية ذاتها، حيث يتم تحديد فترات تحقيق متطلبات البند لكل مستوى ولكل نوع من أنواع التغير الزمني المرتبط بالبند، ويمنح أعلى تقدير عند ضمان استمرارية تحقيق المستوى الذي سبق اختياره لمتطلبات البند، وهو ما يحدث عند مقابلة المبنى لخصائص البيئة المتغيرة على الدوام لتحقيق أقصى استفادة ممكنة من البيئة وتجنب أكبر قدر من سلبياتها، وفي الجدول التالي تم تقسيم الفترات الزمنية إلى حدود مقترحة لكل نوع من أنواع التغير.(جدول٥-٩)

نوع التغير	الحدود التي قد تكون مقترحة من الخبير لمستويات تحقيق استمرارية متطلبات البنود	الدرجة المقابلة لاستمرارية متطلبات البنود
التغير الدوري اليومي	من ٢١ إلى ٢٤ساعة	الكل
	من ١٧,٥ إلى ٢١ساعة	المعظم
	من ١٤ إلى ١٧,٥ساعة	الأغلب
	من ١٠,٥ إلى ١٤ساعة	النصف
	من ٧إلى ١٠,٥ساعة	أحياناً
	من ٣,٥ إلى ٧ساعة	قليلاً
	من صفر إلى ٣,٥ساعة	نادراً
التغير الدوري الموسمي	من ١١ إلى ١٢شهر	الكل
	من٩إلى١٠ شهر	المعظم
	من ٧ إلى٨ شهر	الأغلب
	٦أشهر	النصف
	من ٤إلى ٥ شهر	أحياناً
	من ٢إلى ٣شهر	قليلاً
	شهر	نادراً
التغير التتابعي	١٠٠% من عملية التتابع	الكل
	٨٥% من عملية التتابع	المعظم
	٧٠% من عملية التتابع	الأغلب
	٥٥% من عملية التتابع	النصف
	٤٠% من عملية التتابع	أحياناً
	٢٥% من عملية التتابع	قليلاً
	١٠% من عملية التتابع	نادراً
التغير الحدثي	١٠٠% مع حدوث الحدث	الكل
	٨٥% مع حدوث الحدث	المعظم
	٦٠% مع حدوث الحدث	الأغلب
	٤٥% مع حدوث الحدث	النصف
	٣٠% مع حدوث الحدث	أحياناً
	١٥% مع حدوث الحدث	قليلاً
	صفر% مع حدوث الحدث	نادراً

(جدول٥-٩): تقسيم الفترات الزمنية إلى حدود مقترحة لكل نوع من أنواع التغير لتقييم استمرارية تحقيق بعض البنود.

٥-٥-٣-٢- تحديد علاقات بالمبنى لتقييم استمرارية تحقيق متطلبات البنود

عندما تكون متطلبات تحقيق البنود في صورة غير زمنية فإن درجة استمرارية تحقيق تلك المتطلبات يمكن استنتاجها من خلال علاقات يحددها الخبراء بين مجموعة من الخصائص، بحيث يختار المقيم مجموعة من الاختيارات التي تؤدي إلى أحد درجات استمرارية تحقيق متطلبات البنود، (مثال: أن يؤدي اختيار عنصر مستخدم في المبنى يتغير بمعدل لحظي ويعمل بحسابات وقتية ومرونة عالية إلى تحقيق استمرارية التغير "الكل") وبالمثل يمكن التعبير عن استمرارية تحقيق البنود لكل نوع تغيرللوصول إلى

العلاقات التي تؤدي إلى كل من النتائج التالية: الكل - المعظم - الأغلب - النصف– أحياناً – قليلاً – نادراً، وفيما يلي أحد صور العلاقات التي يمكن الحصول من خلالها على ناتج استمرارية تحقيق متطلبات البنود لمختلف أنواع التغير.(جدول٥-١٠)

نوع التغير	خصائص استمرارية التغير المرتبطة بمتطلبات تحقيق بعض بنود التقييم			تحديدالنتائج المتوقعة عن العلاقات المختلفة
	معدل التغير ∩	أسلوب التغير	مرونة التغير ∩	
التغير الدوري اليومي	لحظياً	باستخدام أجهزة حساسة/ مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة/ (دقيق جداً)	عالي المرونة	(الكل- المعظم -الأغلب- النصف – أحياناً – قليلاً – نادراً))
	كل ربع ساعة كل نصف ساعة كل ساعة	مرتبط بحسابات وقتية (دقيق)	جيد المرونة	
	كل ٢-٤ساعة كل ٤-٦ساعة	استخدام حسابات سابقة مخزنة (شبه دقيق)	متوسط المرونة	
	كل ٦-٨ساعة	تنبيه المستخدم الكترونياً (متوسط الدقة)	قليل المرونة	
	كل ٨-١٠ساعة كل ١٠-١٢ساعة لا يتغير	خبرة المستخدم (قليل الدقة)	ضعيف المرونة	
التغير الدوري الموسمي	كل يوم	باستخدام أجهزة حساسة/ مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة/ (دقيق جداً)	عالي المرونة	(الكل- المعظم -الأغلب- النصف – أحياناً – قليلاً – نادراً)
	كل اسبوع كل اسبوعين كل شهر	مرتبط بحسابات وقتية (دقيق)	جيد المرونة	
	كل شهرين كل فصل(٣شهور)	استخدام حسابات سابقة مخزنة (شبه دقيق)	متوسط المرونة	
	كل أربعة شهور	تنبيه المستخدم الكترونياً (متوسط الدقة)	قليل المرونة	
	كل ستة شهور لا يتغير	خبرة المستخدم (قليل الدقة)	ضعيف المرونة	
التغير التتابعي (على فترات قصيرة كتراكم الأتربة)	كل ساعة	باستخدام أجهزة حساسة/ مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة/ (دقيق جداً)	عالي المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ١٠٠%	(الكل- المعظم -الأغلب- النصف – أحياناً – قليلاً – نادراً)
	كل ٦ساعات كل يوم	مرتبط بحسابات وقتية (دقيق)	جيد المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٨٠%	
	كل اسبوع كل شهر	استخدام حسابات سابقة مخزنة (شبه دقيق)	متوسط المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٦٠%	
	كل ٦شهور كل سنة	تنبيه المستخدم الكترونياً (متوسط الدقة)	قليل المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٤٠%	
	كل سنتين كل ٦سنوات لا يتغير	خبرة المستخدم (قليل الدقة)	ضعيف المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٢٠% لا يعود إلى وضعه الأصلي	

التغير التتابعي (على فترات متوسطة كالتهالك)	كل ٣ساعات	باستخدام أجهزة حساسة/ مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة/ (دقيق جداً)	عالي المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ١٠٠%
	كل ٦ساعات		جيد المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٨٠%
	كل يوم	مرتبط بحسابات وقتية (دقيق)	متوسط المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٦٠%
	كل اسبوع		
	كل شهر	استخدام حسابات سابقة مخزنة (شبه دقيق)	قليل المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٤٠%
	كل ٦شهور		
	كل سنة	تنبيه المستخدم الكترونياً (متوسط الدقة)	ضعيف المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٢٠%
	لا يتغير	خبرة المستخدم (قليل الدقة)	لا يعود إلى وضعه الأصلي
(الكل- المعظم -الأغلب- النصف – أحياناً – قليلاً – نادراً)			
التغير التتابعي (على فترات بعيدة كتراكم التفايات)	كل ٦أشهر	باستخدام أجهزة حساسة/ مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة/ (دقيق جداً)	عالي المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ١٠٠%
	كل سنة		جيد المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٨٠%
	كل سنتين	مرتبط بحسابات وقتية (دقيق)	متوسط المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٦٠%
	كل ٤سنوات	استخدام حسابات سابقة مخزنة (شبه دقيق)	قليل المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٤٠%
	كل ٦سنوات		
	كل ١٠سنوات	تنبيه المستخدم الكترونياً (متوسط الدقة)	ضعيف المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٢٠%
	كل١٢سنة		
	كل ١٥سنة	خبرة المستخدم (قليل الدقة)	لا يعود إلى وضعه الأصلي
(الكل- المعظم -الأغلب- النصف – أحياناً – قليلاً – نادراً)			
التغير التتابعي (على فترات بعيدة جداً كتغير درجة حرارة الأرض)	كل سنتين	باستخدام أجهزة حساسة/ مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة/ (دقيق جداً)	عالي المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ١٠٠%
	كل٣سنوات		جيد المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٨٠%
	كل ٦سنوات	مرتبط بحسابات وقتية (دقيق)	متوسط المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٦٠%
	كل ١٠سنة	استخدام حسابات سابقة مخزنة (شبه دقيق)	قليل المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٤٠%
	كل ١٥سنة		
	كل ٢٠ سنة	تنبيه المستخدم الكترونياً (متوسط الدقة)	ضعيف المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٢٠%
	لا يتغير	خبرة المستخدم (قليل الدقة)	لا يعود إلى وضعه الأصلي
(الكل- المعظم -الأغلب- النصف – أحياناً – قليلاً – نادراً)			
التغير الحدثي	مع كل حدث بداية من ضعيف	باستخدام أجهزة حساسة/ مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة/ (دقيق جداً)	عالي المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ١٠٠%
	مع كل حدث بداية من متوسط		جيد المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٨٠%
	مع كل حدث بداية من فوق متوسط	مرتبط بحسابات وقتية (دقيق)	متوسط المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٦٠%
	مع كل حدث بداية من قوي		قليل المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٤٠%
	مع كل حدث بداية من شديد	تنبيه المستخدم الكترونياً (متوسط الدقة)	ضعيف المرونة ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٢٠%
	لا يتغير	خبرة المستخدم (قليل الدقة)	لا يعود إلى وضعه الأصلي

(جدول٥-١٠): أحد صور العلاقات التي يمكن الحصول من خلالها على ناتج استمرارية تحقيق متطلبات البنود لمختلف أنواع التغير.

٥-٥-٤- الحصول على نتيجة نهائية لدرجة تحقيق متطلبات البنود

تؤدي العمليات السابقة إلى مساعدة المقيم على اختيار مستوى أو مستويات تحقيق متطلبات البنود، ثم اختيار درجات استمرارية تحقيق كل مستوى من تلك المستويات، مع مراعاة تحديد أنواع التغير المرتبطة بمتطلبات البنود، ومن ثم يتم تلقائياً تحويل مستويات تحقيق متطلبات البنود ودرجات استمرارية تحقيق كل منها إلى نتائج رقمية، كما يقترح في الجداول التالية.(جدول٥-١١)(جدول٥-١٢)

مستوى تحقيق متطلبات البنود	الدرجة المقترحة التي يحصل عليها
١٠٠%	١
من ٨٥% إلى ١٠٠%	٠,٨
من ٧٠% إلى ٨٥%	٠,٦٥
من ٥٥% إلى ٧٠%	٠,٥
من ٤٠% إلى ٥٥%	٠,٣٥
من ٢٥% إلى ٤٠%	٠,٢
من ١٠% إلى ٢٥%	٠

(جدول٥-١١): درجات مقترحة لمستويات تحقيق متطلبات البنود.

نوع التغير	ناتج استمرارية تحقيق متطلبات البنود	الدرجة المقترحة التي يحصل عليها
التغير الدوري اليومي/التغير الدوري الموسمي/التغير التتابعي/ التغير الحدثي	الكل	١
	المعظم	٠,٨
	الأغلب	٠,٦٥
	النصف	٠,٥
	أحياناً	٠,٣٥
	قليلاً	٠,٢
	نادراً	٠

(جدول٥-١٢): درجات مقترحة لمستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود.

يلاحظ أن مستويات تحقيق متطلبات البنود وكذلك درجات استمرارية تحقيقها قد تختلف من نوع تغير إلى آخر، ويتم تجميع النتائج الخاصة بصور التغير المختلفة لنفس البند للوصول إلى ناتج مفرد، وكما ذكر سابقاً فإنه يتم إدخال الأهمية النسبية لتحقيق أنواع التغير المختلفة في الحسبان، ويتم الحصول على نتيجة نهائية لتقييم متطلبات البند لكل مستوى من مستويات تحقيقها بضرب الأرقام الناتجة لكل مستوى في درجة استمرارية تحقيقها ومن ثم تجميع نتائج جميع المستويات لجميع أنواع التغير المرتبطة به وفق أهميتها النسبية، وفيما يلي مثال لذلك:

إذا كان بند توفير معدلات التهوية المطلوبة يرتبط بالتغير اليومي والموسمي ويتم تحقيقه ضمن مستوى (من ٧٠% إلى ٨٥%) بدرجة استمرارية "نصف الوقت" للتغير الدوري اليومي، وضمن مستوى (من

٢٥% إلى ٤٠%) بدرجة استمرارية "نصف الوقت" للتغير الدوري اليومي، وضمن مستوى (من ٧٠% إلى ٨٥%) بدرجة استمرارية "أغلب الوقت" للتغير الدوري الموسمي، وضمن مستوى (من ٤٠% إلى ٥٥%) بدرجة استمرارية "أحياناً" للتغير الدوري الموسمي، وإذا كان الخبير قد حدد نسبة أهمية التغير الدوري اليومي إلى التغير الدوري الموسمي بنسبة ٦٠% و٤٠% على التوالي، فإن درجة تقييم البند تكون كما يلي: ((٠,٦٥× ٠,٥) × ٠,٦ + (٠,٢ × ٠,٥) × ٠,٦ + (٠,٦٥ × ٠,٦٥) × ٠,٤ + (٠,٣٥ × ٠,٣٥) × ٠,٤) = ٠,٤٧، ويمكن عرض الحسابات السابقة من خلال الجدول التالي: (جدول٥-١٣)

درجة استمرارية تحقيق متطلبات البند	مستويات تحقيق متطلبات البند											
	مستوى أول (١٠٠%) =١		مستوى ثاني (٨٥-١٠٠%) =٠,٨		مستوى ثالث (٧٠-٨٥%) ٠,٦٥		مستوى رابع (٥٥-٧٠%) =٠,٥		مستوى خامس (٤٠-٥٥%) =٠,٣٥		مستوى سادس (٢٥-٤٠%) =٠,٢		مستوى سابع (١٠-٢٥%) =٠	
الكل =١	٠,٦	٠,٤	٠,٤٨	٠,٣٢	٠,٣٩	٠,٢٦	٠,٣	٠,٢	٠,٢١	٠,١٤	٠,١٢	٠,٠٨	٠,٠	٠,٠
المعظم=٠,٨	٠,٤٨	٠,٣٢	٠,٣٨	٠,٢٥	٠,٣١	٠,٢٠	٠,٢٤	٠,١٦	٠,١٦	٠,١١	٠,٠٩	٠,٠٦	٠,٠	٠,٠
الأغلب=٠,٦٥	٠,٣٩	٠,٢٦	٠,٣٢	٠,٢٠	٠,٢٥	٠,١٦	٠,١٩	٠,١٣	٠,١٣	٠,٠٩	٠,٠٧	٠,٠٥	٠,٠	٠,٠
النصف=٠,٥	٠,٣	٠,٢	٠,٢٤	٠,١٦	٠,١٩	٠,١٣	٠,١٥	٠,١	٠,١٠	٠,٠٧	٠,٠٦	٠,٠٤	٠,٠	٠,٠
أحياناً=٠,٣٥	٠,٢١	٠,٠٨	٠,١٦	٠,١١	٠,١٣	٠,٠٩	٠,١٠	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٤	٠,٠٤	٠,٠٢	٠,٠	٠,٠
قليلاً=٠,٢	٠,٢١	٠,٠٨	٠,٠٩	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٤	٠,٠٤	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٣٨	٠,٠
نادراً=٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
أنواع التغير المرتبطة بالتقييم	يومي	موسمي	يومي	موسمي	يومي	موسمي	يومي	موسمي	يومي	موسمي	يومي	موسمي	يومي	موسمي
نسبة أهمية أنواع التغير إلى بعضها	٦٠%	٤٠%	٦٠%	٤٠%	٦٠%	٤٠%	٦٠%	٤٠%	٦٠%	٤٠%	٦٠%	٤٠%	٦٠%	٤٠%
درجة تقييم البند	٠,١٩٥+٠,٠٦+٠,١٦٩+٠,٠٤٩ = ٠,٤٧													

(جدول٥-١٣): مثال لنتيجة تقييم أحد البنود وفق الأسلوب المتبع في منهج التقييم المرن.

يلاحظ أنه يتم وضع النتيجة السابقة في خانة درجة تقييم البند، وهي درجة من ١ يتم ضربها فيما بعد في معامل وزن يعبر عن أهمية البند بالنسبة إلى غيره من البنود - كما سبق ذكره-، وفي حالة وجود اختلاف في تحقيق متطلبات البند من فراغ إلى آخر وهو غالباً ما يحدث في المباني، فإنه يمكن الحصول على درجة دقة مرتفعة عند تقييم البنود المختلفة بالحصول على ناتج تقييم كل بند لكل نموذج من الفراغات بصورة منفصلة ومن ثم تجميعها للمبنى ككل، ويتم ذلك باستخدام مجموعة من البيانات التي يقوم المصمم بإدخالها

لمعرفة الحجم الكلي للمبنى ونسبة حجوم الفراغات المختلفة بالمبنى إلى الحجم الكلي، ويلاحظ أن تلك البيانات يتم تقديمها قبل عملية التقييم، حيث يتم تحديد نماذج الفراغات المختلفة في المبنى وعددها وحجومها، وكذلك الحجم الكلي للمبنى، ومن ثم التعرف على نسب الفراغات المختلفة للحجم الكلي للمبنى، كما في الجدول التالي.(جدول٥-١٤)

نماذج الفراغات في المبنى (فراغات لها نفس خصائص: التوجيه، الشكل، العناصر،...)	A1	A2	A3	A4	A5	A6	.....
عدد نماذج الفراغات (ككل أو في الدور مع مراعاة اختلاف الطوابق)	٢	٤	١	٣	٢	٦	.....
حجوم الفراغات السابقة	٢٥×٣	١٢×٣	٢٠×٤	٢٥×٣	١٢×٣	٢٠×٤	.....
عدد الطوابق المتماثلة	١	٢	٥	٥	٥	٢	.....
الحجم الكلي للمبنى	مجموع حجوم الفراغات×عددها						
نسب الفراغات المختلفة للمبنى	حجم الفراغ×عدد/الحجم الكلي للمبنى						

(جدول٥-١٤): جدول لتحديد نسب الفراغات المختلفة إلى الحجم الكلي للمبنى.

يتم تجميع درجات تقييم نفس البند لجميع الفراغات للحصول على تقدير نهائي لكل بند من بنود التقييم كما يلي: درجة تقييم البند = مجموع (درجة تقييم البند في الفراغ × (%حجم الفراغ لحجم المبنى)) = (درجة تقييم البند في فراغ A1× (% لحجمه)) + (درجة تقييم البند في فراغ A2× (% لحجمه)) + (درجة تقييم البند في فراغ B1× (%لحجمه))..

٥-٦- أسلوب تقييم البنود الإضافية في المنهج المرن

يقوم المقيم بتقييم البنود الإضافية وفق الآلية التي يقوم الخبير المختص بتحديدها لتقييم تلك البنود، بحيث يعتمد تقييم تلك البنود على مصفوفة من الاختيارات التي تتضمن اعتبارات خاصة بتقييم كل منها، فالبنود المرتبطة بـ"تقديم مزايا غير مسبوقة" تعتمد على علاقات بين عدد الوظائف المستفيدة، والفائدة المتحصل عليها، والفترة الزمنية للتحقيق، وخصائص الموارد والطاقة المستخدمة، بحيث يمكن من خلال مصفوفة اختيار أن يتم الحصول على نتائج لتقييم تلك البنود عندما يقوم المقيم باختيار مجموعة من الاختيارات المرتبطة بالخصائص السابقة، والتي تنتهي بتحديد درجة التقييم، وبالمثل فإن تقييم "القضايا البيئية التي لم تعالج في مناهج التقييم" تعتمد على علاقات بين خصائص الفائدة المتحصل عليها ونوعية الأبحاث والدراسات المرتبطة بها ودرجة الوعي بتلك القضايا، وكذلك لتقييم "إفادة البيئة المحيطة" حيث تعتمد على مجموعة من الاختيارات لخصائص تتضمن درجة الفائدة المتحصل عليها وحاجة الموقع منها، ويعتمد تقييم "تحقيق وظائف بيئية أخرى غير مطروقة" على مصفوفة من الاختيارات لخصائص تتضمن مدى أهمية تلك الوظائف ودرجة الإغفال عنها، أما بالنسبة لتقييم "الوظائف غير القابلة للقياس" فإنها ترتبط

بمعرفة المقيم لدرجة دقة الأسلوب المتبع في القياس ليقوم المقيم بضربها في نتيجة تقييم الوظيفة، كما يتم تقييم "الابتكار" اعتماداً على علاقات بين درجة تعميم الاستفادة وسهولة التطبيق والتكلفة المطلوبة والفائدة المتحصل عليها ودور المصمم في الفكرة وأسبقية تطبيقها ودرجة الوعي بها.

يقوم المقيم بالمثل بتقييم "الخصائص الإقليمية المتميزة في المبنى" وفق الاختيارات المحددة لكل منها، أما تقييم بند "تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" فيعتمد على حساب عدد البنود التي تم تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في كل منهم، وذلك قبل الحصول على نسب مئوية من درجة تقييم تلك البنود كنسب إضافية للتقييم الإجمالي، وفي بند "كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى" يتم التقييم عند اختيار مجموعة من الاختيارات المرتبطة بالفائدة التي يتم الحصول عليها والإمكانيات المتاحة وعدد العناصر التي تقوم بتحقيق الوظائف المختلفة وعمليات التغير الناتجة، ويمكن تصور مصفوفة الاختيارات السابقة كما في الجدول التالي.(جدول٥-١٥)

عدد الوظائف المؤداة بنفس العنصر (بأساليب مباشرة أو غير مباشرة)	حجم التغير	الفائدة المتحصل عليها	خصائص الموارد والطاقة المستخدمة
أكثر من ٦ وظائف	تغير بسيط	كبيرة	متاحة ومحلية ومتجددة
٦ وظائف	تغير جزئي	فوق متوسطة	متاحة ومحلية وغير متجددة
٥ وظائف	تغير متوسط	متوسطة	متاحة وغير محلية ومتجددة
٤ وظائف	تغير كبير	قليلة	متاحة وغير محلية وغير متجددة
٣ وظائف	تغير جذري	منخفضة	غير متاحة وغير محلية وغير متجددة
وظيفتين			
وظيفة واحدة			

(جدول٥-١٥): مصفوفة اختيارات لتقييم بند "كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبني".

أما بند "درجة تضارب تحقيق الوظائف المختلفة" يعتمد تقييمها على الفترة التي يكون فيها تضارب في تحقيق البنود المختلفة باستخدام نفس العناصر المعمارية في الفراغات، ويمكن التعرف على تلك الفترة من خلال مجموعة من الخطوات كما يلي:

أولاً: تحديد البنود التي يراعى تقييم درجة تضارب تحقيقها مع بنود أخرى

يقوم الخبير بتحديد البنود التي يراعى تقييمها في كل مبنى من حيث تضاربها مع غيرها من البنود، وهي تشمل جميع البنود التي قد تتأثر بكثرة العلاقات المتشعبة والمتداخلة بين المبنى والبيئة، والتي قد يقوم المصمم بالتغاضي عن تحقيق استمرارية بعض البنود في مقابل أخرى قد يعتبرها أكثر أهمية، خاصة عندما يتم استخدام نفس العنصر لتحقيق الوظائف المرتبطة بتلك البنود.

ثانياً: تحديد عناصر المبنى التي تعمل على تحقيق البنود السابقة في نماذج الفراغات المختلفة

تكون العناصر التي يتم اختيارها موجودة في الفراغ الذي يتم فيه تقييم البند، وقد يكون هذا العنصر حائط أو سقف أو أرضية أو شباك أو باب أو قاطوع أو كاسرة أو فتحة أو خلايا شمسية أو توربينة هوائية أو غيرها من العناصر، ويقوم المصمم بتقديم جدول يحتوي على العناصر المرتبطة باستمرارية تحقيق البنود لأنواع التغير المختلفة لكل بند، فمثلاً لنموذج فراغ A_1 يتم اختيار مجموعة من العناصر لتعمل على استمرارية تحقيق الاستجابة للمتغيرات المرتبطة بالراحة الحرارية ولتكن: (جدول٥-١٦)

العناصر التي تعمل على تحقيق استمرارية الاستجابة للمتغيرات المرتبطة بتحقيق الراحة الحرارية في نموذج فراغ A_1		
عدد	**عنصر**	**موضع**
١	كاسرة	خارجية
٢	شباك	خارجي
١	جهاز حساس	داخلي

(جدول٥-١٦): مثال لعناصر مختارة لتعمل على تحقيق استمرارية الاستجابة للمتغيرات في إحدى فراغات المبنى.

يمكن كتابة العناصر السابقة كما يلي: (جدول٥-١٧)

١ كاسرة خارجية	A_1L(٢٠/١، ٢١/٢، ٢٢/١، ١٧/٤)
٢ شباك خارجي	A_1win_1(٢٧/١، ٢٨/١، ٢٩/٦)- A_1win2 (٢٧/١، ٢٩/٦)
١ جهاز حساس	A_1d(٢٩/٧، ٢٥/٣)

(جدول٥-١٧): توصيف للعناصر المختارة لتعمل على تحقيق استمرارية الاستجابة للمتغيرات في إحدى فراغات المبنى.

حيث يرمز A1L(٢٠/١، ٢١/٢، ٢٢/١، ١٧/٤) إلى أن الكاسرة L رقم ١ الموجودة في فراغ A1 تعمل على تحقيق استمرارية الاستجابة للمتغيرات المرتبطة بكل من بند ٢٠/١ وبند ٢١/٢ ووظيفة ٢٢/١ وبند ١٧/٤، حيث سبق استخدام الرمز ٢٠/١ لبند تحقيق درجات الحرارة المناسبة، كما يرمز ٢١/٢ لبند توفير إضاءة طبيعية، ورمز ٢٢/١ لبند توفير منسوب صوت مناسب، ورمز ١٧/٤ لبند استخدام طاقة متجددة، وهكذا لبقية العناصر- راجع (جدول٥-٧)-، ويمكن باستخدام برنامج حاسوبي أن تظهر تلك الأرقام تلقائياً عندما يجد الحاسب أن نفس العنصر يتكرر اختياره لأكثر من بند.

ثالثاً: تحديد البنود التي يقوم المقيم بتقييمها باستخدام الطريقة المقترحة

يستخدم المقيم هذه الطريقة لتقييم البنود عندما:

١. عنصر واحد يحقق استمرارية أكثر من بند (مثل الشباك الذي يحقق الراحة الحرارية والضوئية معاً)، وهو ما يمكن معرفته من أرقام البنود الملحقة بالعناصر داخل الأقواس كما هي في (جدول٥-١٦).

٢. يكون تحقيق البنود بنفس نوع التغير (الدوري اليومي-الدوري الموسمي-التتابعي-الحدثي)، وهو ما يمكن معرفته من (جدول٥-٦).

رابعاً: تحديد الوقت المرتبط بتحقيق استمرارية البنود التي يتم تقييم درجة تضارب تحقيقها مع بنود أخرى عند الحصول على نتيجة "الكل" للتغير الدوري اليومي فإن ذلك يعني طوال اليوم، وعند الحصول عليه للتغير الدوري الموسمي فإن ذلك يعني طوال العام، وعند الحصول عليه للتغير التتابعي فإن ذلك يعني باستمرار على مدى عمر المبنى، وعند الحصول عليه للتغير الحدثي فإن ذلك يعني باستمرار مع أي تغير مقابل، إلا أنه عند ظهور نتيجة أخرى غير "الكل" يراعى أن على المقيم اختيار التوقيت المرتبط بها لكل بند من البنود كما يلي: (جدول٥-١٨)

نوع التغير	يكون تحقيق البند مستمراً في وقت (يمكن اختيار أكثر من اختيار)
التغير الدوري اليومي	صباحاً (من الساعة ٠٠:٦-٠٠:١٠)
	ظهراً(من الساعة ٠٠:١٠-٠٠:١٤)
	عصراً(من الساعة٠٠:١٤-٠٠:١٨)
	بعد العصر(من الساعة ٠٠:١٨-٠٠:٢٢)
	ليلاً(من الساعة٠٠:٢٢-٠٠:٢)
	فجراً(من الساعة ٠٠:٢-٠٠:٦)
التغير الدوري الموسمي	صيفاً (من شهر٦-٨)
	خريفاً (من شهر٩-١١)
	شتاءً (من شهر١٢-٢)
	ربيعاً (من شهر٣-٥)
التغير التتابعي	كل ساعة
	كل يوم
	كل أسبوع
	كل شهر
	كل سنة
التغير الحدثي	الأحداث الكبيرة
	الأحداث المتوسطة
	الأحداث الصغيرة
	مع شغل الفراغ
	مع ظهور ضوء – صوت – أتربة – انبعاثات -...

(جدول٥-١٨): الاختيارات المقترحة لفترات تحقيق استمرارية متطلبات البنود.

خامساً: تحديد نسبة تقاطع الوقت الذي يتم فيه تحقيق البنود المقيمة

يمكن التعرف على وجود تضارب في فترات تحقيق وظائف فراغ ما من خلال معرفة توقيت حدوث البنود المحققة باستخدام نفس العنصر في الفراغ، فلو أن الشباك مثلاً يساعد على استمرارية تحقيق الراحة الحرارية صباحاً فقط في حين يساعد على استمرارية تحقيق الراحة الضوئية باقي ساعات اليوم ما عدا

فترة الصباح فهذا يعني وجود تضارب تام في تحقيق الوظيفتين من خلال نفس العنصر، وبالتالي فإنه كلما زادت نسبة تقاطع فترة استمرارية تحقيق الوظيفتين كلما كان ذلك معبراً عن تقليل تضارب تحقيق البنود المرتبطة بهما من خلال العنصر المستخدم، ويمكن بالتالي وفق الاختيار السابق من الجدول (جدول٥-١٧) أن يتم التعرف على نسبة تقاطع وقت حدوث البنود المحققة باستخدام نفس العنصر والوصول إلى درجة تعبر عن ناتج تقليل تضارب تحقيق تلك البنود في الفراغ، كما في الجدول التالي.(جدول٥-١٩)

نسبة تقاطع وقت تحقيق البند١ مع وقت تحقيق البند٢	ناتج تقليل تضارب تحقيق البنود في الفراغ	النسبة الناتجة
التقاطع١٠٠%	كامل	١٠%
التقاطع٧٥-٩٩%	كبير	٨%
٥٠-٧٥%	متوسط	٦%
٢٥-٥٠%	جزئي	٤%
١-٢٥%	صغير	٢%
صفر%	منعدم	0%

(جدول٥-١٩): النواتج المقترحة لتقليل تضارب تحقيق البنود في فراغ ما والناتجة عن تقاطع أوقات تحقيق تلك البنود مع غيرها من البنود.

سادساً: تحديد درجة نهائية لدرجة تضارب تحقيق البنود

يتم تجميع النتائج المتحصل عليها لفراغات المبنى المختلفة كما يلي:

درجة تقليل متناقضات تحقيق بنود تقييم المبنى = النسبة الناتجة لتقليل متناقضات البنود المقيمة في فراغ A_1 × %حجم فراغات A_1 (عدد فراغاتA_1 في الدور× عدد الأدوار المتماثلة× نسبة حجم فراغA_1 إلى حجم المبنى الكلي) × تقدير الوظائف المحققة وفق تلك النسبة + النسبة الناتجة لتقليل متناقضات البنود المقيمة في فراغ A_2× %حجم فراغات A_2 (عدد فراغاتA_2 في الدور× عدد الأدوار المتماثلة× نسبة حجم فراغA_2 إلى حجم المبنى الكلي) × تقدير الوظائف المحققة وفق تلك النسبة +...= (تقاطع كبير×%حجم الفراغ)+(تقاطع متوسط ×%حجم الفراغ) +...= (٠,٨× %حجم الفراغ) + (٠,٦× % حجم الفراغ)+ ...=.....

٥-٧- تقييم تعامل المنهج المرن مع المتغيرات

تم في الفصل الأول من البحث عرض بعض مناهج التقييم البيئي للمباني الأكثر شهرة في هذا المجال وهي كل من BREEAM وCASBEE وGreen Star وLEED، ثم في الفصل الثاني من البحث تم تقييم أسلوب تعامل تلك المناهج مع المتغيرات، كما تم في الفصل الثالث تقييم أسلوب تعامل الإصدارات العالمية لبعض مناهج التقييم البيئي مع المتغيرات متمثلة في كل من BREEAM International

وLEED International، وتقييم أسلوب تعامل منهج GBC وأداته الالكترونية SBTool مع المتغيرات، وفيما يلي تقييم تعامل منهج التقييم المرن مع المتغيرات من خلال الجدول التالي: (جدول٥-٢٠)

تحليل تعامل منهج التقييم المرن مع المتغيرات المؤثرة على التقييم		
المظاهر	**درجة تحسنه عن مناهج التقييم السابقة**	
معالجة قصور مقارنة نتائج تقييم المباني بين المناطق والبلاد المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	أفضل	راجع خصائص المنهج (٤-٣-١-١) (٤-٣-٢-٣) (٤-٣-٣-١) (٤-٣-٣-٢) والأسلوب المقترح لتعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في هذا الفصل.
معالجة قصور مقارنة نتائج تقييم المباني عبر فترات زمنية مختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	أفضل	
معالجة قصور مقارنة نتائج تقييم نوعيات المباني المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة	أفضل	
مكافأة المباني عند تحقيق مستويات أعلى من المحدد تحقيقها في متطلبات البنود في المنهج المرن (المستويات التفضيلية) وكذلك منح درجات عند تحقيق مستويات أقل منها	أفضل	راجع خصائص المنهج (٤-٣-٢-٢) (٤-٣-٥-٢) والأسلوب المقترح لتعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في هذا الفصل
ضمان لاستمرارية تحقيق مستوى متطلبات البنود عند مستوى تقييمها	أفضل	راجع الأسلوب المقترح لتقييم البنود الأساسية في هذا الفصل
تقييم التفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ	أفضل	راجع خصائص المنهج في الفصل السابق (٤-٣-٤-١) (٤-٣-٥-٢) وراجع أسلوب تقييم البنود الإضافية في هذا الفصل
تقييم الخصائص المحلية بالمباني	أفضل	
تقييم التعامل مع قدرة المبنى على إفادة البيئة المحيطة	أفضل	
تقييم التعامل مع التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية	أفضل	

(جدول٥-٢٠): تحليل تعامل منهج التقييم المرن مع المتغيرات المؤثرة على التقييم.

يمكن مما سبق تقسيم مناهج التقييم البيئي للمباني من حيث تعاملها مع المتغيرات كما يلي.(جدول٥-٢١)

الصفة المقترحة للمناهج	**ثابتة**	**عالمية**	**متنقلة**	**ديناميكية**
قدرتها على التغير	تتغير فقط بظهور إصدارات جديدة لتضمين المتغيرات الزمنية	يتم تعديلها لتضمن المتغيرات المكانية	يتم تعديل بعض خصائص بنودها للتعبير عن جميع المتغيرات	يتم تعديلها لتضمين جميع المتغيرات المؤثرة على التقييم
أمثلة	BREEAM وLEED	BREEAM International و LEED International	GBC (SBTool)	المنهج المرن VEBRS

(جدول٥-٢١): تقسيم مناهج التقييم البيئي للمباني من حيث قدرتها على التعامل مع المتغيرات.

٥-٧-١- مزايا المنهج المرن

تظهر الميزة الرئيسية لمنهج التقييم المرن في قابليته للانتشار العالمي بسرعة وبأقصى قدر من العدالة والدقة عند مقارنة النتائج الناتجة عن التقييم باستخدامه (راجع (جدول ٥-٢٠) ومقارنته بـ (جدول٢-٤) و(جدول٣-٧))، وبالتالي المساعدة على وضع حدود للمعايير البيئية العالمية في المباني، وفيما يلي يتم فقط التركيز على الاختلافات بين المنهج المرن وكل من الإصدارات العالمية BREEAM International وLEED International، ومنهج التقييم GBC، ومن نقاط القوة في المنهج المرن ما يلي:

- يعتبر الفرق الجوهري والرئيسي بين منهج التقييم المرن ومناهج التقييم الأخرى هو اشتماله على تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند المستويات التي قامت بتحقيقها، أو التعرف على الفترات الزمنية التي يستمر خلالها تحقيق المستويات المختلفة التي يتم تحقيقها من تلك المتطلبات (راجع أسلوب تقييم البنود الأساسية (الفقرة ٥-٥))، ويعتبر الفرق الجوهري الثاني هو التطرق لبنود لم يتم التطرق إليها من قبل على الرغم من أهميتها في مجال العمارة الخضراء ولعلاقة المبنى مع البيئة، نتيجة ارتباطها بمتغيرات تجعل من الأسهل التغاضي عن تقييمها، مثل تقييم التفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ، وقدرة المبنى على إفادة البيئة المحيطة، وعدم وجود تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية (راجع أسلوب تقييم البنود الإضافية (الفقرة ٥-٦)).

- يتعامل منهج التقييم المرن مع جميع المتغيرات التي قد تؤثر على مجالات وبنود التقييم وتفصيل ذلك التأثير بدلاً من التركيز على المتغيرات المكانية فقط كما حدث في الإصدارات العالمية من منهجي BREEAM وLEED، أو التركيز على أربع خصائص ثابتة لجميع المتغيرات تصف تأثير البنود على البيئة دون تمييز المتغيرات أو تحديد أهمية تحقيق متطلبات البنود ذاتها، كما حدث في منهج GBC وأداته الالكترونية SBTool، وفي المقابل تم إعطاء قابلية للتغيير في درجة تعقيد الحسابات المستخدمة عند تضمين تأثير المتغيرات أو التعامل معها تبعاً لأهمية كل مجال أو بند لتوفير الوقت والجهد الذي قد يستهلك في تضمين تأثير المتغيرات على التقييم دون ظهور تأثير لدرجة الدقة الناتجة عن تلك الحسابات على إجمالي التقييم (راجع خاصية (٤-٣-٥-٣)).

- يعبر التقدير الإجمالي في منهج التقييم المرن عن تحقيق الاستدامة الكاملة في المباني ١٠٠% وهو ما لم يظهر في مناهج التقييم السابقة، فقد اعتمدت جميعها على تقييم أقصى ممارسة متاحة يمكن الوصول إليها في المباني، وعلى الرغم من أن ذلك يؤدي إلى استحالة تحقيق التقدير الإجمالي للمنهج على مر الأزمنة واختلاف الأماكن والمتغيرات الأخرى، إلا أنه يمنع أيضاً التعبير الخاطئ عن مدى استدامة المباني بالنتيجة التي يحصل عليها، خاصة مع مرور الوقت وتحرك مستوى الاستدامة المستهدف.

- يعبر منهج التقييم المرن عن علاقات الاتزان المرتبطة بالمبنى من خلال مجالات التقييم المتضمنة فيه، ليكون هدف التقييم واضح وهو تحقيق الاتزان المتكامل في علاقة المبنى مع البيئة، وليس تقييم مبادئ بيئية منفصلة يتم التأكد من تحقيق كل منها على حدى، وهو ما لم يظهر في مناهج التقييم مثل BREEAM وLEED والإصدارات العالمية لها، حيث إن مجالات التقييم فيها تعبر عن مبادئ بيئية منفصلة تختلف عن المناهج الأخرى في صياغتها كما تختلف مع الوقت، كما تم تعميق الانفصال بين نتيجة التقييم وهدف التقييم في منهج GBC، عندما تم تقسيم عملية التقييم إلى مراحل عمرية مختلفة غير مترابطة في نتائجها حتى في المراحل اللاحقة من عمر المبنى، وهو ما تسبب أيضاً في صعوبة مقارنة المباني لتقسيم نتائج التقييم وفق تلك المراحل وعدم وجود نتيجة موحدة لتقييم المبنى، ويلاحظ أن مجالات التقييم في المنهج المرن ثابتة، بحيث أنها على الرغم من تقبلها لجميع التغييرات داخلها لا توجد قابلية لحذف أو إضافة أو تغيير إحداها، حتى تكون المقارنة بين المباني على أسس صحيحة مهما حدث من اختلافات وتغييرات في المنهج بعد ذلك للمباني المختلفة.

- قابلية التعديل والتغيير في منهج التقييم المرن بلا حدود مرتبطة بعلامات تجارية أو ارتباطات مؤسسية كما هو الحال في الإصدارات العالمية المرتكزة على مناهج قائمة مثل BREEAM وLEED، إلا أن المنهج يتضمن حدود أخرى حاكمة لمقدار التغيير في تقدير مجالات وبنود التقييم للحفاظ على توازن عملية التقييم، منها ما يرتبط بالتأكد من إمكانية النجاح في تحقيق جميع الوظائف البيئية المرتبطة بتقييم المبنى، ومنها ما يرتبط بالتأكد من إمكانية النجاح في تحقيق الكفاءة البيئية عند تقييم المبنى، وهو ما يمنع تهميش أي قضية من القضايا البيئية المرتبطة بمبادئ العمارة الخضراء والذي كانت توجد قابلية لحدوثه في مناهج التقييم السابقة.

- لا يرتبط منهج التقييم المرن بالتحديث الناتج في مناهج أخرى كما هو الحال في مناهج التقييم العالمية الخاصة بكل من BREEAM وLEED والمرتبطة بالإصدارات الأصلية لكل منها، كما لا يرتبط بتحديث النسب والأرقام المعبرة عن متطلبات البنود كما هو الحال في منهج GBC نتيجة تغير سقف مستويات التقييم المستخدمة مع الزمن، ولا يتم تحديث نتائج تقييم المباني التي نتجت باستخدامه مع مرور الوقت لتتواكب مع التحديث في الإصدارات التي تم تقييم تلك المباني باستخدامها، فالمتغيرات المؤثرة على التقييم في منهج التقييم المرن تعتبر الزمن في حد ذاته متغير، وأنه لابد من الاحتفاظ بالفكر والاهتمام وأسلوب الممارسة والثقافة والوعي والتكنولوجيا المتاحة وغيرها من المتغيرات المرتبطة بالزمن كما هي لكل فترة زمنية، بحيث أنه عند مقارنة نتيجة تقييم مبنى ما في فترة زمنية فإن الفروق المرتبطة بتلك الفترة تظل بنفس قيمة تأثيرها على المبنى المقيم، وهو ما يسمح بإمكانية مقارنة نتائج تقييم المباني خلال فترات زمنية مختلفة بصورة عادلة.

- يسمح منهج التقييم المرن باستخدام أي معايير أو قوانين أو أكواد مرجعية أو علامات بيئية أو مواصفات قياسية دون التقيد بمستوى محدد أو مرجعيات محددة طالما قامت مؤسسة الاعتماد من خلال خبرائها بالموافقة عليها، وهو ما يسمح بمرونة التعامل مع المعايير المختلفة، فقد يتم التعامل مع المعايير الخاصة بكل بلد أو استخدام معايير عالمية أو مزيج من المعايير المختلفة عند الحاجة، مع ملاحظة أن مقدار صرامة المعايير المستخدمة في التقييم هو في حد ذاته متغير يؤثر على رفع أو خفض تقدير بعض مجالات وبنود التقييم التي تستخدم تلك المعايير، ولقد ظهر في بعض منهج GBC إمكانية الاستعانة بمعايير محلية عند تعديل البنود، إلا أن درجة صرامة المعايير لم يكن لها تأثير على التقييم كما هو مقترح في المنهج المرن، هذا إلى جانب إمكانية وضع بدائل متعددة لتقييم كل بند من البنود في المنهج المرن عند تعديل صياغتها من حيث القوانين والمعايير والأكواد المطروحة للتطبيق بما يتيح التوافق مع جميع الظروف التي قد يواجهها المصمم أو الحلول التي قد يلجأ إليها، وذلك بدلاً من وجود صيغة محددة إما أن يتم تحقيقها كما هي للحصول على درجة التقييم أو أن لا يتم الحصول على درجة التقييم، وبالتالي يسمح المنهج المرن بتعدد البدائل التصميمية التي تنجح في تحقيق متطلبات البنود للمساعدة على توسيع مجال الحلول للمباني عند تصميمها مع اختلاف الدرجات الممنوحة لتلك البدائل وفق درجة صرامتها، وهو ما لم يظهر في مناهج التقييم الأخرى.

- لا يوجد جهة مشاركة في وضع مجالات وبنود التقييم في منهج التقييم المرن كما هو الحال في الإصدارات العالمية لمنهجي BREEAM وLEED، والذي قد يؤدي إلى التأثير على بعض الفكر المرتبط بأولويات البلاد المنتجة لتلك المناهج من حيث متطلبات السوق في أي منها واحتياجاتها وعلاقاتها المشتركة مع البلاد التي يتم وضع المنهج فيها، في حين يرتبط منهج التقييم البيئي المرن بجهة عالمية مختصة باعتماد المنهج تتضمن أو تستعين بخبراء محليين من جميع البلاد لتلافي وجود أي أغراض غير بيئية لبلد أو جهة في حد ذاتها.

- يوجد علاقات بيئية عدة تتحكم في نجاح المبنى المقيم في منهج التقييم المرن تشمل حد أدنى من النجاح في تحقيق الوظائف البيئية جميعها في المبنى، وكذلك تحقيق التوازن بين طرفي الكفاءة البيئية بوجود حد أدنى لتحقيقهما (راجع خصائص المنهج (٤-٣-٤-١) و(٤-٣-٤-٢) والفقرة (٥-٣-٤) في الأسلوب المقترح لتعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم)، وبالتالي عدم اعتماد نجاح المبنى المقيم على نفس العلاقات البيئية التي تتحكم في رفع أو خفض تقدير البنود، بحيث لا يتم التركيز فقط على بعض القضايا البيئية دون الأخرى والتي غالباً ما تمثل قضايا الاهتمام العالمي، وهو ما يمثل أحد عيوب منهج GBC حيث توجد قابلية لتهميش بعض القضايا البيئية أو زيادة الاهتمام بها بدرجة كبيرة دون وجود محدد يحكم التغيير في أوزان التقييم، في حين يتضمن منهج LEED والإصدار العالمي الخاص به حدود دنيا غير متساوية لنجاح المبنى في بعض المجالات، ويتضمن منهج BREEAM والإصدار العالمي

الخاص به اشتراطات خاصة بتخطي النجاح في بعض بنود التقييم قبل السماح بتصنيف المبنى وفق مستويات التصنيف المختلفة فيه، ويلاحظ أن كلاً من منهجي BREEAM وLEED قاما بالتركيز مجدداً على نفس القضايا البيئية التي تعتبرها مهمة في مقابل القضايا الأخرى، بحيث لا تعمل فقط على رفع أوزان البنود المرتبطة بها بل تعمل أيضاً على التحكم في نجاح المبنى، وهو ما يؤدي إلى نفس النتيجة التي سبق التنويه عنها بإمكانية تهميش بعض القضايا البيئية أو زيادة الاهتمام بدرجة كبيرة بقضايا بيئية محددة.

- تم إدخال نسب تعبر عن اختلاف أهمية تأثير المتغيرات المختلفة على كل مجال أو بند عند وجود أكثر من متغير يؤثر على تلك المجالات أو البنود، بحيث لا يتم إعطاء وزن لتأثير بعض المتغيرات غير المهمة بنفس وزن تأثير المتغيرات المهمة، ولم يتم التطرق إلى ذلك في مناهج التقييم السابقة، كما لم يتضمن منهج GBC إظهار الفرق في أهمية تحقيق الخصائص التي يتم استخدامها لتضمين تأثير المتغيرات على أوزان التقييم بعضها عن بعض.

- تم في منهج التقييم المرن السماح بوجود مستويات عدة لتقييم متطلبات البنود، حيث يتم منح درجات مختلفة للبنود وفق مستويات عدة للتحقيق تتدرج من نسبة تحقيق ١٠٠% لكل بند وحتى انعدام التحقيق صفر% (أو قد يكون الحد الأدنى لبعض متطلبات البنود أعلى من صفر%، خاصة البنود الإلزامية ذات المستويات المحدودة والمرتفعة)، وهو ما لم يظهر في معظم مناهج التقييم السابقة والتي كانت تضع مستوى واحد لتحقيق البند يعتبر حداً فاصلاً بين نجاح تحقيقه أو فشله، وهو ما أدى إلى ظهور مشاكل عدة لتلك المناهج (راجع خاصية (٤-٣-٢-٢))، وفي حين ظهرت عدة مستويات للتقييم في منهجي CASBEE وGBC، إلا أن تلك المستويات لا يمثل الحد الأقصى فيها النسبة المثالية لتحقيق متطلبات البند ١٠٠%، بل يمثل أفضل ممارسة متاحة، ولا يمثل الحد الأدنى فيها عدم تحقيق متطلبات البند (عادة صفر%)، بل يمثل في منهج GBC الممارسة السالبة التي كان يمكن فصلها في بند منفصل بمتطلبات منفصلة، وقد تظهر في أحيان أخرى ذات قيمة موجبة من التحقيق لكن درجة تقييمها سالبة (-١)، كما أن منهج GBC قام بتثبيت وتوحيد القيم المعبرة عن مستويات التقييم (-١، ٠، +٣، +٥) على اختلاف متطلبات البنود وخصائصها، مما قد يؤدي إلى التشويش عند وجود نسب متباعدة جداً على اختلاف المكان والزمان ونوع المبنى يتم التعبير عنها بنفس القيمة القصوى أو الدنيا، في حين يسمح منهج التقييم المرن بمرونة المستويات التي يتم التقييم منها بالطريقة التي تناسب متطلبات البنود المختلفة مع توحيد الحدود القصوى والدنيا فيها.

- يسمح منهج التقييم المرن بإضافة بنود تقييم لانهائية ضمن مجال تقييم إضافي (راجع خاصية (٤-٣-١-٢))، وبالتالي يتم استبعاد التأثير على هدف التقييم الأساسي وعدم السماح بتغيير مسميات وأهداف

مجالات التقييم الأساسية في المنهج، وفي نفس الوقت يتم إعطاء المنهج قابلية لتقييم أهداف أخرى طالما هي مفيدة لعلاقة المبنى مع البيئة، إلى جانب السماح بمكافأة الابتكار في تصميم المبنى أو عند تحقيق علاقات بيئية أكثر فائدة، وهو ما لم يظهر في منهج GBC، وفي حين يظهر مجال لتقييم الابتكار في عدة مناهج أخرى مثل BREEAM وLEED والإصدارات العالمية الخاصة بهما، إلا أن تلك المناهج تقوم بتغيير المنهج ككل لإضافة مجالات أو بنود تقييم غير مسبوقة فيها من حين إلى آخر، لأن مجال الابتكار لا يمكنه احتواء جميع البنود التفضيلية والمستجدات.

- مرونة التغيير في أوزان التقييم حتى المستويات التفصيلية في المنهج (راجع خصائص المنهج (٤-٣-٢-١)) ومرونة التغيير في صياغة البنود ذاتها عند الحاجة (راجع خصائص المنهج (٤-٣-٢-٣)) وهو ما يوفر الوقت والجهد ويمنع تكرار العمل عندما يراد التغيير في المنهج ليتلاءم مع أي نوع من أنواع المتغيرات دون الحاجة إلى إنتاج إصدارات جديدة لذلك، في حين أن مناهج التقييم السابقة لا تسمح بالتغيير في صياغة البنود، وهو ما يتسبب في الحاجة المستمرة لإنتاج إصدارات جديدة كلما دعت الحاجة إلى ذلك، كما في الإصدارات العالمية لمناهج BREEAM وLEED، أما منهج GBC فإنه لا يتم تغيير صياغة البنود ذاتها بل يتم تغيير المتطلبات الخاصة بالمستويات التي يتم التقييم وفقاً لها.

- يتشابه منهج التقييم المرن مع منهج GBC في اعتماده على تجميع أكبر قدر ممكن من البنود المتخصصة وغير المتخصصة لجميع المباني والمناطق ولمختلف الظروف، بما يسمح باختيار ما ينفع من تلك البنود عند الحاجة إليها وحذف البنود التي لا يظهر حاجة إليها لكل منطقة وفترة زمنية ونوع مبنى، وعلى العكس فإن الإصدارات العالمية من منهجي BREEAM وLEED تعتمد على تقليل البنود المتخصصة وحذفها بحيث يضع الخبراء المحليين ما يرونه مناسباً للتقييم من خلال طلبات مقدمة إلى كل من مؤسسة BRE ومجلس USGBC ليتم الحصول على الموافقة قبل تضمينها المنهج، ويعمل منهج التقييم المرن بالتالي على الإبقاء على الخبرات المستهلكة في تكوينه كما هي دون إهدار، بل قد يتم اكتساب المزيد من الخبرات عند الانتقال عبر المناطق المختلفة بإضافة بنود جديدة حتى وإن لم تكن تعمل سوى في تلك المناطق، كما يتم من خلال منهج التقييم المرن توفير الوقت الضائع في بعث الطلبات المقدمة بالبنود التي يراد إضافتها وانتظار الموافقة عليها أو رفضها (راجع خاصية ٤-٣-٢-٤).

- يتميز المنهج المرن عن غيره من المناهج من حيث إمكانية تكوين النسخ المختلفة منه على أكثر من مستوى مكاني يبدأ من مستوى البلد ويصل إلى مستوى الموقع الخاص بالمبنى، وهو ما يضمن مساعدة الحكومات مع الوقت على فرض الإلزام بتقديم ما يثبت كفاءة الأداء البيئي ضمن تراخيص البناء، هذا إلى جانب إعطاء فرصة ووقت كافي قبل تطبيق هذا الإلزام مع ضمان أقصى درجات العدالة في التقييم

(راجع خاصية ٤-٣-٥-٤)، وقد ظهر مؤخراً في منهج GBC تدرج في التقييم أيضاً، بحيث يتم تكوين ملف رئيسي هو ملف A لمنطقة محددة ثم تكوين مجموعة ملفات B لكل مشروع مقيم.

- يتميز المنهج المرن عن غيره من المناهج من حيث إمكانية التعبير عن التقدير النهائي للمباني بصور مختلفة مثل إمكانية استخدام النتيجة الناتجة عن تجميع درجات تقييم البنود عند مقارنة الأداء البيئي بين مختلف البلاد، مع وجود اشتراطات لنجاح المبنى تتضمن اجتياز حد محدد من تحقيق الكفاءة البيئية، كما يمكن عند الحاجة وخاصة في البلاد التي تفضل التعبير عن كفاءة الأداء البيئي باستخدام ناتج الكفاءة البيئية كما في اليابان والصين أن يتم استخدام ناتج الكفاءة البيئية للمقارنة بين المباني المحلية فيهما مع إمكانية وضع اشتراطات لنجاح المبنى المقيم تعتمد على ناتج تجميع درجات تقييم البنود، وهو ما يساعد على انتشار المنهج المرن عبر العالم على اختلاف الثقافات والخبرات (راجع خاصية ٤-٣-٥-٥).

٥-٧-٢- عيوب المنهج المرن

سبق التعرف على مجموعة من نقاط القوة في تعامل المنهج المرن مع المتغيرات، كما لابد من التعرض لنقاط الضعف المرتبطة بالمنهج، وذلك أيضاً بالتركيز على الاختلافات بين المنهج المرن وكل من الإصدارات العالمية BREEAM International وLEED International ومنهج GBC، ويتم التطرق كذلك لبعض الأساليب التي يمكن به علاج تلك النقاط فيما يلي:

- يواجه منهج التقييم البيئي المرن تحدي في مقابل الإصدارات العالمية لمناهج التقييم المعروفة نتيجة ارتباطها بمؤسسات مرجعية ذات خبرة وممارسة واسعة في مجال التقييم البيئي للمباني مثل مؤسسة USGBC وBRE، وقد يحتاج بالتالي المنهج المرن إلى فترة زمنية غير معلومة للتجربة والتعديل قبل منافسته لمناهج التقييم الأخرى.

إلا أنه يمكن في المقابل تعويض الوقت المستهلك لتكوين الخبرة المبدئية عند اكتساب خبرة التعامل مع المنهج المرن بسرعة من خلال أداته الالكترونية، ومن ثم التركيز على تطوير الأسلوب المتبع في تضمين تأثير المتغيرات على التقييم وليس تضييع الجهد في إنتاج إصدارات جديدة وفق مجالات تقييم مختلفة أو تغييرات جذرية في المنهج، كما هو الحال في منهجي BREEAM International و LEED International، ويلاحظ أيضاً أن الإصدارات العالمية السابقة تعتمد على خبرة مؤسسة مرجعية رئيسية منفردة هي المؤسسة الواضعة لتلك المناهج، إلا أن المنهج المرن يمكنه الاستفادة من الخبرة والمعرفة المحلية في أي بلد إلى جانب الاستفادة من خبرة أي مؤسسة أو منهج سابق دون التقيد برؤية أو جهة ملزمة، فجميع المؤسسات والمناهج السابقة هي روافد خبرة للمنهج المرن.

- يواجه منهج التقييم البيئي المرن تحدي في مقابل الإصدارات العالمية لمناهج التقييم نتيجة قوتها في تسويق إصداراتها.

إلا أنه يمكن ربط منهج التقييم البيئي المرن بالمواقع الالكترونية للشركات المختصة بمنتجات العمارة الخضراء مما يساعد إلى جانب التعرف على آخر التطورات التكنولوجية في مجال العمارة الخضراء - كأحد المتغيرات المؤثرة على التقييم- على انتشار المنهج المرن والدعاية له، والتعريف به بصورة مبدئية قبل انتشاره عن طريق ظهور إصدارات مختلفة منه، خاصة أنه يمكن جذب اهتمام الشركات متعددة الجنسيات لاستخدام المنهج المرن، فعلى الرغم من تفضيل استخدام تلك الشركات لمناهج التقييم المعروفة وذات الصيط المنتشر مثل BREEAM وLEED لتقييم مبانيها أو إثبات اهتمامها البيئي، إلا أن ذلك قد يتسبب في بعض الأحيان في اضطرار تلك الشركات إلى تغيير المنهج الذي تستخدمه بما يتناسب مع البلد الذي تذهب إليه أو ما يتوفر من إصدارات في تلك البلاد، وأحياناً بما تفضله تلك البلاد من مناهج دون أخرى، وهو ما يؤدي إلى ضياع وقت وجهد المسؤولين عن التقييم البيئي في تلك الشركات للتعامل مع خبرات وأساليب مختلفة في كل مرة يتم فيها استخدام منهج تقييم مختلف، في حين أن المنهج المرن يستهلك الوقت فيه للتعرف على أسلوب عمل ذلك المنهج ومن ثم يسهل الانتقال به إلى أي مكان ولجميع المتغيرات المؤثرة على التقييم.

- يتضمن المنهج المرن خطوات عدة لضمان عدالة مقارنة الأداء البيئي للمباني سواء للخبراء المسؤولين عن تكوين منهج التقييم المرن أو للمقيم عند تقييمه للمبنى، وبالتالي فإن المنهج الناتج أكثر صعوبة في التعامل نظرياً عن مناهج التقييم السابقة وأكثر استهلاكاً للوقت.

إلا أن تحويل منهج التقييم المرن إلى أداة حاسوبية يسهل تجميع الحسابات المختلفة وتحليلها بسهولة وسرعة سواء للخبراء أو المقيمين، وهو ما يتم التعرض إليه من خلال الفصل التالي من البحث، وبالتالي يعالج مشكلة الحاجة إلى وقت لإنجاز الخطوات المختلفة، هذا مع الأخذ في الاعتبار أن المنهج المرن يتميز أيضاً بمجموعة من الخصائص التي تساعد على سهولة التعامل معه، مثل إمكانية إعادة استخدام تقديرات سبق تحديد تأثير المتغيرات عليها (خاصية ٤-٣-٣-٣)، وإمكانية تغيير درجة التعقيد في الحسابات المستخدمة في التقييم (خاصية ٤-٣-٥-٣)، مع ملاحظة أن اعتياد الخبراء والمقيمين على أسلوب عمل المنهج وأداته الالكترونية هو الأساس في توفير الوقت مستقبلاً بصورة كبيرة، كما أن خبرة تعامل المقيم مع منهج التقييم المرن قد يصل إليها بسرعة نتيجة تبسيط الخطوات التي يقوم بها دون التأثير على دقة النتائج، حيث يكون التقييم من خلال قوائم اختيارات يقوم الخبراء بوضعها تشتمل على تعبيرات نصية لوصف الأداء البيئي (راجع خاصية (٤-٣-٥-٢)) وتتشابه تلك الخاصية مع أسلوب التقييم في منهج GBC، ولم تظهر في الإصدارات العالمية.

- يحتاج تكوين هيئة اعتماد عالمية موحدة لتكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن وقتاً غير معلوماً، مما قد يؤخر العمل بالمنهج والاستفادة منه أوالتفكير في الاعتماد على هيئات الاعتماد المحلية والمنتشرة حول العالم لتكوين النسخ المختلفة منه، وذلك على الرغم من الفوائد التي تصاحب توحيد الجهة المعتمدة للمنهج المرن (راجع الفقرة ٤-٤ في الفصل السابق).

إلا أنه يمكن توفيراً للوقت تحديد جهة قائمة ومحايدة لتكون مختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن مع الاستفادة من هيئات الاعتماد البيئي للمباني المحلية والمنتشرة حول العالم في توفير متخصصين في مجال البيئة والطاقة والمباني بحد أدنى من الخبرة، إلى حين وضع حد محدد من المستوى المطلوب لخبراء هيئة الاعتماد المقترحة للمنهج المرن ودرجة الخبرة في مجال التقييم البيئي للمباني وفي التعامل مع الأداة الالكترونية الخاصة بالمنهج المرن.

- يصعب عملياً في وقت مناسب تجميع خبراء من البلاد المختلفة حول العالم ضمن هيئة الاعتماد المنتجة للنسخ المختلفة من المنهج المرن.

إلا أنه يمكن بصورة مبدئية تحديد طريقة اتصال مباشرة وميسرة حول العالم لهؤلاء الخبراء عند تكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن، كأن يتم الاعتماد على شبكة المعلومات الدولية لتحقيق مثل هذا الاتصال عندما يصعب وجودهم في نفس المكان، أو أن يتم التنسيق بين المؤسسات المختلفة والمختصة بالتقييم البيئي للمباني حول العالم لتحقيق هذا الاتصال حتى يتسنى تجميعهم.

- يلاحظ أن اختلاف درجة الوعي ومستوى الخبرة في التقييم البيئي للمباني بين البلاد المختلفة قد تمثل عائقاً في ايجاد خبراء من مختلف البلاد بنفس درجة الكفاءة والخبرة لتضمينهم في هيئة الاعتماد المسؤولة عن تكوين النسخ المختلفة من منهج التقييم المرن، مما قد يؤدي إلى الاعتماد على خبراء بلد واحد، وهو ما قد يتسبب في نفس المشاكل التي ظهرت عند الاعتماد على خبراء مؤسسة مرجعية لبلد واحد كما في الإصدارات العالمية من مناهج LEED وBREEAM.

إلا أنه يمكن الاستعانة بصورة مبدئية بخبراء في الخصائص المكانية بكل بلد ولا يشترط أن يكونوا على درجة كبيرة من الكفاءة في أسس التقييم البيئي للمباني مع ملازمتهم لخبراء متخصصين في هذا المجال لتكوين النسخ المختلفة لبلادهم، إلى حين إمكانية الحصول على خبراء كفؤ وفق مستوى محدد من كل بلد في مجال التقييم البيئي للمباني، ويراعى لذلك تخصيص آلية مناسبة لتدريب وتأهيل الخبراء حول العالم وفق مستويات وخصائص محددة وموحدة، مع تحديد متطلبات الخبرة ومقوماتها، ليمكن الاستعانة بهم مع الوقت.

خلاصة الفصل الخامس

تقوم جهة الاعتماد المختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن من خلال خبرائها بمجموعة من العمليات لتكوين تلك النسخ في كل مرة، حيث يقومون بتغيير صياغة بنود التقييم عن طريق استبدال المقاطع التي تمثل متطلبات بنود التقييم بالأرقام والنسب والخصائص الفضلي لتحقيق البنود، كما يقومون باستبدال المعايير والأكواد والقوانين الموجودة بالتي يفضل استخدامها في التقييم على تعدد بدائلها والدرجات المقابلة لكل منها، كما يقومون بتعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تبعاً للخصائص المرتبطة بكل مشروع ووفقاً للمتغيرات المرتبطة به والمؤثرة عليه، ويكون تأثير المتغيرات إما برفع التقدير أو خفضه أو إنعدام التقدير وإلغاء البند أو الالتزام بتحقيق البند، مع تحديد درجات تأثير المتغيرات المختلفة لكل بند وكذلك نسب أهمية كل متغير إلى غيره من المتغيرات المؤثرة على نفس البند، كما يقومون بتحديد نسب وعلاقات تربط أوزان التقدير ببعضها لبعض البنود، وبخاصة للبنود المتضمنة في مجال "معايير إضافية تفضيلية"، بما يساعد على تضمين تأثير المتغيرات على نفس الوتيرة التي يتم بها تضمين تأثيرها على أوزان تقدير البنود المرتبطة بها، كما يقوم الخبراء بوضع حدود النجاح المطلوبة للوظائف البيئية وطرفي الكفاءة البيئية، ويقومون بتحديد مستويات التقييم والدرجات المقابلة لكل منها، وكذلك مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود والدرجات المقابلة لكل منها أيضاً، وتحديد أنواع التغير المرتبط بكل بند ونسب أهميتها إلى بعضها البعض لتحقيقه، وتحديد البنود التي تستخدم الاستبيانات لتقييمها، كما يقومون بوضع العلاقات المختلفة بين الخصائص التي تتحكم في تحقيق البنود الإضافية، والدرجات المختلفة المقابلة للعلاقات الناتجة، وتحديد الحدود المرتبطة بتحقيق بعض تلك البنود، ومستويات الدقة المطلوبة في مختلف مراحل تعديل المنهج.

يتم التعرف على تأثير المتغيرات المختلفة في المراحل المختلفة من تكوين المنهج باستخدام مجموعة من الروابط الالكترونية التي تسهل الحصول على البيانات اللازمة لذلك، سواء من خلال الارتباط بشبكة المعلومات أو الاتصال ببرامج حاسوبية أو بيانات مدخلة من فريق التصميم، أو الارتباط بخبرة مجموعة من الخبراء في هذا المجال لبعض البنود، أو روابط متصلة بمناهج تقييم سابقة يمكن الاستعانة بها.

يبدأ تضمين تأثير المتغيرات في المنهج المرن على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم بإلغاء تأثير المتغيرات على أوزان تقدير تلك المجالات والبنود بحيث تتساوى لجميع مجالات التقييم الأساسية، ويتوزع بالتساوي على البنود الرئيسية المتفرعة منها لتتوزع بدورها بالتساوي على المستويات الأدنى منها وهكذا، أو قد يتم استخدام أوزان التقدير الافتراضية default مباشرة والتعديل فيها، ثم يتم تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم باستخدام الروابط الالكترونية المناسبة، وتحديد أسباب التأثير ونوعه وقيمة تأثير المتغير ونسبة أهميته بالنسبة إلى غيره من المتغيرات المؤثرة على نفس البند، ومن ثم إضافة مجموع نتائج حاصل ضرب نوع التأثير في درجة التأثير في درجة أهمية المتغير إلى التقدير

المبدئي للبند، وبعد تحديد جميع أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم يتم التأكد من إمكانية اجتياز المبنى لحدود النجاح باستخدام تلك الأوزان، وذلك بالتأكد من إمكانية تحقيق الحدود المقبولة لجميع الوظائف البيئية وتحقيق النسبة المناسبة لطرفي الكفاءة البيئية، وأخيراً يتم تحويل أوزان التقدير الناتجة إلى أرقام موحدة للتقييم لكل مستوى من المجالات والبنود مع استخدام معاملات أوزان لتضمين أوزان التقدير السابقة.

يختلف أسلوب التقييم في منهج التقييم المرن عن مناهج التقييم الأخرى، حيث إن درجة تقييم البنود الأساسية في منهج التقييم المرن تتكون من شقين، الشق الأول هو درجة ممنوحة وفق المستوى الذي يتم به تحقيق متطلبات البنود، والذي يتدرج عادة من عدم التحقيق إلى التحقيق الكامل، أما الشق الثاني فيعتمد على الفترة التي يتم فيها تحقيق المستويات السابقة لمتطلبات البنود، ويقوم الخبير بالتالي بتقسيم المستويات التي يتم الاختيار منها لتقييم تحقيق متطلبات البنود، ومن ثم تحديد علاقة أنواع التغير المختلفة بالمتطلبات المطلوب تحقيقها في البنود، ليتمكن المقيم بعدها من تحديد درجة استمرارية كل مستوى من مستويات تحقيق متطلبات البنود لجميع أنواع التغير، سواء كان ذلك باختيار إحدى الفترات الزمنية، أو باختيار مجموعة من خصائص المبنى والتي يضعها الخبراء في صورة علاقات ذات نتائج مختلفة لاستمرارية تحقيق متطلبات البنود، ويتم في النهاية الحصول على درجة لتحقيق متطلبات البنود لكل مستوى من مستويات تحقيقها بضرب الأرقام الناتجة لكل مستوى في درجة استمرارية تحقيقها، ومن ثم تجميع نتائج جميع المستويات لجميع أنواع التغير المرتبطة به، كما يمكن الحصول على ناتج تقييم كل بند لكل نموذج فراغ في المبنى بصورة منفصلة ومن ثم تجميعها للمبنى ككل وفق درجة الدقة المطلوبة، وذلك بعد التعرف على نسب الفراغات المختلفة للحجم الكلي للمبنى، أما بنود التقييم الإضافية فإن المقيم يقوم بتقييمها عن طريق مجموعة من الاختيارات المؤدية إلى نتيجة التقييم وفق علاقات مسبقة يقوم بها الخبراء اعتماداً على المتغيرات المرتبطة بتقييم تلك البنود وعلاقتها ببنود التقييم الأخرى.

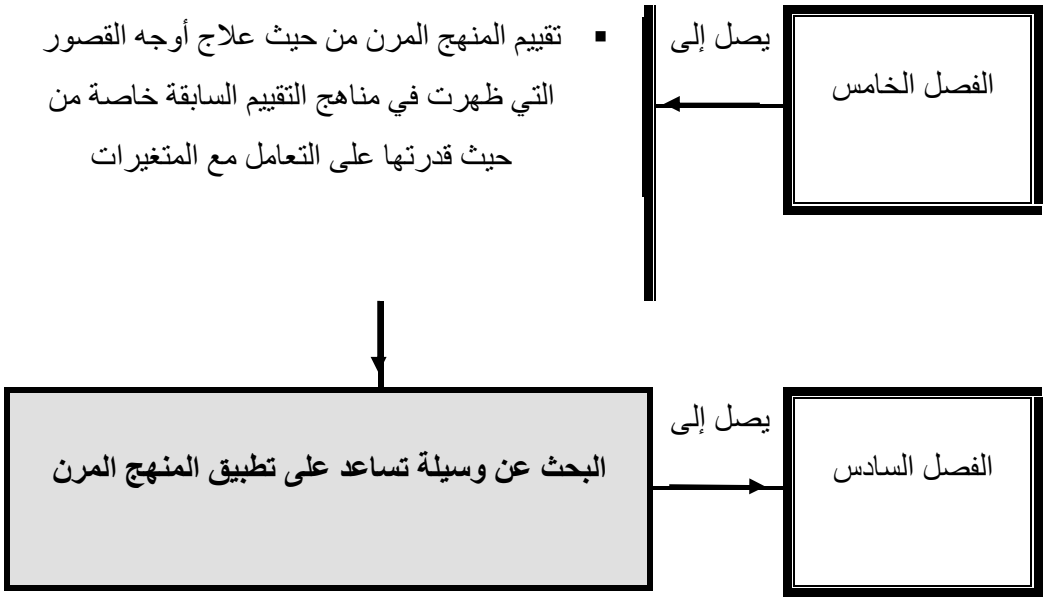
يشمل المنهج المرن على مجموعة من نقاط القوة التي تميزها عن مناهج التقييم السابقة تساعد في الحصول على نتائج تقييم ومقارنة بين المباني أكثر عدالة ودقة عند التقييم باستخدامها، كما تظهر مجموعة من المزايا المختلفة عند مقارنته بالإصدارات العالمية لمنهجي BREEAM وLEED، ومنهج GBC كأهم المنتجات التي وضعت للانتشار العالمي للتقييم البيئي للمباني بما يساعد أكثر على نشر التقييم البيئي للمباني حول العالم، وتظهر إلى جانب نقاط القوة نقاط ضعف في المنهج بعضها مؤقت، ويمكن علاجها بصور مختلفة تعتمد على تطوير المنهج المرن وأداته الالكترونية، وتسويق النسخ التي تصدر عنه، وتكوين هيئة اعتماد مختصة بتكوين النسخ المختلفة بمستوى خبرة محدد.

الباب الثالث

الـــدراســـــة الـتـــطـبـيـقـيـــة

الفصل السادس

تصميم أداة إلكترونية لتطبيق المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني



الفصل السادس: تصميم أداة إلكترونية لتطبيق المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني

يتم من خلال هذا الفصل شرح الأداة الالكترونية المقدمة من خلال البحث لتطبيق المنهج المرن، وهي عبارة عن برنامج حاسوبي مصمم اعتماداً على برنامج Excel، ويمكن من خلال تلك الأداة تعديل جميع عناصر ومكونات منهج التقييم بما يتناسب مع المتغيرات المؤثرة عليه، وبما يضمن مصداقية وعدالة مقارنة النتائج الناتجة عن التقييم باستخدام النسخ المختلفة الناتجة عنها لأي مبنى.

٦-١- أهمية التعامل مع الربط الالكتروني في تطبيق المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني

توجد عدة أمثلة للربط الالكتروني بمناهج التقييم البيئي للمباني كما هو الحال في LEED Version 3، و Version 4 ومنهج Green Globes[١] وبرنامج الخطوط الإرشادية لنموذج المباني الخضراء NAHB's Model Green Home Building Guidelines،[٢] (١٠٦)(١٠٠)(٢٥) ويساعد الربط الالكتروني بصفة عامة على وجود واجهة استخدام سهلة على شبكة المعلومات لمستخدمي البرنامج، مع إمكانية وجود تغذية مرتجعة مدمجة في النظام ومتاحة من جميع الشاشات لأي مستخدم للحصول على أي تعليقات، كما يساعد على جعل النظام أسرع وأسهل في الاستخدام إلى جانب الدقة وتوفير الوقت والجهد للعديد من العمليات المشتركة، وتحسين تكامل البيانات وتعزيز القدرة على القياس، إلى جانب السرعة والسعة والأداء، ويساعد الربط الالكتروني المؤسسة الواضعة للمنهج على تطويره خاصة مع ارتباطها بشبكة المعلومات الدولية مع نشر تاريخ التغيير وملاحظات الإصدار مع كل تحديث في النظام، وتعتبر الميزة الرئيسية من الربط الالكتروني هو سهولة التعامل بين الأطراف المختلفة ذات الصلة بمنهج التقييم.(١٢)

بالنسبة للمنهج المرن فإن مرونته تتطلب التعامل مع الربط الالكتروني كعنصر أساسي في تصميم المنهج، حيث يمكن إدخال تأثير المتغيرات المختلفة على صياغة وتحديد أوزان تقدير بنود التقييم باستخدام المواقع الالكترونية العالمية الموثوق فيها، وتتعامل الأداة مع مدى واسع من الربط الإلكتروني سواء بين عناصر المنهج الداخلية أو بين المنهج والمواقع الالكترونية والبرامج التي يمكن الاستعانة بها، والميزة الرئيسية في

---

١) هو برنامج مستخدم في كندا والولايات المتحدة عبارة عن منهج تقييم متصل بشبكة المعلومات يمكن تشغيله بسهوله في صورة استبيان للحصول على تقرير بالنتائج.(٢٥)

٢) هو برنامج خاص بأكثر من عشرين دولة ورابطة محلية لإنشاء المنازل مع أكثر من ١٠٠ من البرامج المحلية، ويعمل بصورة مرنة لتخصيص نقاط البرنامج اعتماداً على الفروق الإقليمية بين الدول السابقة، في حين تظل على المستوى المعترف به لمبادئ المباني الخضراء، ويمكن أن يساعد على تحقيق المرونة من خلال تقديم قائمة من الخيارات الخضراء، والسماح بتحديد عناصر المباني القائمة على أساس احتياج إقليمي محدد، كما يساعد على إدماج البناءين وجمعيات مالكي المنازل في تطوير البرنامج وتقديم التوعية والتعليم للجمهور.(١٠٠)

الربط الالكتروني بالنسبة للمنهج المرن هو المساعدة على سهولة إدخال تأثير المتغيرات على التقييم لتكوين النسخ المختلفة منها، إلى جانب الاستفادة من استمرارية تطوير وتحديث البيانات على المواقع المختلفة باستمرار بما يضمن التحديث المستمر في البيانات التي يتم الاعتماد عليها، كما يسمح هذا الربط للتطور التكنولوجي كأحد المتغيرات بالتأثير على التقييم، ويمكن التعرف على التطور التكنولوجي من خلال مواقع الشركات المختصة بالمنتجات البيئية المختلفة ذات الصلة بالمباني، وبالتالي يتم ربط البنود المختلفة في منهج التقييم المرن بقائمة تمثل الشركات البيئية المختلفة والمختصة بتحقيق متطلباتها، بحيث تعمل تلك الشركات على تقديم نفسها إلى الخبراء لقبول تضمينها القوائم المرتبطة ببنود التقييم، وعندما تستحدث أي من تلك الشركات منتجاً أو أسلوباً جديداً يظهر بجوارها علامة تدل على ذلك ليسهل التعرف عليه، ويساعد الاستعانة بمواقع الشركات أيضاً على تحقيق التمويل الذاتي لتحديث منهج التقييم البيئي في مقابل وضع أسماء تلك الشركات في الموقع الالكتروني للمنهج بغرض عرض منتجاتها والدعاية الخاصة بها، كما أن هذا الربط يؤدي إلى تشجيع صناعة البناء الأخضر وتحقيق التنافس بين تلك الشركات.

يمكن عرض مزايا ربط المنهج المرن من خلال شبكة المعلومات فيما يلي:

- سهولة استخدام المصممين لنسخ المنهج المختلفة للتقييم البيئي لمبانيهم أثناء عملية التصميم والتعرف على بنودها ومتطلباتها قبل عملية التصميم.
- سهولة تقديم الطلبات المختلفة للتقييم البيئي للمباني وإدخال البيانات والمعلومات المرتبطة بالمشروع.
- سهولة تحديث بنود التقييم باستمرار.
- إمكانية الحصول على التغذية المرتجعة من المجربين والمستخدمين للأداة بما يساعد على تطويرها باستمرار وبما يحقق قدرتها على التنافس مع المناهج الأخرى ذات الهيمنة العالمية.
- سهولة التعرف على المتغيرات المختلفة المؤثرة على التقييم من خلال المواقع الموثوق فيها والصادرة عن المؤسسات والمنظمات العالمية والدولية والمحلية.
- إمكانية استخدام الاستبيانات لتقييم راحة المستخدمين عبر الربط الالكتروني.
- سهولة التعرف على آخر التطورات التكنولوجية في جميع المجالات المرتبطة بالمبنى والتي تعتبر إحدى المتغيرات المؤثرة على التقييم.
- إتاحة التعامل السهل بين الجهة المؤسسة للمنهج والمهتمين به بما يساعد على توسع وانتشار المنهج.
- السرعة والسهولة في الاستخدام، وإمكانية الحصول على خيارات متعددة ومساعدة.
- تقديم التوعية والتعليم للجمهور.

يظهر فرق بين أهمية الربط الالكتروني المستخدم في المنهج المرن وبعض برامج التقييم البيئي التي سبق استخدامها لهذا الربط فيما يلي.(جدول٦-١)

نسخة LEED الالكترونية	NAHB's Model	المنهج المرن
يستخدم الربط الالكتروني لتسهيل الارتباط بين منتجي المنهج ومستخدميه بما يساعد على تطويره والحصول على تغذية مرتجعة له.	يستخدم الربط الالكتروني للربط بين مجموعة من الدول المشاركة في البرنامج بما يساعد على مرونة التغيير والتعديل في النموذج ليتناسب مع الخصائص الإقليمية لتلك الدول.	يستخدم الربط الالكتروني في تكوين النسخ المختلفة من المنهج لتحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم لتضمين تأثيرها بصورة دائمة ومستمرة، مع الاستفادة من تطوير وتحديث البيانات، وإدخال تأثير التطور التكنولوجي على التقييم، إلى جانب الاستخدامات السابقة.

(جدول٦-١): أهمية الربط الالكتروني لبعض برامج التقييم البيئي للمباني ومقارنتها بالمنهج المرن.

٦-٢- تعريف بالأداة الالكترونية المصممة

تعرف الأداة الالكترونية المصممة لتطبيق المنهج المرن بأنها برنامج حاسوبي مصمم اعتماداً على برنامج Excel، ويعتمد على فكرة مرونة التغير والتحور عند الانتقال عبر المكان والزمان ولنوعيات المباني المختلفة بما يتلاءم مع المتغيرات المختلفة المرتبطة والمؤثرة على التقييم البيئي للمباني، وبما يضمن عدالة مقارنة نتائج التقييم لمختلف المباني المقيمة باستخدامه وإمكانية تقييم استمرارية تحقيق متطلبات البنود لضمان تمييز المباني التي لها القدرة على الاستجابة والتكيف مع المتغيرات المختلفة المؤثرة على أداؤه البيئي، وتهدف الأداة المصممة مساعدة الخبراء تكوين نسخ مختلفة من المنهج المرن اعتماداً على المتغيرات المختلفة المؤثرة على كل منها وتضمين تأثيرها على التقييم، كما تسهل عمل االمقيمين للحصول على نتائج التقييم بدرجة دقة ومصداقية أعلى، وتعتبر كذلك سهلة التعامل بالنسبة للمصممين من حيث إدخال البيانات الخاصة بالمشروع، وتساعدهم كذلك على التقييم المستمر للمشاريع المصممة قبل تقديمها للتقييم.

تساعد الأداة المصممة على تضمين تأثير الخصائص المتغيرة المرتبطة بالأداء البيئي للمبنى، وتؤدي إلى وضع نظام تصنيف ومقارنة بيئي عالمي للمباني يتعامل مع تأثير المتغيرات المختلفة على التقييم وذلك وفق تصنيف موحد هو: مصنف (<٤٠%)، مقبول (<٥٠%)، جيد (<٦٠%)، جيد جداً (<٧٠%)، ممتاز (<٨٠%)، أخضر (<٩٠%)، مع الأخذ في الاعتبار نجاح المبنى في تحقيق حد أدنى من الكفاءة البيئية ومن تقدير الوظائف البيئية المطلوبة، والأخذ في الاعتبار إمكانية التعبير عن تقدير المبنى المقيم والمستخدم لمقارنة الأداء البيئي للمباني إما باستخدام نسبة مئوية (مجموع حاصل ضرب الدرجات الممنوحة لبنود التقييم المختلفة

في الأوزان المعبرة عن أهميتها النسبية) أو باستخدام الدرجات المعبرة عن الكفاءة البيئية (حاصل قسمة تحقيق الجودة البيئية في المبنى على الحد من الحمل البيئي).

تساعد الأداة المصممة على تغيير خصائص المنهج المرن من خلاله لتكوين النسخ المختلفة منها (صياغة متطلبات البنود المقيمة والنسب الفضلى لتحقيق تلك المتطلبات - أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم على مختلف المستويات ودرجة الإلزام بتحقيق تلك البنود وتواجد أو إلغاء أي منها - المستويات التي يتم من خلالها تقييم مدى تحقيق متطلبات البنود ودرجة استمراريتها لمختلف أنواع التغير المرتبطة بكل بند والمؤثرة على التقييم) مع تغير الزمان والمكان ولنوعيات المباني المختلفة، كما يلاحظ وجود عدة مستويات مكانية يمكن فيها تكوين النسخ المختلفة تتدرج من مستوى البلد إلى مستوى الإقليم فالمدينة أو القرية فالمنطقة وصولاً إلى الموقع الخاص والمحدد لكل مبنى، ووجود عدة مستويات لدقة التقييم اعتماداً على اختيار الخبراء لعدد المتغيرات المؤثرة على التقييم، وأنواع التغير المختلفة المرتبطة بتحقيق البنود، واعتماداً على اختيار المقيم لتقييم تحقيق متطلبات البنود بصورة مجملة أو ضمن نماذج الفراغات المختلفة كل على حدى قبل تجميعها للتعبير عن الأداء الكلي للمبنى.

٦-٣- مكونات الأداة الالكترونية المصممة

تتكون الأداة الالكترونية من مجموعة من الصفحات المصممة باستخدام برنامج Excel، وهذه الصفحات يمكن تقسيمها تبعاً للأفراد المستخدمين لها، حيث توجد مجموعة من الصفحات الخاصة بالمقيمين والتي يتم من خلالها عملية التقييم باستخدام النسخ المختلفة من المنهج، ومجموعة من الصفحات الخاصة بعملية تقديم المشاريع المختلفة للتقييم، والتي تتضمن البيانات المطلوبة من المصممين والتي يقوم الخبراء فيما بعد بالاستعانة بها في تكوين النسخ المختلفة من المنهج، كما يقوم المقيمين بالاستعانة ببعض تلك البيانات أثناء عملية التقييم، ومجموعة من الصفحات الخاصة بالخبراء التابعين لجهة الاعتماد المختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج تبعاً للمتغيرات المؤثرة على كل منها، ويتم من خلال تلك الصفحات التعديل في المنهج لتكوين نسخ جديدة يمكن من خلالها تقييم المشاريع المختلفة فيما بعد، وتم وضع شرح أكثر تفصيلاً لمكونات البرنامج والصفحات المختلفة المكونة له **في ملاحق هذا البحث**، ويمكن إيجاز مكونات البرنامج فيما يلي:

الصفحات الخاصة بالبيانات المطلوبة من المصمم، وتشمل:

- صفحة إدخال البيانات الرئيسية عن المشروع (بيانات المصمم١).
- صفحة إدخال البيانات المكملة عن المشروع (بيانات المصمم٢).

الصفحات الخاصة بتعديل المنهج لتكوين نسخة جديدة ، وتشمل:

- صفحة البيانات المستخدمة لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن (البيانات المستخدمة).
- صفحة البيانات التكنولوجية المستخدمة لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن (ملحق بيانات).
- صفحة بداية تضمين تأثير المتغيرات لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن (صفحة م٠).
- صفحة عرض تأثير المتغيرات عند تكوين نسخة جديدة من المنهج المرن (صفحة م١).
- صفحة تعديل صياغة منهج التقييم (صفحة م٢).
- صفحة تعديل أوزان تقدير عناصر التقييم (صفحة م٣).
- صفحة التأكد من إمكانية اجتياز المبنى لاشتراطات النجاح وفق التقديرات الناتجة (صفحة م٣").
- صفحة تحويل التقديرات الناتجة إلى معاملات أوزان وأرقام صحيحة (صفحة م٣").
- صفحة تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم عناصر المنهج (صفحة م٤).
- صفحة تحديد مستويات تقييم متطلبات البنود (صفحة م٤").
- صفحة تحديد مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود الأساسية (صفحة م٤"").
- صفحة تحديد مستويات تقييم متطلبات البنود الإضافية (صفحة م٤""").
- صفحة تحديد الفترات التي يتم فيها تحقيق استمرارية البنود (ملحق١).
- صفحة تقييم البنود المعتمدة على نتائج استبيانات (ملحق٢).
- صفحة استعراض المصفوفات الناتجة عن مستوات تحقيق متطلبات البنود (ملحق٣).

الصفحات الخاصة بعملية التقييم، وتشمل:

- صفحة تقييم المبنى (صفحة م م).
- صفحة مساعدة لتقييم مدى استمرارية تحقيق البنود (ملحق م م١).
- صفحة مساعدة لتقييم تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية (ملحق م م٢).

٦-٤- خطوات تقييم مبنى باستخدام الأداة الالكترونية المصممة

تم تصميم الأداة الالكترونية ليتم استخدامها في التقييم اعتماداً على مجموعة من الاختيارات التي يقوم بها المقيم، ويلاحظ أن الهدف الرئيسي من الأداة المقدمة هو سهولة التقييم ورفع درجة دقة النتائج المتحصل عليها دون الخوض في أساليب القياس المستخدمة في التقييم، وبالتالي فإن المقيم يعتمد في قياساته لمستويات تحقيق البنود ومدى استمراريتها على الوسائل وبرامج الحاسب المناسبة لذلك، والتي غالباً ما تكون برامج محاكاة لأداء المباني في مقابل الخصائص البيئية المؤثرة والمرتبطة بالأداة.

تعتبر (صفحة م م) في الأداة الالكترونية هي الصفحة الرئيسية للتقييم، ويوجد في بداية الصفحة خانات لتحديد الفترة الزمنية للتقييم وموقع المبنى ونوعه، مع وجود خانة إضافية تشمل قائمة من الاختيارات لتحديد المستوى المكاني الذي يراد التقييم على أساسه (مستوى البلد، مستوى الإقليم،..)، وتبعاً للخصائص السابقة يتم الحصول تلقائياً على النسخة المتكونة من المنهج المرن والتي تتناسب مع الخصائص السابقة، حيث يفترض أن يتم حفظ النسخ التي يقوم الخبراء التابعين لهيئة الاعتماد بتكوينها في مستندات الكترونية باسم كل بلد ضمن مستند أشمل للنسخ المنتهية من المنهج، كما أن أسماء الملفات المتكونة يتم تحديدها بصورة موحدة تبدأ بالفترة الزمنية المناسبة للتقييم ثم موقع المبنى المتوقع مع تحديد المستوى المكاني له ومن ثم نوع المبنى، وعند عدم توافر نسخة من المنهج المرن تتناسب مع خصائص المبنى يتم التقديم على طلب بتكوين نسخة تتناسب معه لاستخدامها في التقييم، أما إذا تواجدت نسخة من المنهج المرن تم تكوينها لمستوى مكاني أكبر من المستوى الذي يراد التقييم فيه (يوجد نسخة متكونة لبلد ما لكن لا يوجد نسخ للمستويات التفصيلية عنها مثلاً) فإن المقيم يمكنه استخدام تلك النسخة في التقييم إذا كان ذلك مقبولاً.

يقوم المقيم بتحديد مستوى دقة التقييم المطلوبة للمبنى والذي يتم على أساسه إما تقييم الأداء البيئي للمبنى ككل أو تقييم نماذج فراغات المبنى بصورة منفصلة، ويعتبر البرنامج أن الوضع الافتراضي default للتقييم هو تقييم أداء المبنى ككل، بحيث تنتقل نتائج التقييم تلقائياً إلى خانات لتقييم المبنى بصورة مجملة ومنها إلى الخانات التي تظهر فيها درجات التقييم النهائية لمجالات وبنود التقييم، وفي حالة اختيار تقييم نماذج فراغات المبنى بصورة منفصلة فإنه يتم تصفير الخانات الخاصة بتقييم المبنى بصورة مجملة ويتم التعامل مع مجموعة أخرى من الخانات التي تؤدي إلى درجات التقييم النهائية لمجالات وبنود التقييم، ويمكن استعراض حسابات تقييم الفراغات بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض حسابات تقييم الفراغات"، والتي يتم فيها وضع درجات تقييم البنود لكل نموذج من نماذج الفراغات في عمود خاص بها، ومن ثم استخدام نسبة حجم كل نموذج إلى الحجم الكلي للمبنى والذي يتم الحصول عليه تلقائياً من (صفحة بيانات المصمم١) في حساب الدرجات النهائية الكلية لتقييم مجالات وبنود التقييم.

تظهر لكل بند من البنود مجموعة من الاختيارات المؤدية إلى نتيجة تقييم هذا البند، فمعظم بنود تقييم المجالات الأساسية يتم تقييمها كما يلي:

- اختيار مستوى تقييم متطلبات البنود في الخانة المخصصة لذلك (يظهر لكل بند في العمود الخاص "بمستويات تحقيق متطلبات البنود" قوائم اختيارات يتم الحصول على مكوناتها تلقائياً من (صفحة م٤") ليقوم المقيم بالاختيار منها مباشرة).

- إمكانية استعراض بنود التقييم الفرعية والتي تتضمن المتطلبات الفضلى لتحقيق البنود (النسب والأبعاد والخصائص والمعايير والقوانين والأكواد المفضلة للتقييم) من خلال الضغط على رمز (+) الموجود في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض بنود التقييم الفرعية" للمساعدة على اختيار المقيم لمستويات تحقيق البنود (يتم الحصول تلقائياً على بنود التقييم الفرعية الخاصة بهذه النسخة من المنهج وفق ما قام الخبراء بتعديل صياغتها لتتناسب مع هذه النسخة في (صفحة م٢))
- اختيار مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند كل خانة قام الخبراء بتشغيلها اعتماداً على أنواع التغير المختلفة المرتبطة بتحقيق البنود ودرجة الدقة المطلوبة لتقييم البند (تظهر لكل بند خانة أو مجموعة من الخانات التي تتضمن قوائم اختيار لمستويات استمرارية تحقيق البنود يتم الحصول على مكوناتها تلقائياً من (صفحة م٤"")).
- إمكانية الاستعانة بـ(صفحة ملحق م م١) باستخدام روابط عند كل بند في (صفحة م م) إلى ما يقابله من تلك البنود في الصفحة السابقة، وذلك للتعرف على درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود من خلال اختيار المقيم لخصائص العناصر المستخدمة في تحقيقها (تظهر في (صفحة ملحق م م١) لكل بند مجموعة من الخانات التي تتضمن قوائم اختيار للخصائص المختلفة للعناصر المستخدمة في المبنى كما قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"") والتي تشمل خصائص معدل وأسلوب ومرونة التغير، وأداء المبنى المرتبط بالتغير للعناصر المستخدمة في تحقيق كل بند من البنود لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة بتحقيقه، ويمكن للمقيم الانتقال إلى (صفحة بيانات المصمم٢) للتعرف على خصائص العناصر المستخدمة في تحقيق البنود كما حددها المصمم، وتؤدي اختيارات المقيم لخصائص العناصر المستخدمة في (صفحة ملحق م م١) إلى الحصول على تعبيرات نصية معبرة عن استمرارية تحقيق كل بند لكل نوع تغير، وهي ما يمكن الاستعانة بها في (صفحة م م))، وهي طريقة بديلة لاختيار الفترات الزمنية التي يتم بها تقييم تحقيق البنود مباشرة من خلال قوائم الاختيارات المتاحة في (صفحة م م)، ويمكن العودة إلى صفحة التقييم (صفحة م م) من خلال الروابط الموجودة عند كل بند لتحديد الاختيار المناسب فيها.

يلاحظ أن درجة تقييم كل بند هي حاصل ضرب مستوى تقييم متطلبات البند (الخطوة الأولى) في مستوى استمرارية تحقيقه (الخطوة الثالثة)، وعند وجود أكثر من نوع تغير مرتبط بتحقيق البند يتم حساب مستوى استمرارية تحقيق البند مع الأخذ في الاعتبار الأهمية النسبية لأنواع التغير إلى بعضها البعض كما يحددها الخبراء في (صفحة م٤).

يتم تقييم بعض بنود المجالات الأساسية والتي يرتكز تقييمها على استبيانات لتقييم رضا مجموعة من الأفراد (مثل توفير الراحة الحرارية، توفير الراحة البصرية،..) كما يلي:

- يتم الحصول تلقائياً على نتيجة تقييم مستوى تحقيق البند من (صفحة ملحق٢)، والتي تتضمن نماذج استبيانات كانو الخاصة بتقييم بعض البنود والحسابات الخاصة بنتائج كل منها، وقد ينتقل المقيم باستخدام روابط مجاورة لكل بند من البنود إلى الجداول الخاصة بنماذج استبيانات كانو الخاصة بكل منها في الصفحة السابقة للتعرف على تلك الحسابات.
- اختيار مدى استمرارية رضا الأفراد عند تحقيق متطلبات البنود السابقة، ويكون ذلك من خلال قوائم الاختيار التي تظهر في مجموعة من الخلايا المعبرة عن أنواع التغير المرتبطة بتحقيق أي من تلك البنود (قام الخبراء في (صفحة م٤"") بتحديد مكونات قوائم الاختيار التي تظهر في تلك الخانات)، ويمكن للمقيم الانتقال باستخدام الروابط الموجودة بجوار كل بند من تلك البنود إلى (صفحة ملحق٢) للاستعانة بالبيانات الموجودة فيها في اختياراته.

توجد مجموعة من بنود التقييم الإضافية يتم تقييمها بصورة مماثلة لتقييم بنود المجالات الأساسية مثل البنود الخاصة بتقديم خصائص إقليمية متميزة وبند "توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى"، كما يتم تقييم بعض بنود المجال الإضافي كما يلي:

- اختيار وجود أكثر من مواصفة أو ممارسة أو علاقة مقيمة من خلال البند في خانة مخصصة لذلك عند كل بند من تلك البنود، بحيث يمكن تقييم نفس البند أكثر من مرة تبعاً للخصائص والمزايا المقدمة للتقييم، وفي حالة تقييم البند أكثر من مرة واحدة يتم الحصول على نتيجة تقييم البند أكثر من مرة من خلال الخانات الخاصة بالاختيارات المؤدية إلى تلك النتائج، وبالتالي يتم وضع النتائج المتحصل عليها عند تقييم البند في أكثر من خانة، مع وجود أكثر من جدول مرتبط بكل خانة من تلك الخانات لتحديد رموز البنود والوظائف المرتبطة بتقييمها إن وجدت، ويمكن استعراض الخانات والجداول التي تستخدم في تقييم البنود بالضغط على رمز (+) الموجود في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض حسابات التقييم".
- اختيار الخصائص المعبرة عن تحقيق البنود المقيمة في الخلايا المجاورة لكل بند (تظهر لكل بند مجموعة من الخانات التي تتضمن الاختيارات الخاصة بالخصائص المؤثرة على تقييم البنود كما يحددها الخبراء في (صفحة م٤"""")، وتظهر أسماء تلك الخصائص عند الضغط على أي من تلك الخانات، فمثلاً عند تقييم بند "استخدام تكنولوجيا جديدة" يتم اختيار أحد الاختيارات المتضمنة في خانات تحت مسمى "عدد الوظائف المستفيدة" و"الفائدة المتحصل عليها" و"الفترة الزمنية للتحقيق" و"خصائص الموارد والطاقة المستخدمة")، وعند اختيار تقييم البند أكثر من مرة يتم إعادة الاختيار من تلك الخصائص أكثر من مرة مع وضع النتائج الناتجة عن تلك الاختيارات في الخانات المخصصة لها.

- اختيار رموز البنود أو الوظائف البيئية التي يرتبط تقييمها بتقييم أي من تلك البنود –إن وجدت- في جداول ملحقة بنتائج تقييم تلك البنود، حيث إنه في حالة الحصول على نتيجة تقييم البند في صورة نسبة مئوية يتم ضرب النسبة الناتجة في الدرجات الممنوحة للبنود أو الوظائف التي تم اختيار رموزها في تلك الجداول.
- قد تتضمن بعض البنود على حدود دنيا للتحقيق لابد من اجتيازها أولاً، وتظهر تلك الحدود بصورة تلقائية في خانات مخصصة بذلك كما حددها الخبراء في (صفحة م٤"""").
- قد تعتمد اختيارات المقيم على أرقام يتم الحصول عليها تلقائياً من نتائج تقييم المجالات الأساسية، فمثلاً يعتمد بند "تحقيق الكفاءة البيئية في المباني" على معرفة نسبة تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي وناتج الكفاءة البيئية للمبنى، وجميع تلك الأرقام يتم الحصول عليها تلقائياً عند الانتهاء من تقييم المجالات الأساسية.

يتم تقييم بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" والمتضمن في المجال الإضافي كما يلي:

- اختيار مستوى دقة تقييم البند والذي يتم على أساسه الحصول على نتيجة تقييم هذا البند للمبنى بصورة مجملة أو أن يتم تقييم نماذج فراغات المبنى بصورة منفصلة.
- إمكانية الاستعانة بـ(صفحة ملحق م م٢) للتعرف على نتائج تقليل تضارب تحقيق البنود في الفراغ (يقوم المقيم عند كل بند ثانوي في (صفحة ملحق م م٢) بتحديد العناصر المشتركة في تحقيق هذا البند مع البنود الأخرى والتي يمكنه التعرف عليها باستخدام الروابط الموجودة بجوار كل بند إلى ما يقابلها في (صفحة بيانات المصمم٢)، فمثلاً قد تؤدي النافذة المستخدمة في إحدى الفراغات أكثر من وظيفة كتحقيق الراحة الحرارية والبصرية والسمعية والتهوية المناسبة والحد من الانبعاثات إلى جانب الارتباط بالمحيط الخارجي، ومن ثم يقوم القيم باختيار أوقات تحقيق كل بند من قوائم اختيار مجاورة لكل منها سبق للخبراء تحديد مكوناتها في (صفحة ملحق١) لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة بتلك البنود، ومن ثم يقوم البرنامج تلقائياً بتجميع الفترات السابقة لكل بند ثانوي ومن ثم لكل بند رئيسي في خانات موحدة، كما يقوم البرنامج تلقائياً بإظهار رموز الوظائف البيئية المختلفة التي تستخدم نفس العنصر لتحقيقها ولنفس نوع التغير بجوار كل بند من البنود الرئيسية، كما يقوم البرنامج تلقائياً بعرض فترات تحقيق الوظائف الأخرى بجوار فترات تحقيق البنود الرئيسية المختلفة، وأخيراً يقوم المقيم باختيار الصيغة المعبرة عن مساحات تقاطع الفترات الزمنية التي يتم فيها تحقيق تلك البنود، وبعد الانتهاء من الخطوات السابقة يقوم المقيم بالعودة إلى (صفحة م م) لتحديد الناتج الإجمالي لتقليل تضارب تحقيق البنود المؤداة باستخدام نفس العناصر ولنفس نوع التغير في الفراغات).
- اختيار "ناتج تقليل تضارب تحقيق البنود في الفراغ" من قائمة الاختيار الخاصة بذلك بالاستعانة بالنتائج التي تم الحصول عليها من (صفحة ملحق م م٢) (يتم الحصول على مكونات قائمة الاختيارات تلقائياً من الخانات الخاصة بذلك في (صفحة م٤"""")).

- اختيار رموز البنود التي تم تقليل تضاربها مع بنود وظائف أخرى مؤداة بنفس العنصر ولنفس نوع التغير في الجدول المخصص لذلك، وفي حالة تقييم تحقيق البند لجميع نماذج فراغات المبنى فإنه يتم اختيار رموز البنود لكل نموذج من تلك النماذج بصورة منفصلة، بحيث يمكن بالاستعانة بنسبة حجم نماذج الفراغات إلى الحجم الكلي للمبنى والتي يتم الحصول عليها تلقائياً من البيانات الموجودة في (صفحة بيانات المصمم٢) الحصول على درجة التقييم الإجمالية للمبنى ككل.

تظهر نتائج تقييم مجالات وبنود التقييم تلقائياً في أعمدة جدول التقييم الأخيرة مع قيام المقيم باختياراته الخاصة بكل بند، وهذه النتائج تظهر في صورة درجات لجميع بنود التقييم الثانوية من ١، ولجميع بنود التقييم الرئيسية من ١٠، ولجميع مجالات التقييم من ١٠٠، إلا أن أوزان تقدير تلك البنود والمجالات تتنوع من بند ومجال إلى آخر، بحيث يتم الحصول على الدرجة الكلية لمجالات التقييم الأساسية للمبنى اعتماداً على تجميع الدرجات الممنوحة لمجالات أو بنود التقييم ضمن معادلات تتضمن أوزان تقدير تلك المجالات أو البنود، ويمكن للمقيم استعراض أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم عند الضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج والمجاور لكل عمود من أعمدة درجات تقييم المجالات والبنود، كما تظهر مع تلك الأوزان أعمدة خاصة بنتائج تقييم كل بند أو مجال بصورة منفصلة عن الناتج الإجمالي للتقييم مع الأخذ في الاعتبار أهميته النسبية بالنسبة لغيره من العناصر المكونة لنفس المستوى، (يلاحظ أن الخبراء يقومون بتحديد أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في (صفحة م٣)، كما يقومون بالتأكد من إمكانية اجتياز المبنى لاشتراطات النجاح التي يتم تحديدها في (صفحة م٣")، وأخيراً يقومون بوضع أوزان التقدير في صورة منفصلة عن الدرجات التي يظهر بها تقييم مجالات وبنود التقييم في (صفحة م٣""")، حيث يتم تقييم جميع مجالات وبنود التقييم من درجات موحدة مع إمكانية تحويل تلك الدرجات بين المستويات المختلفة لعناصر المنهج عند الحاجة، وأن تقييم بنود التقييم الثانوية كافية للحصول على درجات تقييم المبنى ككل).

تظهر في أعلى صفحة التقييم أربعة خانات رئيسية ناتجة عن تقييم المبنى، الخانة الأولى تعبر عن الدرجة الكلية والتي يمكن الحصول عليها من حاصل جمع درجة تقييم المجالات الأساسية والمجال الإضافي، ومن ثم خانة لتحديد نجاح المبنى في اجتياز اشتراطات النجاح الخاصة بالمنهج المرن والمرتبطة بكل من تحقيق توازن طرفي الكفاءة البيئية وتخطي الحدود الدنيا لتحقيق الوظائف البيئية، ثم تظهر خانة لتحديد تصنيف المبنى تبعاً لدرجة التقييم المتحصل عليها، ويبدأ التصنيف من المبنى المصنف وينتهي عند المبنى الأخضر، أما الخانة الأخيرة فهي تعرض ناتج تحقيق الكفاءة البيئية والتي يتم الحصول عليها تلقائياً باستخدام المعادلة الخاصة بها والمرتبطة بتجميع نتائج درجات البنود التي تعمل على تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي.

٦-٥- خطوات تحديد البيانات المستخدمة في الأداة الالكترونية المصممة

قد يستخدم المصممون أدوات التقييم البيئي لمبانيهم من حين إلى آخر للتعرف على كفاءتها بالنسبة للأداء البيئي، وعندما يقومون بتقديم أحد المشاريع للتقييم فإنهم ملتزمون بتقديم مجموعة من البيانات الخاصة بها للمساعدة على التقييم، وبالنسبة للمنهج المرن فإن البيانات التي يقدمها المصممون قد تكون ذات فائدة لتصميم النسخة من المنهج التي يتم من خلالها تقييم المبنى أيضاً، خاصة كلما كان المستوى المكاني الذي يتم تصميم النسخة فيه أكثر تحديداً مثل مستوى المنطقة أو الموقع الخاص بالمبنى، أما كلما زاد المستوى المكاني للتقييم كلما قل إمكانية الاعتماد على بيانات المصممين، وكلما كان من المرجح وجود النسخة من المنهج المناسبة للتقييم، مثل مستوى البلد أو الإقليم، ويلاحظ أن بعض البيانات التي يقوم المصممون بإدخالها غير إلزامية وترتبط بخصائص المشروع المتغيرة مثل خصائص المناخ، وتلك البيانات المتغيرة قد يلجأ الخبراء القائمون على تعديل نسخ المنهج المختلفة للاستعانة بها، كما يمكنهم الاستعانة بالمواقع الالكترونية أو البرامج التي يرجح المصممون استخدامها للتعرف على تلك الخصائص.

يقوم المصممون بإدخال جميع البيانات الإلزامية مثل بيانات المصمم وبعض الخصائص التي تصف المشروع، كما يمكنهم تقديم البيانات غير الإلزامية والتي ترتبط بخصائص متغيرة زمنية ومكانية ومرتبطة بنوع المبنى، وذلك في صورة وصفية أو كمية، كما يمكنهم تقديم المواقع الالكترونية والبرامج الحاسوبية المقترحة أو المستخدمة للتعرف على تلك البيانات ليقوم الخبراء باستخدامها عند الحاجة، ويصاحب تلك البيانات المتغيرة خانات ترتبط برأي الخبراء القائمين على تعديل نسح المنهج المرن في الموافقة أو عدم الموافقة على استخدام البيانات التي قدمها المصممون.

يقوم المصممون أيضاً بتقديم بعض البيانات المرتبطة بأداء المباني المقدمة للتقييم، حيث توجد حاجة للتعرف على أداء العناصر المختلفة في المبنى ليمكن تقييم الوظائف البيئية المختلفة المؤداة باستخدامها، حيث يصعب في أحيان كثيرة الحكم على تحقيق بعض الوظائف البيئية بدونها، خاصة مع صعوبة قياسها ورصدها مع وجود متغيرات عديدة مقابلة لها ومؤثرة عليها، في حين يمكن بالتعرف على خصائص العناصر المستخدمة في المبنى لتأدية تلك الوظائف والتعرف على طريقة عملها وأسلوب استجابتها للمتغيرات أن يتم الحكم على أداء الوظائف البيئية بناءً على الخبرة والممارسة لتلك العناصر، وتم في الأداة الالكترونية المصممة إفراد صفحة كاملة يقوم من خلالها المصممون بإدخال البيانات الخاصة بالعناصر المستخدمة في المباني المقدمة للتقييم لأداء الوظائف البيئية المختلفة، حيث يمكن للمصممون لكل بند من بنود التقييم تحديد العناصر المستخدمة في أدائها لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة بأداء تلك البنود، كما يمكنهم القيام بتحديد الفترات الزمنية التي تقوم

فيها العناصر بتحقيق استمرارية تلك البنود أو تحديد خصائص العناصر التي يمكن من خلالها التعرف على طريقة أدائها في مقابل المتغيرات المختلفة المؤثرة عليها، مع إمكانية تقديم بعض الملفات أو الروابط المعبرة عن أداء العناصر في تحقيق البنود والتي قام المصممون باستخدامها.

٦-٦- خطوات تكوين نسخة جديدة من المنهج المرن

تعتبر جهة الاعتماد هي المسؤولة عن التعديل والتغيير في المنهج المرن لتكوين النسخ المختلفة منه باستخدام الأداة الالكترونية المصممة وفقاً للمتغيرات المختلفة، ويبدأ بالتالي تكوين النسخ الجديدة من المنهج المرن بتحديد الخبراء لكل من الفترة الزمنية لتقييم المشروع والبلد المتواجد فيه ونوع المبنى، كما يتم تحديد المستوى المكاني الذي يراد استخدام تلك النسخة من المنهج فيها، وقد يصل المستوى المكاني إلى مستوى الموقع الخاص بالمبنى وهو ما يمكن الوصول إليه بالتدريج ومرور الوقت الكافي للوصول إلى مثل هذه المرحلة من الدقة في التقييم، وبما يسمح بتقديم التقييم البيئي لكل مبنى ضمن تراخيص البناء ومساعدة الحكومات فرض الإلزام به مع أكبر قدر من العدالة.

٦-٦-١- تحديد المتغيرات المؤثرة على النسخة المتكونة من المنهج المرن

يمكن تقسيم الخبراء إلى مجموعات قد يشترك أحد أو جميع أفرادها مع الأقسام الأخرى، وتلك الأقسام تشمل خبراء لتحديد البيانات المستخدمة لتكوين النسخة من المنهج المرن، وخبراء لتعديل صياغة المنهج، وآخرين لتعديل أوزان تقدير عناصر التقييم، وآخرين لتحديد أسلوب التقييم، ويبدأ الخبراء المختصون بتحديد البيانات المستخدمة من خلال (صفحة بيانات المصمم١) بتحديد الموافقة المبدئية على البيانات التي قام المصمم بإدخالها لجميع الخصائص المتغيرة المؤثرة على نسخة المنهج المتكونة، حيث يوجد بجوار الخانات التي يحدد فيها المصمم تلك الخصائص خانة لاختيار موافقة الخبراء أو عدم موافقتهم على تلك البيانات، كما يحدد الخبراء من خلال هذه الصفحة البيانات الزمنية اعتماداً على البيانات التي يقدمها المصمم للفترات الزمنية التي تستخدم لتقييم التصميم والتشييد والتشغيل إن وجدت.

يقوم الخبراء السابقون في (صفحة البيانات المستخدمة) بتحديد الخصائص الكمية والوصفية لجميع الخصائص المتغيرة المرتبطة بالمشروع والمؤثرة على تكوين النسخة المتكونة من المنهج، ولا يقل عدد الخبراء عن ثلاث، كما يقومون بتحديد المواقع الالكترونية المختلفة والبرامج الحاسوبية والمناهج السابقة التي تم الاستعانة بها لتحديد تلك الخصائص، حيث يقومون بوضع الروابط المناسبة لأي من البيانات التي قاموا

باستخدامها، ويتضمن البرنامج بصورة افتراضية مجموعة من الروابط التي يمكن من خلالها تحديد المتغيرات المؤثرة على جميع الخصائص المرتبطة بالتقييم، كما يمكن للخبراء من خلال روابط عند كل خاصية من الخصائص الانتقال إلى نفس تلك الخاصية في (صفحة بيانات المصمم١) لاستعراض البيانات التي استخدمها أو يقترحها المصمم مع التأكد من وجود الموافقة المبدئية للخبراء على البيانات التي قام بإدخالها المصمم بجوار تلك البيانات، كما يظهر رابط إلى (صفحة بيانات المصمم٢) عند الخانة الخاصة بالمستجدات التكنولوجية المستخدمة للتعرف على خصائص العناصر المختلفة التي استخدمها المصمم لتحقيق متطلبات البنود المختلفة، كما يوجد عند نفس الخانة رابط آخر إلى (صفحة ملحق بيانات) والتي تتضمن مجموعة من بيانات الشركات المختصة بمنتجات المباني الخضراء، حيث يوجد لكل نوع من أنواع الشركات جدول خاص بها يتضمن أسماء الشركات المتقدمة لتضمين أسمائها مرتبة وفقاً لخصائص الخبرة والكفاءة البيئية لكل منها، مع وجود روابط إلى مواقع تلك الشركات بجوار أسمائها، ووجود خانة مجاورة لكل شركة تعطي مؤشر عن وجود منتج بيئي جديد فيها يمكنه التأثير على التقييم، ويظهر المؤشر السابق عندما تتقدم الشركة بطلب لتحديث بياناتها في الصفحة السابقة، ومن ثم يقوم الخبراء باستعراض المنتج الجديد وموافقتهم على التحديث، فتظهر كلمة جديد بلون أحمر بجوار اسم الشركة تتحول إلى لون أزرق بعد مرور عام من ظهورها ومن ثم تختفي بعد مرور عام آخر.

يتم تسمية النسخة المتكونة من المنهج بناءً على الخصائص التي يحددها الخبراء للمشروع، حيث يصبح اسم النسخة المتكونة كما يلي: الفترة الزمنية – البلد والمستوى المكاني للتقييم – نوع المبنى، ويظهر الاسم السابق طوال فترة عمل الخبراء على تعديل المنهج ولجميع الصفحات التالية لتحديد هذا الاسم، كما يسمى الملف الناتج عند الانتهاء من تكوين النسخة بنفس الاسم السابق وبالتالي يسهل البحث عنه وإحضاره من بين قائمة الملفات المكتملة للنسخ المتكونة من المنهج المرن، كما يسهل الاستعانة به عند تكوين نسخة أخرى من المنهج تتماثل معه في واحد أو اثنين من الخصائص، مع ملاحظة أن الاستعانة بالنسخ المتكونة السابقة والتي تطرح عبر شبكة المعلومات لجميع الخبراء في جميع البلاد توفر الوقت والجهد المبذول عند تكوين نسخة جديدة مع الاستفادة من الخبرات المتضمنة فيها، كما يمكن الاستعانة بالنسخ المتكونة عند مستوى مكاني مرتفع لنفس البلد عند مستوى مكاني أكثر تخصيصاً عنه، كالاستفادة من نسخة متكونة على مستوى البلد لتكوين نسخة أخرى على مستوى الاقليم أو المدينة، مع ملاحظة أنه لا يمكن حدوث العكس فلا يمكن الاستفادة من نسخة متكونة على مستوى المدينة لتكوين نسخة على مستوى إقليم مثلاً، ويراعى بالتالي أن لكل بلد مستند الكتروني خاص به يتضمن جميع النسخ المتكونة لجميع المستويات المكانية المتفرعة عنه.

٦-٦-٢- تعديل صياغة البنود وأوزان تقديرها

يقوم الخبراء في (صفحة م٠) بتحديد خصائص التواجد والإلزام المبدئي لبنود التقييم، كما يقومون بتحديد الخصائص الرئيسية للمشروع في خانات خاصة بذلك يتم بناءً عليها تسمية النسخة المتكونة من المنهج، وفي (صفحة م١) يمكن استعراض جميع التعديلات التي تتم على النسخة المتكونة من المنهج في الصفحات اللاحقة في صورة مختصرة ومجمعة، كما يمكن الانتقال من خلال هذه الصفحة إلى الصفحات الرئيسية التي يتم فيها تعديل نسخة المنهج المتكونة، ويقوم الخبراء المختصون بتعديل صياغة المنهج بالانتقال إلى (صفحة م٢) لتعديل صياغة بنود التقييم الفرعية والتي تتضمن المتطلبات المختلفة التي يتم تقييمها للحصول على درجة التقييم، ويمكن للخبراء استخدام مجموعة من الروابط الافتراضية المتواجدة بجوار كل بند للانتقال إلى الخصائص التي تم افتراض وجود تأثير لها على صياغة كل بند من البنود في (صفحة البيانات المستخدمة)، كما يمكن استعراض جميع المتغيرات عند الحاجة من خلال روابط موجودة بجوار جميع البنود أيضاً، ومن ثم يقوم الخبراء بتغيير متطلبات كل بند من البنود وفقاً لتأثير المتغيرات المختلفة، حيث يتم تغيير المعايير والقوانين والأكواد المطلوبة في تلك البنود وتغيير النسب والأرقام والخصائص المتضمنة فيها، ويوجد بجوار كل بند مجموعة من الخانات التي تتضمن متطلبات تلك البنود بصورة منفصلة عنها، وعندما يقوم الخبراء بتغيير مدخلات تلك الخانات فإنه تتغير تلقائياً في سياق كل بند في هذه الصفحة ولجميع الصفحات التالية لها والمرتبطة بها بما يعكس تأثير المتغيرات المختلفة على صياغة منهج التقييم.

يقوم الخبراء المختصون بتعديل أوزان تقدير عناصر المنهج في (صفحة م٣) بتضمين تأثير المتغيرات على أهمية مجالات وبنود التقييم في النسخة المتكونة من المنهج والتي تنعكس بدورها على أوزان تقدير تلك المجالات والبنود، حيث يظهر في (صفحة م٣) أوزان تقدير مبدئية لمجالات وبنود التقييم قد تكون ناتجة عن التوزيع المتساوي للنتيجة النهائية ١٠٠% على مجالات التقييم ومن ثم على المستويات المتفرعة عنها وفق البنود التي تم تحديد تواجدها المبدئي في (صفحة م٠)، أو أن يتم استخدام أوزان تقدير افتراضية قام الخبراء بتحديدها في وقت سابق، ويبدأ تضمين تأثير المتغيرات على أوزان التقدير ببنود التقييم الرئيسية ويتدرج حتى الوصول إلى بنود التقييم الفرعية، مع ملاحظة أن أوزان تقدير مجالات التقييم هي مجموع أوزان تقدير البنود الرئيسية المكونة لها، ويوجد بجوار كل بند رئيسي مجموعة من الروابط التلقائية إلى الخصائص الموجودة في (صفحة البيانات المستخدمة) والتي تم افتراض وجود تأثير لها على وزن تقدير البند، كما يمكن استعراض جميع المتغيرات عند الحاجة باستخدام روابط عند كل بند من البنود، وبعد التعرف على المتغيرات المختلفة المؤثرة على كل بند يمكن تحديد أسباب تأثير تلك المتغيرات على أوزان تقدير البنود في خانات منفصلة لكل متغير، ويمكن زيادة تلك الخانات مع إضافة متغيرات أخرى ذات تأثير على البنود، ويبدأ تضمين تأثير

المتغيرات على أوزان تقدير البنود بتحديد درجة الإلزام بتحقيق البند وتحديد تواجده أو عدم تواجده في هذه النسخة من المنهج، مع ملاحظة وجود بعض البنود التي يتم إلغاء تواجدها تلقائياً عند تواجد بنود أخرى، مثل البنود التي قد يتم تقييمها باستخدام الاستبيانات والتي تلغي تواجد البنود التي تقيم نفس المتطلبات البيئية بالطرق التقليدية، وفي حالة البنود المتواجدة وغير الإلزامية يتم لكل متغير يؤثر على البند تحديد نوع التأثير (إذا كان تأثير المتغير على وزن تقدير البند بالزيادة أو النقصان)، ودرجة التأثير (درجة من ١ إلى ١٠ تحدد درجة تأثير المتغير على وزن تقدير البند، حيث ١٠ للتأثير المرتفع)، ودرجة أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات (درجة من ١ إلى ١٠ تحدد درجة أهمية المتغير، حيث ١ للمتغير ذا الأهمية المرتفعة).

يقوم البرنامج تلقائياً اعتماداً على معادلة سبق طرحها في الفصل السابق بضرب نوع التأثير في درجة التأثير مقسوماً على درجة أهمية المتغير لجميع المتغيرات المؤثرة على البند للحصول على الدرجة المضافة إلى وزن تقدير كل بند من البنود، ومن ثم الحصول على وزن تقدير كل بند عند إضافة الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي المستخدم، ويقوم الخبراء بنفس الخطوات السابقة لجميع البنود التفصيلية حتى مستوى البنود الفرعية مع ملاحظة أن الوزن المبدئي الذي يتم التعامل معه في كل مرة هو ناتج عن وزن التقدير الذي يتم الحصول عليه للمستوى الأعلى منه موزعاً بالتساوي على البنود الأخرى المتواجدة معه في نفس البند، أو موزعة بنفس نسبة أهمية أوزان التقدير الافتراضية إلى بعضها البعض كما هي موجودة في أوزان التقدير الافتراضية عند استخدامها كأوزان مبدئية للتقييم، ويتم في النهاية الحصول على خصائص مجمعة ونهائية لبنود التقييم على مختلف المستويات سواء من حيث درجة الإلزام بها أو تواجدها في هذه النسخة من المنهج، مع الأخذ في الاعتبار درجة الإلزام والتواجد المبدئية التي تم تحديدها في (صفحة م٠)، وأن أي بند يتم إلغاء تواجده في مستوى مرتفع يلغي البنود المتضمنة فيه، كما يتم تجميع أوزان التقدير النهائية لجميع مجالات وبنود التقييم والتي يظهر فيها تأثير المتغيرات المختلفة عليها، ويلاحظ أن الدرجات الممنوحة لبنود المجال الإضافي يمكن التعديل فيها أيضاً وفق مجموعة من المتغيرات المؤثرة عليها كما هو الحال لبنود المجالات الرئيسية، فقد تظهر بعضها في صورة درجات مباشرة أو في صورة نسب مئوية.

يقوم الخبراء السابقون في (صفحة م٣") بتحديد الحد الأدنى المطلوب لتقييم الوظائف البيئية وطرفي الكفاءة البيئية (الجودة والحد من الحمل البيئي)، ويقوم البرنامج تلقائياً بالتأكد من إمكانية اجتياز المبنى المقيم باستخدام أوزان التقدير التي تم الحصول عليها في (صفحة م٣) للحدود الدنيا السابقة، حيث يتم تجميع أوزان تقدير البنود المكونة لجميع الوظائف البيئية المقيمة للتأكد من اجتيازها للحد الأدنى لها، وعند تجاوز هذا الحد يقوم البرنامج تلقائياً بزيادة تقدير البنود المتضمنة في الوظيفة أو الوظائف التي تتجاوز الحد الأدنى في مقابل خفض تقدير جميع البنود الأخرى بالتساوي، وبالمثل يتم التحقق من اجتياز مجموع أوزان تقدير البنود المرتبطة بتحقيق

الجودة والحد من الحمل البيئي الحد الأدنى لها، وفي (صفحة م٣"") يقوم البرنامج تلقائياً بتحويل أوزان التقدير النهائية الناتجة إلى صورة معاملات أوزان وأرقام صحيحة يتم التقييم باستخدامها، حيث يتم تقييم البنود الثانوية من ١ والبنود الرئيسية من ١٠ ومجالات التقييم من ١٠٠، مع توضيح كيفية تحويل الدرجة التي يتم الحصول عليها لتقييم البنود الثانوية إلى المستويات الأعلى منها اعتماداً على عدد البنود المتواجدة والمكونة لكل مستوى من المستويات.

٦-٦-٣- تحديد أسلوب تقييم البنود الأساسية والإضافية

يقوم الخبراء المسؤولون عن تحديد أسلوب التقييم في (صفحة م٤") بتحديد مستويات تقييم متطلبات البنود عند مستوى البنود الثانوية، مع ملاحظة أن تلك المستويات تصل دائماً إلى التحقيق ١٠٠%، في حين يلاحظ أنه لا يجب أن تبدأ من صفر% فقد تكون أعلى من ذلك، كما أن مستويات تحقيق البنود الإلزامية تبدأ بنسبة تحقيق مرتفعة وقد يصل عدد مستوياتها إلى مستوى أو اثنين من التحقيق، ويحدد الخبراء في هذه الصفحة عدد المستويات وحدودها والدرجات المقابلة لكل مستوى، مع ملاحظة أن تلك الدرجات يصل الحد الأقصى لها [١] والأدنى [صفر]، كما أن البنود التي تستخدم نماذج استبيانات كانو في التقييم تعتبر الدرجات من [-١] إلى [صفر] والتي تنتج عن المعادلة المستخدمة في تلك الاستبيانات هي صفر، وتظهر المستويات المختلفة لكل بند كما يحددها الخبراء في هذه الصفحة في (صفحة م م) في صورة قوائم اختيار عند خانات مجاورة لكل بند ثانوي تظهر في صورة جمل تشمل اسم المستوى وحدوده، بحيث يختار المقيم منها ما يعبر عن تحقيق متطلبات البنود، وتتغير الاختيارات في تلك القوائم بتغيرها في (صفحة م٤").

يقوم الخبراء بعد ذلك في (صفحة م٤"") بتحديد المستويات التي يتم بها تقييم استمرارية تحقيق متطلبات البنود الأساسية، ويتم ذلك بعد اختيار مدى دقة الحصول على درجة التقييم والتي تتحكم في زيادة أو خفض أنواع التغير المرتبطة بتقييم كل بند – عند تواجد أكثر من نوع تغير يؤثر على تقييم البند-، حيث لا يفضل زيادة درجة دقة الحصول على درجة تقييم بند ذا أهمية ووزن تقدير منخفض بحيث لا يظهر فرق كبير لزيادتها على التقييم، ويقوم الخبراء لكل بند بوضع تعبيرات نصية معبرة عن درجات الاستمرارية المختلفة التي يمكن أن تحققها البنود بحيث تظهر للمقيم فيما بعد ليقوم بالاختيار منها، وفي مقابل تلك التعبيرات النصية يقوم الخبراء بوضع الفترات الزمنية التي تعبر عن تلك المستويات في حالة ارتباط تحقيق متطلبات البنود بالزمن، أو وضع علاقات بين خصائص العناصر المستخدمة في تحقيق البنود للوصول إلى حدود مقاربة للفترات الزمنية السابقة في حالة تعسر التعبير عن استمرارية تحقيقها في صورة فترات زمنية، ويلاحظ أن الفترات الزمنية التي تعبر عن استمرارية تحقيق البنود تختلف تبعاً لأنواع التغير المرتبطة بتحقيق تلك البنود، فالتغير

اليومي لا تتجاوز الفترة الزمنية لتحقيقه ٢٤ ساعة في حين أن التغير الموسمي يمتد إلى سنة كاملة، كما أن التغيير التتابعي يختلف من نوع إلى آخر حيث يوجد أنواع من التغير التتابعي تحدث على فترات قصيرة المدى في حين تظهر أخرى على فترات متوسطة المدى وأخرى على فترات بعيدة المدى.

يلاحظ أن الأسلوب الآخر لتقييم استمرارية تحقيق متطلبات البنود هو عن طريق تحديد خصائص العناصر المستخدمة في تحقيق تلك المتطلبات، وبالتالي يقوم الخبراء بوضع علاقات بين خصائص تلك العناصر التي تعبر عن مدى استمرارية تحقيق البنود، مثل معدل تغير العناصر المستخدمة وأسلوب تغيرها ومرونة التغير وأداء المبنى المرتبط بالتغير، ويحدد الخبراء درجات تقييم مقابلة للعلاقات السابقة والتي يقابلها فترات زمنية وتعبيرات نصية معبرة عن مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود، وحيث إن المقيمين غير ملتزمون عند اختياراتهم من خصائص العناصر بالحصول على نفس العلاقات الخطية التي قام الخبراء بتحديدها فإن اختيار صور أخرى من العلاقات بين تلك الخصائص تؤدي إلى نتائج يتم الحصول عليها باستخدام المنطق التدريجي fuzzy logic في التحليل والوصول إلى نتائج اعتماداً على العلاقات التي سبق للخبراء تحديدها، ولقد سبق التعرف على المنطق التدريجي في الفصل الرابع من البحث.

يلاحظ أن مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود المختلفة لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة به تظهر في صورة قوائم اختيار في خانات مجاورة لبنود التقييم الثانوية في (صفحة م م)، وتتغير مكونات قوائم الاختيار بتغير مدخلات الخانات في (صفحة م٤"")، ويمكن للمقيم في قوائم الاختيار اختيار لكل نوع من أنواع التغير المرتبط بتحقيق البند مدى استمراريته، والتي تظهر في صورة جمل تبدأ بالتعبير النصي المعبر عن استمرارية تحقيق البند ومن ثم الفترة الزمنية للتحقيق، وفي حال تعسر اختيار فترة زمنية محددة معبرة عن تحقيق استمرارية البند يمكن الانتقال إلى (صفحة ملحق م م١) والتي يوجد فيها لكل بند من البنود مجموعة من قوائم الاختيار التي تمثل كل منها إحدى خصائص التغير المعبرة عن أداء العناصر المستخدمة في تحقيق البنود لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة به، وقوائم الاختيار السابقة تنتج عن المدخلات التي تمت في (صفحة م٤"") وتتغير مكونات تلك القوائم بتغير المدخلات في الصفحة السابقة.

يختلف أسلوب تقييم بعض البنود الإضافية عن البنود الأساسية في حين تتشابه بعضها الآخر معها، حيث يعتمد تقييم بعض البنود الإضافة على اختيار مجموعة من الخصائص التي يمكن من خلالها الحكم على تحقيقها، في حين لا يمكن الاعتماد على اختيار مستوى محدد للتعبير عن تحقيقها كما هو الحال في بنود التقييم الأساسية، فمثلاً يمكن الحكم على تحقيق بند "إفادة البيئة المحيطة" من خلال الاختيارات التي تتم لمجموعة من الخصائص هي: الفائدة المتحصل عليها وحاجة الموقع منها وعدد تلك العمليات المفيدة، وبالتالي يقوم

الخبراء المختصون بتحديد أسلوب التقييم في (صفحة م٤"""") بوضع الخصائص الحاكمة لتقييم بعض تلك البنود والدرجات المقابلة للعلاقات الناتجة عنها، بحيث تظهر تلك الخصائص في صورة قوائم اختيار للمقيم في (صفحة م م) ليتمكن من الاختيار منها ما يعبر عن تحقيق تلك البنود للوصول إلى درجة التقييم، والتي يمكن الحصول عليها باستخدام المنطق التدريجي fuzzy logic عندما تكون الاختيارات مؤدية إلى علاقات لم يقم الخبراء بتحديد نتائجها، وقد تكون نتائج التقييم في صورة نسب مئوية وليس درجات مباشرة بحيث يتم ضربها في الدرجات الممنوحة لتقييم بعض البنود أو الوظائف البيئية التي يرتبط أهمية تحقيق البند الإضافي بأهميته، ويقوم المقيم باختيار البنود أو الوظائف - التي يتم ضرب الدرجات الممنوحة لها في النسب الناتجة عن اختيارات المقيم- أيضاً أثناء تقييمه.

يلاحظ أن الخبراء يقومون لبعض البنود الإضافية بتحديد اختيارات أخرى للمقيم تظهر في (صفحة م م) مثل درجة دقة قياس بعض البنود في صورة نسب مئوية يتم ضربها في الدرجات الناتجة، كما يقومون بتحديد بعض الحدود الدنيا التي لابد من تخطيها ليتم تقييم البند، ويقومون لتقييم بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" بتحديد الاختيارات التي تعبر عن فترات التقاطع بين أوقات تحقيق متطلبات البنود التي تتم باستخدام نفس العناصر لتحقيقها وبنفس نوع التغير، ومن ثم تنتقل الاختيارات السابقة من (صفحة م٤"""") إلى (صفحة ملحق١) والتي يتم فيها تجزئة الفترات التي يتم فيها تحقيق استمرارية جميع البنود لكل نوع من أنواع التغير المرتبط به، بحيث تظهر في صورة قوائم اختيار في (صفحة ملحق م م٢) ليقوم المقيم بالاختيار منها فترات تحقيق كل بند لكل نوع تغير، ويقوم البرنامج تلقائياً بعدها بتحديد البنود الأخرى التي تستخدم نفس العناصر لتحقيقها لنفس نوع التغير ليتم اختيار مساحات التقاطع بين تلك البنود، والتي تعبر زيادتها عن تقليل تضارب تحقيق الوظائف البيئية المؤداة بنفس العناصر مع بعضها البعض.

يتم في (صفحة م٤) عرض العمليات التي قام الخبراء بها لتضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم في صفحات (صفحة م٤") و(صفحة م٤"") و(صفحة م٤"""") بصورة مجملة ومختصرة، حيث يجاور كل بند ثانوي خانات تتضمن قوائم اختيار ناتجة عن المدخلات التي تمت في (صفحة م٤") لتحديد مستويات تحقيق البنود وتتغير بتغيرها، ومن ثم تظهر مجموعة من الخانات التي تعبر كل منها عن أنواع التغير المرتبطة بالبند وتتضمن كل منها قوائم اختيار لمستويات استمرارية تحقيق تلك البنود والناتجة عن المدخلات التي تمت في (صفحة م٤"")، ويجاور بعض البنود الإضافية الاختيارات الخاصة بالخصائص المعبرة عن مدى تحقيقها كما تم تحديدها في (صفحة م٤"""")، كما تظهر مجموعة أخرى من الخانات التي تعبر كل منها عن أنواع التغير المرتبطة بكل بند ليقوم الخبراء من خلال هذه الصفحة بإدخال نسب أهمية أنواع التغير إلى بعضها البعض عند تقييم استمرارية أي منها، بحيث يتم في (صفحة م م) حساب درجات التقييم لكل بند بحاصل ضرب الدرجة

الناتجة عن اختيار المقيم لمستوى تحقيق البند في الدرجة الناتجة عن اختيار المقيم لمستوى استمرارية تحقيقه، مع الأخذ في الاعتبار نسب أهمية أنواع التغير إلى بعضها البعض عند وجود أكثر من نوع تغير مرتبط بتحقيقه، وتظهر في جميع الصفحات السابقة عند البنود التي يعتمد تقييمها على نتائج اسبيانات روابط يمكن من خلالها الانتقال إلى (صفحة ملحق٢) والتي تتضمن الجداول المختلفة لنماذج استبيانات كانو لجميع البنود التي تعتمد في تقييمها عليها، كما تنتهي (صفحة م٤) بوجود مجموعة من الروابط إلى (صفحة ملحق٣) والتي تتضمن نموذج لمصفوفة تقييم أحد البنود اعتماداً على مستويات تحقيق متطلبات البند ودرجات استمرارية تحقيق تلك المتطلبات لكل نوع من أنواع التغير المرتبط بالبند، مع افتراض – عند تطوير الأداة الالكترونية المقدمة- أن تلك المصفوفة متغيرة لكل بند بتغير المدخلات التي يقوم الخبراء بتحديدها لتقييم تلك البنود في الصفحات السابقة.

خلاصة الفصل السادس

تم تصميم المنهج المرن في صورة أداة الكترونية يمكن من خلالها تكوين النسخ المختلفة له والتقييم باستخدامها، وتستفيد تلك الأداة بالربط الالكتروني بدرجة أكبر من المناهج السابقة، حيث تستخدم هذا الربط لتضمين تأثير المتغيرات على النسخ المختلفة منها والحصول على البيانات اللازمة لذلك بصورة سريعة ودقيقة، إلى جانب إمكانية استخدام الاستبيانات الالكترونية لتقييم مجموعة من البنود، كما يساعد تحويل المنهج إلى أداة الكترونية المقيم على سهولة الاستخدام وإمكانية الحصول على خيارات متعددة بسرعة وبسهولة كما يحددها الخبراء في مواضع أخرى من الأداة، وإمكانية التعامل مع العمليات الحسابية المختلفة كالمنطق التدريجي fuzzy logic.

تتكون الأداة الالكترونية من مجموعة من الصفحات التي منها صفحات خاصة بالبيانات المطلوبة من المصمم، وصفحات خاصة بتعديل المنهج لتكوين نسخة جديدة، وصفحات خاصة بعملية التقييم، ويقوم المقيم من خلال الصفحات الخاصة بعملية التقييم بتقييم البنود عن طريق اختيار أحد الاختيارات المعبرة عن مستويات تحقيق متطلبات البند، ومن ثم اختيار أحد الاختيارات المعبرة عن استمرارية تحقيق المستويات السابقة، مع ملاحظة أن جميع المستويات يقوم الخبراء بتحديدها في الصفحات الخاصة بذلك في النسخة المستخدمة من المنهج، وقد يكون تقييم البند بدرجة دقة منخفضة - وفق تحديد الخبراء لذلك - على مستوى المبنى ككل أو بدرجة دقة مرتفعة لكل نموذج من نماذج فراغات المبنى قبل تجميع نتائج تقييمها تبعاً لنسب حجوم الفراغات إلى حجم المبنى الكلي، ويقوم المقيم بتقييم بعض البنود الإضافية عن طريق اختيار مجموعة من الاختيارات

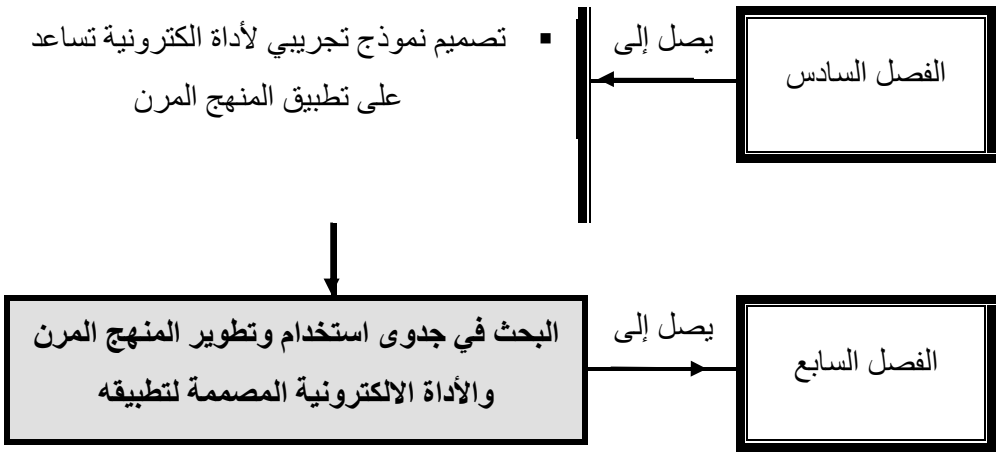
التي يقوم الخبراء بتحديدها للتعبير عن خصائص تحقيق تلك البنود، بحيث تساعد تلك الاختيارات على الحصول على درجات تقييم مباشرة للبنود أو الحصول على نسب مئوية يمكن ضربها في درجات تقييم بنود أو وظائف بيئية أخرى يرتبط تقييمها بها للحصول على نتيجة تقييمها، وتنتج مجموعة من النتائج سواء الدرجة الكلية للتقييم أو تصنيف المبنى أو مدى اجتيازه لاشتراطات النجاح أو درجة الكفاءة البيئية في الخانات الخاصة بذلك في البرنامج، ويمكن من خلال تلك النتائج مقارنة الأداء البيئي للمباني.

يقوم المصممون بإدخال مجموعة من البيانات المختلفة سواء كانت خاصة بمبانيهم أو خاصة بالمتغيرات المؤثرة على التقييم للمبنى المقدم، بحيث يتمكن الخبراء من الاستعانة بها عند الحاجة، وبالتالي تظهر صور جديدة للبيانات المقدمة من المصمم في صورة ربط بمواقع الكترونية وبرامج حاسوبية مستخدمة أو مقترحة، هذا إلى جانب إمكانية الربط بملفات الكترونية لعرض الأداء البيئي للمباني لتحقيق متطلبات التقييم.

يقوم خبراء هيئة الاعتماد المسؤولة عن تكوين النسخ المختلفة من المنهج بتكوين النسخ الخاصة بالبلاد عن طريق تضمين تأثير المتغيرات المكانية لها على التقييم، هذا إلى جانب الأخذ في الاعتبار المتغيرات الزمنية واختلاف نوعيات المباني، حيث يتم أولاً تحديد البيانات التي يتم استخدامها في تحديد تأثير المتغيرات المختلفة على بنود التقييم مع الاستعانة بالبيانات التي قام المصمم بإدخالها، ومن ثم يقوم بعض الخبراء بالتعديل في صياغة البنود من خلال صفحة مخصصة لذلك، والبعض الآخر بالتعديل في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم من خلال صفحة مخصصة لذلك أيضاً، مع التأكد من إمكانية اجتياز المباني لاشتراطات النجاح التي يقومون بتحديدها أيضاً وفق أوزان التقدير الناتجة، ويقوم مجموعة أخرى من الخبراء بتحديد أسلوب التقييم المتبع والذي يتضمن مجموعة من العمليات المؤدية إلى تحويل خانات التقييم إلى اختيارات لمجموعة من المستويات التي يمكن للمقيم الاختيار فيما بينها، حيث يتم تحديد المستويات المختلفة التي يتاح للمقيم الاختيار منها للحصول على نتائج تقييم البنود، وذلك من خلال صفحات محددة ومخصصة لذلك سواء لبنود التقييم الأساسية أو الإضافية، وتظهر العمليات التي قام الخبراء بها لتضمين تأثير المتغيرات على التقييم في صفحة واحدة ليتمكن المقيم من استخدامها فيما بعد، ويلاحظ أنه في مقابل كثرة الصفحات التي يتعامل معها خبراء هيئة الاعتماد وتفرعها فإن المقيم يحصل في النهاية على صفحات محدودة واختيارات محددة لكل بند من البنود للاختيار منها بسرعة والحصول على نتائج تقييم المباني بسهولة ويسر.

الفصل السابع

مقارنة أوزان تقدير بعض بنود المنهج المرن عند تقييم مبنيين في مصر



الفصل السابع: مقارنة أوزان تقدير بعض بنود المنهج المرن عند تقييم مبنيين في مصر

يمكن تطبيق المنهج المرن لإنتاج نسختين منه تتضمنان تأثير متغيرات مختلفة فيما بينهما، ويتم في هذا الفصل اختيار موقعين مختلفين في بلد واحد لإظهار تأثير المتغيرات المكانية على مستوى هذا البلد، وإظهار بعض الفروق التي لابد من أخذها عند انتقال التقييم البيئي للمباني بين الموقعين على الرغم من اشتراكهما في العديد من الخصائص الناتجة عن تواجدهم في بلد واحد، مثل خصائص الثقافة والعادات والممارسة والقوانين المحلية والمتبعة وغير ذلك من المتغيرات المكانية الموحدة فيما بينهما، وهو ما يوضح بالتالي أهمية تضمين المتغيرات المكانية عند انتقال التقييم بين البلاد المختلفة أيضاً، وأنه مع تغيير بعض الخصائص الزمنية أو المرتبطة بنوع المبنى قد تظهر فروق أكبر وأكثر وقد تعطي نتائج مختلفة تماماً لنسخ المنهج، ويكتفى فيما يلي بايضاح تأثير بعض المتغيرات المكانية على أوزان تقدير مجالات وبعض بنود التقييم الرئيسية والثانوية دون التطرق لتأثيرها على صياغة عناصر المنهج أو تحديد مستويات تقييمها، ولقد تم اختيار موقعي التطبيق في مصر، وروعي عند اختيارهما أن يتضمن كل منهما على مجموعة من الخصائص المتضادة، بما يضمن ظهور علاقات مختلفة في علاقة المباني مع البيئة في كل منهما تؤثر على التقييم البيئي للمباني، وتم لذلك اختيار كل من مدينتي أسوان والتي تقع في أقصى جنوب مصر ومرسى مطروح التي تقع في أقصى شمالها.

٧-١- نقد استخدام المنهج المصري لتقييم المباني في موقعي التطبيق المقترحين

سبق التعرف على منهج نظام تصنيف الهرم الأخضر Green Pyramid Rating System (GPRS) للتقييم البيئي للمباني في مصر في الفصل الأول من البحث، ويلاحظ وجود قصور في استخدامه للتقييم البيئي في مدينتي التطبيق المقترحتين بنفس أوزان تقدير مجالات التقييم لمبنى فيهما، حيث إن وزن تقدير مجال كفاءة استهلاك المياه والذي يشكل ٣٠% من إجمالي التقييم لا يعبر عن التقييم البيئي الكفؤ في مدينة أسوان عند معرفة أنه في المقابل يتم تقييم كفاءة استهلاك الطاقة بتقدير أقل من السابق ٥% على الرغم من أن مشكلة استهلاك الطاقة في مدينة أسوان تمثل العبء الأكبر على مبانيها، في حين لا توجد مشكلة حرجة ترتبط باستهلاك المياه، ويتم من خلال الملاحق عرض عدد من بنود التقييم الموجودة في المنهج المصري وعلاقة الخصائص المكانية لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان بأوزان تقديرها، ويظهر تأثير تلك الخصائص على الحاجة إلى رفع أو خفض أو حذف أو الالتزام ببعض البنود في إحدى المدينتين عن الأخرى، وبالتالي فإن استخدام نفس أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المدينتين لا تتناسب مع تقييم الكفاءة البيئية للمباني فيهما، نتيجة اختلاف بعض الخصائص المكانية على الرغم من توحيد خصائص أخرى كالاهتمام بقضايا التقييم وخصائص الممارسة المتبعة والثقافة والفكر السائد والقوانين المتبعة وغيرها.

٧-٢- استخدام المنهج المرن في وضع أوزان تقييم المباني السكنية في مدينتي التطبيق

يساعد المنهج المرن على التكيف مع المتغيرات المكانية المختلفة لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان، ويتم فيما يلي استخدامه لتحديد أوزان تقدير بعض البنود في المدينتين، ويمكن الاستفادة بالخبرة الموجودة في المنهج المصري لتحديد أوزان تقدير البنود التي لا يظهر فيها اختلاف واضح بين المدينتين، هذا مع الوضع في الاعتبار علاج المشاكل التي سبق التعرض لها عند نقد المنهج المصري.

٧-٢-١- التقديرات المبدئية للمنهج المستخدم في تقييم المباني السكنية في مدينتي التطبيق

تم تحديد مجموعة من أوزان التقدير الافتراضية default لاستخدامها في المباني السكنية خلال الفترة الزمنية ٢٠١٠-٢٠١٥ تظهر في ملاحق البحث، ويمكن الاستعانة بتلك التقديرات وهي لمجال بيئة الموقع: ٢٩,٥%، لمجال دورة حياة المبنى: ٤٣,٥%، لمجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ: ٢٧%، ويتم في الجدول التالي وضع تقديرات مبدئية هي متوسط كل من التقديرات الموجودة بالمنهج المصري - كأحد مصادر الخبرة الرئيسية في هذه الحالة- والتقديرات الافتراضية السابقة، مع مراعاة تلافي المشاكل التي سبق عرضها للمنهج المصري في ملاحق البحث، وبحيث يكون مجموع المتوسطات الناتجة للبنود مساوية للتقديرات الافتراضية لمجالات التقييم وللوظائف البيئية الناتجة عنها، وفيما يلي أوزان التقدير المبدئية التي يتم التعامل معها قبل إدخال تأثير المتغيرات المكانية لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان على التقييم، مع تحديد البنود المقترح تعديل أوزان تقديرها عند انتقال المنهج بين المدينتين.(جدول٧-١)

مجالات التقييم	الوظائف البيئية	بنود التقييم الرئيسية	بعض بنود التقييم الثانوية	التقديرات الافتراضية في المنهج المرن للمباني السكنية في الفترة ٢٠١٠-٢٠١٥			تقديرات المنهج المصري المقابلة	التقديرات المبدئية المستخدمة		البنود المقترح تعديلها
بيئة الموقع	تحقق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى		تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	%٦	%٢٩,٥		-	%٦		
			تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	%١,٥			-	%١,٥		
			تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	%١,٥			-	%١,٥		
	تحقق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى		خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	%٤			%٤	%٣,٣		
			خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	%١,٥			%٢	%١,٤		*
			خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	%١,٥			%٤,٥	%٢,٣		
	تحقق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى		الحياة الايكولوجية في الموقع	%٥,٥			%٤,٥	%٤,٨٥		*
		خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	%٠,٧٥	%١,٥		%٣	%١	%٢,١٥	*
			إعادة استخدام الأرض	%٠,٧٥				%١,١٥		
	تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في البيئة		التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	%٣,٥			-	%١,٣		
		التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية	%٠,٣٧	%١,٥		-	%٠,٣	%١,٢	
			التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة	%٠,٣٧				%٠,٣		
			التعامل مع تآكل التربة	%٠,٣٧				%٠,٣		
			التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود	%٠,٣٧				%٠,٣		*
		التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير تغير الخصائص العمرانية	%٠,٣٨٥	%١,٥		%٤,٥	%١,٠٢	%٤	
			توفير الخدمات مع تغير تغير الخصائص العمرانية	%٠,٣٢				%٠,٨٥		
			توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية	%٠,٢٨٨				%٠,٧٦		*
			توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية	%٠,٣				%٠,٨		*
			احترام المواقع التاريخية	%٠,٢١٣				%٠,٥٦		*
دورة حياة المبنى	تحقق تكامل دورة حياة المبنى		تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	%٧	%٤٣,٥		%٥,٥	%٨,٢٣		
			تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	%٣			%٤	%٤,٩٤		
			تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	%٢,٥			%٢,٥	%٣,٤		
			تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	%٣,٢			%٠,٥	%٢,٠٣		
			استغلال نفايات تشغيل المبنى	%٥,٨			-	%٢,٩		*
	تحقق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة	%٢,١٢	%٧,٧		%٢٢	%٢,٢٥	%٨,٢٥	*
			كفاءة قياس استخدام الطاقة	%١,٤				%١,٤٥		*
			خفض الهدر في الطاقة المستخدمة	%١,٤				%١,٤٥		*
			استخدام الطاقة المتجددة	%١,٤				%١,٤٥		*
			خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة	%١,٤				%١,٤٥		*
			خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	%٧,٨			%٣	%٤,٥		

		تحقيق كفاءة استهلاك المياه	%٦,٥		%٣٠	%٩,٢٥	*
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقق الاتزان الفيزيائي للإنسان	تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	%٦,٤	%٢٧	%١,٤	%٥,٢١	*
		تحقيق متطلبات الراحة البصرية	%١,٩		%١,٤	%٢,٩٧	
		تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	%١,٩		%١,٤	%٢,٩٧	
		تحقيق الراحة الشمية	%١,٩		-	%٠,٩٥	
	تحقق الاتزان الكيميائي للإنسان	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	%٤,٥		%٦,٦	%٥,٥	*
		توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	%٢		-	%١	
	تحقق الاتزان الإشعاعي للإنسان	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	%٢,١		-	2.1%	
		التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	%٢,١		-	2.1%	
	تحقق الاتزان النفسي للإنسان	توفير متطلبات الراحة النفسية	%٢,١		-	2.1%	
		التفاعل	%٢,١		-	2.1%	

(جدول٧-١): التقديرات المبدئية المستخدمة قبل تعديل أوزان التقدير فيها عند انتقال المنهج المرن بين مدينتي التطبيق.

يلاحظ أن توزيع أزان تقدير البنود السابقة تم فيه الأخذ في الاعتبار أن الحد الأدنى للنجاح في تحقيق الوظائف البيئية هو ٤%، وأن الحد الأدنى للنجاح في تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي هو ٢٠% وهي الحدود التي سبق اقتراحها بالفصل الخامس من البحث وقابلة للتغيير.

٧-٢-٢- تأثير المتغيرات المكانية على البنود المختارة من المنهج المرن لتحديد أوزان تقييمها

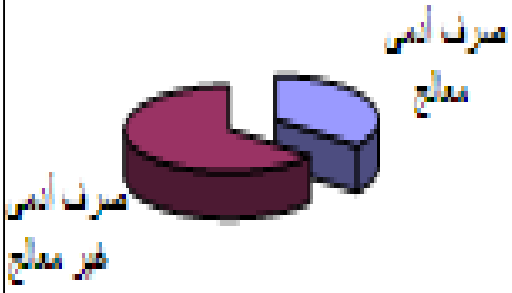
يتم إلقاء الضوء على مجموعة من البنود المرتبطة ببعض المتغيرات المكانية في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان، وهي تلك البنود التي يظهر فيها فروق واضحة في درجة الاهتمام بها لكل من المدينتين للتعرف على تأثير اختلاف المكان - حتى على مستوى البلد الواحد- على تحديد أوزان التقدير الناتجة لكل بند من تلك البنود، ومن ثم تعديل التقديرات المبدئية بما يتناسب مع تأثير تلك المتغيرات.

٧-٢-٢-١- بند خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى

تعاني مصر من ندرة الموارد المائية كغيرها من دول شمال أفريقيا نظراً لمحدودية مواردها واعتمادها بشكل رئيسي على نهر النيل كمصدر أساسي للمياه مع ثبات حصتها من مياهه والزيادة السكانية المستمرة، وبقدر أهمية مياه نهر النيل بقدر أهمية البنود المقيمة ذات الصلة بالحفاظ على كميتها وجودتها، وبالتالي يرتفع الاهتمام بخفض أي تأثير كيميائي على مياه نهر النيل خلال المراحل العمرية المختلفة للمباني (تشييد – تشغيل – هدم)، ويفضل أن يتم رفع الاهتمام بتلك البنود إلى درجة الإلزام بها عندما يكون التقييم في مناطق حيوية ورئيسية لنهر النيل كما هو الحال في بحيرة ناصر بأسوان، حيث تعتبر نوعية المياه فيها

نقطة مرجعية لنوعية مياه نهر النيل نظراً لكونها أول مستقبل للمياه القادمة من السودان، أي يفضل أن لا ينجح المبنى الذي يتسبب في التأثر البيئي السلبي على مياه نهر النيل خاصة عند مصدر دخولها إلى الأراضي المصرية أو مناطق توزيعها، وعلى الرغم من أن نوعية المياه العذبة لنهر النيل لم تتأثر بأي من الأنشطة التنموية حولها كما أوضحت نتائج الرصد لوزارة البيئة المصرية وفقاً لمعايير جودة المياه السطحية المنصوص عليها في القانون،[٩][١٠] إلا أن الملوثات المختلفة التي تصب فيها تهدد ذلك وتضعه على المحك[١] خاصة في مدينة أسوان.[٢] (شكل٧-١)(شكل٧-٢)

(شكل٧-١): تلوث نهر النيل من الصرف الصحي من مخر السيل (كيما) في أسوان.(١٥)



(شكل٧-٢): النسبة المئوية المقدرة لمياه الصرف الصحي المعالج وغير المعالج في محافظة أسوان.(١٥)

قد يكون لخفض التأثير الكيميائي على الماء في مناطق أخرى في مصر أهمية مرتفعة أيضاً، إلا أنها لا تصل إلى نفس القدر من الاهتمام بنهر النيل، فمياه البحار والمحيطات تجتذب الاهتمام خاصة عندما تتحول هي أيضاً إلى مصدر لمياه الشرب كما هو الحال في مطروح، حيث أن ندرة موارد المياه العذبة فيها دفعتها إلى الاعتماد على تحلية مياه البحر لتوفير مياه الشرب اللازمة لمواطنيها، كما أن الأحياء البحرية والأنشطة الاقتصادية ترتبط ارتباطاً كبيراً بجودتها، وتتعرض تلك المناطق دائماً وبدرجات متفاوتة للتلوث من عدة مصادر[٣] مما يجعل الحفاظ عليها أحد أهم الأولويات،[٩][١٠][١١](شكل٧-٧) ومما سبق يمكن تحديد تأثير

---

١) معظم المصارف الزراعية التي تصب في النيل شديدة التلوث وتصرف كميات عالية من الملوثات، وهذه المصارف تستقبل جميع أنواع الصرف التي تتراوح بين مياه الصرف الصحي غير المعالج إلى مياه الصرف الصحي المعالج، وبصفة عامة لا تتوافق المصارف مع معايير جودة المياه السطحية المنصوص عليها في القانون.(١٥)(١٠)

٢) ظل مخر السيل (كيما) من أهم القضايا البيئية في محافظة أسوان، فقد تم حفر هذا المخر للتخلص من الفيضانات المفاجئة التي تأتي من الصحراء الشرقية والتي كانت آخرها منذ ٢٥ عام تقريباً، ويبدأ ذلك المخر قرب مصنع كيما مروراً بالمدينة على الجانب الشمالي منها وينتهي علي بعد خطوات من المراسي السياحية للفنادق العائمة، ولقد استخدم لفترة طويلة في الصرف الصحي والصناعي للمدينة، حيث يستقبل المخر كميات كبيرة جداً من المخلفات الصلبة والصرف الصحي، كما كان يتلقى الصرف الصناعي الوارد من مصنع كيما للأسمدة والكيماويات ومصانع أخري منتشرة علي جانبي نهر النيل، علاوة علي صرف مخلفات الفنادق العائمة، وعلى الرغم من أن الصرف الصناعي لمصنع كيما توقف خلال الفترة الأخيرة، حيث تم ربطه ضمن أحمال شبكة الصرف الصحي لمدينة أسوانإلا أنه لا يزال مستخدماً في الصرف الصحي للمدينة، مما يتسبب في تلوث مياه الشرب لمصر كلها ويجعله مصدراً للتلوث البصري وخطراً على الصحة، كما يجعله مصدراً لأمراض متوطنة مثل الفشل الكلوي وامراض الجهاز الهضمي، كما يجعل الاسماك النيلية تحمل السموم وتنقلها إلى المواطن المصري الذي يعتمد علي الاسماك كمصدر رئيسي للغذاء.(١٥)(٩)

٣) تتعدد مصادر تلوث البيئة البحرية، حيث تستقبل العديد من الملوثات الناتجة عن الأنشطة التنموية مثل المياه المحملة بكل من الصرف الصحي والصناعي من مصبات الأنهار والمصارف والأنشطة البرية كالمواني البحرية، بالإضافة إلى الملوثات الصادرة عن السفن كمخلفات الصرف الصحي والقمامة والماء الآسن والرواسب الزيتية والمزيج الزيتي (مياه الاتزان غير النظيفة) والمياه المتخلفة عن غسيل الخزانات الخاصة بناقلات الزيت والمواد السائلة الضارة، وكذلك الملوثات البحرية الناتجة عن حوادث ناقلات البترول والتسرب الطبيعي من وقود وزيوت البواخر وعوادم تشغيلها،(١١) وفي البحر الأبيض تمثل المشتقات البترولية النسبة الأعلى من الملوثات بنسبة ٥٠%، يليها المخلفات البترولية بنسبة ٣٠% ثم الزيت الخام بنسبة ١٦,٦%، وأقلها الحيوانات النافقة بنسبة ٣,٤%، كما سجلت الموانئ البحرية أعلى نسبة من المناطق التي أضيرت من جراء التلوث.(١٠)

بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند خفض التأثير الكيميائي على الماء لكل من مدينة مرسى مطروح وأسوان.(جدول٧-٣)

(شكل٧-٣): أسماك نافقة في سواحل مطروح – ٢٠١١م.

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	اتجاه التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص الهيدرولوجية	مرسى مطروح	تلوث مرتفع	+	٨	-	%٢,٦٦
	أسوان	أهمية النيل	م			م

(جدول٧-٢): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند خفض التأثير الكيميائي على الماء.

٧-٢-٢-٢- بند الحياة الايكولوجية في الموقع

تعتبر مصر من أكثر الدول المهددة بانقراض الكائنات الحية بصفة عامة، [١] وعلى الرغم من أن كل من محافظتي مطروح وأسوان تتميزان بتنوع الحياة الطبيعية بسبب التنوع في البيئات والمناظر الطبيعية فيها وتنوع طبوغرافية الأرض، إلا أن عدداً من الحيوانات قد اختفت بالفعل من مطروح مثل كل من الفهد الصياد والضبع المخطط والسلحفاة المصرية والشيهم، كما أن الغزال الأبيض (الريم) والغزال المصري والحباري إلى جانب أنواع أخرى مهددة بالانقراض، وذلك نتيجة للتدخل البشري في طبيعة المكان مع تزايد متطلبات التنمية سواء من الناحية السياحية وإقامة القرى والمنتجعات بطول الساحل الشمالي الغربي أو من الناحية الزراعية، ومع بدء الدولة في استصلاح مساحات واسعة من الأراضي االصحراوية وشق الترع والطرق الرئيسية، ومع قيام العديد من السكان المحليين ببعض الأعمال الضارة بالموارد الطبيعية، مثل الرعي الجائر وصيد الطيور والحيوانات البرية وقطع الأعشاب والنباتات الطبيعية لاستخدامها منزلياً

١) يظهر تقرير الاتحاد الدولي لصون الطبيعة لعام ٢٠٠٨ أن أن أكثر الأنواع الحيوانية المهددة بالانقراض في البلاد العربية هي في جيبوتي ومصر والأردن والمغرب والسعودية والصومال والسودان واليمن، وفي كل منها أكثر من ٨٠ نوعاً حيوانياً مهدداً، وأقصاها في مصر والتي تتضمن ١٠٨ نوعاً مهدداً بالانقراض، ووفقاً للتقارير فإن أغنى البلدان العربية من حيث تنوع النباتات والتي يحتوي كل منها على أكثر من ٣٠٠٠ نوع هي مصر ولبنان والمغرب وسورية والجزائر وتونس والصومال، وتُقدَّر كثافة أنواع الثدييات في مصر بين ٢١ و٥٠ نوعاً لكل ١٠٠٠٠ كم٢، كما سيشهد التنوع البيولوجي المتدهور أصلاً في البلدان العربية مزيداً من الأضرار بسبب ازدياد شدة تغير المناخ وارتفاع درجات الحرارة، حيث إن ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين سيؤدي إلى انقراض ما يصل إلى ٤٠% من كل الأنواع في تلك البلاد، وقد قامت مصر بالتوقيع على اتفاقية التنوع البيولوجي عام ١٩٩٣م، وتبع ذلك صدور قانون حماية البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤م وإعداد الاستراتيجية الوطنية لصون التنوع البيولوجي عام ١٩٩٧م.(٧)

وعلاجياً،[١٢] ويزداد بالتالي الاهتمام بالحفاظ على التنوع البيولوجي في كل من مطروح وأسوان، إلا أنه يزداد أهمية في مطروح نظراً لمشاكل الانقراض الفعلية التي ظهرت في مطروح ولمنع تفاقم الآثار الناجمة عن الأنشطة المختلفة المنفذة فيها.(جدول٧-٣)

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص الايكولوجية	مرسى مطروح	انقراض أنواع	+	٨	-	%٢,٦٦
	أسوان	احتمال انقراض	=	-	-	%٠

(جدول٧-٣): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند الحياة الايكولوجية في الموقع.

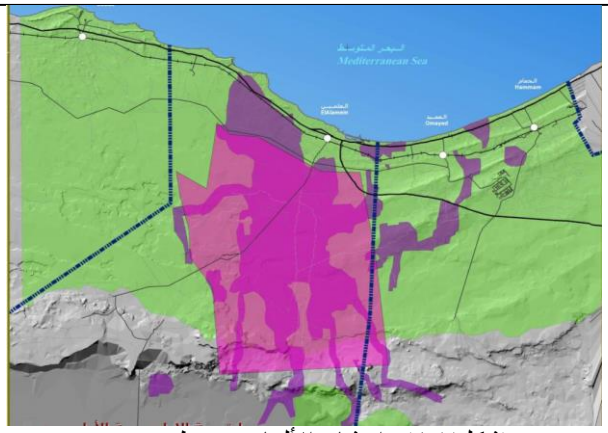
٧-٢-٢-٣- بند خفض نسبة الأراضي الملوثة

تظهر مدن ذات كثافة سكانية منخفضة مثل مدينة مرسى مطروح على العكس من مدينة أسوان ذات الكثافة السكانية المرتفعة، وبالتالي ينخفض الاهتمام ببند إمكانية إعادة استخدام الأرض في مطروح بل يظهر بند للاهتمام بتشجيع الامتداد في الصحراء وتعميرها، بما يسمح باجتذاب المشاريع والسكان في مدينة مرسى مطروح والابتعاد عن الكثافة السكانية المرتفعة في المدن الأخرى كالقاهرة،[١٤٩] كما يرتبط الامتداد في المناطق غير المأهولة في مطروح بالتعامل مع نسبة لا يستهان بها من الأراضي الملوثة، حيث تنتشر الألغام في محافظة مطروح بصفة عامة،[١] ويعتبر تطهير واستخدام الأراضي الملوثة بالألغام من أكثر القضايا أهمية في مصر، حيث إنها من أكثر دول العالم تضررا منها، ويكمن بأراضيها ما يقرب من ٢٠% من الألغام بالعالم، يتركز حوالي ٧٤% منها في منطقة الساحل الشمالي الغربي من مخلفات الحرب العالمية الثانية، مما أعاق تنميته وتعميره المنشود في مناطق شاسعة تتمتع بالعديد من الإمكانات، وتتسبب بصورة مستمرة في أضرار بشرية كبيرة.[٦](شكل٧-٤)(شكل٧-٥)

مما سبق يرتفع أهمية بند خفض نسبة الأراض الملوثة في مطروح في حين تنخفض قيمة بند إعادة استخدام الأراضي، ويظهر فرق كبير بين درجة تلوث الأراضي في مطروح في مقابل درجة تلوث الأراضي في أسوان، حيث إن درجة تلوث الأراضي منخفضة جداً في أسوان، وعلى الرغم من الكثافة السكانية المرتفعة فيها ومنطقية الاهتمام بالتوسع نحو المناطق غير المأهولة في المدينة إلا أنه لا يفضل التوسع في المناطق غير المأهولة في أسوان خاصة مع ارتفاع قيمة الأراضي التاريخية في المنطقة

١) فقد قام القائد الألماني رومل خلال الحرب العالمية الثانية بزراعة صحراء مصر الغربية بملايين الألغام كحائط صد ضد الهجوم المضاد لقوات الحلفاء، فعندما أدي نقص الإمدادات والوقود للجيش الألماني في أواخر عام ١٩٤٢م إلى تصعيب مهمة خوض معارك دفاعية متحركة جاءت فكرة القائد الألماني روميل بزراعة خط المواجهة بينه وبين القوات البريطانية بما أسماه حدائق الشيطان، وهي حقول ألغام غير عادية زرعت في باطن الأرض رأسيا علي امتداد ثلاث طبقات بحيث إذا تم إزالة اللغم الأول ينفجر الثاني وإذا أزيل الثاني انفجر الثالث، واستعملت في هذه الحقول جميع أنواع الألغام المعروفة عالميا وقتها وذخائر متعددة الأنواع، ثم تمت تغطيتها بمخلفات العربات المدمرة وأحيطت بأسلاك التفجير، بحيث تنفجر بمجرد اللمس كما استخدمت أعمدة التليفون كفخاخ للدبابات عبر تصميمات شديدة التعقيد حتى بمعايير العمليات الحربية في الوقت الحالي.(٦)

وإمكانية وجود آثار أو بقايا تاريخية في الأراضي التي يتم الامتداد فيها، في حين يتم رفع قيمة بند إعادة استخدام الأراضي.(جدول٧-٤)(جدول٧-٥)



(شكل٧-٤): انتشار الألغام في مطروح.(٦)

(شكل٧-٥): أحد الألغام في منطقة مطروح.

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
التدخل البشري في طبيعة المكان	مرسى مطروح	انتشار الألغام	+	٨	-	%٠,٢٤
	أسوان	تلوث منخفض	-	٥	-	-%٠,١٥

(جدول٧-٤): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند خفض نسبة الأراضي الملوثة.[١]

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
التراث الحضري	مرسى مطروح	كثافة منخفضة	-	٥	-	- %٠,١٥
	أسوان	قيمة تاريخية للأرض البكر	+	٨	-	%٠,٢٤

(جدول٧-٥): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند إعادة استخدام الأرض.

٧-٢-٢-٤- بند التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود

يمثل بند التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود إحدى البنود المتضمنة في بند التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية، ويعتبر زحف الكثبان الرملية ظاهرة طبيعية في المناطق الصحراوية، وفي حين تظهر صور متعددة للكثبان والغرود في مصر إلا أن لكل منها ظروفها الخاصة المؤثرة عليها، فلا يظهر لتلك الظاهرة تأثيراً واضحاً في مدينة أسوان إلا أن محافظة مطروح تحتوي منطقة غرود الرمال المتنقلة والتي تبدأ من الجزء الجنوبي الغربي من المحافظة وتسمى أحياناً ببحر الرمال الأعظم، وتشكل الكثبان الرملية خطرا كبيرا فى المنطقة لانتشارها حول المدن والقرى وشبكات الطرق والمزارع ومصادر المياه والرى

١) يلاحظ أن الحسابات المستخدمة في هذا الجدول للدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي تختلف عن بعض حسابات الجداول الأخرى حيث إن بند "خفض نسبة الأراضي الملوثة" هو بند ثانوي وليس بند رئيسي، وبالتالي فإن حساب تلك الدرجة = (درجة التأثير/درجة أهمية المتغير)× (٣٣,٣٣%/عدد البنود الرئيسية المكونة لمجال "بيئة الموقع" - والذي يتضمن البند السابق-).

و المراعى، ورغم الجهود التى تبذل للحد من تحركها إلا أن الدراسات تشير إلى أن التحرك العشوائى للكثبان آخذ فى الاستمرار، والتربة المتنقلة عبارة عن رمال ناعمة للغاية وغزيرة وممتدة لآلاف الكيلومترات، وتظهر خطورة الكثبان الرملية إذا ما تحركت نحو المجتمعات العمرانية، لابد بالتالي من الوضع في الاعتبار عند التقييم في مدينة مرسى مطروح اختيار الوسائل المناسبة لمواجهة مخاطر غزو الرمال سواء بالتثبيت بالماء أو بالطفل أو بإنشاء مصدات رياح أو بنقل المجتمع العمراني ككل إلى موقع آخر في حالة عدم جدوى عمليات التثبيت، ويعتبر غياب التخطيط العلمي السليم لإنشاء المجتمعات العمرانية في الماضي والذي وضع عدة مجتمعات عمرانية في مسار الكثبان الرملية هو المسئول عن ظهور هذه المشكلة،[١٢] ويرتفع بالتالي أهمية بند التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود في مدينة مرسى مطروح في حين تنخفض أهميته في مدينة أسوان.(جدول٧-٦)

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص الجيولوجية	مرسى مطروح	الرمال المتنقلة	+	٨	-	%٠,٢٤
	أسوان	انتقال منخفض	-	٥	-	%٠,١٥-

(جدول٧-٦): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود.

٧-٢-٢-٥- بند توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية

تعاني مدينة مرسى مطروح من سوء تخطيط بنيتها التحتية، مما يؤدي إلى ظهور مشاكل مستمرة في الصرف الصحي نتيجة الضغط على تلك الشبكة وانفجار بعضاً من اجزاءها ومكوناتها من حين إلى آخر، ويلاحظ أن الطرق المتبعة للتخلص من المخلفات السائلة في محافظة مطروح هي طرق بدائية في معظمها، ولا توجد مشروعات صرف صحي متكاملة للمخلفات السائلة على مستوى المحافظة، وتواجه عدة مدن بالمحافظة مشاكل في تنفيذ مشاريع الصرف بينما تظل خمسة مدن بلا صرف صحي علي الاطلاق، وبالرغم من التقدم الهائل الذي تشهده محافظة مطروح في المجال السياحي بها والمتمثل في منتجعات وقري سياحية فندقية، الا أن البنية الأساسية لا تتواكب مع هذا التقدم،[١][١٢](شكل٧-٦) وبالرغم من بدء تنفيذ مشروع الصرف الصحي بمدينة مطروح منذ أكثر من١٥ عاماً إلا أن مشروعات الصرف الصحي لم تنته، حيث يوجد حاليا أحياء لم تدخل في خطة تنفيذ مشروعات الصرف الصحي، بالرغم من أن تلك الاحياء تقع داخل الكتلة السكنية وهي من المناطق المزدحمة حيث توجد بها العشرات من العمارات السكنية الشعبية التابعة للمحافظة بالاضافة إلي مدارس ووحدات صحية، ويسكن بها٣٠% من عدد سكان المدينة وتعتمد حالياً علي سيارات الكسح من البيارات.[١٢]

١) تنعدم مشروعات الصرف في مدن العلمين والضبعة والنجيلة والسلوم وسيدي براني التي مازالت حتي الان تعتمد علي سيارات الكسح لشفط مخلفات الصرف الصحي من البيارات، ويلاحظ أيضاً أن مشروع الصرف الصحي بواحة سيوة الذي بدأ منذ عام٢٠٠٢م وكان من المقرر أن يتم الانتهاء منه عام٢٠٠٧م لم يتم انجازه، وتعتمد الواحة حاليا علي البيارات وسيارات الكسح، وهو ما يتعارض مع الخطة التي يجري تنفيذها للحفاظ علي واحة سيوة خالية من التلوث بجميع أشكاله، خاصة وان الواحة تشهد طفرة سياحية متمثلة في تشييد العشرات من القري والمنتجعات السياحية ذات الطابع البيئي.(١٢)

(شكل٧-٦): مشكلة الصرف الصحي في شوارع مرسى مطروح نتيجة عدم توافق البنية التحتية مع التواجد العمراني فيها.

في المقابل تم الانتهاء من المرحلة النهائية لمشروع استكمال الصرف الصحي في مدينة أسوان ضمن مخصصات الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحي بأسوان، والتي تشمل محطات المعالجة ومحطات رفع مياه وخطوط الطرد والوصلات المنزلية وغرف الصرف.[١٥] وفيما يلي تأثير تلك المتغيرات على أوزان تقدير بند توفير البنية التحتية في المدينتين.(جدول٧-٧)

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص العمرانية	**مرسى مطروح**	بنية متهالكة	+	٩	-	%٠,٢٧
	أسوان	بنية متكاملة	=	-	-	%٠

(جدول٧-٧): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية.

٧-٢-٢-٦- بند توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية

يرتفع الاهتمام بتوفير فراغات عامة في مدينة مرسى مطروح عن مدينة أسوان، حيث إن هواء مدينة مرسى مطروح محمل بكميات كبيرة من الأتربة العالقة بجانب انتشار حركة الكثبان الرملية فيها، ويؤدي زيادة المسطحات الخضراء والتشجير إلى خفض نسبة الأتربة العالقة في الهواء وتثبيت الكثبان الرملية، في حين أن مدينة أسوان تتطلب فراغات مظللة بصورة عامة نظراً لارتفاع درجات الحرارة فيها والجفاف السائد بالمدينة، حيث توفر الظلال خفضاً لدرجات الحرارة وتساعد على خلق فروق في الضغط بين المناطق المختلفة بما يسمح بتحريك الهواء وتلطيف الجو، كما تمتلك مدينة مرسى مطروح مقومات الزراعة فيها خاصة فيما ينعلق بالنباتات المعتمدة على مياه الأمطار، حيث يرتفع المعدل السنوي لسقوط الأمطار في مدينة مرسى مطروح خاصة في الشتاء، ويمكن بتجميع تلك المياه استخدامها في الري طوال العام، في حين أن المناخ الجاف في مدينة أسوان مع معدلات البخر المرتفعة يحد من القدرة على توفير مساحات خضراء دون وجود معالجات خاصة لها واستخدام أنواع نباتات محددة، وفيما يلي تأثير تلك المتغيرات على أوزان تقدير بند توفير فراغات عامة في المدينتين. (جدول٧-٨)

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص المناخية	مرسى مطروح	رياح ترابية	+	٦	-	%٠,١٨
	أسوان	حرارة مرتفعة	-	٦	-	-%٠,١٨

(جدول٧-٨): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية.

٧-٢-٢-٧- بند احترام المواقع التاريخية

تعتبر مدينة أسوان من أكثر المدن أهمية على مستوى العالم بالنسبة لمكانتها التاريخية والمواقع الأثرية المتضمنة بها، وتعتمد المدينة بصورة رئيسية في الدخل الاقتصادي لمواطنيها على السياحة المرتبطة بتلك المواقع،[١] [١٥](شكل٧-٧)(شكل٧-٨) وعند تقييم أي نشاط في مثل تلك المدن فإن احترام المواقع التاريخية يعد محور اهتمام مرتفع بالنسبة لها، ومن وجهة النظر البيئية يكون ذلك بما يحافظ على تلك المواقع التاريخية من التعدي أو التدهور أو التلوث الكيميائي أو البصري، وبالتالي فإنه على الرغم من أن البنود المرتبطة باحترام المواقع التاريخية قد يتم خفض أهميتها في العديد من البلاد والمناطق إن لم يتم حذفها، إلا أنه في مدينة مثل أسوان تعتبر ذات ثقل لا يستهان به عند التقييم.

(شكل٧-٧): معبد إدفو في مدينة أسوان.

(شكل٧-٨): معبد كوم أمبو في أسوان.

تعتبر مدينة مرسى مطروح ذات تاريخ عميق مرتبط بالحضارة الهيلينية في مصر، وتعتبر هي آخر رحلات الاسكندر نحو الغرب، وتعد أحد الموانئ الاغريقية التي بنيت في القرن الرابع قبل الميلاد، وتتضمن مطروح مجموعة من المعالم الأثرية[٢] (شكل٧-٩)(شكل٧-١٠) ويمكن لذلك وضع وزن يعادل الاهتمام بمثل تلك المواقع وإن لن يصل إلى نفس القدر من الاهتمام بها في مدينة أسوان.(جدول٧-٩)

---

١) لا يكاد يذكر اسم مدينة أسوان إلا وترتبط في الأذهان بمعالمها التاريخية، ومنها جزيرة الفنتين والتي كانت أقوى الحصون على حدود مصر الجنوبية، وجزيرة أجيليكا، وتحتضن معبد وآثار فيلة التي أغرقتها مياه النيل وقد تم فك معبد فيلة وأعيد تجميعه فوق الجزيرة التي تبعد بمسافة ٥٠٠ متر، والمسلة الناقصة، وهي مسلة ضخمة لم يتم قطعها ويبلغ طولها حوالي٤١ متر تقريباً، ولم تكتمل بسبب وجود شرخ فى القاعدة، ويوجد بالجزيرة بقايا من معابد حجرية من العصور المختلفة، وجزيرة أمون، ومقياس النيل الذي يرجع تاريخه إلى العصر الروماني وتظهر عليه مقاييس فيضان النيل، ودير الأنبا سمعان، ومعبد كوم أمبو ومقابر الدولة القديمة في شمال مدينة كوم أمبو، ومعبد إدفو وهو من أجمل المعابد المصرية، وغيرها من الآثار المختلفة والتي يتضمن متحف النوبة عدداً منها.

٢) مثل معبد رمسيس الثاني ومنطقة كليوبترا (حمامات كليوبترا) وسيدي براني ومنطقة جبل الدكرور وجبل الموتى بسيوة ومنطقة قريشت وأبو شروف وسملا وبئر سكران ورأس الحكمة ودير مارمينا ومقبرة الكومنولث والمقبرة الألمانية والإيطالية ومقابر وادي الحلفاوي، هذا إلى جانب مغارة رومل والذي أدار منه القائد الألماني رومل معاركه ضد الحلفاء.(١٢)

(شكل٧-٩): كهف رومل أحد المعالم السياحية في مرسى مطروح.

(شكل٧-١٠): منطقة جبل الموتى في مطروح والتي توجد بها عدة مقابر منحوتة في الصخر.

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
خصائص التراث الحضري	مرسى مطروح	معالم تاريخية	+	٩	-	%٠,٢٧
	أسوان	مكانة عالمية	م	-	-	م

(جدول٧-٩): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند احترام المواقع التاريخية.

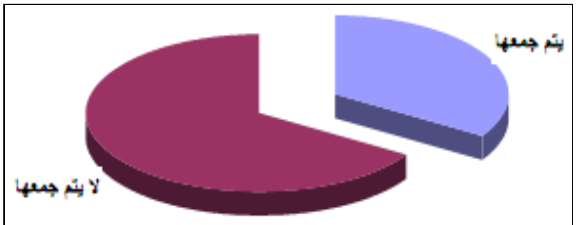
٧-٢-٢-٨- بند استغلال نفايات تشغيل المبنى

تقع مدينة أسوان في مشكلة كبيرة ناتجة عن نفايات تشغيل المباني فيها، حيث إن حجم المخلفات التي يتم تسجيلها على أنه تم جمعها بواسطة المرافق العامة هو ٣٥% فقط من المخلفات المتولدة يومياً،(شكل٧-١١) وهو ما يجعل وجود عمليات لاستغلال تلك النفايات على مستوى كل وحدة أمراً محبذاً، ويمكن بالتالي رفع تقدير البنود المرتبطة باستغلال نفايات تشغيل المبنى عند تقييم المباني في تلك المدينة، ومع الأخذ في الاعتبار أنه حوالي ٢٩% من السكان يعملون في مجال الزراعة، وأن قصب السكر يعتبر المحصول النقدي الرئيسي ويغطي ٥٧% من المساحة المزروعة في حين يغطي القمح ١٥% مع محاصيل أخرى[١] تظهر إمكانية كبيرة لاستغلال المخلفات الزراعية أيضاً في مدينة أسوان.[١٥](شكل٧-١٢) يزداد كذلك الاهتمام باستغلال نفايات تشغيل المبنى والتخلص منها في مدينة أسوان عن مدينة مرسى مطروح لارتفاع درجات الحرارة فيها، إلى جانب طبيعة البيئة المصرية التي تسمح بتكاثر الحشرات وانتشار القطط خاصة مع ارتفاع درجات الحرارة،[٢] لذلك يجب التخلص من هذه النفايات وبشكل دوري للتقليل من فرص تلوث الغذاء بالجراثيم وخصوصاً في فصل الصيف.[١٠][٩]

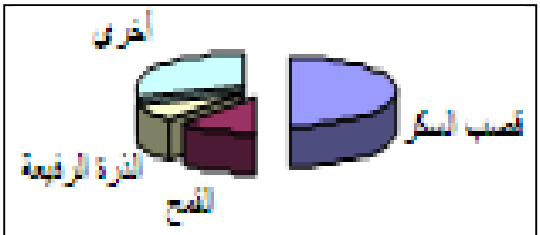
---

١) مثل البرسيم والشعيروالذرة والبصل والثوم والفول والحمص والسمسم والكركديه والحناء.(١٥)

٢) تعتبر القطط من أهم الوسائط لنقل الأمراض، كما تتكاثر الحشرات بسرعة فائقة وتعيش بيوضها في القمامة وتنقل هذه الحشرات (خصوصاً الذباب والصراصير) الكثير من الأمراض المعدية، وهو ما يؤدي إلى الاهتمام بوضع التجهيزات المناسبة لمنع الحشرات من الدخول الى المطبخ، وتجنب دخول الحيوانات الأليفة والقوارض عن طريق وضع أجهزة طاردة للقوارض والحيوانات الأليفة عند مداخل المطابخ، ويمكن أيضاً وضع أجهزة خاصة طاردة للحشرات لتجنب استعمال المبيدات الحشرية أو استخدام ستائر هوائية عند المداخل الخارجية للمطابخ، والتي تستعمل أيضاً للحفاظ على درجات الحرارة الداخلية للمطابخ المكيفة بالتبريد الهوائي.(٦)



(شكل٧-١١): نسبة المخلفات الصلبة التي يتم جمعها بواسطة مرافق الخدمة العامة في مدينة أسوان.(١٥)



(شكل٧-١٢): نسب توزيع المحاصيل على مساحة الأرراضي الزراعية الكلية في مدينة أسوان.(١٥)

تعاني مدينة مرسى مطروح بالمثل من مشكلة تراكم النفايات، إلا أن الاهتمام بعلاج تلك المشكلة يرتبط بجمع المخلفات وليس إعادة استغلالها على مستوى كل وحدة كما هو الحال في أسوان، حيث يوجد في المدينة مصنع لتدوير القمامة ومصنع لتصنيع البلاستيك، وبالتالي يمكن استغلال المخلفات الناتجة عن المباني على مستوى المدينة ككل عند الأخذ في الاعتبار علاج المشاكل المرتبطة بالمصانع السابقة،[١] [١٢] وفيما يلي تأثير تلك المتغيرات على أوزان تقدير بند استغلال نفايات تشغيل المبنى في المدينتين.(جدول٧-١٠)

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص المناخية	مرسى مطروح	حرارة معتدلة	=	-	٧	%٠
	أسوان	حرارة مرتفعة	+	٧		%٠,٣٣
خصائص الثقافة البيئية	مرسى مطروح	مصنع متوفر	=	-	٦	%٠
	أسوان	ثقافة منخفضة	+	٧		%٠,٣٨
خصائص التكلفة النقدية	مرسى مطروح	مصنع متوفر	=	-	٢	%٠
	أسوان	مجتمع فقير	+	٥		%٠,٨٣
خصائص التكلفة البيئية	مرسى مطروح	تراكم المخلفات	+	٨	١	%٢,٦٦
	أسوان	مجتمع زراعي	+	١٠		%٣,٣٣
المجموع	مرسى مطروح					%٢,٦٦
	أسوان					%٤,٨٧

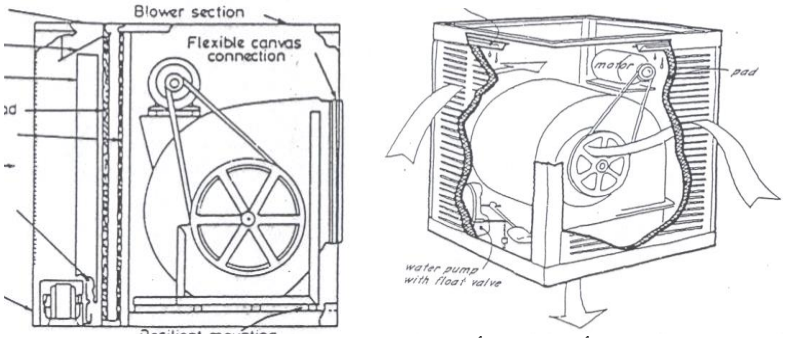
(جدول٧-١٠): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند استغلال نفايات تشغيل المبنى.

٧-٢-٢-٩- بند تحسين أداء استهلاك الطاقة

يؤثر المناخ الجاف والحار في مدينة أسوان على الحاجة إلى استخدام أجهزة تكييف وتبريد مناسبة لتحقيق الراحة الحرارية، في حين أن المناخ المعتدل لمدينة مرسى مطروح طوال أيام العام يخفض الحاجة السابقة، وحيث تعتبر أجهزة التكييف والتبريد الأكثر شراهة لاستهلاك الطاقة فإنه يتم رفع وزن تقدير البند

١) مشكلة نقص معدات جمع المخلفات ونقص العمالة، إلى جانب المشكلات الفنية المصاحبة للمصانع السابقة، ومشكلات تصريف المنتج من أسمدة وخلافه، وهو ما يؤدي إلى عدم استغلال وزارة البيئة لتلك المصانع والبحث عن كيفية التخلص من المخلفات الصلبة بنقلها إلى المقالب العمومية ثم ردمها بعد فترة زمنية، وتختلف المشكلة السابقة من منطقة إلى أخرى حيث تقوم المجالس المدنية بعمليات الجمع التي غالباً ما تكون غير منتظمة لضعف كفاءة الحملة الميكانيكية وقلة العمالة اللازمة وعدم وجود شركات نظافة متخصصة في جمع تلك المخلفات، مما يتسبب في تراكم المخلفات أمام المنازل.(١٢)

الخاص بخفض الاستهلاك السنوي من الطاقة في مدينة أسوان، ويلاحظ أن الكثافة المرتفعة لمدينة أسوان وانخفاض مستوى الدخل لسكانها يشجع أيضاً على رفع وزن تقدير البند السابق، كما يراعى تقييم استخدام المصمم لنظم تبريد بعيداً عن الأجهزة عالية الاستهلاك للطاقة، ويعتبر المرطب والمبرد الصحراوي Evaporator Desert Cooler من الأجهزة المطروحة لذلك،[1](٥٠)(شكل٧-١٣) وقد يتم استخدام المبرد السابق لتبريد الهواء في مواسير التكييف لتقليل درجة حرارته وزيادة رطوبته قبل دخوله إلى جهاز التكييف، وهو ما يوفر ٤٠% من طاقة الجهاز، كما يمكن أن يتم تبريد المياه وإدخالها باردة إلى الفراغ في مواسير تتحرك في مواضع محددة من الفراغ لتبريده، خاصة مع توفر المياه اللازمة لمثل تلك العملية، وغير ذلك من النظم.(٥٠)



(شكل٧-١٣): المبرد الصحراوي أحد صور أساليب تحقيق الراحة الحرارية بنظام تصميم هجين للطاقة.(٥٠)

من جانب آخر توجد أهمية خاصة برفع الاهتمام باستخدام الطاقة المتجددة في مدينة أسوان بعيداً عن السد العالي، وقد تم بالفعل التحضير لبدء تشغيل الطاقة الشمسية فى مدينة أسوان الجديدة، خاصة أن مدينة اسوان تتمتع بفترة سطوع عالية للشمس، كما يوجد ارتباط غير مباشر بين الاستغناء عن طاقة السد العالي وبين حماية السواحل المصرية الشمالية من آثار التغير المناخي، والتي تعتبر أكثر القضايا البيئية وزناً وأهمية على مستوى جمهورية مصر في الفترة المقبلة،[2] (١٣٧) فعلى الرغم من أن مدينة أسوان لا تتأثر

---

١) يعتمد المبرد الصحراوي على استخدام نظام هجين للطاقة Hyper Energy System، ويدمج بين النظم السلبية المعتمدة على البخر والنظم الايجابية لوجود مروحة لدفع الهواء المحمل بالمياه إلى الفراغات الداخلية، ويتكون المبرد الصحراوي من صندوق أبعاده ٦٠×٦٠سم أو ٨٠×٨٠سم وبسمك حوالي ٤٠سم، ويمثل سقفه وقاعدته خزاني مياه، أما في الجوانب فهي من الحصير المشدود على إطار خشبي، وداخل الصندوق مروحة، ويسيل الماء من الخزان العلوي لبل الحصير، وتحرك المروحة الهواء ليخرج رطباً إلى الغرفة بعد مروره على الحصير المبلل، وتجمع بقية الماء السائل في الخزان السفلي حيث يعاد رفعه إلى الخزان الأعلى بواسطة موتور صغير، فيقلل بذلك من استهلاك الماء، ويمكن استبدال الحصير بالخيش أو الكادينا وغيرها من المواد المسامية، ويوجد نوعين من النظام السابق، الأول مباشر يدخل الهواء بعد ترطيبه إلى الفراغ مباشرة، والثاني غير مباشر يدخل الهواء إلى سقف معلق قبل دخوله إلى الفراغ (حتى لا يتم التعرض للرطوبة مباشرة والتي تسبب الكثير من الأمراض).(٥٠)

٢) تؤكد الدراسات الصادرة عن البنك الدولي وبرنامجى الأمم المتحدة للبيئة والهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ وجامعة الاسكندرية أن ارتفاع منسوب سطح البحر الناتج عن التغير المناخي وتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري سوف يؤدي إلى غرق جزء واضح من الدلتا والساحل الشمالي خاصة المناطق التي يقل منسوبها عن سطح البحر، مما يهدد المنشآت الكائنة بالمناطق المنخفضة في الاسكندرية وبورسعيد، وتدهور مرافق الشواطئ، بالإضافة إلى تأثر مخزون المياه الجوفية القريبة من السواحل نتيجة اختلاطها بمياه البحر المالحة، وتدمير الأجزاء الضعيفة من حزام الرمال المحيط بالشريط الساحلي، في حين يعتبر الشريط الرملي على الساحل عند منطقة الدلتا هاماً وضرورياً لحماية البحيرات الضحلة والمنخفضة والأراضي المستصلحة، كما تدل الدراسات على أن جمهورية مصر العربية هى أشد الدول النامية تعرضاً للخسائر فى حالة ارتفاع منسوب سطح البحر متراً واحداً مع نهاية القرن الحالي، وأن هذه الخسائر تشمل غرق ثلث الدلتا ونزوح نحو١٠ % من إجمالى سكان الجمهورية من أراضيهم ومدنهم وتدمير ١٢% من المساحات المزروعة في مصر، خاصة أن جزءاً كبيراً من الأراضي المصرية فى مستويات منخفضة عن سطح البحر،(١٣٧) كما يتوقع أن تؤثر شدة وتواتر الأحداث المناخية المتطرفة من موجات حرارية وعواصف رملية وترابية على المناطق الساحلية على العمر الافتراضي للمواد والصحة العامة.(١٠)(١٢)

بتغير منسوب المياه السطحية الجارية كما هو الحال في منطقة الدلتا والمناطق المحيطة بها حيث ترتفع حوالي ٨٥ متراً فوق سطح البحر، إلا أن السد العالي في أسوان له دور كبير في التسبب في الظاهرة السابقة،[١] [١٣٧](شكل٧-١٤) ويلاحظ بالتالي أن الآثار البيئية السلبية الناجمة عن استخدام السد العالي أشد أثراً وأبعد مدى من الآثار البيئية الإيجابية له، فعلى الرغم من أنه كان يوفر طاقة نظيفة لتشغيل المنشآت المختلفة إلا أن ذلك كان يقابله تدمير لخطوط الدفاع الطبيعية للدلتا والساحل في مواجهة ارتفاع منسوب سطح البحر، ويراعى بالتالي أن تخفيف الاعتماد على الكهرباء القادمة من السد العالي تمهيداً لإيقاف عمله أصبح أمراً مطروحاً لإعادة التوازن الجغرافي إلى المناطق الساحلية من جهة وخصوبة الأراضي الزراعية من جهة أخرى، ومع الوضع في الاعتبار أن اللجوء إلى الطاقات المتجددة بديلاً عن الطاقات التقليدية أصبح أمراً ضرورياً فإنه يفضل عدم تقليص النسبة التي كان يوفرها السد العالي من الطاقات المتجددة عند الاستغناء عنه[٢] إن لم يتم زيادتها، ويراعى بالتالي التشجيع بقوة على خفض الاعتماد على شبكات الكهرباء العمومية ووضع وزن مرتفع للاعتماد على الطاقة المتجددة المنتجة في الموقع أو في المبنى أو الاعتماد على مصادر أخرى متجددة بعيداً عن ما ينتجه السد العالي.

(شكل٧-١٤): المساحات المتوقع غرقها من دلتا النيل عند ارتفاع منسوب سطح البحر متر واحد.(١)

١) ضعفت الأحزمة المتقطعة عن الكثبان الرملية والتي كانت تنشأ عن تراكم رواسب النهر من الرمل والغرين وتضاءلت مساحاتها وكثرت بينها الثغرات نتيجة افتقادها إلى تدفق رواسب النهر من الرمل والطمى منذ بدء عمل السد العالى عام ١٩٦٩م، وكان يفصل الأراضى المنخفضة فى الدلتا عن البحر تلك الأحزمة المتقطعة من الكثبان الرملية والتي تمثل حواجز طبيعية يتراوح ارتفاعها بين ١,٥ متر و١٤ متراً فوق منسوب سطح البحر، كما يتراوح عرضها بين كيلو متر و١٠ كيلومترات على طول القوس الشمالى للدلتا الممتد بين بورسعيد شرقا وأبى قير غربا، وهذه الأحزمة نشأت من تراكم رواسب النهر من الرمل والغرين، والتى كان النهر ينقلها عبر رحلته الطويلة من المنابع إلى المصبات فى دمياط ورشيد، ثم تقوم التيارات البحرية والهوائية بإعادة توزيعها على طول الساحل، إلا أن حمولة النهر منخفضة حالياً لدرجة العدم، وأصبح انتقال رواسب النهر إلى المصبات لا شيء تقريبا، بينما كانت حمولة النهر فى عام ١٩٦٤ قبل إغلاق ممر النهر أمام السد العالى فى أسوان تتراوح بين 18و٥٥ مليار متر مكعب سنوياً من الرواسب، وقد ساهم انقطاع رواسب النهر بعد إنشاء السد العالى مع استمرار هبوط أطراف الدلتا فى ارتفاع معدلات نحر الشواطئ على طول القوس الشمالى للدلتا إلى تآكل بروزات الدلتا داخل البحر والتى يطلق عليها الألسنة فى كل من رشيد ودمياط، وبمقارنة بسيطة بين الخرائط الطبوغرافية للدلتا قبل إنشاء السد، والخرائط المصممة على أساس المعلومات الواردة بالأقمار الصناعية حالياً يتضح أن هناك تغيرا مورفولوجياً واسعاً قد حدث فى كل من لسان رشيد ولسان دمياط، والأحزمة الرملية التى تفصل بحيرات البرلس والمنزلة عن البحر، وتلك التى تفصل البحر عن الأرض فى خليج أبى قير، فلسان رشيد قد تعرض للتآكل بفعل عمليات النحر الشاطئية، كما تهالك الحزام الرملى الذى يفصل البحر عن الجزيرة الخضراء وبرج مغيزل، حيث ندرت الكثبان الرملية العازلة، وفقدت تماسكها، وانخفض منسوبها إلى أقل من ٢ متر فوق منسوب سطح البحر، واتسعت الثغرات البينية التى لايتجاوز منسوبها منسوب سطح البحر بين الكثبان، وأصبحت تشكل ممرات واسعة بين البحر والبرك الشمالية الأمر الذى يعرض المنطقة الساحلية بين البحر والجزيرة الخضراء للاجتياح الكامل حال زيادة منسوب البحر بمقدار متر، وسوف يؤدى ذلك إلى تقهقر مصب فرع رشيد إلى برج مغيزل، بالإضافة إلى زيادة ملوحة المياه الجوفية جنوب اللسان.(١٣٧)

٢) حوالي ١٢% من إجمالي الطاقة الكهربائية المتولدة على مستوى الجمهورية عام ٢٠٠٨/٢٠٠٧م.(١٤٩)

خصص جزء من الشريط الساحلي للضبعة في مطروح لمشروع إنتاج الطاقة النووية،[١] وهو بالتالي يقلل الاهتمام بتقييم استخدامات الطاقة المتجددة على مستوى المباني في مدينة مرسى مطروح عند الأخذ في الاعتبار وفرة تلك الطاقة مستقبلاً مع بناء المحطة، وحتى مع المخاوف والمشاكل التي تصاحب هذا المشروع[٢] إلا أنه فيما لا شك فيه سيوفر طاقة متجددة تغطي مساحة لا بأس بها من الجمهورية، وإن كانت توصى مؤسسات الدولة المختلفة بالنظر إلى مستقبل الطاقة الشمسية في مصر والتي تمتلك مزايا أكبر عن الطاقة النووية ولم يتم الاستفادة منها كما ينبغي بعد،[٣] (٩)(١٢) ومن جميع ما سبق يمكن توضيح تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند تحسبن أداء استهلاك الطاقة في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان.(جدول٧-١١)

(١) Ibrahim Ali EL Shehawy, Human Resources Roadmap and Capacity Building for The Egyptian 1st Nuclear Power Project, echnical Meeting on Human Resources Roadmap and Capacity Building for new and Expanding Nuclear Power Program, 1 - 4 Oct. 2013, Vienna- Austria.

(٢) على الرغم من أن العلماء ينظرون إلى الطاقة النووية كمصدر حقيقي لا ينضب للطاقة - بسبب إمكانيتها الضخمة لتحقيق مردود قوة عالي لمدة طويلة وبكميات صغيرة جداً من الوقود النووي- إلا أنه من المهم إظهار جوانب المشروع المؤثرة على البيئة، حيث تظهر معارضة مرتفعة لهذا المشروع بسبب التكاليف العالية لبناء المفاعلات، وصعوبة التخلص الآمن من المخلفات عالية الإشعاع، والمخاوف المتعلقة بالسلامة خاصة أن عمليات تحويل الوقود النووي يولد إشعاعاً به كميات كبيرة من الطاقة قادرة على تحول خواص المواد الحية أو تشوش كيميائيتها، إلى جانب سوء سمعة المفاعلات النووية بسبب حوادثها والتي آخرها في اليابان عام ٢٠١١ والتي دفعت العديد من الدول إلى وضع خطط لإنهاء الطاقة النووية على أراضيها، في حين تمضي مصر في إجراءات تنفيذ وإنشاء مشروع المحطة النووية على الرغم من اعتماده على العمالة الخارجية، وإمكانية استخدام تلك المحطة في المواقف السياسية المختلفة، وأن موقع المفاعل يلقي بالغبار الذري علي الدلتا والقاهرة في حالة قصفه أو تعرضه لحادثة نووية. (١٢)

(٣) تتمتع محافظة مطروح بخصائص متميزة تتمثل في فترة زمنية ممتدة لسطوع الشمس تعتبر من أكبرها على مستوى العالم، وتتميز الطاقة الشمسية بأنها أرخص وأكثر توفيراً لفرص العمل وأسرع في إنشاءتها، والأهم أن مصر تمتلك مقوماتها، كما أن أفضل نوع رمل يصلح لصناعة أنقي ألواح في العالم موجود في أواسط سيناء، ويمكن إيجاز مميزات اللجوء في مطروح في الاعتماد على الطاقة الشمسية بدلاً من االطاقة النووية إلى أن استخدام الطاقة النووية يؤدي أحياناً إلى أخطار جسيمة بينما الطاقة الشمسية نظيفة، ولا تحتاج الطاقة الشمسية إلى كميات كبيرة من المياه مثلما تحتاجه الطاقة النووية خلال عمليات التبريد، واستخدام الطاقة الشمسية لا يحتاج إلى تقنية معقدة عكس الطاقة النووية، وصعوبة التخلص من النفايات النووية الناتجة عن استهلاك المواد المشعة بينما الطاقة الشمسية لا تترك مخلفات أو فضلات كبيرة تلوث البيئة، كما يؤدي استخدام الطاقة الشمسية إلى عدم الاعتماد على الدول الصناعية مما يدعم الاستقلالية السياسية والاقتصادية، بينما الطاقة النووية تحتاج إلى وقود اليورانيوم المخصب، مما يؤدي إلى اعتماد دول العالم الثالث على الدول الصناعية فى الحصول عليه بصورة مستمرة مما قد يسبب ضغوطاً على متخذى القرار والمجتمع، وعلى الرغم من ميزة بالمحطات النووية في عدم احتياجها سوى لمساحات صغيرة من الأرض إلا أنه لا يوجد في مطروح خاصة ومصر عامة مشكلة في توفير مساحات لتشغيل غيرها من المحطات.(١٣٧)

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص المناخية	مرسى مطروح	حرارة معتدلة	-	٥	٢	- ٠,٨٣٣%
	أسوان	حرارة مرتفعة	+	١٠		١,٦٦%
خصائص التكلفة النقدية	مرسى مطروح	مجتمع متوسط الدخل	=	-	٤	٠%
	أسوان	مجتمع فقير	+	٨		٠,٦٦٦%
الخصائص الجيولوجية	مرسى مطروح	لا تأثير	=	-	١	٠%
	أسوان	حماية الدلتا	+	١٠		٣,٣٣%
خصائص الطاقة المتوفرة	مرسى مطروح	طاقة نووية مستقبلية	-	٥	٢	- ٠,٨٣٣%
	أسوان	إمكانيات بدون تطبيق	+	٨		١,٣٣%
خصائص التكلفة البيئية	مرسى مطروح	لا تأثير	=	-	١	٠%
	أسوان	حماية الدلتا	+	١٠		٣,٣٣%
الخصائص العمرانية	مرسى مطروح	قصور الاتصال بالشبكة	+	٧	٤	٠,٥٨٣%
	أسوان	اتصال مناسب بالشبكة	=	-		٠%
المجموع	مرسى مطروح					- ١%
	أسوان					١٠,٣٢%

(جدول٧-١١): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند تحسبن أداء استهلاك الطاقة.

يظهر تأثير المتغيرات المكانية لمدينتي مرسى مطروح وأسوان عند انتقال منهج تقييم المباني بينهما في تواجد بعض البنود الفرعية المتضمنة في بند تحسين أداء استهلاك الطاقة كما يلي: (جدول٧-١٢)

المتغير المؤثر على تواجد البند الفرعي	بعض البنود الفرعية في بند تحسين أداء استهلاك الطاقة	المدينة	تواجد البند
الخصائص المناخية	استخدام نظم تبريد هجينة معتمدة على البخر	مرسى مطروح	حذف
		أسوان	تواجد
	خفض الاعتماد على الطاقة المولدة من مياه النيل	مرسى مطروح	حذف
		أسوان	تواجد

(جدول٧-١٢): تأثير بعض المتغيرات المكانية على تواجد بعض البنود الفرعية في بند تحسبن أداء استهلاك الطاقة.

٧-٢-٢-١٠- بند كفاءة استهلاك المياه

يلاحظ أن مشكلة المياه العذبة أصبحت تتصدر أولويات العديد من البلاد، ويتوقع أن يزيد الاهتمام بها عن مشكلة نضوب موارد الطاقة غير المتجددة خلال الفترة المقبلة، وقد أظهرت دراسة تمت في منطقة الشرق الأوسط مشكلة الإرتفاع الكبير في الزيادة السكانية ومعدلات الإستهلاك، مما أدى إلي تقلص نصيب

الفرد من المياه العذبة المتجددة سنوياً (أمطار + مياه سطحية + مياه جوفية) بدرجة تنذر بالخطر،[١](٤) (جدول٧-١٣) وعند الأخذ في الاعتبار الاهتمام العام بترشيد استهلاك المياه في المستقبل القريب في مصر ترتفع أهمية ترشيد استهلاك المياه لجميع المدن ولو بدرجات متفاوتة.

اسم الدولة	المغرب	الجزائر	تونس	ليبيا	مصر	الأردن	لبنان	سوريا	العراق	السعودية	اليمن	الإمارات	عمان	اسرائيل
إجمالي كمية المياه العذبة المتجددة (مليار متر مكعب/سنة)	٢٩,٧	١٨,٤	٤,٣٥	٠,٧٠	٥٨,٣	٠,٨٦	٣,٩٤	٥,٥٠	١٠٠	٢,٢٠	٢,٥٠	٠,٣٠	٢,٠٠	٢,١٥
نصيب الفرد من إجمالي المياه العذبة المتجددة (متر مكعب/سنة) عام ٢٠٢٥	٦٥١	٣٥,٤	٣١٩	٥٥	٦٤٥	٩١	٨٠٩	١٦١	٢٠٠٠	٤٩	٧٢	١١٣	٤٢١	٣١١

(جدول٧-١٣): كميات المياه العذبة المتجددة سنوياً والمتاح إستغلالها بدول الشرق الأوسط وحصة الفرد من المياه حتي عام ٢٠٢٥، طبقاً لتقديرات البنك الدولي عام ١٩٩٤.(٤)

تعتمد مصر بصورة رئيسية على مياه نهر النيل لتوفير مياه الشرب، وحيث يمر نهر النيل في أسوان فإن ذلك يغطي احتياجها من مياه الشرب، كما أن جميع مدن وقرى المحافظة مغطاة بخدمات مياه الشرب وتتميز بالجودة والوفرة على الرغم من الملوثات العديدة التي تصرف فيها، في حين يعتمد الساحل الشمالي الغربي حتى مدينة مرسى مطروح على نقل للمياه من خارجها أو استخدام محطات تنقية لمياه البحر، وجميع الطرق المستخدمة فيها ذات مشاكل عدة،[٢] ويتم بالتالي رفع وزن كفاءة استهلاك المياه في مطروح بدرجة كبيرة بسبب ندرة المياه العذبة، إلى جانب إهدار الموارد المائية التي حباها الله بها من الأمطار،[٣] (٦) ويلاحظ بالتالي ارتفاع وزن تجميع مياه الأمطار في مدينة مرسى مطروح لإمكانية استغلال تلك المياه بصورة كبيرة، وفيما يلي توضيح تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند تحسبن كفاءة استهلاك المياه في مدينتي التطبيق.(جدول٧-١٤)

١) للإستدلال علي حجم مشكلة المياه العذبة المتوقعة لعدد من دول منطقة الشرق الأوسط، تشير إحصائية البنك الدولي حول نصيب الفرد السنوي من مصادر المياه العذبة المتجددة سنوياً أنه فيما عدا دولة العراق، والتي تتسم بوفرة مصادرها من المياه العذبة، فإن بقية الدول العربيه تقع أسفل الحد الآمن لنصيب الفرد من المياه العذبه المتجددة، والمتفق عليه عالمياً أن يكون في حدود ١٠٠٠ متر مكعب من المياه العذبة / سنوياً للفرد، وذلك بإعتبار ما سيكون عليه الحال عام 2025، وتقع ثلاث دول عربيه فقط هي: لبنان والمغرب ومصر فوق الحد الحرج لنصيب الفرد من المياه العذبه المتجدده لعام ٢٠٢٥، أي أعلي من ٥٠٠ متر مكعب/ سنوياً للفرد، وهذا يعني أنه يمكن لهذه الدول الثلاثة أن تغطي احتياجاتها المستقبلية بالإلتزام الصارم ببرامج ترشيد إستهلاك المياه وحسن استعمالها.(٤)

٢) تعتمد مدينة مرسى مطروح على المياه السطحية المنقولة من محطة مياه العامرية الجديدة بالكيلو ٤٠، وتعتمد المحافظة على خط المياه الوارد من الإسكندرية إلى جانب مياه الأمطار المخزنة بالخزانات الأرضية بالإضافة إلى الآبار الجوفية كمصدر للمياه خاصة في واحة سيوه، إلا أن هناك بعض الآبار تحتوي على نسب عالية إلى حد ما من أكاسيد الحديد التي تؤثر على مذاق المياه، وتقوم المحافظة بإنشاء محطات تنقية المياه في المدن والقرى لتحسين خدمات الإمداد بالمياه في كافة التجمعات السكانية، وتستخدم تلك المياه في الزراعة والصناعة وكافة الأغراض، وتظهر مشكلة نقل المياه في تكلفة النقل والهالك العالي فيها، وهو ما أدى إلى الاتجاه نحو تحلية مياه البحر لتوفير مياه الشرب للسكان، وتتعرض مدينة مرسي مطروح لنقص حاد وأزمة شديدة في مياه الشرب التي أثرت علي العديد من المناطق السكنية مثل التهديدات الرئيسية لسبل العيش والذي يظهر في الاستخدام الجائر لموارد المياه الجوفية ومياه الأمطار وسوء إدارتها، والتصحر وتدهور التربة،(١٢) ومن المقرر أن تساهم المحطة فور عملها في بداية ٢٠١٣م بنسبة ٨٠ % من احتياج المدينة يومياً، خاصة فى فصل الصيف، مما يكفي احتياج المدينة للمياه خاصة مع التزام القري السياحية بعمل محطات تحلية خاصة بها.(٦)

٣) تقدر مياه الأمطار السنوية - التي هي غالباً شتوية- بحوالي ٢٠٠٠- ٣٠٠٠ مليون م٣/سنة، ويضيع٩٠% منها، كما تقدر مياه السيول بحوالي ٤٠ مليون م٣/سنة، لا يستغل منها سوى أقل من النصف.(٦)(٩)

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص الهيدرولوجية	مرسى مطروح	ندرة وملوحة	+	١٠	١	%٣,٣٣
	أسوان	متوفرة وعذبة	-	٩		- %٢,٩٩
الخصائص المناخية	مرسى مطروح	معدل أمطار جيد	+	٨	٢	%١,٣٣
	أسوان	ندرة الأمطار	=	-		%٠
الخصائص الجيولوجية	مرسى مطروح	مياه جوفية غير مناسبة	+	٧	٥	%٠,٤٦٦
	أسوان	لا حاجة لمياه جوفية	-	٢		- %٠,١٣٣
خصائص الممارسة المتبعة	مرسى مطروح	هدر للأمطار	+	١٠	٤	%٠,٨٣٣
	أسوان	هدر لمياه النيل	+	٤		%٠,٣٣
خصائص التكلفة النقدية	مرسى مطروح	محطة تحلية	+	٩	٣	%٠,٩٩
	أسوان	تكلفة منخفضة	-	٧		%٠,٧٧٧
الخصائص العمرانية	مرسى مطروح	نقل مسافات طويلة	+	٨	٤	%٠,٦٦٦
	أسوان	اتصال مناسب بالشبكة	=	-		%٠
المجموع	مرسى مطروح					%٧,٦١
	أسوان					- %٤

(جدول٧-١٤): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند تحسين كفاءة استهلاك المياه.

يراعى أيضاً حذف بعض البنود المرتبطة بترشيد استهلاك المياه في أسوان، حيث إنه في مقابل معدل هطول الأمطار المرتفع في مطروح (يصل إلى ١٣,٢مم/يوم في شهر يناير في سنة ٢٠٠٧م)، لم تنزل قطرة ماء واحدة من السماء خلال نفس السنة في أسوان،[١٢][١٥] وبالتالي يتم حذف بند تجميع مياه الأمطار عند التقييم البيئي للمباني فيها حيث لا يوجد أهمية لوجوده مع ندرة الأمطار أو انعدامها، كما أن البند المرتبط بالتركيبات الخارجية للمياه من غير المنطقي وجوده في أسوان مع معدل البخر العالي فيها وعدم منطقية اللجوء إلى تركيبات خارجية للمياه بكافة أشكالها، ويلاحظ أيضاً أن البنود الخاصة بإعادة استخدام/ تدوير المياه الملوثة ذات أهمية مرتفعة في مدينة مرسى مطروح نظراً لندرة المياه السطحية العذبة فيها إلى جانب قصور شبكة الصرف الصحي في المدينة عن استيعاب النمو العمراني فيها،[١٢] كما ثبت أن ري الأشجار الخشبية بمياه الصرف المعالجة يعطي عائداً اقتصادياً مرتفعاً بالمقارنة بالمساحات التي تروى بالمياه التقليدية في تلك المنطقة،[١٠] أما في أسوان فإنها لا تتعرض لنفس مشكلة ندرة المياه الذي يدفعها لاهدار طاقة في معالجة مياه الصرف لاستخدامها في الري، ويظهر مما سبق تأثير للمتغيرات المكانية لمدينتي مرسى مطروح وأسوان عند انتقال منهج تقييم المباني بينهما في تواجد بعض البنود الفرعية المتضمنة في بند تحقيق كفاءة استهلاك المياه كما يلي: (جدول٧-١٥)

المتغير المؤثر على تواجد البند الفرعي	بعض البنود الفرعية في بند كفاءة استهلاك المياه	المدينة	تواجد البند
الخصائص المناخية	تجميع مياه الأمطار	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	كفاءة الإمدادات والتركيبات الخارجية للمياه	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	ري بمياه الصرف المعالج	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف

(جدول٧-١٥): تأثير بعض المتغيرات المكانية على تواجد بعض البنود الفرعية في بند كفاءة استهلاك المياه.

٧-٢-٢-١١- بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية

يتصف مناخ أسوان بصفة عامة بارتفاع درجات الحرارة معظم أيام السنة ومعدل البخر المرتفع وسرعة الهواء المنخفضة، في حين يتصف مناخ مطروح بصفة عامة بالاعتدال، وذلك على الرغم من تسجيل درجات حرارة مرتفعة لبعض أيام السنة، كما تتصف المدينة بحركة الهواء ضمن سرعات مناسبة لتحقيق راحة حرارية طوال فترة الصيف تصل إلى ١٠م/ساعة، وتتميز بسقوط الأمطار شتاءً بمعدلات مرتفعة وأن الرطوبة النسبية فيها مرتفعة أيضاً وتصل إلى ٧٢%، وهو ما يؤدي إلى انخفاض متوسط البخر فيها بصفة عامة.[١٢]

يلاحظ بالتالي أن متطلبات تحقيق الراحة الحرارية تتنوع بين كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان، فقد يتم حذف بعض البنود أو إضافة أخرى بما يتوافق ويتناسب مع الظروف المناخية لكل منهما، ومن البنود التي تظهر عند تقييم تحقيق الراحة الحرارية في أسوان استخدام نظم تبريد معتمدة على البخر، وهو بند مناسب لمناخ أسوان مع الجو الجاف السائد فيها وارتفاع معدلات البخر، وتوفر المياه اللازمة لهذا النوع من التبريد، في حين لا يمكن لهذا البند أن يظهر عند تقييم المباني في مدينة مرسى مطروح حيث إن الرطوبة النسبية المرتفعة وانخفاض معدلات البخر تؤديان إلى عدم كفاءة عمل مثل تلك النظم، إلى جانب ندرة المياه اللازمة لتحقيق مثل تلك العمليات إلا في حالة استخدام مياه البحر لذلك والتي تحتاج بدورها إلى عمليات معالجة عديدة، أو في حالة استخدام مياه معاد تدويرها والتي تتطلب نظم تشغيل خاصة، كما أن متطلبات الراحة الحرارية في مدينة مرسى مطروح تعتمد على خفض الرطوبة النسبية في الهواء وليس زيادتها، ويلاحظ بالتالي أن البند السابق هام لمدينة أسوان وغير ذا أهمية عند تقييم مباني مدينة مرسى مطروح، ويعتبر المرطب والمبرد الصحراوي Evaporator Desert Cooler مثالي للعمل في صعيد مصر بصفة عامة، لأنه يعمل جيداً في الجو الجاف، كما يوجد وفرة في المياه التي يمكن استخدامها في الترطيب، ويمكن للمرطب الصحراوي في مدينة أسوان التزويد بمعظم أو كل سعة التبريد المطلوبة، وهو ما يؤدي إلى التقليل أو القضاء على الحاجة إلى أجهزة تكييف،[١٢٩] أما في مدينة مرسى مطروح فيظهر بند لاستخدام المجففات (أنظمة للتكييف الشمسي تعتمد على استخدام مجمعات شمسية

ومواد خاصة تسمى المجففات)[1] لامتصاص الرطوبة وخفض درجة حرارة الهواء، وهو بند يتم حذفه عند تقييم المباني في مدينة أسوان، حيث إن مناخها يتطلب زيادة الرطوبة في الهواء للوصول إلى الراحة الحرارية وليس العكس، وفي المقابل يظهر في مدينة أسوان بند لترطيب الهواء الساخن الجاف قبل دخوله إلى المبنى من المساحات الخارجية المغلقة مع استخدام رشاشات مياه أو نوافير أو أبراج تبريد،(١٢٩) وهو ما لا يمكن أن يظهر في مدينة مرسى مطروح.

يظهر بند آخر عند تقييم المباني في أسوان لتحقيق الراحة الحرارية يرتبط بتوفير العزل الحراري لمسطحات المبنى الخارجية، حيث يعتبر استخدام عزل حراري خارجي مثل الفوم مع ترك الأسطح الداخلية أو دهانها مباشرة بالبياض أفضل الطرق للتعامل مع الخصائص الحرارية للجدران في مدينة أسوان، وقد يتضمن البند السابق إمكانية استعمال مواد العزل الحراري في صورة طبقات مختلفة وبأشكال متنوعة تبعاً للحاجة لتحقيق الاكتساب والفقد الحراري إلى الخارج، ومن ثم حماية فراغات المبنى من حرارة الخارج بتقليل الانتقال الحراري عبره، ويلاحظ أن الطريقة التقليدية للعزل الحراري للأسقف باستخدام المواد الكيميائية الرغوية والتي تكون إما على شكل ألواح سابقة التجهيز أو تصب فوق السقف الخرساني غير مجدية في المناطق الجافة شديدة الحرارة مثل أسوان، حيث إنها لا تضيف ولا تنقص من الرطوبة، أما في مدينة مرسى مطروح فلا يمكن لهذا البند أن يظهر مع ارتفاع الرطوبة النسبية فيها وإمكانية تعفن تلك المواد وخلقها لبيئة غير صحية في فراغات المبنى الداخلية، هذا إلى جانب اعتدال درجات الحرارة في مدينة مرسى مطروح مما يجعل استخدام العزل الحراري بغير ذا جدوى فيها، في حين يتم التركيز على بند استخدام مواد البناء المسامية عكس مدينة أسوان، حيث تسمح تلك المواد بالتنفس ودخول الأوكسجين والهواء النقي إلى الفراغ وتطرح الهواء المستخدم إلى الخارج، وهذا يرتبط مباشرة مع ضغط بخار الماء وتفادي التزايد بالرطوبة أو الجفاف الكبير بالهواء، فالمواد العازلة للبخار تمنع التنفس الطبيعي للجدران مسيئة إلى جو الفراغ الداخلي، وفي مناخ شديد الرطوبة كمطروح يؤدي تجمع الرطوبة المخنوقة داخل طبقتين إلى تعفن المادة وتلفها السريع. (١٢٩)

يعتبر المناخ في مدينة مرسى مطروح إحدى المناخات الأكثر راحة حرارية، ويمكن للتهوية الطبيعية الجيدة خفض أو القضاء على الحاجة إلى تكييف الهواء في المناخ الدافئ إذا كانت النوافذ مظللة بشكل جيد وموجهة للنسائم السائدة، وبالتالي يتم التركيز فيها على وضع بنود توفر تحريك الهواء وخلق الضغط المناسب لذلك، فيظهر مثلاً بند لتوفير مسافة رأسية بين مدخل الهواء ومخرجه لخلق تهوية جيدة، وتستخدم

---

١) أنظمة باستطاعتها أن تمتص كميات كبيرة من الماء، وتبدأ عملية التكييف عندما تدفع المراوح الهواء من الخارج خلال المجففات التي تزيل الرطوبة من الهواء، ويسير بعدها الهواء خلال عجلة دوارة تعمل كمبادل حراري يزيل الحرارة، ويمر الهواء بعدها فوق سطح مبلل بالماء، وعندما يلامس الماء الهواء الجاف يتبخر ويمتص مزيداً من الحرارة من الهواء، ويمر الهواء البارد خلال المبنى، وعندما يغادر الهواء المبنى يسخنه المجمع الشمسي مرة أخرى ويجفف المجفف بدفع الهواء الساخن خلاله مرة أخرى وتبدأ العملية من جديد.(٨)

لذلك آبار السلالم المفتوحة والفراغات ذات الارتفاع المزدوج وفتحات السقف عندما سرعة الهواء تكون منخفضة، كما يظهر بند لتوفير فتحات كافية ذات مساحات متسعة يتم تظليلها لمنع الحرارة الزائدة مع إمكانية فتح تلك النوافذ للنسائم في الصيف واستخدام اكتساب شمسي سلبي في الشتاء، وقد يتضمن البند توفير وحدات إظلال ذكية يمكنها تحقيق الإظلال صيفاً وإدخال أشعة الشمس شتاءً، وفي المقابل لا يمكن ظهور البنود السابقة عند تقييم المباني في أسوان، حيث إن تحريك الهواء يؤدي إلى زيادة الإحساس بحرارة الهواء المرتفعة، وتكون مساحات النوافذ في أسوان مرتبطة بتوفير ما يكفي من الزجاج لتحقيق التوازن بين ضوء النهار والسماح بالتهوية العرضية، وتقدر بحوالي ٥% من مساحة الأرضيات، وبالتالي يظهر في مدينة أسوان بنود خاصة بتحقيق التوازن بين ضوء النهار والتهوية العرضية، وكذلك بتوجيه معظم الزجاج إلى الشمال مع تظليلها باستخدام شرائح رأسية.[١٢٩]

يراعى في مدينة أسوان استخدام الكتل الإنشائية الضخمة لتحقيق توازن حراري في فراغات المبنى الداخلية، مع توفير فتحات صغيرة مظللة جيداً وقابلة للتشغيل بشكل جيد لتحقيق تهوية ليلية لتبريد الكتلة، وبالتالي يظهر بند خاص لذلك، في حين يفضل في مدينة مرسى مطروح استخدام منشأ خفيف الوزن مع بلاطة سقف وحوائط قابلة للفتح وفراغات خارجية مفتوحة ومظللة لمساعدة تحريك الهواء،[١٢٩] كما يظهر بند في مدينة أسوان خاص باستخدام أحواش داخلية مغلقة ومظللة جيداً مع نافورة صغيرة لتحقيق مناخ مصغر محمي من الرياح الجافة، وهو ما لا يمكن أن يظهر في مدينة مرسى مطروح مع ارتفاع الرطوبة النسبية فيها والحاجة إلى تحريك الهواء وليس خلق فراغات معزولة، كما يرتفع قيمة بند الدفن في الأرض أو الاحتماء به في مدينة أسوان للاستفادة من برودة الأرض في فصل الصيف ولتحقيق درجة حرارة تكون قريبة من متوسط درجة الحرارة السنوية في فراغات المبنى الداخلية، في حين تنخفض قيمة هذا البند في مدينة مرسى مطروح مع اعتدال المناخ وانخفاض المدى الحراري فيها، كما يظهر في مدينة مرسى مطروح بند خاص باستخدام أسطح داخلية خشنة (مثل الحجارة والطوب)، بما يؤدي إلى الشعور بالبرودة الطبيعية في الأيام الحارة والمساعدة على الحد من تقلبات درجات الحرارة بين الصباح والمساء، وفي المقابل يظهر في مدينة أسوان بند خاص باستخدام أسطح مشعة مثل الرقائق اللامعة لتساعد على تقليل اكتساب الحرارة من خلال السقف.[١٢٩]

يظهر في مدينة مرسى مطروح بند لتوفير فراغات خارجية مشمسة ومحمية من الشمس لخلق فراغات معيشية في المناخ البارد، وهو ما لا يمكن أن يظهر عند التقييم البيئي للمباني في مدينة أسوان، حيث إن توفير فراغات خارجية مشمسة لا تتناسب مع خصائص الشمس الحارقة فيها، كما أن توفير فراغات خارجية مظللة دون ترطيب ومنع للبخر لا تتناسب مع خصائص الجفاف فيها،[١٢٩] كما يظهر في مدينة مرسى مطروح بند لاستخدام مواد نباتية مثل اللبلاب والشجيرات والأشجار لتظليل المنشأ خاصة في الجهة الغربية من المبنى، ولا يمكن لهذا البند أن يظهر في مدينة أسوان، ففي حين تساعد الخصائص

المناخية في مدينة مرسى مطروح على نمو تلك النباتات خاصة مع معدل هطول الأمطار المناسب فإن الجفاف وارتفاع معدلات البخر في مدينة أسوان تؤديان إلى القضاء على مثل تلك النباتات عند استخدامها، كما يظهر في مدينة مرسى مطروح بند لاستخدام الأسقف المائلة للمساعدة على تحريك الهواء والحماية من الأمطار في حين لا يمكن أن يظهر هذا البند في التقييم البيئي للمباني في مدينة أسوان ذات معدل سقوط الأمطار النادر أو المعدوم.

يمكن فيما يلي توضيح تأثير المتغيرات المكانية لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان على وزن تقدير بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية في المنهج المرن.(جدول٧-١٦)

المتغير المؤثر على وزن البند		المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص المناخية	درجة الحرارة	مرسى مطروح	حرارة معتدلة	=	-	١	%٠
		أسوان	حرارة مرتفعة	+	٩		%٢,٩٩
	محتوى الرطوبة	مرسى مطروح	رطوبة مرتفعة	+	٨	١	%٢,٦٦
		أسوان	جفاف	+	٦		%١,٩٩
	معدل التهوية	مرسى مطروح	معدل متوسط	=	-	٢	%٠
		أسوان	معدل منخفض	+	٦		%٠,٩٩
المجموع		مرسى مطروح					%٢,٦٦
		أسوان					%٥,٩٧

(جدول٧-١٦): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية.

يظهر تأثير المتغيرات المكانية لمدينتي مرسى مطروح وأسوان عند انتقال منهج تقييم المباني بينهما بصورة واضحة في تواجد أو حذف بعض البنود الفرعية المتضمنة في بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية كما يلي: (جدول٧-١٧)

المتغير المؤثر على تواجد البند الفرعي	بعض البنود الفرعية في بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	المدينة	تواجد البند
الخصائص المناخية	استخدام مواد عزل للمسطحات الخارجية	**مرسى مطروح**	حذف
		أسوان	تواجد
	استخدام نظم تبريد معتمدة على البخر	**مرسى مطروح**	حذف
		أسوان	تواجد
	استخدام المجففات	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	استخدام مواد بناء مسامية	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	ترطيب الهواء قبل دخوله	**مرسى مطروح**	حذف
		أسوان	تواجد
	استخدام الكتل الإنشائية الضخمة مع تهوية ليلية	**مرسى مطروح**	حذف
		أسوان	تواجد
	استخدام منشأ خفيف وحوائط قابلة للفتح	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	استخدام أحواش داخلية مغلقة مع الترطيب	**مرسى مطروح**	حذف
		أسوان	تواجد
	الاحتماء بكتلة الأرض	**مرسى مطروح**	حذف
		أسوان	تواجد
	توفير مسافات رأسية بين مداخل ومخارج الهواء	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	مسطحات متسعة من الزجاج مظللة صيفاً وغير مظللة شتاءً	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	توفير وحدات إظلال صيفاً يمكنها إدخال أشعة الشمس شتاءً	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	توجيه معظم النوافذ إلى الشمال مع تظليلها	**مرسى مطروح**	حذف
		أسوان	تواجد
	استخدام أسطح مشعة على السقف	**مرسى مطروح**	حذف
		أسوان	تواجد
	توفير فراغات خارجية مشمسة ومحمية من الشمس	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	استخدام نباتات لتظليل المنشأ	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف
	استخدام أسطح مائلة	**مرسى مطروح**	تواجد
		أسوان	حذف

(جدول٧-١٧): تأثير بعض المتغيرات المكانية على تواجد بعض البنود الفرعية في بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية.

٧-٢-٢-١٢- بند خفض الملوثات في فراغات المبنى الداخلية

على الرغم من أن محافظتي مطروح وأسوان تتميزان بالتوافق مع مقاييس جودة الهواء المنصوص عليها لقانون البيئة المصري نظرياً [١] [١٢][١٥] عكس القاهرة مثلاً،[٢] [٩][١٤٩] إلا أنه في مدينة أسوان يتم رفع وزن تقدير بند خفض الملوثات في فراغات المبنى الداخلية نظراً لارتفاع نسب الدخان[٣] فيها وإن كانت ضمن الحدود المقبولة لها في القوانين المحلية،[٤] حيث تظهر مشكلة في المناطق القريبة من المصانع في مدينة أسوان نتيجة الانبعاثات الناتجة عن بعض مصانعها، كما هو الحال في كوم أمبو نتيجة قربها من مصنع السكر،[١٥] (شكل٧-١٥) ويمكن فيما يلي توضيح تأثير المتغيرات المكانية لكل من مدينتي مرسى مطروح على البند السابق.(جدول٧-١٨)

(شكل٧-١٥): تلوث الهواء الشديد الناجم عن مصنع السكر في كوم أمبو.[١٥]

المتغير المؤثر على وزن البند	المدينة	أسباب مختصرة	نوع التأثير	درجة التأثير (١٠ للتأثير المرتفع - ١ للتأثير المنخفض)	درجة أهمية المتغير (١ للأهمية المرتفعة - ١٠ للأهمية المنخفضة)	الدرجة المضافة إلى وزن التقدير المبدئي للبند
الخصائص الايكولوجية	**مرسى مطروح**	تلوث منخفض	=	-	-	%٠
	أسوان	دخان	+	٣	-	%٠,٩٩

(جدول٧-١٨): تأثير بعض المتغيرات المكانية على وزن تقدير بند خفض الملوثات في فراغات المبنى الداخلية.

١) المتوسطات السنوية لكل من ثاني أكسيد الكبريت والجسيمات الكلية العالقة TSP والرصاص والجسيمات الصدرية المستنشقةPM1 معدومة تبعاً لمركز الرصد البيئي التابع لوزارة الصحة في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان.(١٢)(١٥)

٢) أثبتت الدراسات أن نسبة تلوث الهواء في مصر تتراوح ما بين 7 إلى ١٠ أضعاف الحد الأقصى المسموح به في المناطق السكنية، وأن معدل تلوث هواء القاهرة أضعاف المعدلات المسموح بها دولياً بسبب المناطق الصناعية وحرق القمامة والجور على الأراضي الزراعية، كما تتجاوز نسب بعض الغازات الحدود المسموح بها في القوانين البيئية المحلية والعالمية، فقد بلغ المتوسط السنوي لتركيز ثاني أكسيد النيتروجين في منطقة القاهرة الكبرى ٦٠,١ ميكوجرام/م٣ في ٢٠٠٧/٢٠٠٨م مع أن حدود القانون هي ٤٠ ميكوجرام/م٣.(٩)(١٤٩)

٣) الدخان من أهم ملوثات الهواء، وهو جزيئات عالقة ينتج عن الوقود المحترق والحرق المكشوف وعوادم السيارات.(١٠)

٤) وصلت نسبة الدخان في أسوان في ٢٠٠٨م إلى ٢٧ ميكوجرام/م٣ وتستمر في التزايد بمرور الوقت،(١٥) ويعزي ذلك أدخنة المصانع التي تبث سمومها بالقرب من المناطق السكنية المختلفة وأهمها مصانع الفيروسليكون بإدفو وكيما بأسوان ومصنع السكر بكوم امبو، ويعد مصنع الفيروسليكون بإدفو يعد رقم واحد علي مستوي العالم من حيث الخطورة، ولقد اغلقت أوروبا جميع مصانعها وصدرتها إلي الدول النامية لإنتاج ماتحتاجه من سبائك الفيروسليكون، وهو ما يؤدي إلى الإصابة بأمراض السرطان والتحجر الرئوي وتدمير الزراعات المحيطة به، أما مصنع كوم أمبو فتتسبب أدخنته السوداء بحجب إشعة الشمس وتجعل المواطنين يعيشون في بيئة ملوثة تصيبهم بأمراض الصدر المختلفة والعيون.(عز الدين عبدالعزيز، مقال: سحب الدخان تتحدي "البيئة" في أسوان، الأهرام المسائى-العدد ٢٩، مؤسسة الأهرام، مايو ٢٠١١)

٧-٢-٣- أوزان التقدير الناتجة عن انتقال المنهج المرن بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان

يتم فيما يلي التعديل في المنهج الذي سبق تحديد أوزان التقدير المبدئية لبنوده بما يتناسب مع تأثير المتغيرات المكانية التي سبق التعرض إليها في هذا الفصل، والتي تؤدي إلى تغيير أوزان تقدير بعض البنود عند انتقال المنهج بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان،(جدول٧-١٩) ومن ثم التوصل إلى الاختلافات التي لابد من أخذها في الاعتبار عند الانتقال المكاني للمنهج بين المدينتين، وهو ما يدل على أهمية تضمين تأثير المتغيرات المختلفة على التقييم البيئي للمباني، وبالتالي أهمية استخدام المنهج المرن، مع ملاحظة أنه توجد متغيرات عديدة أخرى ترتبط بالزمن ونوع المبنى تم توحيدها في هذه الحالة، وملاحظة أن المتغيرات المكانية كان من الممكن أن تصبح أكبر تأثيراً بين البلاد المختلفة وليس على مستوى البلد الواحد كما في هذه الحالة، حيث تتوحد في هذه الحالة العديد من المتغيرات.

تعبر الخانات المظللة عن الخانات التي تم تعديل أوزان التقدير المبدئية فيها بما يتناسب مع تأثير المتغرات المكانية لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان، وهي تمثل البنود التي سبق عرضها من خلال هذا الفصل وتحديد تأثير بعض المتغيرات عليها، ويراعى أن تعديل أوزان تقدير بعض البنود الرئيسية يؤدي إلى تغيير أوزان جميع البنود الرئيسية في المنهج ليظل التقدير الإجمالي في المنهج ١٠٠%، كما أن تعديل أوزان تقدير بعض البنود الثانوية يؤدي إلى تغيير أوزان جميع البنود الثانوية المتضمنة في نفس البند الرئيسي المتضمن له، بحيث يظل وزن تقدير البند الرئيسي كما تم حسابه، ولقد تم الوضع في الاعتبار أثناء التعديل عدم تخطي الوظائف البيئية أو نسب تحقيق طرفي الكفاءة البيئية الحدود الدنيا لها بما يسمح بنجاح المباني المقيمة باستخدام نسخ المناهج الناتجة، ويلاحظ أنه لم يتم الانتقاص من أوزان تقدير البنود الموجودة في وظيفتي تحقيق الاتزان النفسي والإشعاعي للإنسان عند زيادة أوزان تقدير بعض البنود في المنهج لضمان تخطي نسب النجاح التي تم افتراضها (٤%، للوظائف البيئية، ٢٠% لتحقيق طرفي الكفاءة البيئية)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	بعض بنود التقييم الثانوية	أوزان التقدير المبدئية		أوزان التقدر النهائية لمدينة مرسى مطروح		أوزان التقدر النهائية لمدينة أسوان	
بيئة الموقع		تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	٦%		٥,٠٤%		٥,٠٧%	
		تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	١,٥%		٠,٥٤%		٠,٥٧%	
		تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	١,٥%		٠,٥٤%		٠,٥٧%	
		خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	٣,٣%		٢,٣٤%		٢,٣٧%	
		خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	١,٤%		٤%		م	
		خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	٢,٣%		١,٣٤%		١,٣٧%	
		الحياة الايكولوجية في الموقع	٤,٨٥%		٧,٥%		٣,٩%	
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	١%	٢,١٥%	١,٢٤%	٢,٢٤%	٠,٨٥%	٢,٢٤%
		إعادة استخدام الأرض	١,١٥%		١%		١,٣٩%	
		التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	١,٣%		٠,٣٤%		٠,٣٧%	
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية	٠,٣%	١,٢%	٠,٠٠٥%	٠,٢٤%	٠,٠٨٩%	٠,٢٧%
		التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة	٠,٣%		٠,٠٠٥%		٠,٠٨٩%	
		التعامل مع تآكل التربة	٠,٣%		٠,٠٠٥%		٠,٠٨٩%	
		التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود	٠,٣%		٠,٢٢٥%		٠,٠٠٥%	
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير تغير الخصائص العمرانية	١,٠٢%	٤%	٠,٤١٥%	٣,٠٤%	١%	٣,٠٧%
		توفير الخدمات مع تغير تغير الخصائص العمرانية	٠,٨٥%		٠,٢٨٦%		٠,٨%	
		توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية	٠,٧٦%		٠,٨٤٧%		٠,٧٥%	
		توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية	٠,٨%		٠,٧٨٨%		٠,٥٤%	
		احترام المواقع التاريخية	٠,٥٦%		٠,٧%		م	
دورة حياة المبنى		تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	٨,٢٣%		٧,٢٧ %		٧,٣%	
		تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	٤,٩٤%		٣,٩٨%		٤%	
		تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	٣,٤%		٢,٤٤%		٢,٤٧%	
		تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	٢,٠٣%		١,٠٧%		١,١%	
		استغلال نفايات تشغيل المبنى	٢,٩%		٥,٥٦%		٧,٧٧%	
		تحسين أداء استهلاك الطاقة	٨,٢٥%		٧,٢٥%		١٨,٥٧%	
		خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	٤,٥%		٣,٥٤%		٣,٥٧%	
		تحقيق كفاءة استهلاك المياه	٩,٢٥%		١٦,٨٦%		٥,٢٥%	
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ		تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	٥,٢١%		٧,٨٧%		١١,١٨%	
		تحقيق متطلبات الراحة البصرية	٢,٩٧%		٢%		٢ %	
		تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	٢,٩٧%		٢%		٢%	
		تحقيق الراحة الشمية	٠,٩٥%		٠,٠٢%		٠,٠٢%	
		خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	٥,٥%		٤,٥٤%		٦,٥%	
		توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	١%		٠,٠٤%		٠,٠٧%	
		خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	٢,١%		٢,١%		٢,١%	
		التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	٢,١%		٢,١%		٢,١%	
		توفير متطلبات الراحة النفسية	٢,١%		٢,١%		٢,١%	
		التفاعل	٢,١%		٢,١%		٢,١%	

(جدول٧-١٩): أوزان تقدير بعض البنود والناتجة عن انتقال المنهج المرن بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.

عند تجميع أوزان تقدير البنود الرئيسية لكل مجال من مجالات التقييم لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان تكون النتيجة كما يلي.(جدول٧-٢٠)

مجالات التقييم	أوزان التقدير المبدئية	أوزان التقدر النهائية لمدينة مرسى مطروح	أوزان التقدر النهائية لمدينة أسوان
بيئة الموقع	%٢٩,٥	%٢٧,٥	%١٩,٨
دورة حاة المبنى	%٤٣,٥	%٤٧,٧٥	%٥٠
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	%٢٧	%٢٤,٧٥	%٣٠,٢

(جدول٧-٢٠): أوزان تقدير مجالات التقييم والناتجة عن انتقال المنهج المرن بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.

يلاحظ أن أوزان تقدير مجالات التقييم متقاربة بين المدينتين وبين أوزان التقدير المبدئية لتلك المجالات، إلا أن أوزان التقدير المبدئية لبعض البنود تختلف اختلافاً جوهرياً مع أوزان التقدير الناتجة في نسختي المنهج المتكونة لمدينتي مرسى مطروح وأسوان، والفرق الرئيسي بين نسختي المنهج الناتجتين يتركز في بندي "تحسين أداء استهلاك الطاقة" و"تحسين كفاءة استهلاك المياه"، ففي حين يرتفع تقدير البند الأول في أسوان مشكلاً القضية الأولى في المدينة، يرتفع تقدير البند الثاني في مرسى مطروح مشكلاً القضية الأولى فيها،(جدول٧-٢١) وبالتالي يتضح أهمية تضمين تأثير المتغيرات المختلفة على التقييم بما يضمن عدالة التقييم ومصداقية نتائجه، وبالتالي أهمية المنهج المرن.

بند التقييم الرئيسي	وزن التقدير في مدينة مرسى مطروح	وزن التقدير في مدينة أسوان
تحسين أداء استهلاك الطاقة	%٧,٢٥	%١٨,٥٧
تحقيق كفاءة استهلاك المياه	%١٦,٨٦	%٥,٢٥

(جدول٧-٢١): أوزان تقدير البنود التي تمثل الفروق الجوهرية والقضايا الأساسية في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان.

٧-٣- مقارنة تصنيف مبنى باستخدام أوزان التقدير الناتجة لمدينتي التطبيق

يمكن فيما يلي اقتراح درجات لتقييم البنود الرئيسية (من ١٠) لمبنى ما، ومن ثم التعرف على النتيجة النهائية التي يحصل عليها لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان وفق أوزان التقييم الناتجة (التي تم التوصل إليها في هذا الفصل)، وحيث إن درجات التقييم التي يتم اقتراحها لبنود التقييم الرئيسية كان من المفترض أن تكون تجميعاً للدرجات التي يحصل عليها المبنى لتقييم البنود الثانوية فإنه تم افتراض أن نتائج تقييم البنود الثانوية للمبنى تؤدي إلى الحصول على نفس درجات تقييم البنود الرئيسية، ويلاحظ أن

الفرضية السابقة صعبة التحقيق إلا أنه سيتم استخدام تلك الفرضية لتسهيل عرض الفكرة والتركيز على الهدف المراد الوصول إليه والمتمثل في مقارنة نتيجة تقييم نفس المبنى عند انتقاله بين مدينتي التطبيق، ويمكن فيما يلي عرض جدول لدرجات التقييم النهائية للبنود الرئيسية للمبنى المفترض في مدينة مرسى مطروح (حاصل ضرب درجات تقييم البنود (من ١٠) - والتي تم افتراضها لمبنى ما- في أوزان التقدير الناتجة للتقييم باستخدام المنهج المرن في مدينة مرسى مطروح ومقسوماً على ١٠).(جدول٧-٢٢)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	درجات تقييم البنود الرئيسية لمبنى (من ١٠)	أوزان التقدير الناتجة للتقييم في مدينة مرسى مطروح	درجات التقييم النهائية للبنود
بيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	٦	%٥,٠٤	٣,٠٢
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	٧	%٠,٥٤	٠,٣٨
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	٧	%٠,٥٤	٠,٣٨
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	٥	%٢,٣٤	١,١٧
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	٨	%٤	٣,٢
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	٧	%١,٣٤	٠,٩٣
	الحياة الايكولوجية في الموقع	٤	%٧,٥	٣
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	٤	%٢,٢٤	٠,٨٩
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	٦	%٠,٣٤	٠,٢
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	٤	%٠,٢٤	٠,٩٦
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	٣	%٣,٠٤	٠,٩١
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	٥	% ٧,٢٧	٣,٦٣
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	٦	%٣,٩٨	٢,٣٨
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	٧	%٢,٤٤	١,٧
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	٦	%١,٠٧	٠,٦٤
	استغلال نفايات تشغيل المبنى	٨	%٥,٥٦	٤,٤٤
	تحسين أداء استهلاك الطاقة	٩	%٧,٢٥	٦,٥٢
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	٧	%٣,٥٤	٢,٤٧
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	٥	%١٦,٨٦	٨,٤٣
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	٩	%٧,٨٧	٧,٠٨
	تحقيق متطلبات الراحة البصرية	٦	%٢	١,٢
	تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	٥	%٢	١
	تحقيق الراحة الشمية	٦	%٠,٠٢	٠,٠١
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	٨	%٤,٥٤	٣,٦٣
	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	٤	%٠,٠٤	٠,٠١
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	٤	%٢,١	٠,٨٤
	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	٥	%٢,١	١,٠٥
	توفير متطلبات الراحة النفسية	٣	%٢,١	٠,٦٣
	التفاعل	٣	%٢,١	٠,٦٣
المجموع				٥٦,٨٧

(جدول٧-٢٢): نتيجة تقييم مبنى مقترح باستخدام المنهج المرن وفقاً لأوزان التقدير الناتجة للبنود الرئيسية في مدينة مرسى مطروح.

فيما يلي عرض جدول لدرجات التقييم النهائية للبنود الرئيسية للمبنى المفترض في مدينة أسوان (حاصل ضرب درجات تقييم البنود (من ١٠) - والتي تم افتراضها- في أوزان التقدير الناتجة للتقييم في مدينة أسوان ومقسوماً على ١٠)،(جدول٧-٢٣) مع فرض أن مستوى تحقيق بند "خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى" يبدأ من الحصول على ٨ درجات للتقييم، حيث إن البند السابق إلزامي في نسخة المنهج لمدينة أسوان، ويلاحظ أن درجات المبنى المفترض تسمح بنجاحه، أما لو حصل المبنى على أقل من ٨ درجات في تقييم البند السابق لما كان للمبنى أن ينجح، ولكان الفرق بين نتيجتي تقييم المبنى في المدينتين أكثر وضوحاً لنجاح المبنى في مدينة مرسى مطروح وعدم نجاحه في أسوان.

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	درجات تقييم البنود الرئيسية لمبنى (من ١٠)	أوزان التقدير الناتجة للتقييم في مدينة مرسى مطروح	درجات التقييم النهائية للبنود
بيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	٦	%٥,٠٧	٣,٠٤
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	٧	%٠,٥٧	٠,٤
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	٧	%٠,٥٧	٠,٤
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	٥	%٢,٣٧	١,١٨
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	٨	م	-
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	٧	%١,٣٧	٠,٩٦
	الحياة الايكولوجية في الموقع	٤	%٣,٩	١,٥٦
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	٤	%٢,٢٤	٠,٨٩
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	٦	%٠,٣٧	٠,٢٢
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	٤	%٠,٢٧	٠,١
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	٣	%٣,٠٧	٠,٩٢
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	٥	%٧,٣	٣,٦٥
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	٦	%٤	٢,٤
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	٧	%٢,٤٧	١,٧٢
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	٦	%١,١	٠,٦٦
	استغلال نفايات تشغيل المبنى	٨	%٧,٧٧	٦,٢١
	تحسين أداء استهلاك الطاقة	٩	%١٨,٥٧	١٦,٧١
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	٧	%٣,٥٧	٢,٥
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	٥	%٥,٢٥	٢,٦٢
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	٩	%١١,١٨	١٠,٠٦
	تحقيق متطلبات الراحة البصرية	٦	% ٢	١,٢
	تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	٥	%٢	١
	تحقيق الراحة الشمية	٦	%٠,٠٢	٠,٠١
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	٨	%٦,٥	٥,٢
	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	٤	%٠,٠٧	٠,٠٢
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	٤	%٢,١	٠,٨٤
	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	٥	%٢,١	١,٠٥
	توفير متطلبات الراحة النفسية	٣	%٢,١	٠,٦٣
	التفاعل	٣	%٢,١	٠,٦٣
المجموع				٦٦,٧٨

(جدول٧-٢٣): تقييم مبنى مقترح باستخدام المنهج المرن وفقاً لأوزان التقدير الناتجة للبنود الرئيسية في مدينة أسوان.

مما سبق يلاحظ الفرق بين نتائج التقييم النهائية للمبنى المقترح عند استخدام نسختي المنهج المرن بكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان، وهو ما يوضح تأثير المتغيرات المكانية للمدينتين على نتائج التقييم، وأهمية أخذ تلك المتغرات في الاعتبار، وأهمية البحث في تأثير المتغيرات الأخرى على التقييم بالمثل، وفيما يلي مقارنة لتصنيف تقييم المبنى بين المدينتين.(جدول٧-٢٤)

مدينة التطبيق	نتيجة تقييم المبنى	تصنيف المبنى
مرسى مطروح	٥٦,٨٧	مقبول
أسوان	٦٦,٧٨	جيد

(جدول٧-٢٤): مقارنة نتائج التقييم النهائية لمبنى مقترح باستخدام المنهج المرن في مدينتي التطبيق.

٦-٧- التحقق من جدوى استخدام المنهج المرن والأداة الالكترونية المصممة لتطبيقه

يسعى هذا الجزء من البحث إلى التحقق ميدانياً باستطلاع آراء مجموعة من المتخصصين من جدوى استخدام المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني والأداة الالكترونية المطروحة لتطبيقه، وتحقيقهما للهدف المرتبط بدفع التقييم البيئي للمباني لمرحلة أكثر دقة ومصداقية للنتائج الناتجة عن استخدامهما، إلى جانب عدالة مقارنة تلك النتائج مع بعضها البعض، وذلك عند توفير أسلوب مناسب للتعامل مع المتغيرات (المكانية والزمنية والمرتبطة بخصائص المبنى) وتكوين نسخ مختلفة تلائم كل منها المشاريع التي تعمل على تقييمها من حيث كفاءة تعاملها مع البيئة وتحقيقها لمبادئ العمارة الخضراء، وتم لذلك استخدام استبيان مقدم إلى عدد من الخبراء في مجال العمارة الخضراء والتقييم البيئي للمباني، واتباع الخطوات التالية:

- تحديد مجموعة من الخبراء المختصين والمعنيين بمجال التقييم البيئي للمباني ومبادئ العمارة الخضراء.[١]
- تصميم استبيان يتضمن مجموعة من الأسئلة التي يمكن من خلالها تحديد رأي الخبراء حول مدى جدوى المنهج المرن وأداته الالكترونية لتحقيق أهداف تهم مجال التقييم البيئي للمباني.
- الحصول على إجابات الخبراء وفق اختيارات بسيطة، إما بـ(نعم) أو بـ(لا).
- تحديد النسب المعبرة عن رأي الخبراء عن أهمية المنهج المقترح وجدواه وكذلك الأداة الالكترونية المقترحة لتطبيقه.

[١] تم الاستعانة بعدد من الخبراء هم: ا.د.أيمن مسلم (قسم الهندسة المدنية/ جامعة كاليفورنيا)، ا.د.مراد عبد القادر(قسم الهندسة المعمارية/ جامعة عين شمس)، ا.د.محمد مؤمن عفيفي (قسم الهندسة المعمارية/ جامعة القاهرة)، ا.د.أيمن حسان (قسم الهندسة المعمارية/ جامعة القاهرة)، ا.د. مدحت خورشيد (مركو بحوث الاسكان والبناء والتشييد).

فيما يلي اجابات الخبراء على الاستبيان المقدم، بحيث تعبر العلامة في الخانة المقابلة لكل تساؤل عن إجابة الخبير عليها بـ"نعم".

	آراء الخبراء				
	١	٢	٣	٤	٥
هل يوجد أوجه قصور في مناهج التقييم الحالية (LEED, BREEAM,.....) ؟ إن وجدت، فما هي؟					
➢ عدم دقة النتائج وإمكانية مقارنتها عند استخدام المناهج خارج نطاقها المكاني الذي صممت له.	♦	♦	♦	♦	♦
➢ عدم دقة النتائج وإمكانية مقارنتها عند استخدام المناهج خلال فترات زمنية مختلفة.	♦	♦			♦
➢ عدم دقة النتائج وإمكانية مقارنتها عند استخدام المناهج لمباني ذات خصائص مختلفة.	♦	♦			♦
هل يساعد على دقة نتائج التقييم وعدالة مقارنتها أن يتم تغيير منهج التقييم مع..					
تغير المكان؟ (الخصائص المناخية)	♦	♦	♦	♦	♦
(الخصائص الهيدرولوجية)	♦	♦	♦	♦	♦
(الخصائص الجيولوجية)	♦	♦	♦	♦	♦
(الخصائص الايكولوجية)	♦	♦	♦	♦	♦
(خصائص الطاقة المتوفرة)	♦	♦	♦	♦	♦
(الممارسة والثقافة والقوانين المتبعة)	♦	♦	♦	♦	♦
(التكلفة النقدية والبيئية للموارد)	♦	♦	♦	♦	♦
تغير الزمن؟ (التطور التكنولوجي)	♦	♦			♦
(درجة الاهتمام بالقضايا البيئية)	♦	♦			♦
(متغيرات الزمن في البيئة الطبيعية)	♦	♦			♦
تغير خصائص المبنى؟ (الوظيفة)	♦	♦			♦
(حجم المبنى)	♦	♦			♦
(عمر المبنى)	♦	♦	♦	♦	♦
(الخصائص العمرانية المحيطة)	♦	♦	♦		♦
(خصائص التراث الحضري)	♦	♦	♦	♦	♦
هل يساعد وجود أداة الكترونية تسمح بإنتاج نسخ مختلفة من منهج قابل للتعديل - وفقاً للمتغيرات السابقة - **على تحقيق درجة أعلى من دقة وعدالة ومصداقية النتائج المعبرة عن الأداء البيئي للمباني ونتائج مقارنتها بين المباني وبعضها، مع التعديل في كل من:**					
➢ أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم.	♦	♦		♦	♦
➢ المتطلبات المذكورة في البنود والمعايير المستخدمة في التقييم.	♦	♦		♦	♦
➢ مستويات تقييم متطلبات البنود والدرجات المقابلة لها.	♦	♦		♦	♦
هل يمكن تلافي المشاكل التي قد تنجم عن استخدام الأداة الالكترونية المقترحة عندما يتم:					
توحيد هيئة الاعتماد المسؤولة عن إصدار النسخ المختلفة لعلاج فرق مستوى الخبرة ودرجة الصرامة بين البلاد.	♦			♦	
ربط الأداة الالكترونية بشبكة المعلومات ليسهل تحديد المتغيرات والتعديل في المنهج وتقليص الوقت المرتبط بذلك.	♦	♦	♦	♦	♦
ربط الأداة الالكترونية بشبكة المعلومات ليسهل التواصل مع مستخدمي المبنى عندما يراد التقييم باستخدام استبيانات الكترونية بين البلاد المختلفة.	♦	♦	♦	♦	♦
تحويل التقييم في صورته النهائية إلى مجموعة من الاختيارات التي تقلل الإحساس بكثرة الخطوات المطلوبة في مقابل المناهج الأخرى.	♦				♦

(جدول ٧-٢٥): آراء الخبراء في الاستبيان المقدم للتحقق من جدوى استخدام المنهج المرن والأداة الالكترونية المصممة لتطبيقه.

يلاحظ من نتائج الاستبيان السابقة أن جميع الخبراء (١٠٠%) أجمعوا على عدم دقة النتائج الناتجة عن التقييم البيئي للمباني وإمكانية مقارنتها عند استخدام مناهج التقييم البيئي للمباني خارج نطاقها المكاني الذي صممت له، وكذلك أجمعوا أن تعديل منهج التقييم وفق الخصائص المكانية المختلفة يساعد على دقة نتائج التقييم وعدالة مقارنتها، في حين تؤيد أغلبية الآراء (٨٠%) وجود تأثير للزمن وخصائص المبنى على دقة نتائج التقييم وأهمية تضمينها في التقييم للحصول على نتائج أكثر دقة وعدالة، كما يؤيد معظم الخبراء (٧٥%) وجود أداة الكترونية تسمح بإنتاج نسخ مختلفة من منهج قابل للتعديل وفق المتغيرات المختلفة السابقة لتحقيق درجة أعلى من دقة ومصداقية النتائج المعبرة عن الأداء البيئي للمباني سواء بالتعديل في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، أو بالتعديل في المتطلبات المذكورة في البنود والمعايير المستخدمة في التقييم، أو بالتعديل في مستويات تقييم متطلبات البنود والدرجات المقابلة لها، كما أن جميع الخبراء (١٠٠%) يؤيدون تلافي المشاكل التي قد تنجم عن استخدام الأداة الالكترونية المقترحة عن طريق مجموعة من الحلول مثل ربط الأداة الالكترونية بشبكة المعلومات ليسهل تحديد المتغيرات والتعديل في المنهج وتقليص الوقت المرتبط بذلك، وربط الأداة الالكترونية بشبكة المعلومات ليسهل التواصل مع مستخدمي المبنى عندما يراد التقييم باستخدام استبيانات الكترونية بين البلاد المختلفة، في حين تنقسم تلك الآراء (٥٠%) حول توحيد هيئة الاعتماد المسؤولة عن إصدار النسخ المختلفة لعلاج فرق مستوى الخبرة ودرجة الصرامة بين البلاد، وتحويل التقييم في صورته النهائية إلى مجموعة من الاختيارات التي تقلل الإحساس بكثرة الخطوات المطلوبة في مقابل المناهج الأخرى.

يمكن من خلال آراء الخبراء السابقة الحصول على مؤشر مبدئي عن جدوى استخدام المنهج المرن والأداة الالكترونية المصممة لتطبيقه، وتحقيقهما للهدف منهما والمرتبط بدفع التقييم البيئي للمباني لمرحلة أكثر دقة ومصداقية وعدالة في نتائج المقارنة إلى حين تطويرهما بالشكل المناسب.

خلاصة الفصل السابع

يمكن التأكد من أهمية المرونة في التقييم البيئي للمباني عند التعامل مع بعض المتغيرات المحدودة التي تظهر نتائج متضاربة عند تضمين تأثيرها على التقييم، وتم لذلك توحيد عدد كبير من المتغيرات تشمل جميع المتغيرات الزمنية وتلك المرتبطة بخصائص المبنى، وكذلك عدداً من الخصائص المكانية باختيار موقعين للتطبيق في بلد واحد هو مصر، وبالتالي توحدت العديد من المتغيرات المرتبطة بالمكان أو ظهرت فروق بسيطة بينها، مثل الثقافة والعادات والقوانين المحلية والمتبعة والممارسة والفكر السائد وغيرها، وكان موقعي التطبيق المقترحين هما مدينتي مرسى مطروح وأسوان والمتواجدتان عند قطبي مصر بما يضمن وجود فروق مكانية غير التي تم توحيدها، ومن ثم تم تحديد تأثير تلك الفروق على أوزان تقدير بعض البنود الرئيسية والثانوية في منهج التقييم.

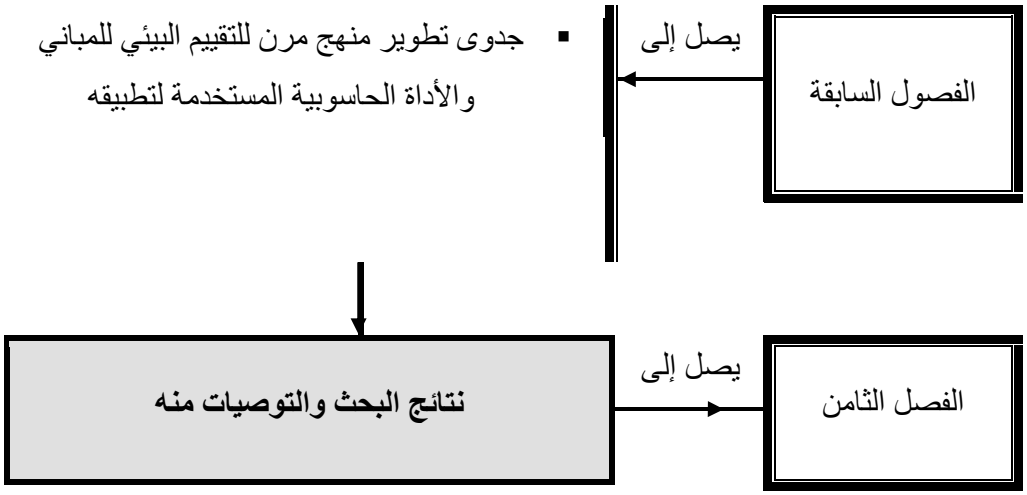
يمكن الاعتماد على مرونة المنهج المرن واستخدامه في تكوين نسختين تتضمنان تأثير المتغيرات المكانية بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان، وتم تحديد أوزان تقدير مبدئية تدمج ما بين أوزان التقدير الافتراضية التي تم وضعها في هذا البحث (في الملاحق) للمباني السكنية خلال الفترة الزمنية ٢٠١٠-٢٠١٥م وبين أوزان التقدير في المنهج المصري - كأحد مصادر الخبرة الرئيسية في هذه الحالة-، مع مراعاة تلافي المشاكل التي تم عرضها (في الملاحق) والمرتبطة بأوزان التقدير في المنهج المصري، ومن ثم تم تحديد مجموعة من البنود التي يتم دراسة تأثير المتغيرات المكانية لمدينتي مرسى مطروح وأسوان عليها والتغاضي عن تأثير المتغيرات على البنود الأخرى لكونها طفيفة أو غير واضحة، ومن البنود التي تم دراسة تأثير المتغيرات عليها بند "خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى" والذي تظهر أهمية الالتزام به في مدينة أسوان لحماية نهر النيل، وبند "خفض نسبة الأراضي الملوثة" والذي يرتفع الاهتمام به في مدينة مرسى مطروح مع انتشار الألغام في محيطها، وبند "احترام المواقع التاريخية" والذي يظهر أهمية الالتزام به في مدينة أسوان نظراً لمكانتها التاريخية العالمية، وبند "التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود" والذي يرتفع الاهتمام بها في مدينة مرسى مطروح مع مشاكل حركة الرمال في محيطها، وغير ذلك من البنود.

يلاحظ أن الفرق الرئيسي بين نسختي المنهج الناتجتين يتركز في أوزان تقدير بندي "تحسين أداء استهلاك الطاقة" و"تحسين كفاءة استهلاك المياه"، ففي حين يرتفع تقدير البند الأول في أسوان مشكلاً القضية الأولى، يرتفع تقدير البند الثاني في مرسى مطروح ليكون كذلك، وبملاحظة الفروق بين نسختي المنهج تتضح أهمية تضمين تأثير المتغيرات المختلفة على التقييم، خاصة أن نتائج تقييم مبنى افتراضي باستخدام النسختين المتكونتين بعد تضمين تأثير المتغيرات المكانية عليهما كانت مختلفة بين المدينتين مما أدى لاختلاف التصنيف البيئي الناتج أيضاً، ويلاحظ بالتالي أن مساعدة المنهج المرن على تضمن تأثير المتغيرات يبرز أهميته وجدوى تطبيقه على مستوى البلد الواحد وعلى مستوى العالم بالمثل.

تم استخدام استبيان للتحقق من جدوى استخدام المنهج المرن والأداة الالكترونية المصممة لتطبيقه اعتماداً على خبرة مجموعة من الخبراء المعنيين بمجال التقييم البيئي للمباني، وجاءت النتائج لتعطي مؤشراً مبدئياً عن جدوى استخدام المنهج المرن والأداة الالكترونية المصممة لتطبيقه لتحقيق مرحلة أكثر دقة ومصداقية للنتائج الناتجة عن استخدامهما، إلى جانب عدالة مقارنة تلك النتائج مع بعضها البعض.

الفصل الثامن

النتائـــــــج والتوصيـــــــات



الفصل الثامن: النتائـــج والتـــــوصيـات

ينتهي البحث بمجموعة من النتائج والتوصيات يمكن استعراضها فيما يلي:

٨-١- النتـــائـــــج

النتيجة الرئيسية للبحث

يصل البحث إلى تطوير أسلوب مرن للتقييم البيئي للمباني يمكن من خلاله تكوين نسخ لمناهج تقييم مختلفة وفق المتغيرات المؤثرة على التقييم (المكانية والزمنية وخصائص المبانى) تلائم كل منها المشروع الذي تعمل على تقييمه، وتم استخدام الأسلوب السابق في وضع أداة الكترونية يتم التعديل فيها وفق مجموعة من الخطوات لتكوين النسخ المختلفة، وتشمل تلك الخطوات تعديل صياغة بنود التقييم، وتعديل أوزان تقديرها، وكذلك المستويات التي يتم التقييم منها، وتساعد الأداة السابقة المقيم على سهولة التقييم عن طريق مجموعة من الاختيارات للحصول على نتيجة تقييم تعبر عن كفاءة المبنى البيئية والتي تختلف عن استخدام نسخة أخرى من المنهج، وتساهم تلك الأداة بالتالي في الحصول على نتائج تقييم أكثر دقة في التعبير عن الكفاءة البيئية للمباني الخاصة بكل مشروع بدلاً من استخدام منهج تقييم موحد للمباني على اختلاف المتغيرات المؤثرة عليها، وضمان أقصى درجات العدالة لنتائج التقييم ونتائج مقارنتها بعضها البعض لتحديد أكثرها كفاءة في التعامل مع البيئة كل وفق المتغيرات المؤثرة عليها، كما تساعد على انتشار التقييم البيئي عالمياً، وتوفير مقومات الالتزام به عبر دول العالم المختلفة.

النتائج التفصيلية

أولاً: أهمية مناهج التقييم البيئي للمباني وتزايد الحاجة إليها وإلى انتشار الالتزام بها عالمياً.

ثانياً: اختلاف النتائج المتحصل عليها من تقييم نفس المبنى باستخدام مناهج تقييم بيئي مختلفة لاختلاف مستوى الاستدامة التي يتم تقييمها في كل منها، حيث تعبر عن أفضل ممارسة بيئية متاحة في البلد التي أنتجت فيها، واختلاف الأسلوب المتبع والمعايير والتشريعات والأكواد والقوانين وأوزان التقدير ومقاييس التقييم المستخدمة في كل منها، واختلاف الاهتمام بقضايا التقييم فيها.

ثالثاً: قصور ارتباط مناهج التقييم البيئي الحالية للمباني بالمتغيرات المؤثرة على التقييم، وذلك لوجود مجموعة واسعة ومتباينة من المتغيرات المؤثرة على العديد من عناصر ومستويات التقييم في مناهج التقييم البيئي المختلفة للمباني، وبالتالي تظهر أوجه قصور في مناهج التقييم الحالية عند انتقالها عبر المكان والزمان ولنوعيات المباني المختلفة نتيجة قصور تعاملها مع تلك المتغيرات، وبالتالي وجود خلل في توحيد نتيجة تقييم المباني ومقارنتها بين المناطق والبلاد المختلفة وعبر الفترات الزمنية المختلفة ولنوعيات المباني

المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة، مما يحد من إمكانية انتشارها العالمي على الرغم من وجود حاجة عالمية ملحة لمثل هذا الانتشار.

رابعاً: وجود أوجه قصور إضافية في علاقة مناهج التقييم البيئي للمباني الحالية مع المتغيرات، تشمل:

- ❖ عدم مكافأة المباني عند تحقيق مستويات أعلى أو أقل من المحدد تحقيقها في متطلبات البنود.
- ❖ عدم ضمان استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها.
- ❖ قصور في تقييم بعض المعايير التفضيلية في المباني والتي ترتبط عامة بمتغيرات عديدة غير ملموسة ويصعب تقييمها لصعوبة وصفها بصورة رقمية.
- ❖ وجود تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية المقيمة التي تتم باستخدام نفس العناصر في المبنى.
- ❖ عدم وجود محدد يمنع تهميش بعض القضايا البيئية أو زيادة الاهتمام بها بدرجة كبيرة عند تغيير أوزان التقييم لإنتاج المناهج الخاصة بكل منطقة.

خامساً: يحد من وجود أسلوب تعبير عام موحد ومشترك عن الأداء البيئي للمباني عدة عقبات، في حين تظهر حاجة إليه للمساعدة على خلق نظام مقارنة للمباني مع بعضها البعض، وعمل تدريج محدد لتصنيف المباني من حيث أفضليتها في التعامل مع البيئة حول العالم، وخلق التنافس للوصول إلى أكبر قدر من تحقيق الاستدامة بين المناطق المختلفة، ومساعدة العديد من الدول التي لا تمتلك منهج محلي لتقييم مبانيها باتخاذ مجموعة من الاجراءات والحلول لتخطي عقبة التأخر في التقييم البيئي لمبانيها للالحاق بالركب المتسارع في هذا المجال، ومن تلك العقبات:

- ❖ قصور ارتباط مناهج التقييم المعروفة عند استخدامها للتقييم المباشر للمباني كما هي بالمتغيرات المكانية المختلفة والمتنوعة الخاصة بكل بلد، إلى جانب عدم الاستفادة من خبرات مناهج التقييم الأخرى في البلد المستورد له.
- ❖ عقبة الاحتياج إلى وقت وجهد كبيرين عند تكوين منهج تقييم محلي لكل بلد، وصعوبة منافستها في النهاية لغيرها من المناهج المعروفة والمنتشرة.
- ❖ الحاجة إلى وقت كبير للحصول على شهادات مزدوجة أو متعددة الجنسيات، في حين أن عامل الوقت يعتبر حرجاً بالنسبة للعديد من المشاريع التي يتاح لها الحصول على مثل تلك الشهادات.
- ❖ التزام الإصدارات العالمية لبعض مناهج التقييم البيئي المعروفة - والتي يمكن تعديلها لتتناسب مع خصائص البلاد المحلية مثل BREEAM International و LEED International بمجموعة من المحددات التي تقلل من مرونتها وتقلل من فرص الاستعانة بالمعايير والأكواد المحلية، وتتسبب في ضياع أو تكرار وقت وجهد الخبراء نتيجة تفريغ المنهج من البنود وليس إعادة صياغتها، وإمكانية تضارب الخبرات بين الجهة المنتجة والمحلية القائمة على التعديل، إلى جانب ارتباط المنهج بأولويات الجهة المنتجة له، ووفق أسلوب الممارسة المتبع فيه.

- قصور أداة Sustainable Building Tool (SBTool) الالكترونية (التابعة لمنهج Green Building Challenge (GBC) والمصممة لمساعدة البلاد المختلفة تكوين أدوات تقييم خاصة بهم) عن تضمين التأثير المكتمل والشامل للمتغيرات على التقييم من خلال أربع خصائص موحدة لجميع البنود لا تعبر عن المتغيرات ذاتها بل عن قيمة تأثير البنود على البيئة، كما لا توجد آلية واضحة لتجميع نتائج تقييم مراحل المبنى المختلفة في نتيجة تقييم موحدة يمكن مقارنتها بين المباني، خاصة مع وجود قابلية لتغيير الهيكل العام للمنهج وإلغاء بعض مجالات التقييم بين المراحل العمرية المقيمة، كما أن أقصى وأدنى درجة ثابتة لمستويات التقييم في المنهج مع تغير متطلبات البنود، وقد تمثل تلك الممارسة السالبة تحقيق قيمة موجبة من متطلبات البنود في بعض الأحيان.

سادساً: يمكن الاستعانة بمجموعة من المزايا الناتجة عن محاولات ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة عليه من بعض الأساليب السابقة، مثل:

- تعديل تواجد وأوزان تقدير بنود التقييم لنوعيات المباني المختلفة (ظهر في معظم مناهج التقييم البيئي للمباني)، وكذلك إمكانية تعديلها بما يتناسب مع السياق والخصائص المحلية لكل بلد (ظهر في الإصدارات العالمية من مناهج LEED وBREEAM ومنهج GBC).
- إمكانية الاعتماد على مؤسسة مركزية لإنتاج النسخ المختلفة من المنهج للاستفادة من الإصدارات السابقة في الإصدارات اللاحقة، والتي تنتج جميعها عن مؤسسة واحدة تصب إليها الخبرات الناتجة عن كل بلد (ظهر في الإصدارات العالمية من مناهج LEED وBREEAM).
- توحيد نتيجة التقييم النهائية لجميع المباني في صورة نسبة مئوية لسهولة مقارنة المباني بعضها مع بعض عند انتقالها عبر المناطق وخلال فترات زمنية مختلفة ولنوعيات المباني المختلفة عند التعامل مع سقف موحد للتقييم (ظهر في BREEAM وGreen star وGBC)، مع تلافي مشكلة أن نسبة ١٠٠% في جميع المناهج لاتزال غير معبرة عن الاستدامة المثالية.
- استخدام تعبيرات نصية للتعبير عن الممارسات البيئية عندما لا تتمكن الأرقام وحدها في التعبير عن علاقة المبنى مع البيئة (ظهر في منهج GBC).
- وجود عدة مستويات لتقييم متطلبات البنود المختلفة بما يساعد على إمكانية تنوع مكافأة المباني وفق مستويات متنوعة لتقييم لنفس البند (ظهر في منهج CASBEE وGBC)، مع تلافي أن تلك المستويات لا تعبر الدرجة القصوى فيها عن المثالية في الأداء، وأن نفس الرقم الأقصى قد يعبر عن ممارسات مختلفة تتنوع مع المتغيرات.

سابعاً: يتصف منهج التقييم المقترح في البحث للتقييم البيئي للمباني بخصائص تساعد على وصفه "بالمنهج المرن"، حيث يمكن من خلاله زيادة أو حذف البنود دون التأثير على إجمالي درجة التقييم النهائية للمبنى، ومن تحوير خصائص البنود المختلفة كصياغتها ومكوناتها، ومن الحركة عبر المناطق المختلفة أو الأزمنة المختلفة، وساعد على ذلك:

- ❖ تعبير مجالات التقييم عن علاقات الاتزان المرتبطة بالمبنى - متمثلة في بيئة الموقع ودورة حياة المبنى وعلاقة المبنى بمستخدم الفراغ- بما يمنع وجود تغييرات جذرية بين النسخ المتكونة عبر الزمن، وشمولية الهدف من التقييم بعدم التركيز على مجموعة من القضايا البيئية المطروحة في أولويات الاهتمام العالمي دون الأخرى.
- ❖ إمكانية إضافة عناصر تقييم جديدة ضمن مجال تقييم إضافي للمساعدة على تضمين المتغيرات الزمنية والتكنولوجية إلى التقييم عند الحاجة أو ظهور الجديد فيها.
- ❖ تدرج التقييم بصورة هرمية وهو ما يساعد على اختلاف الأهمية النسبية على جميع مستويات التقييم، وظهور تأثير المتغيرات على جميع مستويات التقييم بالحذف أو الإضافة سواء كانت تفصيلية أو رئيسية.
- ❖ وجود قابلية لتغيير صياغة بنود التقييم عن طريق استبدال بعض الكلمات في سياق البنود عند الحاجة، وتمثل تلك الكلمات المعايير أو القوانين أو الأكواد المتبعة لتحقيق متطلبات البنود، أو النسب الفضلى الممثلة لمتطلبات البنود.
- ❖ عدم وجود حد أدنى أو أقصى لتقييم متطلبات البنود في المنهج المرن، بل يتدرج التقييم من خلال عدة مستويات يمثل المستوى الأقصى فيها تحقيق المثالية في الأداء ١٠٠%، وهو ما يؤدي إلى عدم ظهور مبنى يتم تقييمه بأنه مثالي لمجرد تخطيه الحدود الدنيا لتقييم البنود، وعدم مساواة نتيجة تقييم بند قريب من تحقيق الحد المطلوب للحصول على درجة التقييم بنتيجة بعيدة جداً عن هذا التحقيق.
- ❖ تغطية جميع البنود التي قد يتم التعرض إليها في المنهج المرن، مما يساعد على الاحتفاظ بالخبرات المستهلكة في هذا المنهج والمناهج الأخرى والاستفادة منها، ومنع وجود تناقض بين الخبرات.
- ❖ توحيد التقدير الإجمالي للمباني لتكون ١٠٠%، وتحويل جميع التقديرات المستخدمة في التقييم إلى نسب مئوية، مما يساعد على سهولة مقارنة المباني بعضها ببعض مهما كان تأثير المتغيرات عليها.
- ❖ ربط تأثير المتغيرات بتحديد الأهمية النسبية لمجالات وبنود التقييم، وإمكانية دراسة تأثير أكثر من متغير على أوزان تقديرها، وإمكانية تمييز الأهمية النسبية لتأثير المتغيرات على تلك الأوزان.
- ❖ إمكانية إعادة استخدام تقديرات سبق تحديد تأثير المتغيرات عليها عند الحاجة عن طريق علاقات بين أوزان تقدير بنود سبق تحديدها وأوزان تقدير بنود أخرى، بما يضمن تضمين تأثير المتغيرات عليها بالمثل، وهو ما يساعد على توفير الوقت والجهد وتجنب تكرار العمل.

- ❖ وجود حد أدنى لنجاح تحقيق الوظائف البيئية المرتبطة بتقييم المبنى وتحقيق الكفاءة البيئية، وهو ما يساعد على وجود علاقة حاكمة لمقدار التغيير في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تحافظ على توازن عملية التقييم بصورة مجملة على الرغم من تغير الاهتمامات المرتبطة بمتطلباتها.
- ❖ تقييم الأداء الكلي للمبنى ما أمكن بما يساعد على عدم منح درجات غير مستحقة لبنود منفصلة دون التأكد من تأثيرها على أداء المبنى الكلي، وسهولة التعرف على استمرارية تحقيق متطلبات البنود.
- ❖ استخدام تعبيرات نصية واستبيانات للمساعدة في الحصول على النتائج خاصة عند التعامل مع خصائص البيئة المتغيرة، والمساعدة على معرفة درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود المختلفة والتي لا يمكن وضعها في صورة أرقام محددة لكن يمكن وصفها أو وصف أداء المباني لضمان تحقيقها.
- ❖ إمكانية تغيير درجة تعقيد الحسابات المستخدمة في التقييم، بما يساعد على توفير الوقت والجهد الذي قد يستهلك في تضمين تأثير المتغيرات دون ظهور تأثير لدرجة الدقة الناتجة عن تلك الحسابات.
- ❖ إمكانية التدرج في المقياس المكاني الذي يتم تقييم المباني فيه بداية من منهج يمكن استخدامه لتقييم البلد ككل إلى منهج يمكنه تقييم المشروع الخاص، لضمان أقصى درجات العدالة عند التعامل مع الخصائص المكانية المتنوعة في نفس البلد على جميع مستوياتها التفصيلية.
- ❖ إمكانية التعبير عن التقدير النهائي للمباني في المنهج المرن بصور مختلفة، وهو ما يساعد على انتشار المنهج المرن عبر العالم على اختلاف الثقافات المؤثرة على الأساليب المتبعة في التعبير عن الأداء البيئي للمباني دون التأثير على إمكانية مقارنة نتائج تقييم المباني مع بعضها البعض حول العالم.
- ❖ توحيد هيئة الاعتماد المسؤولة عن تكوين نسخ المنهج المرن لجميع البلاد، مما يساعد على علاج اختلاف درجة صرامة الجهات المنتجة للمناهج، وعلاج تضارب خبرات الخبراء، وتوفير الوقت الضائع بين عدة جهات متفرقة منتجة للمنهج.
- ❖ اشتمال هيئة الاعتماد المنتجة للنسخ المختلفة من المنهج على خبراء من البلاد المختلفة بما يساعد على تضمين تأثير المتغيرات المكانية بأقصى قدر من الدقة والمصداقية، وإمكانية تبادل الخبرات، وتلافي وجود تأثير لأولويات وثقافة الخبراء التابعين لجهة ما على تكوين نسخ المنهج لبلد آخر.
- ❖ استخدام العمليات المعتمدة على المنطق التدريجي fuzzy logic للحصول على نتائج تقييم البنود بصورة أكثر دقة من العمليات الرياضية التقليدية، وذلك اعتماداً على درجات يقوم الخبراء بوضعها لعلاقات سابقة بين مجموعة من الاختيارات التي يتغير اختيار المقيم لها لكل بند من البنود.
- ❖ استخدام استبيانات معتمدة على نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد بما يساعد على تقييم بعض البنود التي يصعب وصفها أو حسابها بمعادلات رياضية كتحقيق متطلبات الراحة البشرية.

ثامناً: يعالج المنهج المرن أوجه القصور التي ظهرت في مناهج التقييم السابقة عند تعاملها مع تأثير المتغيرات بما يجعله أكثر مرونة في الانتشار، حيث يلاحظ أنه:

- ❖ يمكن من خلاله تضمين تأثير تلك المتغيرات ووفق نسب أهمية تأثير المتغيرات المختلفة على:
  - تحديد أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم لنوعيات التغير المختلفة المرتبطة بالتقييم.
  - تواجد ودرجة الالزام بتحقيق البنود المختلفة.
  - صياغة متطلبات البنود المختلفة.
  - مستويات تقييم متطلبات بنود مجالات التقييم الرئيسية، والتي يمثل الحد الأقصى فيها تحقيق ١٠٠%.
  - خصائص تحقيق بنود المجال الإضافي وعلاقتها ببنود التقييم الرئيسية.

- ❖ يمكن من خلال منهج التقييم المرن تحقيق عدالة مكافأة المباني عند تحقيق متطلبات البنود المختلفة، وذلك نتيجة تقييم المبنى وفق مجموعة من مستويات التحقيق، مع تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها، وهو ما يعتبر أكثر ما يميز المنهج عن غيره من المناهج السابقة.

- ❖ يمكن من خلال المنهج المرن تقييم بعضاً من البنود المرتكزة على خصائص متغيرة يصعب تقييمها بالطرق التقليدية، مثل تقييم التفاعل النفسي مع مستخدم الفراغ، وتقييم التعامل مع قدرة المبنى على إفادة البيئة المحيطة، بالاعتماد على أساليب التقييم غير الكمية.

- ❖ يمكن من خلال المنهج المرن تقييم التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية والتي لم تكن موجودة في مناهج التقييم السابقة، وتعتمد على تحديد الفترات الزمنية لتحقيق الوظائف التي تتم باستخدام عناصر مشتركة والتأكد من عدم تعارض تحقيق متطلباتها مع بعضها البعض.

تاسعاً: تظهر بعض المشاكل في المنهج المرن والتي يمكن العمل على تقليصها مع الوقت، ومن ذلك:

- ❖ عدم ارتباط المنهج المرن بمؤسسات مرجعية ذات خبرة وممارسة واسعة في مجال التقييم البيئي للمباني مثل مؤسسة US Green Building Council(USGBC)، وقد يحتاج بالتالي إلى فترة زمنية غير معلومة للتجربة والتعديل قبل منافسته لمناهج التقييم الأخرى، إلا أن اكتساب خبرة التعامل مع منهج التقييم المرن قد يتم الوصول إليه بسرعة نتيجة التركيز على تطوير الأسلوب المتبع في تضمين تأثير المتغيرات على التقييم وليس تضييع الجهد في إنتاج إصدارات جديدة لكل فترة زمنية ولكل نوع مبنى ولكل بلد مختلف، ويمكن بالتالي تعويض الوقت الضائع للحصول على الخبرة المبدئية في وقت لاحق.

- قوة المناهج العالمية في تسويق إصداراتها وبالتالي ضعف منهج التقييم المرن في مواجهتها، إلا أن ربط المنهج المرن بمواقع الشركات المختصة بمنتجات العمارة الخضراء للتعرف على آخر التطورات التكنولوجية في أي منها كأحد المتغيرات المؤثرة على التقييم تساعد على انتشاره أيضاً والتعريف به بصورة مبدئية قبل انتشاره عند ظهور إصدارات مختلفة منه.

- صعوبة التعامل مع المنهج المرن نظرياً عن مناهج التقييم السابقة، حيث تم فيه إضافة خطوات كثيرة سواء للخبراء المسؤولين عن تكوين إصدارات المنهج للعمل على تضمين تأثير المتغيرات على تقدير مجالات وبنود التقييم، وكذلك للمقيم عند تقييمه للمبنى، إلا أن تحويل منهج التقييم المرن إلى أداة الكترونية يسهل تجميع الحسابات المختلفة وتحليلها بسهولة وسرعة سواء للخبراء أو المقيمين مما يعالج مشكلة الحاجة إلى وقت لإنجاز الخطوات السابقة، مع ملاحظة أن اعتياد الخبراء والمقيمين على أسلوب عمل المنهج هو الأساس في توفير الوقت مستقبلاً بصورة كبيرة.

- احتياج تكوين هيئة الاعتماد المقترحة لتكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن لوقت غير معلوم مما قد يؤخر العمل بالمنهج والاستفادة منه، إلا أنه يمكن توفيراً للوقت تحديد جهة قائمة ومحايدة لتكون مختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن، مع الاستفادة من هيئات الاعتماد البيئي للمباني المحلية والمنتشرة حول العالم في توفير متخصصين في مجال البيئة والطاقة والمباني بحد أدنى من الخبرة، ومع صعوبة تجميع خبراء من البلاد المختلفة عملياً في وقت مناسب ضمن هيئة الاعتماد المنتجة للنسخ المختلفة من المنهج المرن، إلا أنه يمكن بصورة مبدئية الاعتماد على شبكة المعلومات الدولية لتحقيق مثل هذا الاتصال عندما يصعب وجودهم في نفس المكان، ولعلاج صعوبة ايجاد خبراء من مختلف البلاد بنفس درجة الكفاءة والخبرة لتضمينهم في هيئة الاعتماد المسؤولة عن تكوين النسخ المختلفة من المنهج يمكن الاستعانة بخبراء في الخصائص المكانية بكل بلد مع ملازمتهم لخبراء متخصصين في هذا مجال التقييم البيئي لتكوين النسخ المختلفة لبلادهم، إلى حين إمكانية الحصول على خبراء وفق مستوى محدد للكفاءة من كل بلد في مجال التقييم البيئي للمباني.

عاشراً: تساعد الأداة الالكترونية المصممة لتطبيق المنهج المرن على تكوين نسخ تتناسب مع خصائص المبنى المقيم لضمان دقة التقييم البيئي له، حيث يتم ذلك على عدة خطوات هي:

- تكوين مجموعة من النسخ الخاصة بكل بلد وفق المستوى المكاني والفترة الزمنية للنسخة المتكونة ونوع المبنى المقيم، وعند الانتهاء من تكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن يتم حفظها بحيث يمكن الاستعانة بها فيما بعد، خاصة عند وجود علاقات مشتركة بين النسخ المتكونة والنسخ التي لم يتم تكوينها.

- يقوم الخبراء المسؤولين عن صياغة عناصر التقييم المختلفة بالتعديل في صياغة بنود التقييم الفرعية بما يعبر عن المتطلبات الفضلى التي يسعى المصمم للوصول إليها وتخطيها ما أمكن، ويقوم الخبراء بتغيير خانات خاصة بتلك المتطلبات بما يتناسب مع تأثير المتغيرات المختلفة على كل بند من البنود مع إكانية تنوع بدائلها والدرجات المقابلة لكل منها.

- يقوم الخبراء المسؤولين عن تعديل أوزان التقييم بتحديد تأثير المتغيرات المختلفة المؤثرة على كل مستوى من مستويات عناصر التقييم بدءاً من البنود الرئيسية وحتى الفرعية، حيث يتم لكل مستوى من تلك المستويات وتبعاً للمتغيرات المختلفة المؤثرة على أي منها حذف أو تحديد درجة الإلزام بتطبيق أي بند، ثم تظهر مجموعة من الاختيارات لكل بند تبدأ بتحديد نوع تأثير المتغير على أوزان تقدير البنود سواء بالرفع أو الخفض ثم تحديد درجة تأثير المتغير، ثم تحديد درجة أهمية المتغير إلى غيره من المتغيرات عند وجود أكثر من متغير يؤثر على درجة أهمية نفس البند، ويتم تلقائياً باستخدام معادلة خاصة لكل مستوى من مستويات بنود التقييم حساب تأثير جميع المتغيرات على أوزان تقديرها، ويلاحظ أن أي تغيير في أي بند يتبعه تغيير في جميع البنود المكونة لنفس المستوى الأعلى منه بما يعمل على ثبات التقدير الذي حصل عليه ذلك المستوى، كما يحافظ على وجود جميع التقديرات في صورة نسب مئوية تكمل بعضها البعض للوصول إلى نتيجة تقييم إجمالية ١٠٠%.

- يقوم الخبراء المسؤولين عن تعديل أسلوب التقييم المتبع بدراسة تأثير المتغيرات على تحديد مستويات لتقييم كل بند من البنود بما يتناسب معها، مع ملاحظة أن البنود الإلزامية ذات مستويات محدودة وقريبة من نسبة ١٠٠% من التحقيق، ثم يقوم الخبراء تبعاً لدرجة الدقة المطلوبة في الحسابات المختلفة بوضع مجموعة من المستويات لتقييم مدى استمرارية تحقيق تلك البنود عند مستويات تقييمها، بحيث يمكن للمقيم تقييم أي بند من البنود باختيار المستوى المعبر عن تحقيق متطلبات البند ومن ثم المستوى المعبر عن مدى استمرارية تحقيقه، وتعتمد الدرجة الإجمالية على تلك الاختيارات ولجميع أنواع التغير المرتبطة بتلك البنود، كما يحدد الخبراء البنود التي يمكن الاستعانة بنماذج استبيانات "كانو" لتقييمها.

- يقوم للخبراء المسؤولين عن تعديل أسلوب التقييم المتبع بتحديد مجموعة من التعبيرات النصية التي يمكن الاختيار فيما بينها للحصول على درجة تقييم البنود الإضافية، وتكون التعبيرات النصية السابقة في صورة مصفوفة من الاختيارات التي تصل كل منها إلى نتيجة، وبالنسبة للعلاقات التي لم يقم الخبراء بتحديدها فإنه يمكن اعتماداً على المنطق التدريجي Fuzzy Logic الوصول إلى النتائج الخاصة بها، ويلاحظ أن نتيجة تقييم بعض بنود التقييم الإضافية قد تكون نسبة مئوية من درجات تقييم سابقة، حيث توجد بعض البنود التي يرتبط أهمية تحقيقها بوزن تحقيق علاقات أخرى في المبنى.

الإحدى عشر: تساعد الأداة الالكترونية المصممة على سهولة التقييم ومصداقيته، فهي تساعد على:

- ❖ اختيار مستويات تحقيق البنود ومستويات استمرارية هذا التحقيق لكل نوع من أنواع التغير المرتبط به من خلال مجموعة من الاختيارات السهلة والمتدرجة يضعها الخبراء عند تكوين النسخ المختلفة من المنهج، وعندما يتم اختيار علاقات لم يقم الخبراء بتحديدها من قبل فإنه يمكن الوصول إلى الدرجة الناتجة عن الاختيار اعتماداً على المنطق التدريجي fuzzy logic، ويلاحظ أنه يمكن الحصول على درجة تقييم البنود المختلفة بدرجات دقة مختلفة منها تقييم جميع البنود لنماذج الفراغات المكونة للمبنى ومن ثم تجميع الدرجات التي تحصل عليها للحصول على درجة التقييم الكلية.

- ❖ تقييم بعض البنود باستخدام استبيانات لتقييم راحة أو رضا مجموعة من الأفراد، كما في حالة تقييم الراحة الحرارية لمستخدم الفراغ، ويلاحظ أن الاعتماد على مثل تلك الاستبيانات يساعد المنهج المرن على تضمين مجموعة من البنود التي لم تكن واردة من قبل في مناهج التقييم البيئي الأخرى، وذلك على الرغم من أهميتها ضمن مبادئ العمارة الخضراء، مثل تقييم الاحتياجات النفسية لمستخدم الفراغ.

الاثنى عشر: جدوى استخدام منهج التقييم المرن للحصول على درجة دقة ومصداقية أعلى لنتائج تقييم الأداء البيئي للمباني في مصر مقارنة بالمنهج المصري، حيث

- ❖ يوحد المنهج المصري "نظام تصنيف الهرم الأخضر" Green Pyramid Rating System (GPRS) أوزان تقدير مجالات التقييم المختلفة مثل مجالي كفاءة استهلاك الطاقة وكفاءة استهلاك المياه لجميع المناطق في مصر، بحيث تمثل ٢٥% و٣٠% على التوالي، في حين يلاحظ مثلاً أن وفرة مياه النيل وتجددها في مدينة أسوان لا يتطلب وضع مثل هذا التقدير المرتفع لكفاءة استهلاك المياه، في حين يمثل استهلاك الطاقة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في أسوان عاملاً أكثر أهمية، كما أن تجميع مياه الأمطار في مدينة مثل مطروح ذات جدوى مرتفعة خاصة مع ندرة المياه العذبة فيها، في حين تنعدم مياه الأمطار في أسوان، وغير ذلك من الفروق الواضحة بين المدينتين مما يؤدي في النهاية إلى عدم مصداقية نتائج التقييم الناتجة عن استخدام المنهج المصري لتقييم الأداء البيئي للمباني في المدينتين.

- ❖ يساعد المنهج المرن عند تضمين تأثير المتغيرات الموجودة بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان مثلاً على الحصول على نسختين مختلفتين في أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، وفي تواجد ودرجة الإلزام العديد من البنود، بما يتناسب مع خصائص وظروف وإمكانيات ومحددات كل منها على الرغم من أن المدينتين تقعان في بلد واحد، مما يساعد على الحصول على نتائج تقييم ذات مصداقية ودرجة دقة أعلى في التعبير عن الأداء البيئي للمباني فيهما.

الثالث عشـــر: اعتماداً على رأي مجموعة من الخبراء فإنه يمكن دفع التقييم البيئي للمباني لمرحلة أكثر دقة ومصـــداقية في النتائج من خلال تطوير الأســـلوب المرن للتقييم البيئي للمباني والأداة الالكترونية المقترحة لتطبيقه.

٨-٢- التوصيـــــــات

- توصى الحكومات المختلفة والمختصة بالبيئة والمباني بتحديد آلية ومنهجية لتطبيق الالتزام بتقديم ما يثبت النجاح في التقييم البيئي للمباني ضمن تراخيص البناء المختلفة، وتتدرج تلك الآلية من خلال مراحل ثلاث تبدأ بالمرحلة الطوعية، والتي يكون التقييم البيئي للمباني بصورة طوعية معتمداً على انتشار الوعي البيئي ويعكس الاهتمام بالقضايا البيئية، أما المرحلة الثانية فتكون بالتحفيز على تطبيق التقييم البيئي للمباني، وقد يكون هذا التحفيز اقتصادياً، كالتحفيز من خلال التغيير في تعريفة سعر الكهرباء أو الماء للمباني الأكثر استدامة، فعند الحصول على درجة محددة في أحد البنود يتم تخفيض سعر الكهرباء أو الماء في فواتير الكهرباء الشهرية للمبنى، وكلما زادت الدرجة زاد الخفض في السعر، وقد يكون التحفيز مرتبطاً بإجمالي تقدير المبنى وليس على مستوى البنود المنفصلة، فالحصول على تصنيف محدد بالمبنى يؤدي إلى خفض في سعر الكهرباء أو الماء مثلاً بدرجة تزداد كلما اقترب التصنيف من التقدير الأقصى للمبنى، وأخيراً فإن المرحلة الثالثة تكون بالإلزام التام لأي مبنى كأحد اشتراطات تنفيذ المباني أو استكمالها، ويسمح التدرج في تطبيق الالتزام بالتعديل والحصول على تغذية مرتجعة كافية لكل منهج يتم إصداره قبل الالتزام الكامل به.

- توصى الجهات البحثية والعلمية بتطوير وتحديث منهج التقييم المرن والأداة الالكترونية الخاصة به بما يساعد على منافستها لمناهج التقييم الأخرى المعروفة والمنتشرة، ولتتمكن من جذب الانتباه نحو استخدامها لتوفير عدالة في تقييم المباني بدلاً من اللجوء إلى مناهج التقييم الأخرى الأكثر خبرة وانتشاراً إلا أنها قد لا تحقق عدالة المقارنة لكفاءة الأداء البيئي للمباني، مع محاولة تيسير استخدام الأداة الالكترونية من خلال العمليات التي لا ترتكز على معادلات رياضية معقدة كالمعتاد استخدامها في التقييم البيئي للمباني، والتعامل مع العمليات التي تحاكي الخبرة البشرية، وتتمكن من التعامل مع الخصائص المتغيرة للبيئة.

- يوصى المجلس المصري للمباني الخضراء بطرح أداة تقييم المنهج المرن للاستخدام على شبكة المعلومات الدولية، مع ربطه بالمواقع الالكترونية المختلفة التي يمكن الاستعانة بها في المنهج، وربطه بالشركات المختصة بمنتجات المباني الخضراء محلياً وعالمياً، ليمكن الحصول على تغذية مرتجعة

يمكن من خلالها تطوير الأداة، وبما يسمح بتجربتها بصورة شاملة على عدد من المشاريع التجريبية بطريقة طوعية.

- توصى الجهات البحثية والعلمية بالبحث في المتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمباني، والمواضع الذي يظهر تأثيرها على عناصر وخصائص التقييم المختلفة سواءً بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، مع عرضها بصورة تسهل التعرف على علاقتها بأوزان التقييم المختلفة وعلاقتها بغيرها من المتغيرات، ونسبة أهمية المتغيرات إلى بعضها البعض لكل مجال أو بند.

- توصى شركات البناء البيئية والمختصة بمنتجات المباني الخضراء بعرض منتجاتها من خلال الارتباط بالمواقع الالكترونية للمؤسسات والهيئات الواضعة لمناهج التقييم البيئي للمباني والمنهج المرن لخلق التنافس فيما بينها، والمساعدة على تعريف الجمهور والمصممين بها وإثراء سوق البناء بالاختيارات المتنوعة من نظم البناء بعيداً عن النظم التقليدية بمفردها، وتقديم المواد الجديدة والنظم إلى سوق البناء، مع تبادل المنفعة مع تلك الشركات من خلال قيامها في المقابل بتسويق وتحديث مناهج التقييم باستمرار.

- توصى مجالس المباني الخضراء حول العالم بتدريب وتأهيل الخبراء والمقيمين في مجال المباني الخضراء، مع إعطائهم الفرصة للتميز، حيث يعتبر الخبراء هم حجر الأساس للحصول على تقييم متكافئ لمختلف المشاريع، ويساعد وفرتهم على تكوين هيئات الاعتماد المسؤولة عن تكوين مناهج التقييم المختلفة بعيداً عن المؤسسات المرتبطة ببلد أو جهة محددة.

٨-٣- الأبحاث المستقبلية

- تكوين منهج تقييم مصري قائم على الأسلوب المرن، بحيث يمكن من خلاله الحصول على نسخة تتناسب مع الخصائص المختلفة لأحد الأقاليم المصرية، ومن ثم نسخة تتناسب مع الخصائص المختلفة لمدينة أو قرية في الإقليم السابق، ومن ثم لمنطقة محددة حتى الوصول إلى أحد المشاريع الخاصة، بحيث يتم تحويل المنهج العام إلى منهج يختص بهذا المشروع والحصول على نتيجة تقييمه، والتوصية بالاستفادة منه في تكوين النسخ الأخرى للمشاريع المجاورة، ومن ثم يتم مقارنة النتيجة التي يمكن حصول هذا المشروع عليها عن طريق تقييمه باستخدام المنهج المصري القائم GPRS مع النتيجة التي تم الحصول عليها من المنهج المصري المرن، مع تحديد أوجه الاختلاف وجدوى الحصول على نسخ متنوعة تتناسب مع المتغيرات المختلفة في مصر بدلاً من الاعتماد على منهج واحد يناسب جميع المناطق والمشاريع، ومدى تأثير ذلك على عدالة التقييم للنتيجة المتحصل عليها في كلا الحالتين، وعدالة مقارنتها بالنتائج المتحصل عليها من المشاريع الأخرى.

- التوصل إلى خط زمني تاريخي يربط مباني العمارة الخضراء بين الأزمنة المختلفة وصولاً إلى العصر الحالي – حيث يلاحظ أنه بإدخال بعد الزمن في تقييم المباني قد تظهر مباني خضراء في فترات زمنية ما قبل وضع هذا الاتجاه في صورته الحالية، والتي كانت تنتهج أقصى إمكانيات متاحة لتحقيق علاقة اتزان بين المبنى والبيئة حينها- وذلك بتحديد نسبة مئوية من تحقيق مبادئ العمارة الخضراء والاستدامة المثالية لتعبر عن المباني الخضراء على مر الزمان والمكان (لتكن ٦٠% من تحقيق العمارة الخضراء) وفق استبيان لخبراء مختصين في هذا المجال، ومن ثم تكوين نسخ مختلفة معتمدة على منهج التقييم البيئي للمباني المرن خلال فترات زمنية مختلفة، يتم فيها تغيير خصائص المنهج لكل نسخة بما يتناسب مع المتغيرات الزمنية المختلفة كالتطور التكنولوجي وتغير الاهتمام بالقضايا البيئية واختلاف السياسات والممارسات والثقافة والقوانين المتبعة وغيرها من المتغيرات، وتضمين تأثير تلك المتغيرات على متطلبات البنود المقيمة وأوزان تقدير المجالات والبنود المختلفة، ومن ثم تقييم مجموعة من المباني خلال فترات زمنية مختلفة، خاصة تلك التي يثار جدل حول انتمائها للعمارة الخضراء، والتي لا يمكن تقييمها وفق المنهجية التي يتم بها تقييم المباني في الوقت الحالي نتيجة وجود المتغيرات العديدة المؤثرة على التقييم، وتكون نتيجة البحث هو رسم خط زمني تاريخي لمباني العمارة الخضراء، مع مقارنة المباني وأهدافها التي يتم تقييمها بأنها تابعة للعمارة الخضراء بالمباني الأخرى التي قد تتشابه معها في بعض خصائصها مثل تلك المنتمية للعمارة الذكية أو التراثية أو غيرها من الاتجاهات، كما يمكن التوصل إلى إزالة اللبس عن انتماء بعض المباني إلى العمارة الخضراء ومبادئها في مراحل سابقة لوضع مفهوم العمارة الخضراء في صورته النهائية أو الحالية، كاللبس حول انتماء الأهرامات المصرية مثلاً إلى العمارة الخضراء أو انتماء مباني العمارة الإسلامية للعمارة الخضراء وغيرها من المباني.

- تطوير منهج التقييم المرن ليشمل المشاريع الحضرية والعمرانية إلى جانب المشاريع المعمارية، ويوجد بالفعل إصدارات لمناهج حضرية في كل منهجي CASBEE وLEED وغيرهما من المناهج، إلا أنها تتسم بثبات خصائص التقييم فيها كما هو الحال للمناهج الأصلية الصادرة عنها، وبالتالي يقترح منهج للتقييم العمراني المرن مع الأخذ في الاعتبار المتغيرات المؤثرة على التقييم والتي تختلف عن المقياس المعماري ومستوى المباني، والتعرف على خصائص المرونة التي يمكن دمجها على المستوى الحضري أو العمراني، ومن ثم تقييم مجموعة من المشاريع ذات المتطلبات الخاصة من خلال إحدى النسخ المتكونة عن منهج التقييم المرن، مثل تقييم مشروع توشكى في مصر والذي يفترض أنه كان نتاجاً لأفضل الحلول المتاحة في ذلك الوقت وبالإمكانيات والمحددات المتاحة في تلك المنطقة لقيام المشروع، وتقييم بعض المشاريع الحضرية في سيناء والتي يعد توطين السكان المحليين فيها هو مركز الاهتمام والمكسب الحقيقي من المشاريع المقامة في تلك المنطقة، والتي لابد من أن تستحوذ على وزن مرتفع للتقدير الذي يتم التقييم منه مقارنة بأوزان التقدير الأخرى، وغير ذلك من الأمثلة التي يمكن من

خلالها التعرف على جدوى وجود منهج تقييم مرن للمناطق الحضرية والعمرانية المختلفة، والتي تختلف في متطلباتها وأوزان التقدير المستخدمة فيها من مكان إلى آخر.

- تقييم قدرة المباني على الاستجابة لبعض المتغيرات باستخدام منهج التقييم البيئي المرن للمباني، بحيث يتم تغيير بعض خصائص المبنى مع توحيد خصائص المبنى الأخرى، ثم تقييم المبنى في كل مرة للتعرف على مدى تأثير ذلك على رفع أو خفض نتيجة التقييم المعبرة عن الكفاءة البيئية له، وتكون الخصائص المدروسة هي بعض الخصائص التي لا توجد برامج حاسوبية مناسبة لتحليلها أو محاكاتها لمقارنة أوضاعها المختلفة، أو للخصائص التي يوجد لها تأثير متشعب مباشر وغير مباشر على عدة جوانب عند تقييم المبنى، بحيث يكون من الأكثر جدوى أن يتم التعرف على تأثيرها من خلال نتيجة التقييم الإجمالية للمبنى وليس على مستوى أحد الوظائف البيئية دون الأخرى، ويلاحظ أن خصائص الأسلوب المتبع في منهج التقييم المرن - والمقترح في هذا البحث- يساعد على إمكانية القيام بالمقارنة السابقة لأوضاع المبنى المختلفة من حيث خصائص الثبات والتغير، وإمكانية التعرف على تأثير ذلك على نتيجة التقييم، حيث يرتبط التقييم في المنهج المرن بالمتغيرات المؤثرة عليه، وهو ما يؤدي إلى ظهور فروق بين نتائج تقييم المبني عند اكتسابه لخصائص مختلفة تتعامل مع تلك المتغيرات، كما توجد عدة مستويات يتم من خلالها تقييم تحقيق متطلبات البنود (بدلاً من تحديد حد أدنى مقبول للاجتياز كما هو الحال في معظم مناهج التقييم الأخرى)، بما يسمح بوجود نتيجة للتقييم في جميع الأحوال سواء كانت مرتفعة أو منخفضة دون أن تختفي في بعض الأحيان إذا لم تجتاز حداً محدداً للتقييم، كما أن منهج التقييم المرن يأخذ في اعتباره تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود (وهو ما لم يظهر في مناهج التقييم الأخرى)، وبالتالي يتم مكافأة المباني التي تؤدي قدرتها على الاستجابة للمتغيرات إلى تحقيق تلك الاستمرارية بطريقة تختلف عن مكافأة المباني التي تحقق نسب أقل منها، وفي النهاية يتم تحديد علاقة بين بعض خصائص المبنى في قدرتها على الاستجابة للمتغيرات والكفاءة الكلية للمبنى.

المراجـــــــــــــــع

قائـــــمة المـــراجـــــع

أبحاث علمية باللغة العربيـــة

(١) عباس محمد الزعفرانى، ٢٠١١، "تفادى غرق الدلتا: الطرق الهندسية والتخطيطية لضمان التنمية المستدامة لشمال الدلتا تحت تهديد الارتفاع المحتمل لسطح البحر"، بحث غير منشور، http://www.egyptarch.net/abbasdeltaresearch.html.

كتـــب باللغة العربيـــــة

(٢) ثناء عبد الجليل، ٢٠٠٢، "تلوث الهواء، الهيئة العامة للاستعلامات"، وزارة الإعلام، القاهرة، ج.م.ع.

(٣) جهاز تخطيط الطاقة، ١٩٩٨، "دليل العمارة والطاقة"، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة، ج.م.ع.

(٤) سمير المنهراوي، ٢٠١٠، عزة حافظ، "المياه العذبة"، الدار العربية للنشر والتوزيع.

(٥) علي رأفت، ٢٠٠٣، سلسلة ثلاثية الإبداع المعماري، "الإبداع المادي في العمارة-البيئة والفراغ"، مركز أبحاث كونسلت، مطابع الأهرام، القاهرة، ج.م.ع.

تقارير فنية باللغة العربيـــة

(٦) الإدارة العامة للدراسات البيئية والطبيعية التابعة للهيئة العامة للتخطيط العمراني من وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، ٢٠١٠، "المنظور البيئي لاستراتيجية التنمية العمرانية على مستوى الجمهورية (إقليم الاسكندرية)"، الهيئة العامة للتخطيط العمراني، القاهرة، ج.م.ع.

(٧) برنامج الأمم المتحدة الإنمائي United Nations Environment Programme (UNEP)، الاسكوا United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA)، وجامعة الدول العربية، ٢٠١٠، "تقرير التنفيذ الإقليمي بشأن المجالات الخمسة المعروضة على لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في دورتها (١٨)"، المجلس الاقتصادي والاجتماعي بالأمـم المتحـدة - لجنة التنمية المستدامة، الدورة الثامنة عشرة، مايو/أيار.

(٨) برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠٠٨، "تقرير التنمية البشرية ٢٠٠٧/٢٠٠٨- محاربة تغير المناخ: التضامن الإنساني في عالم منقسم"، شركة الكركري للنشر، لبنان.

(٩) جهاز شئون البيئة التابع لوزارة الدولة لشئون البيئة، ٢٠١٣، "التقرير السنوي لوزارة الدولة لشئون البيئة ٢٠١٢"، ج.م.ع.

(١٠) جهاز شئون البيئة التابع لوزارة الدولة لشئون البيئة، ٢٠١١، "تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠١٠"، وحدة المؤشرات والتقارير البيئية التابع لجهاز شئون البيئة، ج.م.ع.

(١١) جهاز شئون البيئة التابع لوزارة الدولة لشئون البيئة، ٢٠٠٩، "تقرير حالة البيئة في مصر٢٠٠٨" ، وحدة المؤشرات والتقارير البيئية التابع لجهاز شئون البيئة، ج.م.ع.

(١٢) جهاز شئون البيئة التابع لوزارة الدولة لشئون البيئة، إدارة شئون البيئة بمحافظة مرسى مطروح، وبرنامج الدعم القطاعي للبيئة التابع للوكالة الدنمركية للتعاون الدولي، ٢٠٠٨، "التوصيف البيئي لمحافظة مرسى مطروح"، إدارة شئون البيئة بمحافظة مطروح، ج.م.ع.

(١٣) مكتب تقرير التنمية البشرية التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي - ترجمة عثمان غصن، ٢٠٠٩، "العلاقة بين سياسات تغير المناخ والتنمية البشرية: مذكرة إرشادية إلى فرق تقارير التنمية البشرية"، وحدة تقارير التنمية البشرية الوطنية، الولايات المتحدة.

(١٤) مكتب تقرير التنمية البشرية التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١١، "تقرير التنمية البشرية ٢٠١١- الاستدامة والإنصاف: مستقبل أفضل للجميع"، شركة تنمية الاتصالات Communications Development Inc، واشنطون، الولايات المتحدة.

(١٥) مكتب شئون البيئة محافظة أسوان التابع لجهاز شئون البيئة، ٢٠٠٣، "تقرير عن التوصيف البيئي لمحافظة أسوان"، وحدة إدارة البيئة / محافظة أسوان، ج.م.ع.

(١٦) منظمات الأمم المتحدة، ٢٠١٣، "تقرير الأهداف الإنمائية للألفية تقرير عام ٢٠١٣"، قسم خدمات الشبكة العالمية بالأمم المتحدة - إدارة شؤون الإعلام –الأمم المتحدة، نيويورك، الولايات المتحدة.

(١٧) وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية-المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، ٢٠٠٦، "الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني-كود رقم ٣٠٦-٢٠٠٥، الجزء الأول:المباني السكنية كود رقم (١/٣٠٦)"، اللجنة الدائمة لإعداد الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، دار الجمهورية للصحافة، ج.م.ع.

أبحاث بمجلات علمية باللغة الإنجليزيـــة

(18) Afshan, Nikhat, and Sindhuja, P.N., 2013,"Integration of Kano's Model into Quality Function Deployment: A Review", The IUP Journal of Operations Management, Volume 7, No. 2.

(19) Berman, Barry, 2005, "How to delight your customers", University of California Press: California Management Review, Volume 48, No.1.

(20) Dirlich, Stefan, 2011, "A Comparison of Assessment and Certification Schemes for Sustainable Building and Suggestions for an International Standard System", MRE Journal, Volume 5, No.1, TU Bergakademie Freiberg, Germany.

(21) Fauzi, Muhammad Ashraf, and Malek, Nurhayati Abdul, 2013, "Green Building assessment tools: Evaluating different tools for green roof system", International Journal of Education and Research, Volume 1, No.11.

(22) Haapio, Appu, and Viitaniemi, Pertti, 2008, "A critical review of building environmental assessment tools", Elsevier Inc., Environmental Impact Assessment Review 28 (2008) 469–482.

(23) Iraldo, Fabio, and Gasbarro, Federica, 2013, "Reward based mechanisms for the participation of local authorities in climate mitigation", Environmental Economics, Elsevier Inc., Volume 4, Issue 3.

(24) Latta, Michael, 2013, "Considerations in using the Kano method for international new-product surveys", Quirk Enterprises, Inc., Article ID: 20130410.

(25) Reed, Richard; Bilos, Anita; Wilkinson, Sara, and Schulte, Karl-Werner, 2009, "International Comparison of Sustainable Rating Tools",The Journal of Sustainable Real Estate (JOSRE), Volume 1, No.1.

(26) Sireli, Y; Kauffmann, P and Ozan, E, 2007, "Integration of Kano's model into QFD for multiple product design", IEEE Transactions on Engineering Management, Volume 54, No 2.

(27) Todd, J.A., Crawley, D., Geissler, S., and Lindsey, G., 2001, "Comparative Assessment of Environmental Performance Tools and the Role of the Green Building Challenge", Building Research and Information, Volume 29, Issue 5.

(28) Vare, Russell, 2010, "Comparative Analysis of United States and Japanese Green Building Policy", Japan External Trade Organization (JETRO) Green Building Report, Volume 3.

(29) Zadeh, Lotfi A., 1999, "Form Computing with Numbers to Computing with Words: from Manipulation of Measurements to Manipulation of Perceptions", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Volume 45, No.1.

(30) Zadeh, Lotfi A., 2008, "Is there a need for fuzzy logic?", Elsevier Inc., Information Sciences 178 (2008) 2751–2779.

أبحاث بمؤتمرات علمية باللغة الإنجليزيـــة

(31) Ayyad, Karim M., and Gabr, Mostafa, 2012 ,"Greening Building Codes in Egypt", Sustainable Futures: Architecture and Urbanism in the Global South, Kampala-Uganda.

(32) BSc, T.L Bevan, 2011, "How the new BREEAM 2011 version measures, quantifies and evaluates the key life cycle environmental impacts of new buildings at the design and construction stages", Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) Technical Symposium, DeMontfort University, Leicester UK.

(33) Cole, Raymond J, 1999, "Building Environmental Assessment Methods: Clarifying Intention", the GBC '98 conference -Building Research and Information, Volume 27.

(34) Roderick, Ya, McEwan, David, Wheatley, Craig, and Alonso, Carlos, 2009, "Comparison of Energy Performance Assessment between LEED, BREEAM and Green Star", Eleventh International IBPSA Conference, Integrated Environmental Solutions Limited, Glasgow, Scotland, U.K.

(35) Sauerwein, Elmar, Bailom, Franz, Matzler, Kurt, and Hinterhuber, Hans H., 1996, "The Kano Model: How to Delight your Customers", the forth International Working Seminar on Production Economics, Volume I, Igls, Austria.

(36) Yoshida, Jiro, 2009, "Green Buildings in Japan: Current State and Research Opportunities", Conference on Green Building, The Economy and Public Policy, Berkeley Program on Housing and Urban Policy - University of California, Berkeley, USA.

أبحاث علمية باللغة الإنجليزيـــة

(37) Klass, Alexandra B., 2009, "State Standards for Nationwide Products Revisited Federalism, Green Building Codes, and Appliance Efficiency Standards", Unpuplished paper.

كتـــب باللغة الإنجليزيـــة

(38) Bauer, Michael; Mösle, Peter and Schwarz, Michael, 2010, "Green Building: Guidebook for Sustainable Architecture", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, German.

(39) Bessoudo, Mark, 2008, "Building façades and thermal comfort: The impacts of climate, solar shading, and glazing on the indoor thermal environment", VDM Verlag Dr. Müller.

(40) Boecker, John; Horst, Scot; Keiter, Tom; Lau, Andre; Sheffer, Marcus; Toevs, Brian, and Reed, Bill, 2009, "The Integrative Design Guide to Green Building: Redefining the Practice of Sustainability", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, United States of America.

(41) Boubekri, Mohamed, 2008, "Daylighting, Architecture and Health: Building Design Strategies", First edition, Architectural Press-Elsevier Ltd., UK.

(42) Bouchon-Meunier, B.; Yager, R.R., and Zadeh, Lotfi A., 2000, "Uncertainty in Intelligent and Information Systems, Advances in Fuzzy Systems-Applications and Theory", World Scientific, Singapore, Vol. 20.

(43) Breisinger, Milena, and Tagwerker, Christopher, 2013, "Green Buildings Workbook: A Guide for IDB Practitioners", Inter-American Development Bank.

(44) Bueren, Ellen van, 2009, "Greening Governance: An Evolutionary Approach to Policy Making for a Sustainable Built Environment", IOS Press BV, Amsterdam, Netherlands.

(45) Eicker, Ursula, 2003, "Solar Technologies for Buildings", John Wiley & Sons Ltd, Stuttgart, Germany.

(46) Frej, Anne B., 2005, "Green Office Buidings: A Practical Guide to development", The Urban Land Institute (ULI), Washington.

(47) Halliday, Sandy, "Sustainable Construction", Gaia Research, First edition, ٢008.

(48) Haselbach, Liv, 2010, "The Engineering Guide to LEED New Construction Sustainable Construction for Engineers", Second Edition, McGraw-Hill Companies, Inc., the United States.

(49) Klopf, John; Fraker, Harrison; Wilson, Clark, and Beri, Sonal, 2004, "UC Merced: Enhancing Opportunities for Sustainable Development", UC Berkeley College of Environmental Design, Office of the Dean.

(50) Lechner, Nobert, 2008, "Heating, Cooling, Lighting, Design Methods For Architects", John Wiley & Sons. Inc., New York, USA.

(51) New York City Economic Development Corporation, 2007, "The Green Building Handbook: An Introduction to Sustainable Design and Construction", Economic Development Corporation, New York, USA.

(52) Oliver, Paul, 2006, "Built to Meet Needs: Cultural Issues in Vernacular Architecture", First edition, Architectural Press-Elsevier Ltd., UK.

(53) Roaf, Sue; Crichton, David, and Nicol, Fergus, 2005, "Adapting Buildings and Cities for Climate Change-a 21st Century Survival Guide", Architectural Press.

(54) Roaf, Sue; Fuentes, Manuel, and Thomas, Stephanie, 2001, "Ecohouse: A Design Guide", Architectural Press.

(55) Stang, Alanna, and Hawthorne, Christopher, 2005, "The Green House: New Directions in Sustainable Architecture", Princeton Architectural Press, New York, United States of America.

(56) The American Institute of Architects (AIA), 2007, "Local Leaders in Sustainability: A Study of Green Building Programs in our nations Community", AIA.

(57) Thompson, William, and Sorvig, Kim, 2008, "Landscape Construction: A Guide to Green Building Outdoors", Second Edition, Island Press, the United States.

(58) U.S. Department of Energy, 2007, "Green Building Guidelines: Meeting the Demand for Low-Energy, Resource-Efficient Homes", Sustainable Buildings Industry Council, Washington, DC., U.S.

(59) Winkler, Greg, ٢٠١٠, "Recycling Construction and Demolition Waste A LEED-Based Toolkit", International Code Council (ICC), United States of America.

(60) Yao, Runming, 2013, "Design and Management of Sustainable Built Environments", ISBN 978-1-4471-4780-0, Springer, London, UK.

(61) Yellamraju, Vijaya, 2011, "LEED – New Construction Project Management", McGraw-Hill Companies, Inc.

(62) Yudelson, Jerry, 2007, "GreenBuildingAtoZ: Understanding the language of Green Building", new society publishers, Canada.

تقارير فنية باللغة الإنجليزيـــة

(63) ANSI\ASHRAE\IESNA, 2007, "ASHREA Standard- Energy Standard for Building- Standard 90.1-2007", ASHRAE Inc.

(64) Athena Sustainable Materials Institute, 2002, "LEED Canada Adaptation and BREEAM Green Leaf Harmonization Studies", BREEAM Green Leaf harmonization study, part3, ECD Energy and Environment Canada Ltd.

(65) Aubree, Anne, 2009, "BREEAM International", Building Research Establishment Ltd.

(66) BRE Global, 2012, "BREEAM Multi-residential 2008-Scheme Document", BRE Global Ltd.

(67) BRE Global, 2011, "BREEAM New Construction: Non-Domestic Buildings", Version: SD5073 – Issue: 3.0, BRE Global Ltd.

(68) Building Research Establishment (BRE), 2008, "Assessing the Assessor BREEAM VS LEED", Building Research Establishment Ltd.

(69) Building Research Establishment (BRE), 2008, "BRE Environmental & Sustainability Standard-BES 5050: ISSUE 2.0-BREEAM Courts 2008 Assessor Manual", BRE Global.

(70) Building Research Establishment (BRE), 2008, "BRE Environmental & Sustainability Standard- BES 5064-BREEAM Multi-Residential 2008 Assessor Manual", ISSUE 1.0, BRE Global.

(71) Building Research Establishment (BRE), 2008, "BREEAM-BRE Environmental & Sustainability Standard- BES 5063: ISSUE 2.0-BREEAM Gulf 2008 Assessor Manual", BRE Global.

(72) Building Research Establishment (BRE), 2008, "BREEAM Europe", BRE Global.

(73) Building Research Establishment (BRE), 2006, "Ecohomes 2006 – The environmental rating for homes: The Guidance – 2006 / Issue1.2", Building Research Establishment Ltd.

(74) Cole, Raymond J, 2002, "Review of GBTool and Analysis of GBC 2002 Case-Study Projects", Buildings Group/CETC, Natural Resources Canada.

(75) Confederation of Indian Industry, 2009, "IGBC Green Homes Rating System Ver 1.0", Abridged Reference Guide, CII-Sohrabji Godrej Green Business Centre.

(76) Department of Environment, Climate Change and Water of New South Wales - Australia, 2011, "NABERS Energy Guide to Building Energy Estimation", BuilingRating.

(77) Energy Information Administration (EIA), and U.S. Department of Energy (DOE), 2009, "Annual Energy Review: Electricity (8)", Office of Energy Statistics-DOE, Washington, USA.

(78) GHD Group Engineering Company, 2012, "Main Roads WA - Report for Bunbury Outer Ring Road: Southern Section (South Western Highway to Bussell Highway) - Environmental Impact Assessment", GHD Pty Ltd.

(79) Green Building Certification Institute (GBCI), 2012, "LEED Certification Policy Manual", Green Building Certification Institute.

(80) Green Building Council Australia (GBCA), 2009, "Green Star – Multi Unit Residential V1", GBCA.

(81) Green Building Council Australia (GBCA), 2009, "Green Star - Office Design v3 & Green Star - Office as Built v3: The Next Generation", GBCA.

(82) Indian Green Building Council (IGBC), 2007, "Abridged Reference Guide for New Construction and Major Renovations (LEED-India NC) version 1.0-Green Building Rating System", IGBC.

(83) Institute for building efficiency, 2013, "Green Building Rating Systems: Japan", Urban Land Institute.

(84) Institute for Building Environment and Energy Conservation (IBEC), Japan GreenBuild Council (JaGBC), Japan Sustainable Building Consortium, 2008, "CASBEE-NCe_v.3.1", JaGBC.

(85) International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), 2005, "An Overview of the GBC Method and GBTool", iiSBE.

(86) International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), 2007, "An Overview of SBTool September 2007 Release", iiSBE.

(87) International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), 2008, "Procedures for using SBTool 2007", iiSBE.

(88) Jaarto, Petri, 2011, "Environmental Leadership of Built Environment - case Finland", Green Building Council Finland.

(89) Japan Green Build Council (JaGBC), and Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2008, "CASBEE Technical Manuals", Institute for Building Environment Energy Conservation (IBEC).

(90) Japan Green Build Council (JaGBC), and Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2008, "Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency", Institute for Building Environment and Energy Conservation (IBEC).

(91) John, Stephen; Nebel, Barbara; Perez, Nicolas, and Buchanan, Andy, 2009, "Environmental Impacts of Multi-Storey Buildings Using Different Construction Materials", Research Report 2008-02, New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry, and Department of Civil and Natural Resources Engineering -University of Canterbury-Christchurch, New Zealand.

(92) Kruger, Tammy, and Jodas, Karen, 2010, "Environmental Impact Assessment Process Final Environmental Impact Assessment Report: Proposed Upington Solar Thermal Plant and associated infrastructure on a Site near Upington, Northern Cape", (DEA REF No: 12/12/20/1831), Savannah Environmental Pty Ltd.

(93) Larsson, Nils, 2012, "Overview of the SBTool assessment framework", The International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE) and Manuel Macias, UPM Spain.

(94) Larsson, Nils, 2007, "Rating Systems and SBTool", The International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE).

(95) Larsson, Nils, 2012, "SB Method and SBTool for 2012 – overview", iiSBE, 2012.

(96) Larsson, Nils, 2012, "User Guide to the SBTool assessment framework", iiSBE.

(97) Len, Tony Lee Luen, 2010, "A closer look at the major green building rating tools in use around the world: BREEAM", Green Building Council Mauritius (GBCM).

(98) McIntosh, Angus, 2010, "How to decide what is best: BREEAM versus LEED", Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE), London.

(99) Miller, Joe; Alker, John; Austin, Ellie; Lulham, Nicole; Neudorf, Jason, and Wheeler, Joanne, 2010, "Tackling Global Climate Changec: meeting local priorities", World Green Building Council.

(100) National Association of Home Builders (NAHB), 2007, "NAHB Model Green Home Building Guidelines", NAHB National Green Building Program.

(101) Parker, James, 2009, "BREEAM or LEED - Strengths and Weaknesses of the Two Main Environmental Assessment Methods", Building Services Research and Information Association (BSRIA), U.K.

(102) Pfeiffer, John C., 2001, "Principles of Electrical Grounding", Pfeiffer Engineering Co. Inc.

(103) Pinheiro, Manuel Duarte, 2011, "Lider A- Voluntary System for the Sustainability of Built Environments", Secretariado IPA, Lisbon.

(104) Saunders, Thomas, 2008, "A Discussion Document Comparing International Environmental Assessment Methods For Buildings", BRE Global Ltd.

(105) Sleeuw, Martin, 2011, "A Comparison of BREEAM and LEED Environmental Assessment Methods", University of East Anglia (UEA), NRP Innovation Centre, Colney Lane, U.K.

(106) Stott, Rory, 2013, "LEED v4: Better than the LEEDs that Came Before?", ArchDaily.

(107) Syz, Juerg, 2012, "Green Buildings", University of Zurich.

(108) The Arab Rebablic of Egypt-Ministry of Housing,Utilities & Urban Development through The Housing and Building National Research Center (HBRC), and The

Egyption Green Building Council (EgGBC), 2011**, "**The Green Pyramid Rating System (GPRS)", The Egyption Green Building Council, first edition.

(109) US Green Building Council (USGBC), 2010, "Globe Alliance-Global Leadership in Our Built Environment", USGBC Inc.

(110) U.S. Green Building Council, 2009, "LEED 2009 New Construction for Member Ballot", USGBC Inc.

(111) US Green Building Council (USGBC), 2011, "LEED for Homes Mid-rise Project Summary", USGBC Inc.

(112) U.S. Green Building Council (USGBC), 2010, "LEED for Homes Rating System-Multifamily Mid-Rise", USGBC Inc.

(113) U.S. Green Building Council (USGBC), 2009, "LEED for New Construction and Major Renovation 2009 -Project Scorecard", USGBC Inc.

(114) US Green Building Council (USGBC), 2005, "LEED for New Construction and Major Renovations", USGBC Inc.

(115) U.S. Green Building Council (USGBC), 2009, "LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction", USGBC Inc.

(116) US Green Building Council (USGBC), 2012, "LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction with Global Altrernative Compliance Paths", USGBC Inc.

(117) US Green Building Council (USGBC), 2007, "USGBC Announces Alignment, Harmonization of LEED Rating System-National Benchmark to Add Regular Development Cycle", USGBC Inc.

(118) US Green Building Council (USGBC), and LEED Steering Committee, 2006, "Foundations of the Leadership in Energy and Environmental Design Environmental Rating System -A Tool for Market Transformation- LEED Product Development and Maintenance Manual", USGBC.

(119) Whistler, William, 2011, "LEED and ESTIDAMA; A Reference Guide to Critical Similarities and Differences", Green Building Solutions International (GBSI).

(120) Zultner, Richard E., and Mazur, Glenn H., 2006, "The Kano Model: Recent Developments, Transactions from فhe Eighteenth Symposium on Quality Function Deployment", Quality Function Deployment (QFD) Institute, Austin – Texas, USA.

رسائـــل علمية باللغة الإنجليزيــة

(121) Eddy, Raymond Greg, 2004, "Focusing the Senses", Master of Architecture, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute & State University in partial fulfillment.

(122) Vakili-Ardebili, Ali, 2005, "Development of an Assessment Framework For ECO-Building Design Indicators", PhD Thesis, The University of Liverpool - School of Architecture.

مواقع إلكتـــــــرونية

(123) American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), July 2014, http://www.ashrae.org/standards-research--technology/advanced-energy-design-guides/30-percent-aedg-free-download, ASHRAE.

(124) American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), July 2014, http://www.ashrae.org/standards-research--technology/standards--guidelines, ASHRAE.

(125) Building Research Establishment (BRE), July 2014, http://www.bre.co.uk, Building Research Establishment Ltd.

(126) Building Research Establishment (BRE), July 2014, http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=706, Building Research Establishment Ltd.

(127) Building Research Establishment (BRE), July 2014, http://www.breeam.org/about.jsp?id=66, Building Research Establishment Ltd.

(128) Building Research Establishment (BRE), July 2014, http://www.breeam.org/page.jsp?id=27, BRE Global.

(129) Central Agency for Public Mobilization and Statistics, July 2014, http://www.capmas.gov.eg/pages_ar.aspx?pageid=739, Arab Republic of Egypt.

(130) Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, July 2014, http://www.environment.gov.au/about/index.html, Australian Government.

(131) Egyption Green Building Council, July 2014, http://www.egypt-gbc.org/, HBRC-EGBC.

(132) Green Building Council of Australia, July 2014, http://www.gbca.org.au/about/, Green Building Council of Australia.

(133) Green Building Council of Australia, July 2014, http://www.gbca.org.au/green-star/rating-tools/, Green Building Council of Australia.

(134) Google Earth, July 2014, http://www.google.com/earth/index.html.

(135) Google Earth, July 2014, http://www.google.com/intl/en/earth/explore/products/desktop.html.

(136) International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), July 2014, http://www.iisbe.org/about, iiSBE.

(137) International Monetary Fund (IMF), July 2014, http://www.imf.org/external/data.htm, IMF.

(138) Japan GreenBuild Council (JaGBC) - Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), July 2014, http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.htm, JaGBC.

(139) LaRue, Jim, July 2014, "Green building codes", http://www.gcbl.org/building/green-building/green-building-codes, Green City Blue Lak.

(140) Office of Environment and Heritage, July 2014, http://www.environment.nsw.gov.au/government/nabers.htm, Office of Environment and Heritage (OEH), New South Wales (NSW) Government.

(141) United Nations Development Programme (UNDP), July 2014, http://hdr.undp.org/en/, The United Nations (UN).

(142) United Nations Development Programme (UNDP), July 2014, http://hdr.undp.org/en/countries/, The United Nations (UN).

(143) United Nations Development Programme (UNDP), July 2014, http://hdr.undp.org/en/data/map/, The United Nations (UN).

(144) United Nations Development Programme (UNDP), July 2014, http://hdr.undp.org/en/data/trends/, The United Nations (UN).

(145) United Nations Development Programme (UNDP), July 2014, http://www.un.org/ar/climatechange/consequences-for-the-future.shtml, The United Nations (UN).

(146) United Nations Development Programme (UNDP), July 2014, http://unstats.un.org/unsd/energy/edbase.htm, The United Nations (UN).

(147) United States Environmental Protection Agency (EPA), July 2014, http://www.epa.gov/aboutepa/whatwedo.html, EPA.

(148) U.S. Department of Energy (DOE), and Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE), July 2014, http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/weatherdata_about.cfm, DOE.

(149) U.S. Department of Energy Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE), July 2014, http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/software.cfm/ID=123/pagename=alpha_list_sub, U.S. Department of Energy (DOE).

(150) U.S. Department of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE), July 2014,http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/software.cfm/ID=176/pagename_submenu=sustainability/pagename_menu=whole_building_analysis/pagename=subjects, U.S. Department of Energy (DOE).

(151) U.S. Green Building Council (USGBC), July 2014, http://www.usgbc.org/about/leed/current-version, USGBC.

(152) U.S. Green Building Council (USGBC), July 2014, http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1988, USGBC.

(153) U.S. Green Building Council (USGBC), July 2014, http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=2346, USGBC.

الخلاصـــــــــــــــة

خلاصـــــــــة

ظهرت مناهج التقييم البيئي للمباني لتشجيع تطبيق مبادئ العمارة الخضراء، ولتساعد على خلق نظام مقارنة للمباني مع بعضها البعض، وعمل تدريج محدد لتصنيف المباني من حيث أفضليتها في التعامل مع البيئة، ولقد ظهرت عدد من مناهج التقييم البيئي للمباني في جميع أنحاء العالم منها منهج BREEAM وCASBEE وGreen Star وLEED، وظهرت الحاجة إلى انتشار مناهج التقييم البيئي للمباني عالمياً لتعميم الفائدة الناتجة عنها، خاصة مع التدهور البيئي المستمر والمتزايد للآثار السلبية الناجمة عن المباني على البيئة ووصوله إلى جميع بقاع الأرض، هذا مع عدم وجود إلزام صارم بمعظم الاتفاقيات المرتبطة بتخفيف تلك الأثار السلبية، مما يدفع بالحكومات إلى الإسراع لتوفير أداة تقييم بيئي ملزمة لمبانيها يمكن من خلالها السماح بإنشاء أو استكمال المباني وفقاً للقواعد البيئية المستهدفة، إلا أن تحقيق انتشار مناهج التقييم البيئي المتوافرة على الساحة حالياً صاحبه ظهور محددات عدة تحول دون ذلك دون وجود أوجه قصور بها، وترتبط أوجه القصور الناتجة بالأسلوب غير المتكافئ الذي تتعامل به المناهج مع المتغيرات المختلفة المؤثرة على عملية التقييم.

يمكن تقسيم المتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمباني إلى متغيرات بيئية طبيعية مرتبطة بالمكان، ومتغيرات بشرية، ومتغيرات مرتبطة بالمبنى، ومتغيرات مرتبطة بالزمن، ولا يمكن التغاضي عن وجود تلك المتغيرات وارتباطها بالتقييم البيئي للمباني، حيث تؤثر المتغيرات السابقة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على جميع عناصر ومتطلبات التقييم، خاصة على أوزان التقدير التي يتم التقييم بها، ويلاحظ أن أقصى درجات للتقييم في مناهج التقييم الحالية تمنح عند أفضل ممارسة بيئية في المباني والتي لا تمثل بالضرورة الصورة المثالية لها، وهو ما يؤدي إلى ظهور نسب وأرقام ما دون نسبة ١٠٠% كمتطلبات لتحقيق البنود المختلفة للحصول على التقدير الأقصى في تلك المناهج، وهو ما يؤدي أيضاً إلى اختلاف أهداف مناهج التقييم البيئي للمباني تبعاً للنسب التي يراها منتجو هذه المناهج قابلة للتحقيق والتطبيق، كما تظهر اختلافات لنفس المنهج مع مرور الوقت، هذا إلى جانب اختلاف مرجعيات التقييم المستخدمة بين المناهج، واختلاف الاهتمام بقضايا التقييم، وحتى في أسلوب حساب درجة التقييم النهائية.

تظهر أوجه قصور عدة عند تقييم تعامل مناهج التقييم الحالية مع المتغيرات المؤثرة على التقييم، حيث يظهر خلل في توحيد نتيجة تقييم المباني ومقارنتها بين المناطق والبلاد المختلفة وعبر الفترات الزمنية

المختلفة ولخصائص المباني المختلفة وفق أوزان تقييم عادلة، هذا إلى جانب أوجه قصور أخرى في تعامل مناهج التقييم البيئي للمباني مع تأثير المتغيرات، حيث لا يتم مكافأة المباني عند تحقيق مستويات أعلى أو أقل من المحدد تحقيقها في متطلبات البنود، وعدم وجود ضمان لاستمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها، وخلل في تقييم المعايير التفضيلية في المباني والتي تتعامل عادة مع متغيرات يصعب تقييمها، هذا إلى جانب وجود خلل في تقييم التضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية.

تم رصد الأساليب المختلفة التي تم من خلالها ربط التقييم البيئي للمباني مع المتغيرات كالإصدارات العالمية لبعض مناهج التقييم المعروفة مثل BREEAM International وLEED International، ومنهج GBC وأداته الالكترونية SBTool، ومن ثم تم تقييمها من حيث تعاملها مع المتغيرات المؤثرة على التقييم، ورصد أوجه القصور التي ظهرت فيها أو استمر ظهورها بنفس صورتها عند التعامل مع مناهج التقييم بصورتها التقليدية، وفي حين تم علاج بعض أوجه القصور السابقة خاصة فيما يتعلق بالمتغيرات المكانية إلا أن بعض مظاهر الخلل لا تزال مؤدية إلى أوزان تقييم غير عادلة، كما استمر وجود الخلل في عدالة تقييم متطلبات البنود، وفي تقييم المعايير التفضيلية في المباني، ويمكن الاستفادة من الأساليب التي تم من خلالها ربط التقييم البيئي للمباني مع المتغيرات، بحيث يتم الاستعانة بالخصائص التي أمكن من خلالها تحقيق بعض المكاسب في مرونة التعامل مع المتغيرات المؤثرة على التقييم، وتجنب الخصائص التي تسببت في أوجه القصور والخلل فيها، والبحث في إمكانية إضافة خصائص واستخدام أساليب أكثر قدرة على التعامل مع المتغيرات.

يقترح البحث منهج مرن للتقييم البيئي للمباني يتكون من ثلاث مجالات رئيسية هي مجال بيئة الموقع، مجال دورة حياة المبنى ومجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ، وتتضمن مجالاً إضافياً رابعاً هو مجال معايير إضافية تفضيلية، وتتضمن مجالات التقييم مجموعة من بنود التقييم الرئيسية والتي تتكون بدورها من مجموعة من البنود الثانوية فالفرعية، وفي حين تعتبر مجالات التقييم أطر ثابتة غبير قابلة للتغيير فإن البنود المكونة للمجالات السابقة على جميع مستوياتها قابلة للإضافة والحذف والتغيير، ويتغير أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تبعاً للمتغيرات المؤثرة عليها لتعبر دوماً عن أهميتها النسبية.

تقوم مؤسسة الاعتماد المختصة بتكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن بتضمين تأثير المتغيرات على المنهج، حيث يقوم الخبراء بتعديل صياغة بنود التقييم وفق المتطلبات والمعايير المختلفة، كما يقومون بتحديد أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم وفق أهميتها النسبية والتي تتغير مع المتغيرات

المختلفة، ويقومون بتحديد المستويات التي يتم من خلالها تقييم البنود، ويتصف المنهج بمجموعة من الخصائص التي تساعد على زيادة مرونة المنهج في تعامله مع المتغيرات المؤثرة على التقييم، كما يتم تضمين تأثير المتغيرات على تقدير مجالات وبنود التقييم من خلال عدة خطوات تساعد على مصداقية نتائج التقييم الناتجة عن استخدامها، ويختلف أيضاً أسلوب التقييم المستخدم في منهج التقييم المرن عن مناهج التقييم الأخرى، وهو ما يساعد على تقييم تحقيق متطلبات البنود بطريقة عادلة خاصة عند مقارنة نتائج تقييم المباني المختلفة، ففي حين يتم منح درجة التقييم في مناهج التقييم الأخرى للبنود المقيمة عند تخطي متطلبات البنود الحد الأدنى المطلوب تحقيقه في أي منها، فإن درجة تقييم البنود في منهج التقييم المرن تتكون من شقين، الشق الأول هو درجة ممنوحة وفق المستوى الذي يتم به تحقيق متطلبات البنود، أما الشق الثاني فيعتمد على مدى استمرارية تحقيق المستويات السابقة لمتطلبات البنود.

يقدم البحث مقترح لتطوير أداة الكترونية لتطبيق المنهج المرن ممثلة في برنامج حاسوبي باستخدام برنامج Excell يتسم بإمكانية تعديل متطلبات البنود والمعايير المتضمنة فيها، بما يتناسب مع المتغيرات المؤثرة على التقييم، كما يمكن من خلاله تعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم المختلفة، ويتعامل البرنامج مع مدى واسع من الربط الإلكتروني، سواء بين عناصر المنهج الداخلية أو بين المنهج والمواقع الالكترونية والبرامج التي يمكن الاستعانة بها، وهو ما يساهم في سهولة تحديث بنود التقييم باستمرار وتضمين المتغيرات المختلفة وتلك الناتجة عن التطور التكنولوجي في هذا المجال.

ينتهي البحث بتحليل تأثير المتغيرات المكانية لمدينتي مرسى مطروح وأسوان على التقييم البيئي للمباني في كل منهما، لإظهار أهمية استخدام منهج التقييم المرن عند الانتقال المكاني للتقييم البيئي للمباني حتى ضمن البلد الواحد، وذلك من خلال نقد استخدام عدد من أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم الموضوعة في المنهج المصري عند تقييم مبنيين سكنيين في كلتا المدينتين، ومن ثم استخدام المنهجية المتبعة في المنهج المرن لتحديد أوزان تقدير بعض مجالات وبنود التقييم عند تقييم المبنيين في المدينتين السابقتين، مع إلقاء الضوء على الفروق التي تظهر في تلك الأوزان، والفروق التي تظهر في التصنيف النهائي بين المدينتين، وهو ما يظهر أهمية تضمين تأثير المتغيرات بجميع أشكالها على التقييم، وأيضاً أهمية الاعتماد على المنهج المرن للحصول على أقصى درجات العدالة في نتائج التقييم الناتجة خاصة عند مقارنة الأداء البيئي للمباني التي تتأثر بمتغيرات مختلفة في تقييمها، وأهمية تطوير المنهج المرن وتطوير الأداة الالكترونية المصممة لتطبيقه، واختتم البحث باستبيان لمجموعة من الخبراء في مجال العمارة الخضراء والتقييم البيئي للمباني للتحقق من جدوى المنهج المرن وأداته الالكترونية، وتم التوصل إلى أنه يمكن دفع التقييم البيئي للمباني لمرحلة أكثر دقة ومصداقية عند استخدامهما وتطويرهما.

Abstract

Environmental Assessment Methods of buildings appeared to encourage the application of green architecture, to help creating an environmental comparison system for buildings, and to classify buildings in terms of efficiently dealing with the environment. Number of Environmental Assessment Methods of buildings have emerged all over the world, such as BREEAM, CASBEE, Green Star and LEED. There is a need to spread these methods worldwide to spread the benefits resulting therefrom, especially with the continued environmental degradation and the increased negative effects resulting from the buildings on the environment all over the world, but when using these Methods in their tradition forms out of the boarders of their countries several deficiencies and associated inefficiencies appear, which resulting from the insufficiency dealing with different variables affecting the evaluation process, such as the natural and human characteristics linked to the place of the building, beside the insufficient dealing with the variables associated with time and different building properties. Failure in dealing with deferent variables affecting the rating result in the failure of Unifying buildings evaluation results, and the possibility of comparing them between regions and across different time periods and different types of buildings fairly and honestly.

More deficiencies in the dealing of the tradition Environmental Assessment Methods for buildings with general variables appear, where no points are given at higher levels than specified in the requirements of assisted items, and no points are given when not achieving exactly the specified requirements, and there is no guarantee for the continuity of meeting the requirements of these items at the evaluated level achieved, beside the difficulty to evaluate some items which based on variables, and the difficulty to evaluate the inconsistencies in achieving some environmental functions.

Although number of these problems were solved especially that connected to place variables between countries when using some competent methods, almost other problems continued to appear, some of these methods are versions of known methods which designed to spread all over the world such as Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) International and Leadership in Energy and Environment Design (LEED) International, there is also a method that is designed to help other countries to publish their own rating systems named Green Building Challenge (GBC), and its electronic tool is SBTool.

The Research suggests a flexible method to assess buildings environmentally, from which the experts of a universality foundation rely competent configure different versions of it including different variables, they modify the formulation of assessment items according to the different requirements and standards, they select the weights of assessment items according to their relative importance which changes with different variables, and they set out different levels that can be accomplished when assessing items. The suggested method is characterized by a set of properties that help to increase the flexibility in dealing with the variables affecting the assessment, it also helps to assess the item's requirements fairly when comparing the results of various buildings. The degree of assessment items in the suggested evaluation method consists of two parts, the first part is achieved for the levels of the item's requirements, and the second part for the continuity of achieving those levels.

The research offers also a proposal for an electronic tool for the application of the proposed method, and finally the research ends by analyzing the impact of spatial variables on the environmental assessment of buildings in two cities in Egypt, which are Marsa Matruh and Aswan, to show the importance of using the suggested flexible evaluation approach when moving the environmental assessment method of buildings, even within the same country.

DEVELOPMENT VERSATILE ENVIRONMENTAL BUILDINGS RATING SYSTEM

IN TERMS OF ADAPTABILITY WITH VARIABLES

By

Amal Kamal Mohamed Shamseldin

A Thesis Submitted to the

Faculty of Engineering at Cairo University

in Partial Fulfillment of the

Requirements for the Degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY

in

Architecture– Environmental Design– Energy Efficiency and Renewable Energy in Buildings

Under the supervision of

Prof. Dr. **Ahmed Ahmed Fekry**

Professor of Architecture and Building sciences

Faculty of Engineering, Cairo University

Prof. Dr. **Abbas Mohamed Elzafarany**

Professor of Architecture and Building sciences

Faculty of Urban Planning, Cairo University

FACULTY OF ENGINEERING, CAIRO UNIVERSITY

GIZA, EGYPT

2014

DEVELOPMENT VERSATILE ENVIRONMENTAL BUILDINGS RATING SYSTEM

IN TERMS OF ADAPTABILITY WITH VARIABLES

By

Amal Kamal Mohamed Shamseldin

A Thesis Submitted to the

Faculty of Engineering at Cairo University

in Partial Fulfillment of the

Requirements for the Degree of

DOCTOR OF PHILSOPHY

in

Architecture– Environmental Design– Energy Efficiency and Renewable Energy in Buildings

FACULTY OF ENGINEERING, CAIRO UNIVERSITY

GIZA, EGYPT

2014

" ملاحـــــــــــــــــق"

تطوير أسلوب مرن للتقييم البيئي للمباني

من حيث القدرة على التكيف مع المتغيرات

إعـــــداد

أمل كمال محمد شمس الدين

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة، جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه

في الهندسة المعمارية – تصميم بيئي

كلية الهندسة، جامعة القاهرة

الجيزة، جمهورية مصر العربية

٢٠١٤

" ملاحـــــــــــــــــق"

تطوير أسلوب مرن للتقييم البيئي للمباني

من حيث القدرة على التكيف مع المتغيرات

إعـــــداد

أمل كمال محمد شمس الدين

رسالة مقدمة إلى كلية الهندسة، جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه

في

الهندسة المعمارية – التصميم البيئي وكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في المباني

يعتمد من لجنة الممتحنين:

الاستاذ الدكتور: أيمن عبد المنعم سليمان مسلم	الممتحن الخارجي (استاذ بقسم الهندسة المدنية و البيئية بجامعة كاليفورنيا والعضو المؤسس للمجلس المصرى للبناء الاخضر)
الاستاذ الدكتور: محمد مؤمن عفيفي	الممتحن الداخلي
الاستاذ الدكتور: أحمد أحمد فكري	المشرف الرئيسي
الاستاذ الدكتور: عباس محمد الزعفراني	عضو إشراف (أستاذ العمارة وعلوم البناء، كلية التخطيط العمراني، جامعة القاهرة)

كلية الهندسة، جامعة القاهرة

الجيزة، جمهورية مصر العربية

2014

الملاحق - فهـــرس المحتويات

م١- الاختصارات المستخدمة	م-١
م٢- تعريفات مرتبطة بالبحـــــــث	
م٢-١- تعريفات مرتبطة بالبيئة	م-٤
م٢-٢- تعريفات مرتبطة بالتغير	م-٥
م٢-٣- تعريفات مرتبطة بعلاقة المبنى مع البيئة	م-٦
م٢-٤- تعريفات مرتبطة بمناهج التقييم البيئي للمباني	م-٨
م٢-٥- تعريفات مرتبطة بالجهات المعنية بمناهج التقييم البيئي للمباني	م-١١
م٢-٦- تعريفات مرتبطة بالتقييم البيئي للمباني	م-١٣
م٢-٧- تعريفات مرتبطة بتقييم كفاءة استهلاك الطاقة في المباني	م-١٤
م٣- عناصر المنهج المرن المقترح للتقييم وتأثير بعض المتغيرات على أوزان تقديرها	
م٣-١- مجال بيئة الموقع	م-١٧
م٣-١-١- وظيفة تحقيق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى	م-١٨
م٣-١-١-١- تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	م-١٨
م٣-١-١-٢- تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	م-٢٠
م٣-١-١-٣- تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	م-٢١
م٣-١-٢- وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى	م-٢١
م٣-١-٢-١- خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	م-٢٢
م٣-١-٢-١- خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	م-٢٣
م٣-١-٢-٣-خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	م-٢٤
م٣-١-٣- وظيفة تحقيق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى	م-٢٦
م٣-١-٣-١- الحياة الايكولوجية في الموقع	م-٢٦
م٣-١-٣-٢- خفض الهدر في البيئة المحيطة	م-٢٨
م٣-١-٤- وظيفة تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في الموقع	م-٢٩
م٣-١-٤-١- التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	م-٢٩
م٣-١-٤-٢- التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	م-٣٠
م٣-١-٤-٣- التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	م-٣١

م٣-٢- مجال دورة حياة المبنى	م-٣٤
م٣-٢-١- وظيفة تحقيق تكامل دورة حياة المبنى	م-٣٤
م٣-٢-١-١- تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	م-٣٤
م٣-٢-١-٢- تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	م-٣٧
م٣-٢-١-٣- تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	م-٣٩
م٣-٢-١-٤- تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	م-٤١
م٣-٢-١-٥- إمكانية استغلال نفايات تشغيل المبنى	م-٤٢
م٣-٢-٢- وظيفة تحقيق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى	م-٤٣
م٣-٢-٢-١- تحسين أداء استهلاك الطاقة	م-٤٣
م٣-٢-٢-٢- خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	م-٤٦
م٣-٢-٢-٣- تحقيق كفاءة استهلاك المياه	م-٤٨
م٣-٣- مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	م-٥٢
م٣-٣-١- وظيفة تحقيق الاتزان الفيزيائي للإنسان	م-٥٢
م٣-٣-١-١- تحقيق الراحة الحرارية	م-٥٢
م٣-٣-١-٢- تحقيق الراحة البصرية	م-٥٨
م٣-٣-١-٣- تحقيق الراحة السمعية	م-٦١
م٣-٣-١-٤- تحقيق الراحة الشمية	م-٦٢
م٣-٣-٢- وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للإنسان	م-٦٣
م٣-٣-٢-١- خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	م-٦٣
م٣-٣-٢-٢- توفير العناصر الكيميائية الهامة	م-٦٨
م٣-٣-٣- وظيفة تحقيق الاتزان الإشعاعي للإنسان	م-٦٩
م٣-٣-٣-١- خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	م-٦٩
م٣-٣-٣-٢- التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	م-٧٠
م٣-٣-٤- وظيفة تحقيق الاتزان النفسي للإنسان	م-٧١
م٣-٣-٤-١- توفير احتياجات نفسية	م-٧٢
م٣-٣-٤-٢- التفاعل	م-٧٥
م٣-٤- مجال معايير إضافية تفضيلية	م-٧٦
م٣-٤-١- تقديم مزايا غير مسبوقة	م-٧٦
م٣-٤-٢- معالجة قضايا بيئية لم تعالج في مناهج التقييم	م-٧٨
م٣-٤-٣- تقديم خصائص إقليمية متميزة	م-٨٠

م٣-٤-٤- الوصول إلى مستوى مثالي من الأداء	م-٨٣
م٤- المواقع الالكترونية والبرامج الحاسوبية المقترحة لبعض البيانات في المنهج المرن	
م٤-١- مواقع الكترونية	م-٨٧
م٤-١-١- موقع المعلومات الخاص بصندوق البنك الدولي	م-٨٧
م٤-١-٢- موقع المعلومات الخاص بالأمم المتحدة	م-٨٩
م٤-١-٣- مواقع الشركات المختصة بمنتجات المباني الخضراء	م-٩٠
م٤-١-٤- مواقع وزارات البيئة في البلاد المختلفة	م-٩١
م٤-٢- برامج حاسوبية	م-٩٢
م٤-٢-١- برنامج موقع جوجل الجغرافي Google Earth	م-٩٢
م٤-٢-٢- برنامج المستشار المناخي Climate Consultant	م-٩٤
م٤-٢-٣- برنامج البناء من أجل الاستدامة البيئية والاقتصادية BEES	م-٩٥
م٥- أوزان تقدير افتراضية للمباني السكنية في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٥	
م٥-١- تحديد أوزان تقدير افتراضية لمجالات المنهج المرن	م-٩٧
م٥-١-١- استخدام مواقع الكترونية لتحديد القضايا البيئية في المباني ذات الاهتمام العالمي	م-٩٨
م٥-١-١-١- قضية الاحتباس الحراري	م-٩٨
م٥-١-١-٢- قضية ندرة موارد المياه العذبة	م-٩٩
م٥-١-٣- قضية تدهور التنوع البيولوجي	م-١٠٠
م٥-١-١-٤- قضايا بيئية أخرى	م-١٠٠
م٥-١-٢- تحديد أولويات الاهتمام بقضايا التقييم في بعض مناهج التقييم السابقة	م-١٠١
م٥-١-٣- تحديد تأثير بعض المتغيرات على أوزان تقدير مجالات التقييم في المنهج المرن	م-١٠٤
م٥-١-٣-١- تأثير الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية على أوزان تقدير مجالات التقييم	م-١٠٤
م٥-١-٣-٢- تأثير التكلفة البيئية للموارد على أوزان تقدير مجالات التقييم	م-١٠٥
م٥-١-٤- تضمين تأثير بعض المتغيرات على أوزان تقدير مجالات التقييم في المنهج المرن	م-١٠٧
م٥-١-٤-١- تضمين تأثير أولوية الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية	م-١٠٨
م٥-١-٤-٢- تضمين تأثير التكلفة البيئية للموارد المرتبطة بالمبنى	م-١١٠
م٥-١-٥- التأكد من إمكانية نجاح المبنى	م-١١٢
م٥-١-٥-١- التأكد من إمكانية اجتياز حدود تحقيق الوظائف البيئية	م-١١٣
م٥-١-٥-٢- التأكد من إمكانية اجتياز حدود تحقيق الكفاءة البيئية	م-١١٥
م٥-٢- تحديد أوزان تقدير افتراضية لبنود التقييم الثانوية في المنهج المرن	م-١١٦

م٥-٢-١- تحديد أوزان تقدير افتراضية لبنود التقييم الثانوية لأحد أنواع المبانى	م-١١٦
م٥-٢-٢- تحديد درجة الاهتمام ببنود التقييم الثانوية في بعض مناهج التقييم السابقة	م-١٢٦
م٥-٣- الصورة النهائية للتقديرات الافتراضية التي يمكن الاستعانة بها في التقييم	م-١٣٩
م٦- الصفحات المكونة للأداة الالكترونية المصممة لتطبيق المنهج المرن	
م٦-١- الصفحات الخاصة ببيانات المصمم	م-١٤٦
م٦-١-١- صفحة إدخال البيانات الرئيسية عن المشروع	م-١٤٦
م٦-١-٢- صفحة إدخال البيانات المكملة عن المشروع	م-١٥١
م٦-٢- الصفحات الخاصة بتعديل المنهج لتكوين نسخة جديدة	م-١٥٤
م٦-٢-١- صفحة البيانات المستخدمة لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن	م-١٥٥
م٦-٢-٢- صفحة البيانات التكنولوجية المستخدمة لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن	م-١٥٧
م٦-٢-٣- صفحة بدء تضمين تأثير المتغيرات لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن	م-١٥٩
م٦-٢-٤- صفحة عرض تأثير المتغيرات عند تكوين نسخة جديدة من المنهج المرن	م-١٦١
م٦-٢-٥- صفحة تعديل صياغة منهج التقييم	م-١٦٣
م٦-٢-٦- صفحة تعديل أوزان تقدير عناصر التقييم	م-١٦٥
م٦-٢-٧- صفحة التأكد من إمكانية اجتياز المبنى لاشتراطات النجاح وفق التقديرات الناتجة	م-١٧٤
م٦-٢-٨- صفحة تحويل التقديرات الناتجة إلى معاملات أوزان وأرقام صحيحة	م-١٧٦
م٦-٢-٩- صفحة تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم عناصر المنهج	م-١٧٨
م٦-٢-١٠- صفحة تحديد مستويات تقييم متطلبات البنود	م-١٨٤
م٦-٢-١١- صفحة تحديد مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود الأساسية	م-١٨٧
م٦-٢-١٢- صفحة تحديد مستويات تقييم متطلبات البنود الإضافية	م-١٩٤
م٦-٢-١٣- صفحة تحديد الفترات التي يتم فيها تحقيق استمرارية البنود	م-٢٠٠
م٦-٢-١٤- صفحة تقييم البنود المعتمدة على نتائج استبيانات	م-٢٠٢
م٦-٢-١٥- صفحة استعراض المصفوفات الناتجة عن مستويات تحقيق متطلبات البنود	م-٢٠٥
م٦-٣- الصفحات الخاصة بعملية التقييم	م-٢٠٦
م٦-٣-١- صفحة تقييم المبنى	م-٢٠٦
م٦-٣-٢- صفحة مساعدة لتقييم مدى استمرارية تحقيق البنود	م-٢٢٦
م٦-٣-٣- صفحة مساعدة لتقييم تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية	م-٢٢٧

م٧- نقد تقييم المباني في موقعين للتطبيق باستخدام المنهج المصري	
م٧-١- نقد توزيع أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المصري عامة	م-٢٣٤
م٧-١-١- نقد توزيع أوزان التقدير في المنهج المصري للتعبير عن الوظائف البيئية	م-٢٣٦
م٧-١-٢- نقد توزيع أوزان التقدير في المنهج المصري للتعبير عن الكفاءة البيئية	م-٢٣٩
م٧-١-٣-نقد توزيع أوزان التقدير في المنهج المصري للتعبير عن القضايا البيئية العالمية	م-٢٤١
م٧-٢- نقد توزيع أوزان تقدير مجالات التقييم عند استخدامها في مدينتي التطبيق	م-٢٤٢
م٧-٣- نقد توزيع أوزان تقدير بنود التقييم عند استخدامها في مدينتي التطبيق	م-٢٤٤
م٧-٣-١- نقد بعض بنود مجال المواقع المستدامة في المنهج المصري	م-٢٤٤
م٧-٣-٢- نقد بعض بنود مجال كفاءة استهلاك الطاقة في المنهج المصري	م-٢٤٥
م٧-٣-٣- نقد بعض بنود مجال كفاءة استهلاك المياه في المنهج المصري	م-٢٤٨
م٧-٣-٤- نقد بعض بنود مجال الإدارة في المنهج المصري	م-٢٥٠

الملاحق - فهـــرس الجـــداول

م٢- تعريفات مرتبطة بالبحـــــث	
(جدول م٢-١): علاقة بعض المفاهيم المرتبطة بعلاقة المبنى والبيئة مع بعضها البعض.	م-٨
م٤- المواقع الالكترونية والبرامج الحاسوبية المقترحة لبعض البيانات في المنهج المرن	
(جدول م٤-١): جدول مقارن لبعض البيانات بين بلاد مختلفة تم اختيارها واختيار نوعية المعلومات المطلوبة بدقة واستعراضها من خلال موقع البنك الدولي.	م-٨٨
(جدول م٤-٢): جدول يتضمن مؤشر نصيب الفرد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في عدد من البلاد من خلال موقع الأمم المتحدة ليمكن المقارنة فيما بينهم.	م-٨٩
(جدول م٤-٣): بعض المؤشرات البيئية والتي يمكن مقارنتها عبر عدة فترات زمنية في مصر من خلال موقع الجهاز المركزي للتعبيئة العامة والإحصاء المرتبط بموقع الأمم المتحدة.	م-٩٠
م٥- أوزان تقدير افتراضية للمباني السكنية في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٥	
(جدول م٥-١): أسباب اختيار مناهج التقييم المقترح من خلالها التعرف على أولويات الاهتمام بالقضايا البيئية.	م-١٠٢
(جدول م٥-٢): أوزان تقدير مجالات التقييم في بعض مناهج التقييم البيئي للمباني.	م-١٠٢
(جدول م٥-٣): ترتيب أولويات القضايا البيئية بصورة مبدئية بالاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة.	م-١٠٤

(جدول م٥-٤): مقارنة الخصائص التي تحدد أولوية الاهتمام بالقضايا البيئية المختلفة عند التقييم البيئي للمباني.	م-١٠٥
(جدول م٥-٥): مقارنة الخصائص المرتبطة بالتكلفة البيئية لمجموعة من الموارد والمواد المستخدمة عند التقييم البيئي للمباني.	م-١٠٧
(جدول م٥-٦): تضمين تأثير أولوية الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية على أوزان التقدير المبدئية لبنود التقييم الرئيسية.	م-١٠٩
(جدول م٥-٧): تضمين تأثير التكلفة البيئية على أوزان التقدير المبدئية لبنود التقييم الرئيسية.	م-١١١
(جدول م٥-٨): تعديل أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية لضمان إمكانية اجتياز المبنى حدود النجاح في تحقيق الوظائف البيئية.	م-١١٤
(جدول م٥-٩): تعديل أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية لضمان إمكانية اجتياز المبنى حدود النجاح في تحقيق الكفاءة البيئية.	م-١١٦
(جدول م٥-١٠): تضمين تأثير نوع المبنى السكني على أوزان التقدير المبدئية لبنود التقييم الثانوية.	م-١١٨
(جدول م٥-١١): تحديد نسبة الاهتمام بالبنود الثانوية إلى تقدير البنود الرئيسية المتضمنة فيها بالاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة لإصدارات المباني السكنية متوسطة الارتفاع.	م-١٢٧
(جدول م٥-١٢): البنود المحورية لمجال تقييم كفاءة استهلاك الطاقة لمناهج BREEAM،LEED وGreen Star.	م-١٣٣
(جدول م٥-١٣): أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية للمباني السكنية في الفترة ٢٠١٠-٢٠١٥ بالاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة.	م-١٣٥
(جدول م٥-١٤): تحويل أوزان التقدير الافتراضية لبنود التقييم الثانوية إلى أرقام موحدة ومعاملات أوزان.	م-١٣٩
(جدول م٥-١٥): تحويل أوزان التقدير الافتراضية لبنود التقييم الرئيسية إلى أرقام موحدة ومعاملات أوزان.	م-١٤٣
(جدول م٥-١٦): أوزان التقدير الافتراضية لمجالات التقييم في المنهج المرن للمباني السكنية في الفترة ٢٠١٠-٢٠١٥.	م-١٤٤
م٧- نقد تقييم المباني في موقعين للتطبيق باستخدام المنهج المصري	
(جدول م٧-١): عناصر المنهج المصري لتقييم المباني السكنية لمرحلة ما قبل الإنشاء لعام ٢٠١١م.	م-٢٣٢
(جدول م٧-٢): ناتج تحوير المنهج المرن للتعبير عن المنهج المصري.	م-٢٣٥
(جدول م٧-٣): توزيع أوزان تقدير مجالات التقييم في المنهج المصري على ما يقابلها في المنهج المرن.	م-٢٣٧
(جدول م٧-٤): الوظائف البيئية في المنهج المرن المقابلة فقط لعناصر ومكونات المنهج المصري.	م-٢٣٨
(جدول م٧-٥): علاقة بنود المنهج المرن الممثل للمنهج المصري بطرفي الكفاءة البيئية في المباني.	م-٢٣٩
(جدول م٧-٦): نقد توزيع أوزان تقدير بعض مجالات التقييم في المنهج المصري عند استخدامها في مدينتي مرسى مطروح وأسوان.	م-٢٤٣

(جدول م٧-٧): نقد أوزان تقدير بعض بنود مجال "المواقع المستدامة" في المنهج المصري عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.	م-٢٤٥
(جدول م٧-٨): نقد أوزان تقدير بعض بنود مجال "كفاءة استهلاك الطاقة" في المنهج المصري عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.	م-٢٤٧
(جدول م٧-٩): نقد أوزان تقدير بعض بنود مجال "كفاءة استهلاك المياه" في المنهج المصري عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.	م-٢٤٩
(جدول م٧-١٠): نقد أوزان تقدير بعض بنود مجال "الإدارة" في المنهج المصري عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.	م-٢٥٠

الملاحق - فهـــرس الأشـــكال

م٤- المواقع الالكترونية والبرامج الحاسوبية المقترحة لبعض البيانات في المنهج المرن	
(شكل م٤-١): استعراض مؤشر إجمالي الناتج المحلي للطاقة لكل من مصر والعالم في صورة رسم بياني للمقارنة بينهما من خلال موقع البنك الدولي.	م-٨٨
(شكل م٤-٢): استعراض مؤشر % من إجمالي المسحوبات السنوية من المياه العذبة للأغراض المنزلية من خلال خرائط موقع البنك الدولي.	م-٨٨
(شكل م٤-٣): خريطة للبيانات في موقع الأمم المتحدة تتضمن بيانات مختلفة عن جميع البلاد مع رسوم بيانية لها منذ سنة ١٩٨٠ وحتى السنة التي تسبق تاريخ التصفح.	م-٨٩
(شكل م٤-٤): استعراض الشوارع والطرق في أي منطقة من خلال موقع جوجل الجغرافي.	م-٩٣
(شكل م٤-٥): إمكانية استعراض صور ثلاثية الأبعاد للمباني.	م-٩٣
(شكل م٤-٦): التعرف على موقع المبنى والنسيج المحيط به وكيف يبدو عند اكتمال المشروع.	م-٩٣
(شكل م٤-٧): عرض التضاريس بصورة ثلاثية الأبعاد وقطاع فيها.	م-٩٣
(شكل م٤-٨): مخطط ثلاثي الأبعاد لتوضيح درجة الحرارة الجافة استناداً إلى الوقت من اليوم والوقت والسنة في برنامجClimate Consaltant .	م-٩٤
(شكل م٤-٩): وردة رياح تظهر اتجاه وكثافة الرياح ودرجات الحرارة والرطوبة المتزامنة معها في برنامج Climate Consaltant.	م-٩٤
(شكل م٤-١٠): الخريطة السيكومترية في برنامج Climate Consaltant والتي يتم من خلالها تحديد المعايير التصميمية الملائمة للظروف المناخية لكل منطقة.	م-٩٥
م٥- أوزان تقدير افتراضية للمباني السكنية في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٥	
(شكل م٥-١): خرائط توضح نصيب الفرد من المياه العذبة في العالم خلال عامي ١٩٩٥ و٢٠٢٥.	م-٩٩

م٦- الصفحات المكونة للأداة الالكترونية المصممة لتطبيق المنهج المرن	
(شكل م٦-١): جزء من صفحة (تعريف بالمنهج المرن) والتي تعتبر أولى صفحات الأداة الالكترونية.	م-١٤٦
(شكل م٦-٢): تشمل جميع الصفحات في الأداة الالكترونية على عنوان جانبي خاص بها مع ملخص يشرح عمل تلك الصفحة عند الضغط عليه.	م-١٤٦
(شكل م٦-٣): جزء من صفحة (بيانات المصمم١) والتي يظهر فيها مجموعة من الخانات الملزمة وغير الملزمة للمصمم أن يملأها.	م-١٤٧
(شكل م٦-٤): جزء خاص بالخبراء المختصين بتحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم في صفحة (بيانات المصمم١) والتي يقومون من خلالها بتحديد التواريخ المستخدمة في التقييم.	م-١٥١
(شكل م٦-٥): خانات يحدد من خلالها الخبراء الموافقة على استخدام بعض البيانات والروابط المقترحة من المصممين عند تحديدهم لبعض الخصائص المؤثرة على التقييم والمستخدمة في التصميم.	م-١٥١
(شكل م٦-٦): جزء من الجداول المستخدمة في صفحة (بيانات المصمم٢) والتي تتضمن بيانات افتراضية أو يمكن للمصمم تحديدها لأسماء وبعض الرموز المستخدمة لبعض العناصر في المبنى.	م-١٥٢
(شكل م٦-٧): جزء من صفحة (بيانات المصمم٢) والتي يتم فيها تحديد أسماء العناصر المستخدمة لتحقيق متطلبات البنود المختلفة في فراغات المبنى.	م-١٥٢
(شكل م٦-٨): جزء من صفحة (بيانات المصمم٢) والتي يتم فيها تحديد خصائص العناصر المستخدمة في المبنى لتحقيق متطلبات البنود المختلفة في مقابل المتغيرات المؤثرة على أدائه.	م-١٥٣
(شكل م٦-٩): روابط عند كل بند في صفحة (بيانات المصمم٢) يمكن من خلالها الانتقال إلى نفس البند في صفحة (ملحق م م٢).	م-١٥٤
(شكل م٦-١٠): روابط عند نهاية كل بند في صفحة (بيانات المصمم٢) يمكن من خلالها الانتقال إلى نفس البند في (صفحة م٤"").	م-١٥٤
(شكل م٦-١١): ترتبط صفحة (البيانات المستخدمة) بمجموعة من الروابط الالكترونية التي تربطها بمواقع على شبكة المعلومات وبرامج حاسوبية وصفحات أخرى في البرنامج.	م-١٥٦
(شكل م٦-١٢): تحديد الاستعانة بخبرة الخبراء لبعض البيانات عند الحاجة.	م-١٥٧
(شكل م٦-١٣): الارتباط بصفحة (ملحق بيانات) للتعرف على آخر المستجدات التكنولوجية اعتماداً على الشركات الخاصة بمنتجات المباني الخضراء.	م-١٥٧
(شكل م٦-١٤): إمكانية تحديث بيانات الشركة في صفحة (ملحق بيانات) بعد تقديمها طلب بذلك وموافقة الخبراء.	م-١٥٨
(شكل م٦-١٥): شرح البنود المختلفة من خلال مربعات نص متصلة بكل منها عند الحاجة لاستعراضها.	م-١٥٩
(شكل م٦-١٦): تحديد درجة الإلزام المبدئية وتواجد البنود المبدئي في (صفحة م٠).	م-١٦٠
(شكل م٦-١٧): تحديد اسم نسخة المنهج المتكونة من خلال اختيار الخبراء مجموعة من البيانات المرتبطة بها.	م-١٦٠

(شكل م٦-١٨): ظهور اسم النسخة المتكونة كما يتم تحديدها في (صفحة م٠) في أعلى (صفحة م١) وجميع الصفحات التالية لها.	م-١٦٢
(شكل م٦-١٩): استعراض مجمل نتائج تضمين تأثير المتغيرات على النسخة المتكونة من المنهج بطريقة مختصرة ومجمعة في (صفحة م١).	م-١٦٣
(شكل م٦-٢٠): ظهور مجموعة من الروابط المجاورة لكل بند في (صفحة م٢) إلى المتغيرات المؤثرة على تحقيق متطلباتها في صفحة (البيانات المستخدمة).	م-١٦٤
(شكل م٦-٢١): وجود خانات مخصصة لتغيير متطلبات تحقيق البنود المختلفة في (صفحة م٢) ومن ثم يتم تضميتها تلقائياً في سياق تلك البنود في جميع صفحات النسخة المتكونة.	م-١٦٥
(شكل م٦-٢٢): اختيار تواجد بعض البنود في (صفحة م٣) يؤدي إلى إلغاء تواجد بنود أخرى تلقائياً.	م-١٦٧
(شكل م٦-٢٣): استخدام أوزان تقدير مبدئية لبنود التقييم للتعديل فيها في (صفحة م٣)، تلك الأوزان المبدئية هي أوزان تقدير البنود بصورة يتماثل فيها تأثير المتغيرات عليها أو أوزان تقدير افتراضية تم تحديدها من قبل.	م-١٦٨
(شكل م٦-٢٤): تحديد تأثير المتغيرات على تواجد ودرجة الالتزام بتحقيق البند في (صفحة م٣) بعد التعرف على المتغيرات المختلفة المؤثرة عليه من خلال روابط مجاورة لكل منها إلى صفحة (البيانات المستخدمة).	م-١٦٩
(شكل م٦-٢٥): تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير بنود التقييم في (صفحة م٣) بتحديد نوع تأثير كل متغير لكل بند ودرجة هذا التأثير ودرجة أهمية المتغير إلى غيره من المتغيرات.	م-١٧٠
(شكل م٦-٢٦): ظهور نتيجة تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير البنود باستخدام حسابات تلقائية تعمل على إضافة الدرجة المضافة إلى التقدير المبدئي المستخدم لها.	م-١٧١
(شكل م٦-٢٧): وجود أعمدة لخصائص تواجد البنود وأوزان التقدير النهائية في نهاية الجدول في (صفحة م٣) بحيث تشمل جميع التعديلات التي تمت في هذه الصفحة.	م-١٧٢
(شكل م٦-٢٨): ارتباط بند "تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" بـ(صفحة م٢) للتعرف على المستويات الفضلى المطلوب تحقيقها في البنود.	م-١٧٣
(شكل م٦-٢٩): تحديد علاقة البنود الثانوية في (صفحة م٣") بتحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي.	م-١٧٤
(شكل م٦-٣٠): استخدام معاملات تصحيح تلقائية في (صفحة م٣") لضمان اجتياز المبنى حدود النجاح المطلوبة لتحقيق الوظائف البيئية اعتماداً على الحد الأدنى الذي يقوم الخبراء بتحديده في نفس الصفحة.	م-١٧٥
(شكل م٦-٣١): استخدام معاملات تصحيح تلقائية في (صفحة م٣") لضمان اجتياز المبنى حدود النجاح المطلوبة لتحقيق توازن طرفي الكفاءة البيئية اعتماداً على الحد الأدنى الذي يقوم الخبراء بتحديده في نفس الصفحة.	م-١٧٦
(شكل م٦-٣٢): فصل الدرجات التي يتم التقييم منها عن معاملات الأوزان التي يتم استخدامها في التقييم في (صفحة م٣"") مع تحديد طريقة التحويل بينهما.	م-١٧٨

(شكل م٦-٣٣): ظهور قوائم اختيارات لكل بند من البنود في (صفحة م٤) للتعرف على مستويات تقييم متطلبات البنود والتي يتم تحديدها في (صفحة م٤").	م-١٨٠
(شكل م٦-٣٤): تحديد نسب أهمية أنواع التغير المرتبطة بتحقيق متطلبات البنود إلى بعضها البعض في (صفحة م٤).	م-١٨٢
(شكل م٦-٣٥): ظهور قوائم اختيارات لكل نوع تغير مرتبط بكل بند من البنود في (صفحة م٤) للتعرف على مستويات تقييم متطلبات البنود والتي يتم تحديدها في (صفحة م٤"") و(صفحة م٤"""").	م-١٨٣
(شكل م٦-٣٦): ظهور قوائم اختيارات لبعض بنود المجال الإضافي في (صفحة م٤) للتعرف على الخصائص التي يقوم الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"""") لتقييم تلك البنود.	م-١٨٣
(شكل م٦-٣٧): تحديد خصائص (مسميات وحدود) مستويات تقييم جميع البنود من خلال (صفحة م٤") لتظهر في صورة قوائم اختيارات في صفحة التقييم (صفحة م م).	م-١٨٦
(شكل م٦-٣٨): تحديد الدرجات المقابلة للمستويات التي يتم تحديدها في (صفحة م٤") لبنود التقييم المختلفة.	م-١٨٦
(شكل م٦-٣٩): وجود مجموعة من الروابط من (صفحة م٤") إلى استبيانات نماذج كانو في صفحة (ملحق٢) والتي يتم تقييم تلك البنود اعتماداً عليها.	م-١٨٧
(شكل م٦-٤٠): تحديد الخبراء للفترات الزمنية التي يمكن من خلالها تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود في (صفحة م٤"").	م-١٨٩
(شكل م٦-٤١): تحديد الخبراء لمجموعة من العلاقات المعبرة عن مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود والناتجة عن خصائص التغير المحتملة للعناصر المستخدمة في المباني في (صفحة م٤"").	م-١٩٠
(شكل م٦-٤٢): إمكانية استخدام روابط عند كل بند للانتقال من (صفحة م٤"") إلى صفحة (بيانات المصمم٢) للتعرف على خصائص وبيانات العناصر المستخدمة في المبنى عند الحاجة.	م-١٩١
(شكل م٦-٤٣): إمكانية تقييم مدى استمرارية تحقيق بعض البنود المعتمدة على نماذج استبيانات بناءً على درجات تكرار يحددها الخبراء في (صفحة م٤"") للحصول على نتائج تلك الاستبيانات.	م-١٩٢
(شكل م٦-٤٤): تحديد الخبراء للدرجات المقابلة للعلاقات والفترات الزمنية التي قاموا بتحديدها في (صفحة م٤"") لتقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها.	م-١٩٣
(شكل م٦-٤٥): تحديد الخبراء لمجموعة من العلاقات التي تعتمد على خصائص ترتبط بتحقيق البنود في (صفحة م٤"""") والدرجات الناتجة عن تلك العلاقات.	م-١٩٦
(شكل م٦-٤٦): الحصول على نتائج العلاقات التي يحددها الخبراء في (صفحة م٤"""") في صورة درجات مباشرة أو نسب مئوية يتم استخدامها عند التقييم في الحصول على نسبة من درجات تقييم بنود أو وظائف بيئية أخرى.	م-١٩٧
(شكل م٦-٤٧): تحديد الخبراء لنتائج الكفاءة البيئية ونسب تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي في (صفحة م٤"""") التي يقابلها درجات تمنح عند التقييم.	م-١٩٨

(شكل م٦-٤٨): تحديد الخبراء لبعض الحدود الدنيا المستخدمة في تقييم بعض البنود الإضافية في (صفحة م٤"""")	م-١٩٩
(شكل م٦-٤٩): تجزئة الفترات الزمنية التي يمكن أن يتم فيها تحقيق متطلبات البنود في صفحة (ملحق١).	م-٢٠١
(شكل م٦-٥٠): تحديد الخبراء في صفحة (ملحق١) لمساحات التقاطع الممكنة والناتجة لفترات تحقيق البنود باستخدام نفس العناصر المعمارية ولنفس نوع التغير.	م-٢٠٢
(شكل م٦-٥١): نموذج استبيان كانو في صفحة (ملحق٢) والمستخدم لتقييم أحد البنود في المنهج.	م-٢٠٣
(شكل م٦-٥٢): جداول ملحقة بنماذج الاستبيانات المختلفة في صفحة (ملحق٢) يمكن من خلالها التعرف على نتائج تقييم البنود المعتمدة على تلك الاستبيانات.	م-٢٠٤
(شكل م٦-٥٣): مجموعة من الروابط المتصلة بين نماذج استبيانات كانو في صفحة (ملحق٢) والصفحات التي تستخدم تلك الاستبيانات.	م-٢٠٥
(شكل م٦-٥٤): جزء من صفحة (ملحق٣) والتي تعرض نموذجاً لمصفوفة ناتجة عن المستويات التي يقوم الخبراء بتحديدها لتقييم أحد البنود.	م-٢٠٦
(شكل م٦-٥٥): ظهور نتائج تقييم المبنى في خانات في بداية (صفحة م م).	م-٢٠٧
(شكل م٦-٥٦): حذف البنود التي يحدد الخبراء عدم تواجدها تلقائياً في نسخة المنهج عند بدء عملية التقييم في (صفحة م م).	م-٢٠٨
(شكل م٦-٥٧): إمكانية استعراض بنود التقييم الفرعية عند الحاجة بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض بنود التقييم الفرعية".	م-٢٠٩
(شكل م٦-٥٨): إمكانية استعراض خصائص بنود التقييم الفرعية عند الحاجة بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض رموز وتواجد بنود التقييم الفرعية".	م-٢٠٩
(شكل م٦-٥٩): تقييم بنود المجالات الأساسية في (صفحة م م) عن طريق اختيار أحد مستويات تقييم متطلبات هذا البند ومستويات استمرارية تحقيقه لكل نوع من أنواع التغير المرتبط به.	م-٢١٠
(شكل م٦-٦٠): ارتباط كل بند في (صفحة م م) بما يقابله في صفحة (ملحق م م٢) للمساعدة على تحديد درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند الحاجة.	م-٢١١
(شكل م٦-٦١): ربط كل بند يتم تقييمه باستخدام استبيانات نماذج كانو في (صفحة م م) بذلك النموذج في صفحة (ملحق٢) مع الحصول على نتائج تقييم تلك البنود تلقائياً في الخانات المخصصة لذلك.	م-٢١١
(شكل م٦-٦٢): إمكانية استعراض أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية كما حددها الخبراء لهذه النسخة من المنهج بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض أوزان ودرجات تقييم البنود الثانوية بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية".	م-٢١٢
(شكل م٦-٦٣): إمكانية استعراض أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية كما حددها الخبراء لهذه النسخة من المنهج بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض أوزان ودرجات تقييم البنود الرئيسية بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية".	م-٢١٤

(شكل م٦-٦٤): إمكانية استعراض أوزان تقدير مجالات التقييم كما حددها الخبراء لهذه النسخة من المنهج بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض أوزان ودرجات تقييم المجالات بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية".	م-٢١٥
(شكل م٦-٦٥): اختيار درجة دقة التقييم في (صفحة م م) بين تقييم متطلبات البنود على مستوى المبنى ككل أو لنماذج الفراغات بالمبنى.	م-٢١٦
(شكل م٦-٦٦): إمكانية استعراض درجات تقييم جميع نماذج الفراغات في المبنى عند التعامل مع مستوى دقة مرتفع لتقييم متطلبات البنود في (صفحة م م).	م-٢١٧
(شكل م٦-٦٧): استخدام عمود خاص بحسابات تقييم نماذج فراغات المبنى مع نقلها إلى الخانات الخاصة بكل منها والمجاورة لها بعد الانتهاء من تقييم كل نموذج.	م-٢١٧
(شكل م٦-٦٨): الحصول على بيانات نماذج الفراغات المستخدمة في التقييم في (صفحة م م) تلقائياً من صفحة (بيانات المصمم١).	م-٢١٨
(شكل م٦-٦٩): اختيار تقييم ميزة واحدة أو أكثر من ميزة، وهو ما يعتمد عليه الحسابات المستخدمة لتقييم البنود المتضمنة في بند "تقديم مزايا غير مسبوقة".	م-٢١٩
(شكل م٦-٧٠): تكرار العمليات التي تتم في حالة استخدام أكثر من ميزة بعدد المزايا المقدمة للتقييم مع نقلها إلى خلايا مجاورة لها بعد الانتهاء من كل منها.	م-٢١٩
(شكل م٦-٧١): استخدام الخصائص التي قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"""") لتقييم بنود المجال الإضافي في (صفحة م م) في صورة قوائم اختيار لكل خاصية.	م-٢٢٠
(شكل م٦-٧٢): تحديد المقيم لرموز البنود التي يتم رفع كفاءتها عند استخدام المزايا المقدمة في المبنى من خلال قائمة اختيار برموز تلك البنود ليتم تلقائياً ضرب النسب الناتجة عن تقييم بنود "تقديم مزايا غير مسبوقة" في الدرجات الممنوحة للبنود التي يتم اختيار رموزها.	م-٢٢٠
(شكل م٦-٧٣): تحديد رموز الوظائف المناظرة أو المشابهة للوظيفة المقيمة في المجال الإضافي ليتم تلقائياً ضرب النسبة الناتجة عن تقييمها في الدرجات الممنوحة للوظائف التي يتم اختيار رموزها.	م-٢٢٢
(شكل م٦-٧٤): اختيار المقيم للأرقام والنسب الأقرب لنتائج تحقيق الكفاءة البيئية والجودة والحد من الحمل البيئي والتي يتم حسابها تلقائياً في البرنامج.	م-٢٢٣
(شكل م٦-٧٥): اختيار الرقم المعبر عن عدد البنود التي قامت بتخطي المستوى المفضل للأداء فيها بعد التأكد من تخطي الحد الأدنى لتلك البنود والتي قام الخبراء بتحديدها سابقاً.	م-٢٢٤
(شكل م٦-٧٦): اختيار رموز البنود التي يتم تقليل تضاربها مع بنود وظائف أخرى مؤداة بنفس العنصر ولنفس نوع التغير ليتم ضرب النسبة الناتجة عن تقييم بند " تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" في الدرجات الممنوحة للبنود التي تم اختيار رموزها.	م-٢٢٥
(شكل م٦-٧٧): إمكانية تقييم بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" لكل نموذج من نماذج فراغات المبنى على حدى عند اختيار تقييم جميع نماذج فراغات المبنى.	م-٢٢٥

(شكل م٦-٧٨): ظهور قوائم اختيار للخصائص المؤدية إلى تكوين علاقات معبرة عن استمرارية تحقيق البند سبق للخبراء تحديدها وتحديد التعبيرات النصية الناتجة عنها ليقوم المقيم بالاختيار منها.	م-٢٢٦
(شكل م٦-٧٩): ربط جميع البنود في صفحة (ملحق م م١) بالبنود المقابلة لها في (صفحة م م) لاستخدام نتائج هذه الصفحة في تقييم استمرارية تحقيق تلك البنود عند الحاجة، وكذلك بصفحة (بيانات المصمم٢) للتعرف على خصائص العناصر المستخدمة في المبنى.	م-٢٢٧
(شكل م٦-٨٠): تحديد المقيم للعناصر التي تعمل على تحقيق أكثر من وظيفة في نماذج الفراغات المختلفة.	م-٢٢٨
(شكل م٦-٨١): تحديد المقيم لفترات تحقيق البنود في صفحة (ملحق م م٢) وفق اختيارات قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"").	م-٢٢٩
(شكل م٦-٨٢): تجميع فترات تحقيق كل بند لكل نوع تغير تلقائياً وفق اختيار المقيم لها في خانات مجمعة.	م-٢٢٩
(شكل م٦-٨٣): الحصول تلقائياً في الصف الخاص بكل بند على رموز البنود الرئيسية الأخرى التي تستخدم نفس العناصر لتحقيقها ولنفس نوع التغير بمحاذاة كل بند في صفحة (ملحق م م٢).	م-٢٣٠
(شكل م٦-٨٤): الحصول تلقائياً في الصف الخاص بكل بند على فترات تحقيق البنود الرئيسية الأخرى التي تستخدم نفس العناصر لتحقيقها لنفس نوع التغير مع تجميع فترات تحقيق البنود الثانوية المكونة لكل منها.	م-٢٣٠
(شكل م٦-٨٥): اختيار المقيم للتعبير النصي المعبر عن مساحات التقاطع للفترات الزمنية التي يتم فيها تحقيق البنود المختلفة لاستخدامها في (صفحة م م).	م-٢٣١
م٧- نقد تقييم المباني في موقعين للتطبيق باستخدام المنهج المصري	
(شكل م٧-١): توزيع الطاقة الكهربائية المباعة في مصر طبقاً لأغراض الاستعمال لعام ٢٠٠٨/٢٠٠٧م.	م-٢٤٢

ملحـــــــــق

الاختصـــــــارات المستـــخدمـــــة

م١- الاختصارات المستخدمة

Australian Building Greenhouse Rating	ABGR
American National Standards Institute	ANSI
American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers	ASHRAE
Building Environmental Efficiency	BEE
Building Energy Efficiency Codes	BEECs
Building for Environmental and Economic Sustainability	BEES
Building Management System	BMS
Building Research Establishment	BRE
Building Research Establishment Environmental Assessment Method	BREEAM
Central Agency for Public Mobilization and Statistics	CAPMAS
Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency	CASBEE
Customer satisfaction	CS
Code of Considerate Practice Score	CCS
Cooling Degree Days	CDD
Chartered Institution of Building Services Engineers	CIBSE
Department of Economic and Social Affairs	DESA
Department of Energy	DOE
Egyptian Green Building Council	EgGBC
Emirates Green Building Council	EGBC
Environmental Impact Assessment	EIA
Environmental Impact Units	EIU
El Niño Southern Oscillation	ENSO
Environmental Protection Agency	EPA
Energy Performance Certificate	EPC
Energy Plus Weather files	EPW
Environment Statistics Database	ESD
Heating Degree Days	HDD
Financial Access Survey	FAS
Framework Convention on Climate Change	FCCC
Forest Stewardship Council	FSC
China’s Green Building Assessment System	GBAS
Green Building Councils	GBCs
Green Building Challenge	GBC
Green Building Council Australia	GBCA

Green Building Tool	GBTool
Greenhouse gases	GHG
Geographic Information Systems	GIS
Global Leadership in Our Built Environment Alliance	GLOBE
Green Pyramid Rating System	GPRS
The German Sustainable Building Certification	GSBC
Global Warming Potential	GWP
Housing and Building National Research Center	HBRC
Human Development Indecators	HDI
International Code Council	ICC
Integrated Environmental Solutions	IES
Illuminating Engineering Society of North America	IESNA
International Financial Statistics	IFS
Indian Green Building Council	IGBC
International Initiative for a Sustainable Built Environment	iiSBE
Institution of Lighting Engineers	ILE
International Monetary Fund	IMF
Intergovernmental Panel on Climate Change	IPCC
International Standard Organization	ISO
Japan Green Build Council	JaGBC
Japan Sustainable Building Consortium	JSBC
Building Environmental Loadings	L
Location-Based Services	LBS
Life-Cycle Assessment	LCA
Building Environmental Loadings Resistance	LR
Leadership in Energy and Environment Design	LEED
Mandatory	M
Fuzzy Membership Function	MBF
Minister for Industry and Foreign Trade	MFTI
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism	MLIT
National Australian Built Environment Rating System	NABERS
National Calculation Method	NCM
National Institute of Standards and Technology	NIST
Parameter Importance Units	PIU
Building Environmental Quality Performance	Q
Sustainable Building	SB

Sustainable Building Tool	SB Tool
Solar Heat Gain Coefficient	SHGC
Solar Reflectance Index	SRI
Site Waste Management Plan	SWMP
United Nations Environment Programme	UNEP
United Nations Statistics Division	UNSD
United States Green Building Council	USGBC
World Bank	WB
World Commission on Environment and Development	WCED
World Economic Outlook	WEO
World Meteorological Organization	WMO

ملحـــــــــق

تعريـفـــــات مرتبطـــــة بالـبحـــــــث

م٢- تعريفـــات مرتبطة بالبحث

يمكن التعرف على مجموعة من التعريفات الأساسية المرتبطة بالبحث فيما يلي.

م٢-١- تعريفات مرتبطة بالبيئة

البيئة Environment: كل ما يحيط ويؤثر على حياة البشر سواء كائنات حية كالنبات والحيوان أو غير حية كالهواء والماء والتربة.[١٠][٧٨]

الأثر البيئي Environmental Impact: قياس لمدى التغيير الحاصل في إحدى عناصر البيئة في حالة وجود المشروع خلال فترة زمنية محددة مقارنة بالوضع البيئي المستقبلي في حالة لو لم يتم تنفيذ المشروع.[١٠][٩١][٩٢]

الايكولوجيا Ecology: علم يدرس علاقة الكائنات مع غيرها ومع بيئتها، وهي تعبر عن الدراسة العلمية لتوزع وتلاؤم الكائنات الحية مع بيئاتها المحيطة، وكيفية تأثر هذه الكائنات بالعلاقات المتبادلة بين الأحياء كافة وبين بيئاتها المحيطة، وتتضمن بيئة الكائن الحي الشروط والخواص الفيزيائية التي تشكل مجموع العوامل المحلية اللاحيوية كالطقس والجيولوجيا (طبيعة الأرض)، إضافة للكائنات الحية الأخرى التي تشاركها موطنها البيئي.[٩][١٠]

الاستدامة Sustainability: القدرة على البقاء أو الاحتفاظ بجهد أو مورد بشكل مستمر، وقدرة النظام الايكولوجي على الحفاظ على العمليات الايكولوجية والوظائف والتنوع البيولوجي والإنتاجية في المستقبل.[١٠][٤٠][٤٤][٥٥]

التنمية المستدامة: التنمية التي تعمل على تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على الوفاء باحتياجاتهم.[٩][١٠][٤٨][٤٩]

التوافق Mitigate: وسيلة لتقليل المعاداة أو القسوة، أو تقليل الكثافة أو الخطورة للظروف المختلفة.[١٠][٢٣][٩٢]

تخفيف حدة التلوث البيئي Environmental mitigation: مصطلح لوصف مشاريع أو برامج ترمي إلى التعويض عن التأثيرات السلبية الناتجة عن وجود الموارد الطبيعية مثل المجاري المائية، الأراضي الرطبة، أو المهددة بالانقراض، والتخفيف البيئي هو عادة جزء من نظام التقييم البيئي الذي ينطوي على تخصيص المديونات والمصروفات من البيئة، وتحدث المديونات في حالة وجود موارد طبيعية تم تدميرها أو تعرضت لضرر شديد، ووجود خصم يتسبب في وجود قرض، والقروض التي تعطى في هذه الحالة هي موارد طبيعية لم يسمح بتحسينها أو الحفاظ عليها.[٩][١٠][٢٣][٤٨][٩٢]

المياه الرمادية Gray Water: المياه الخارجة من المغاسل (باستثناء أحواض الجلي) وأحواض الاستحمام والغسالات والمصارف الأرضية، وهي ذات نسبة تلوّث أقل من نسبة تلوّث المياه السوداء،

وتستخدم كمصدر إضافي للمياه حيث يتم استغلالها في كافة القطاعات كالقطاع المنزلي والصناعي والتجاري.[٩][٥٨][٤٨][٦١]

المياه السوداء Black Water: المياه الخارجة من المراحيض، وهي مياه لا يمكن إعادة استخدامها إلا بعد معالجتها.[١٠][٤٨]

م٢-٢- تعريفات مرتبطة بالتغير

التغير Change: الانتقال من شكل أو حالة إلى أخرى،[٩١] ويظهر التغير بعدة صور هي:

التغير الدوري هو التغير الذي يحدث على فترات متكررة كالتغير اليومي لليل والنهار والتغير السنوي للفصول.

التغير التتابعي هو تغير يتطور باستمرار مع مرور الزمن، كالتهالك وتراكم الأتربة ونفاذ الموارد وكبر حجم المدن، وكبر سن الإنسان وما يتبعه من تغير في درجة التأثر بالضوضاء والحرارة.

التغير الحدثي هو تغير طارئ غير متوقع بالبيئة كأحداث الزلازل والبراكين والفيضانات والحروب، أو تغير لوظيفة المبنى.[٤١][٩١][٩٢]

الاستمرارية Continuity: مواصلة القيام بعمل أو نشاط ما دون توقف، أو البقاء في مكان أو ظروف محددة لفترات طويلة دون توقف أو لفترات انقطاع قصيرة فقط، أو البدء من جديد بعد توقف.[٥٩][٧٨][٩١]

المرونة Flexibility: القدرة على التغير للتلاؤم مع الظروف، وفي سياق التصميم الهندسي يمكن تعريف المرونة على أنه قابلية النظام الاستجابة للتغيرات المحتملة الداخلية أو الخارجية التي تؤثر على قيمتها في وقت وبتكلفة مناسبة، وبالتالي فإن المرونة في النظم الهندسية هي السهولة، حيث يكون النظام قادراً على الاستجابة للسلوك غير المعروف للبقاء على وضعه أو زيادة قيمته التي يحصل عليها، وتجدر الإشارة إلى أن عدم اليقين في السلوك هو عامل رئيسي في تعريف المرونة، حيث يرتبط عدم اليقين بجميع المخاطر والفرص في النظام، وفي حالة امتداد حالة عدم اليقين فإن المرونة تصبح ذات قيمة عالية.[٥٧][٧٣]

التفاعل Interactivity: درجة الاستجابة في أي عملية اتصال، وهو تعبير عن مدى معين يعطى لسلسلة من الاتصالات المتبادلة، حيث تكون كل رسالة مرتبطة بتغير الرسالة السابقة لها، ويوجد ثلاث مستويات للتفاعل بداية من مستوى عدم التفاعل وهو ما يحدث عندما تكون الرسالة غير مرتبطة بالرسالة السابقة، مستوى رد الفعل عندما تكون الرسالة مرتبطة فقط برسالة واحدة فورية سابقة، مستوى التفاعل عندما تكون الرسالة مرتبطة بعدد من الرسائل السابقة والعلاقة بينهم.[٣٨][٤٤][٥٧]

الاتزان Balance: وضع مستقر، أو الاحتفاظ بشيء في وضع متزن، أو تساوي توزيع الكمية أو الوزن.[٣٨][٤١][٤٤]

م٢-٣- تعريفات مرتبطة بعلاقة المبنى مع البيئة

المباني المريضة Sick building: مباني تتسبب في عدم رضاء الإنسان داخلياً من شعور بحرارة أو برودة أو عدم نقاء هواء أو عدم تجدده، وينعكس تأثير المبنى المريض على صحة الإنسان في عدة ظواهر فيزيائية مثل الشعور بالإجهاد والصداع والزغللة، وكذلك ظواهر نفسية مثل الشعور بالضيق والاكتئاب، وهى مباني يشعر شاغليها بالتعب والإعياء وظهور بعض الأعراض المرضية بمرور وقت كبير من إشغالها، كأمراض العيون والأنف والتهابات وجفاف الحلق والأنف والبشرة وأمراض الصدر والتعب العقلي وأمراض العظام.(٤١)(٦٠)

المنزل الصحي: المنزل الذي يستخدم مواد بناء غير حساسة وغير مضرة بالبيئة، ويهتم بمقومات الراحة الجسدية والنفسية والفكرية لمستخدم الفراغ.(٩)(٥٨)

دورة حياة المبنى: العلاقة المتزنة بين المدخلات والمخرجات عبر مراحل حياة المبنى المختلفة بداية من التشييد فالتشغيل والصيانة فالهدم فإعادة التدوير أو الاستخدام.(٤٠)(٤٨)(٦٢)

علم هندسة العمارة الايكولوجية Arology: علم بدأ في الستينات من القرن العشرين ناتج عن دمج علم البيئة الايكولوجية مع الهندسة المعمارية.(٤٨)(٥٧)

الاستدامة في المباني: تحقيق الاتزان الكامل بين المبنى والبيئة، أو تحقيق حلقات مستديمة لعلاقة المبنى مع البيئة دون ظهور مخلفاتzero waste، تستديم فيها الطاقة zero energy وكذلك المياه zero water، وتمنع الانبعاثات المختلفة الضارة وبخاصة الكربونzero carbon،zero emissions ، وتمنع تجاهل الطبيعة zero ignorance.(٤٠)(٥٥)(٦٢)

العمارة المحلية Vernacular architecture: اتجاه معماري يعتمد أساليب البناء فيها على استخدام الموارد المتاحة محلياً لمواجهة الاحتياجات المحلية، وتميل العمارة المحلية إلى التطور مع مرور الوقت لتعكس السياق التاريخي والثقافي والبيئي في المكان الذي وجدت به، وتكون معتمدة بصورة أساسية على المعرفة التي حققتها التجربة والخطأ في مقابل الحسابات الهندسية والمادية، ويمكن تسليمها عبر الأجيال.(٤٠)(٥٢)

العمارة الشمسية السالبة Passive Solar Architecture: اتجاه معماري يعتمد على تشكيل المبنى وانتقاء مواده بغرض التحكم في الظروف المناخية داخله للتفاعل مع الظروف المناخية خارجه، وذلك دون الحاجة لاستهلاك طاقة غير متجددة أو استخدام معدات ميكانيكية لذلك.(٥٨)(٦١)(٦٢)

المباني منخفضة الاستهلاك للطاقة Low energy consumption buildings: المباني التي تستهلك طاقة أقل من المبنى العادي في الاستخدام العام، وهو مصطلح يتغير مع الزمن، وحالياً يعتبر المبنى منخفض الاستهلاك للطاقة هو الذي يستخدم حوالي ٣٠ كيلووات ساعة/المتر المربع في السنة، ويعتبر المبنى الذي يستخدم أقل من ٢٠ كيلووات ساعة/المتر المربع في السنة مبنى بالغ انخفاض الاستهلاك للطاقة، وبسبب تغير المعايير المحلية فإن انخفاض استهلاك الطاقة في بلد قد لا تقابل الممارسة

في بلد آخر، وفي بعض البلاد يرتبط البند بمعايير مباني محددة كالحد من استهلاك الطاقة لتدفئة الفراغات.[٦٢][٩٢]

المباني صفرية الطاقة Zero energy building (ZEB): المباني التي تعطي صفر في صافي استهلاك الطاقة، وصفر في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنوياً، وتستقل المباني صفرية الطاقة عن شبكة إمدادات الطاقة والطاقة المنتجة في الموقع.[٥٨][٦٢]

العمارة البيئية Environmental Architecture: اتجاه معماري يساعد على الوصول لجودة التصميم البيئي، وذلك بتحقق بيئة داخلية صحية تأخذ كافة القياسات الممكنة للتأكد من أن منظومة المواد لن تسبب انبعاثات أو غازات سامة للفراغات الداخلية، واستخدام المواد الحميدة بيئياً والتي لا تتسبب في إحداث تدميرات أو تأثيرات بيئية سيئة، وتشمل على تنظيف وتجديد الهواء الداخلي من خلال الترشيح، والاستفادة من خصائص النباتات، وتحقيق مبدأ كفاءة الطاقة بالتأكد من الاستخدام الأدنى للطاقة بالأبنية، كاستخدام الطاقة الشمسية بشكل سلبي وإيجابي في تشييد الأبنية وتشغيلها وهدمها، وتتخذ كافة القياسات والإجراءات اللازمة لتعظيم البعد الإيكولوجي للموقع، والاهتمام بإعادة الدورات وتجانس علاقة الإنسان مع البيئة الطبيعية المحيطة، وتتصف المباني التابعة لها بأنها تلك التي تعمل على إدارة الموارد الطبيعية بشكل فعال، وإحداث الحد الأدنى من الخسارة للموارد كالماء والتربة والهواء.[٤٦][٤٨][٥٧]

العمارة المستدامة Sustainable Architecture: اتجاه معماري يسعى إلى التقليل من الآثار البيئية السلبية للمباني من خلال تعزيز الكفاءة والاعتدال في استخدام الموارد والطاقة والمياه والمواد، فهي تشتمل مجموعة مبادئ هي استهلاك الحد الأدنى من الموارد غير المتجددة، والوصول للحد الأقصى في عمليات إعادة الاستخدام، والاعتماد بشكل كبير على الموارد المتجددة والقابلة للتدوير، وحماية وتحسين البيئة الطبيعية، وتلافى استخدام المواد ذات الصفة السُمية، وتقليل الانبعاثات الغازية المؤدية للاحتباس الحراري، مع الحد من آثار المباني على صحة الإنسان والبيئة وجودة الهواء الداخلي خلال دورة حياة المبنى على نحو أفضل من خلال اختيار الموقع وعمليات التصميم والتشييد والتشغيل والصيانة والإزالة، وتتصف المباني التابعة لها بأنها ذات حد أدنى من التأثيرات السلبية على البيئة سواء الطبيعية أو المشيدة، والتي تأخذ البعد الإيكولوجي بعين الاعتبار وتعمل على التوافق والتناغم مع البيئة.[٤٦][٥٥][٦٠]

العمارة الخضراء Green Architecture: اتجاه معماري يهدف إلى تصميم مباني مستديمة تراعي جميع جوانب الإنسان المتزنة بما فيها من جوانب نفسية ووجدانية، وتحقق إفادة البيئة المحيطة إلى جانب الاستفادة منها.[٣٨][٤٠][٥٥][٥٨][٦٢]

يمكن وضع بعض التعريفات السابقة في صورة الجدول التالي: (جدول م٢-١)

العمارة المحلية	عمارة تهدف إلى تعزيز استخدام الموارد المحلية.
العمارة منخفضة الاستهلاك للطاقة	عمارة تهدف إلى ترشيد استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات المرتبطة بها.
العمارة الشمسية السالبة	عمارة تهدف إلى تحقيق التوافق مع العوامل الجوية لصالح مستخدم الفراغ (تحقيق الراحة الحرارية لمستخدم الفراغ) + ترشيد استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات المرتبطة بها
العمارة البيئية	عمارة تهدف إلى راحة مستخدم الفراغ فيزيائياً (حرارياً وسمعياً وبصرياً) والحفاظ على صحته + ترشيد استهلاك الطاقة وجميع الموارد + تقليل الانبعاثات الضارة والاهتمام بجودة البيئة في الفراغات الداخلية + استخدام موارد محلية + تعظيم البعد الايكولوجي للموقع.
العمارة المستدامة	عمارة تهدف إلى راحة مستخدم الفراغ فيزيائياً والحفاظ على صحته + ترشيد استهلاك الطاقة وجميع الموارد + تقليل الانبعاثات الضارة والاهتمام بجودة البيئة في الفراغات الداخلية + استخدام موارد محلية + تعظيم البعد الايكولوجي للموقع + تحقيق اتزان الدورات البيئية الطبيعية والمشيدة من خلال تعظيم عمليات إعادة التدوير والاستخدام لجميع الموارد والمواد.
العمارة الخضراء	عمارة تهدف إلى راحة مستخدم الفراغ فيزيائياً والحفاظ على صحته + ترشيد استهلاك الطاقة وجميع الموارد + تقليل الانبعاثات الضارة والاهتمام بجودة البيئة في الفراغات الداخلية + استخدام موارد محلية + تعظيم البعد الايكولوجي للموقع + تحقيق اتزان الدورات البيئية الطبيعية والمشيدة من خلال تعظيم عمليات إعادة التدوير والاستخدام لجميع الموارد والمواد + منع ظاهرة المباني المريضة بجميع جوانبها البدنية والنفسية والاشعاعية + إفادة البيئة المحيطة + التكيف مع جميع الظروف المحيطة لحظة وقوعها لصالح البيئة ومستخدم الفراغ + التفاعل الحسي مع مستخدم الفراغ والتأثير الإيجابي عليه.

(جدول م٢-١): علاقة بعض المفاهيم المرتبطة بعلاقة المبنى والبيئة مع بعضها البعض.

م٢-٤- تعريفات مرتبطة بمناهج التقييم البيئي للمباني

<u>مناهج التقييم البيئي للمباني:</u> نظم تصنيف بيئية للمباني تعمل على تقييم تحقيق المبنى لمجموعة من الاشتراطات التي تمثل في مجموعها أفضل ممارسة متاحة للمباني بيئياً في الوقت والمكان الذي نتجت فيه تلك المناهج، كما تعمل على استصدار شهادات لضمان تطبيقها.[٤٠][٤٨][١٠٤]

<u>منهج الريادة في الطاقة والتصميم البيئي Leadership in Energy and Environment Design (LEED):</u> منهج تقييم بيئي للمباني ظهر في ١٩٩٨م بالولايات المتحدة الأمريكية، وينتشر استخدامه وتطبيقه عبر العالم، وهو يصدر عن المجلس الأمريكي للبناء الأخضر US Green Building Council(USGBC) للإصدارات المحلية، والمجالس التابعة له في أنحاء العالم للإصدارات العالمية، ويعمل على تصنيف المباني بداية من حاصل على الشهادة- فضي – ذهبي – بلاتيني.[٤٨][٥٩][١١٠][١١٥]

<u>منهج التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء Building Research Establishment Environmental Assessment Method(BREEAM):</u> أول منهج تقييم بيئي للمباني ظهر في ١٩٩٠م بالمملكة المتحدة، وينتشر استخدام الإصدار العالمي منه في العديد من دول العالم مثل دول الاتحاد

الأوروبي ودول الخليج، وهو يصدر عن مؤسسة بحوث البناء Building Research Establishment(BRE)، ويعمل على تصنيف المباني كما يلي: مقبول - جيد - جيدجداً – ممتاز - رائع.(٦٧)(٧٠)(١٢٧)

منهج النجمة الخضراء Green Star: منهج تقييم بيئي للمباني ظهر في ٢٠٠٣م في استراليا، وقد استخدم منهج BREEAM أساساً له، وهو يصدر عن مجلس المباني الخضراء في استراليا GBCA (Green Building Council Australia)، ويعمل على تصنيف المباني كما يلي: أربع نجوم – خمسة نجوم – ستة نجوم.(٨١)(١٣٣)

منهج نظام التقييم الشامل لكفاءة البناء البيئى Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency(CASBEE): منهج تقييم بيئي للمباني ظهر في ٢٠٠٤م في اليابان، وتعتمد المنهجية المستخدمة في الحساب فيه على وحدة تسمى وحدة الكفاءة البيئية BEE Building Environmental Efficiency (BEE)، ويعمل على تصنيف المباني كما يلي: ضعيف –ضعيف إلى حد ما -جيد – جيدجداً – ممتاز.(٨٣)(٨٩)(٩٠)

الإصدارات العالمية من مناهج التقييم البيئى للمبانى: نسخ صادرة عن المؤسسة المنتجة لمناهج التقييم التي تتبعها تلك الإصدارات مثل مؤسسة BRE لمنهج BREEAM International ومجلس USGBC لمنهج LEED International لتكون صالحة للاستعمال عبر البلاد وخارج حدود نطاقها الذي وضعت المناهج الأصلية منها لها، بحيث تتناسب مع جميع استخدامات المباني، ويكون استخدامها من خلال مجالس المباني الخضراء Green Building Councils GBCs المنتشرة عبر العالم، والتي تعمل على تكييف الشهادة تبعاً للظروف المحلية والدولية، والتي تعمل على وضع النتائج وإصدار التوصيات.(١٢٨)(١٥٣)

منهج تحدي المبانى الخضراء(Green Building Challenge(GBC): منهج تقييم بيئي للمباني في كندا، بدأ استخدامه من خلال المبادرة العالمية للبيئة المبنية المستدامة International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE) في ٢٠٠٢م، وهو يعمل على تضمين خصائص المناطق التي تتواجد بها المشاريع في التقييم، ويستخدم لمساعدة البلدان إنتاج أدوات تقييمهم الخاصة، وتعتبر SBTool (GBTool سابقاً) هي الأداة الالكترونية المستخدمة للتقييم بهذا المنهج، ويعمل على تصنيف المباني كما يلي: الممارسة السالبة – الممارسة المقبولة – الممارسة الجيدة – أفضل ممارسة.(٢٧)(٧٤)

نظام تصنيف الهرم الأخضر Green Pyramid Rating System (GPRS): منهج تقييم بيئي أعده المجلس المصري للمباني الخضراء EgGBC، وهو تحت الإنشاء منذ ٢٠٠٩م وتم طرح أول نسخة للاستخدام في ٢٠١١م، ويرتكز التقييم فيه بصورة رئيسية على أكواد تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني كمرجعية رئيسية له.(١١)(٣١)(١٠٨)

منهج نظام تقييم المبانى الخضراء الصينى China's Green Building Assessment System (GBAS): منهج تقييم بيئي للمباني في الصين، وهو تطور للمنهج الصيني السابق Green Olympic

Building Assessment System (GOBAS) والذي تم وضعه اعتماداً على منهج CASBEE، ويتضمن المنهج الصيني نفس المفاهيم المرتبطة بجودة البيئة الداخلية Q والحد من الحمل البيئي LR، مع وضع بعض التعديلات على أسلوب قياس الكفاءة البيئية للمباني من خلال بعض التغييرات في العلاقة بين Q وLR في CASBEE، وتحولها إلى نسبة تطلق عليها نسبة الاستبدال الفعالة Effective Substitution Ratio (ESR).(١٠٧)

منهج الوعد البيئى Promise E: منهج تقييم بيئي للمباني في فنلندا، يتضمن إصدارات للمباني السكنية والإدارية والتجارية، ويمكن استخدامه من خلال أداة مساعدة على الشبكة الالكترونية، ويتضمن أربع مجالات هي صحة المستخدمين - استهلاك الموارد الطبيعية – الأحمال البيئية - المخاطر البيئية، كما يعمل على تصنيف المباني وفق خمس مستويات هي A، B، C، D، E، حيث يمثل مستوى E المستوى العادي ومستوى A المستوى الممتاز.(٨٨)

منهج جودة البيئة المرتفعة High Environmental Quality (HQE): منهج تقييم بيئي للمباني في فرنسا، ناتج عن برنامج بنفس الأسم ظهر في ١٩٩٦م، ويعمل المنهج على فكرة تعزيز التصميم الايكولوجي للمباني في جميع مراحل دورة حياة المبنى (التصنيع، والبناء، والاستخدام والصيانة والتحويل وانتهاء الحياة)، ويتضمن المنهج ١٤ هدفاً تم فيهم تحديد المتطلبات البيئية الخاصة التي يجب أن تفي بها المباني الجديدة والمعاد تأهيلها، وتتصل جميعها بكل من البيئة الداخلية والخارجية للمبنى، ويتضمن المنهج مؤشرات كمية ونوعية وهو بذلك يختلف عن المناهج الأخرى التي تهدف إلى الحصول على مؤشرات قابلة للقياس الكمي، كما يستخدم منهج التقييم الفرنسي نماذج افتراضية متعددة المعايير ينظر إليها على أنها أدوات أكثر شمولية، في حين أن البلاد الأخرى تصيغ استراتيجياتها الأولية بنماذج واقعية، ويظهر الفرق الرئيسي بين المنهج الفرنسي وغيره من المناهج في النمط التنظيمي، حيث إن فرنسا تتجه نحو توزيع قاعدة المهارات على جميع الجهات الحكومية، في حين أن المناهج الأخرى تعمل على تركيز مجموعة واسعة من المهارات داخل كيان موحد يعمل على التقييم.(١٠٧)

منهج الشهادة الألمانية للمباني المستدامة The German Sustainable Building Certification (GSBC): منهج تقييم بيئي تم وضعه من خلال المجلس الألماني للمباني المستدامة German Sustainable Building Council(DGNB) بجانب الوزارة الاتحادية للنقل Building and Urban Affairs (BMVBS) ليتم استخدامها كأداة لتخطيط وتقييم المباني من المنظور الشامل للجودة، وهي تغطي كافة المواضيع ذات الصلة بالبناء المستدام ولكن من خلال عناوين مختلفة عن المعهودة، حيث تتضمن ستة مواضيع تؤثر على التقييم، هي جودة الايكولوجيا، وجودة الاقتصاد، وجودة الوظيفة والثقافة الاجتماعية، وجودة التقنيات، وجودة العمليات، وجودة الموقع، ويتم التصنيف وفق ثلاث مستويات هي البرونزية والفضية والذهبية.(٣٨)

منهج هونج كونج للتقييم البيئى للمبانى Hong Kong Building Environmental Assessment Method (HK-BEAM): منهج تقييم بيئي في هونج كونج، يتضمن إصدارات

للمباني الإدارية والسكنية، وهو يعد تطور لنظام تصنيف ظهر في هونج كونج منذ ١٩٩٦م تحت نفس الإسم، والذي كان منبع الإلهام لمنهج تقييم BREEAM، وينتج هذا المنهج عن جمعية BEAM Society، ويعمل على تصنيف المباني وفق تصنيف برونزي – فضي – ذهبي – برونزي تبعاً للأداء، ونتج منهج تقييم الأداء البيئي الشامل Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme (CEPAS) في هونج كونج كتطور عنه.(١٠٧)

منهج بروتوكول اتحاد رابطة الأقاليم الإيطالية Protocollo Itaca: منهج تقييم بيئي للمباني ظهر في ٢٠٠٣م في إيطاليا، ينتج عن اتحاد رابطة الأقاليم الإيطالية ITACA، ولقد ارتكز في تصميمه بشكل رئيسي على أداة GBTool مع بعض التعديلات الطفيفة، حيث لم يكن هناك نظام تصنيف قائم متاح في إيطاليا يمكن استخدامه كأساس له، وتم اعتبار أداة GBTool أفضل مرجع له نتيجة مرونته وخصائصه العالمية، وبالتالي فإن المنهج الإيطالي له نفس مجالات التقييم والأوزان ومنهجية التصنيف في منهج GBC، ويتم تصنيف المبنى ككل والبنود المتضمنة فيه بتصنيف يتدرج من -١ إلى +٥.(٨٥)

منهج الريادة أ Lider A: منهج تقييم بيئي للمباني في البرتغال، ظهر في ٢٠٠٥ من شركة إنشاءات خاصة تعمل على تغطية مساحة كبيرة من الإنشاءات في البرتغال، واتخذت هذه الشركة المنهج السابق ليصبح رمزاً للجودة العالية وخلق الظروف المناسبة للحياة والعمل.(١٠٣)

منهج العلامة الخضراء Green Mark: منهج تقييم بيئي للمباني في سنغافورة، ظهر في ٢٠٠٥م من خلال هيئة البناء والتشييد The Building and Construction Authority (BCA) كوكالة تابعة لوزارة التنمية الوطنية في سينغافورة، وتقوم فرقة من الهيئة السابقة بالتقييم من خلال مقابلة فريق التصميم أو فريق إدارة المبنى للإطلاع على صحة المعايير وطلب التقارير والبراهين ذات الصلة بمعايير التقييم للمشروع، إلى جانب التحقق من الموقع خلال مراحل مختلفة من عمر المشروع، ومع انتهاء التقييم يتم إرسال رسالة إجازة إلى فريق التصميم.(١٠٧)

منهج فيردي Verde: منهج تقييم بيئي للمباني في أسبانيا، نتج عام ٢٠٠٧م مرتكزاً على منهج GBC، ويتم الحصول على قيمة التقييم النهائي من خلال مدى الخفض في الآثار السلبية الناتجة عن مقارنة خصائص المبنى مع مبنى مرجعي، ويتدرج التصنيف من ٠إلى ٥، حيث يعبر تصنيف ٠ عن قيمة الممارسة العادية أو المتوسطة من خلال الامتثال مع الاشتراطات، في حين يعبر تصنيف ٥ عن أفضل ممارسة ممكنة بتكلفة معقولة.(١٠٧)

م٢-٥- تعريفات مرتبطة بالجهات المعنية بمناهج التقييم البيئي للمباني

مجالس المباني الخضراء Green Building Councils (GBCs): مجالس محلية منتشرة عبر العالم تهدف إلى تطبيق الممارسات البيئية المستدامة من خلالها للبلاد التي أنشأت فيها، ويعتبر البحث عن تطبيقات التقييم البيئي من خلال مناهج تقييم بيئية محلية أو عالمية على المباني في نطاقها أحد أهدافها،

وتتبع تلك المجالس المجلس العالمي للمباني الخضراء World GBC والذي يتم من خلاله عقد الاتفاقات الدولية لتحقيق الأهداف المشتركة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة في العالم.[٢١][٣٧][١٠٤]

المجلس الأمريكي للمباني الخضراء (US Green Building Council (USGBC: مؤسسة أمريكية تأسست عام ١٩٩٣م، تهدف إلى تعزيز الاستدامة في المباني عند تصميمها وبناءها وتشغيلها، ويصدر عنها منهج التقييم البيئي الأكثر شهرة LEED إلى جانب منهج تقييم Greenbuild، وتتكون من قادة من كل قطاع من قطاعات صناعة البناء، ويتبنى المجلس مجموعة من المؤتمرات التي تشجع سوق المباني الخضراء، والمواد المسؤولة بيئياً وتقنيات الهندسة المعمارية المستدامة.[٤٨][٥٦][١٥٢]

مؤسسة بحوث البناء(Building Research Establishment(BRE: مؤسسة انجليزية للأبحاث، وهي مستقلة ومحايدة وغير تابعة للحكومة، تعمل على تقديم الاستشارات والاختبارات وتنظيم التدريب وتوفير الخبرات في جميع جوانب البيئة المبنية والصناعات المرتبطة بها، وتهدف إلى مساعدة الملاك والحكومة والصناعة على مقابلة تحديات البيئة المبنية وتغير المناخ والقضايا الاقتصادية والاجتماعية، وتوفير منتجات أكثر استدامة، وتدعم الابتكار الذي يساعد على تحقيق ذلك، وصدر عنها أول منهج تقييم بيئي للمباني وهو منهج BREEAM.[٦٧][١٢٥]

مجلس البناء الأخضر في استراليا (Green Building Council Australia(GBCA: مؤسسة وطنية في استراليا بدأت عام ٢٠٠٢م، وتهدف إلى تطوير صناعة العقارات المستدامة لاستراليا من خلال التشجيع على اعتماد ممارسات المباني الخضراء والتكنولوجيات والممارسات المستدامة، وهي مدعومة من كل من الحكومة والصناعات في جميع أنحاء البلاد، ويصدر عنها منهج تقييم Green Star للمباني.[٨٠][٨١][١٣٢]

المجلس الياباني للمباني الخضراء (Japan Green Build Council (JaGBC/ جمعية المباني اليابانية المستدامة(Japan Sustainable Building Consortium (JSBC: مؤسسات يابانية قامت عام ٢٠٠١م، وجاءت لدمج مشاريع صناعية وحكومية وأكاديمية بدعم من مكتب الإسكان ووزارة الأراضي والبنية التحتية والنقل والسياحة، وتعمل المؤسسات السابقة مع أمانة معهد بيئة المبنى وترشيد الطاقة(Institute for Building Environment and Energy Conservation (IBEC على البحث وتطوير منهج تقييم CASBEE.[٨٣][١٣٨]

المبادرة العالمية من أجل بيئة عمرانية مستديمة International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE): مؤسسة عالمية تهدف بصورة عامة إلى تسهيل وتشجيع اعتماد سياسات وأساليب وأدوات لزيادة سرعة التحرك نحو الاستدامة العالمية في البيئة المبنية، وتمتلك iiSBE مجلس إدارة دولي من كل القارات تقريباً، وأهم نشاطاتها تكمن في الربط الشبكي بين المتخصصين لمساعدتهم التعرف على بعضهم البعض وعلى قدراتهم واحتياجاتهم، إلى جانب إدارة وتوفير الدعم التقني اللازم للتحدي العالمي للبناء المستدام Sustainable Building Challenge (SBC).[٨٥][١٣٦]

المجلس المصري للمباني الخضراء Egyptian Green Building Council (EgGBC): مجلس مصري تابع للمركز القومي لبحوث الإسكان والبناء (HBNRC) Housing and Building National Research Center أنشأ عام ٢٠٠٧، ويتكون من فريق متخصص من خبراء محليين وعالميين في تحليل القضايا البيئية، وهو المسؤول عن إصدار منهج التقييم البيئي المصري للمباني متمثلاً في نظام تصنيف الهرم الأخضرGPRS، إلى جانب الإشراف على عدد من التصميمات المعتمدة كمشروعات لمباني خضراء في مصر.[٢١][٣١][١٠٨]

وكالة حماية البيئة Environmental Protection Agency (EPA): وكالة حكومية أميركية تأسست عام ١٩٧٠ لحماية صحة الإنسان والحفاظ على البيئة الطبيعية من هواء وماء وأرض والتي تعتمد عليها الحياة، وأهدافها المعلنة هي ضمان تمتع جميع الأميركيين بالحماية من مخاطر البيئة التي يعيشون فيها، مع العمل على الحد من المخاطر البيئية، ووضع القوانين لحماية صحة الإنسان والبيئة، وذلك بتحقيق هواء نقي – مياه نظيفة آمنة- طعام آمن- منع التلوث وتخفيف المخاطر في المجتمعات والبيوت وأماكن العمل والنظم الإيكولوجية - تحسين إدارة النفايات – تخفيف نسبة المخاطر العالمية واستنزاف طبقة أزون الستراتوسفير.[٤٨][٥٦][١٤٧]

اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية World Commission on Environment and Development (WCED): لجنة تشكلت عام ١٩٨٣ لمواصلة دور الأمم المتحدة في التنمية المستدامة من خلال اللجوء إلى المصالح المشتركة لجميع الدول، واستهدفت تعريف التنمية المستدامة، المصالح المشتركة والمتعادلة، الاهتمامات الاستراتيجية، ووضعت أهدافها في إحياء النمو مع تغيير نوعيته، وتلبية الحاجات البشرية الأساسية، وضمان مستوى مستدام للسكان، وحفظ وتعزيز قاعدة الموارد، وإعادة توجيه التكنولوجيا وإدارة المخاطر، ودمج البيئة والاقتصاد في صنع القرار.[٧][٨]

م٢-٦- تعريفات مرتبطة بالتقييم البيئي للمباني

الاستدامة التي يتم تقييمها: ضمان أفضل ممارسة بيئية متاحة ودمجها في المباني، وهي تتغير مع الوقت والمكان والإمكانيات المتاحة،[٧٠] وهي نسبة يمكن الحصول عليها من الاستدامة المثالية، ويكون تطبيقها بناء على فكرة الأفضلية المتاحة في التعامل مع البيئة، والمرجعية التي تقوم عليها تختلف من بلد إلى آخر ومن ممارسة إلى أخرى ومن زمن إلى آخر.[٤٠][٥٥]

وحدة الكفاءة البيئية Building Environmental Efficiency(BEE): وحدة يعتمد عليها منهج التقييم البيئي الياباني CASBEE في إظهار التقييم النهائي للمبنى من خلال التعبير عن الكفاءة البيئية للمبنى، وتتم جميع الحسابات اعتماداً على عاملين أساسيين أولهما Q (الجودة) وLR (الحد من الحمل البيئي)، ويتم عرض النتيجة النهائية بوحدة BEE وفق المعادلة: BEE= (Q) \(L).[٨٣][١٣٨]

مواصفات الجودة Environmental Quality (Q): وحدة تعبر عن جودة البيئات المرتبطة بالمبنى، وتشتمل على جودة البيئة الداخلية - جودة الخدمات - جودة البيئة الخارجية في الموقع، وهي تستخدم في منهج التقييم البيئي الياباني CASBEE للحصول على قيمة الكفاءة البيئية BEE عند تطبيق فراغ افتراضي مغلق حول المبنى يكون فيها Q هو مدى تحسين جودة البيئة ضمن هذا الفراغ.[٨٣][١٣٨]

الحمل البيئي Environmental Load (L): وحدة تعبر عن الحمل البيئي المرتبط بالمبنى، وتشتمل على الطاقة - الموارد والمواد - البيئة خارج الموقع، وهي تستخدم في منهج التقييم البيئي الياباني CASBEE للحصول على قيمة الكفاءة البيئية BEE عند تطبيق فراغ افتراضي مغلق حول المبنى يكون فيها L هو التأثير السلبي على البيئة خارج هذا الفراغ.[٨٣][١٣٨]

برنامج الأمم المتحدة للبيئة United Nations Environment Programme (UNEP): برنامج يهدف إلى توفير القيادة وتشجيع الشراكة في مجال الاعتناء بالبيئة بواسطة الإعلام لتمكين الدول والشعوب من تحسين نوعية حياتها دون أن يؤثر ذلك على أجيال المستقبل.[٨][١٣][١٤][١٤١]

م٢-٧- تعريفات مرتبطة بتقييم كفاءة استهلاك الطاقة في المباني

أكواد كفاءة الطاقة Building Energy Efficiency Codes (BEECs): أكواد تحدد المعايير الملزمة في المباني لتحقيق كفاءة استهلاك الطاقة فيها تبعاً للمنطقة التي أصدر فيها الكود، وفي البلاد الصناعية تم إصدار عدد كبير تلك الأكواد لتطبيقها إجبارياً على المباني السكنية وغير السكنية الجديدة والقائمة، أما البلاد النامية فقد ظهرت بها عدد من الأكواد غير ملزمة وغير معمول بها تقريباً.[٣٧][٤٨][٩٢]

غازات الاحتباس الحراري Greenhouse gases (GHG): هي غازات في الغلاف الجوي تمتص وتنبعث منها إشعاعات في نطاق الأشعة تحت الحمراء الحرارية، وهو ما يتسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري، والغازات الدفيئة الرئيسية في الغلاف الجوي للأرض هي بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز والأوزون.[٨][١٤][٥٨][٦١]

الجمعية الأمريكية لمهندسي التسخين والتبريد والتكييف American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE): منظمة دولية تأسست عام ١٨٩٤ تهدف إلى تطوير خدمات التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والتبريد لخدمة الإنسانية، مع تعزيز استدامة العالم من خلال البحث ووضع المعايير والنشر والتعليم المستمر.[١١٥][١٢٤]

مقاييس مؤسسة المقاييس الأمريكية American National Standards Institute ANSI Standard: معايير يتم وضعها من خلال جمعية ASHRAE لأعضائها وغيرهم من المعنيين مهنياً بعمليات التبريد وتصميم وصيانة البيئات المغلقة لتعريف القيم الدنيا أو المقبولة للأداء، ويعترف بتلك المعايير من قبل المعهد الوطني الأمريكي للمعايير American National Standards Institute

(ANSI) التي تعتبر ASHRAE أحد أعضائها، وتستخدم المعايير لمساعدة الصناعة والعامة على تحسين الأداء بتقديم طريقة اختبار موحدة لأغراض التقييم.[١١٥][١٢٤]

منهجية معدل أداء المبنى Building Performance Rating Method (PRM): منهجية تقييم تستخدم في منهج التقييم البيئي LEED لتحديد تصنيف المبنى من حيث كفاءة استهلاك الطاقة فيه اعتماداً على نسبة التحسن في تكلفة الطاقة السنوية المستهلكة.[٦٣][٦٧]

سلسلة دليل تصميم الطاقة المتطور ASHRAE Advanced Energy Design Guide: سلسلة تهدف إلى تقديم توصيات لتحقيق وفورات في الطاقة عن الحد الأدنى من متطلبات معايير ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-1999، وتم وضع تلك المعايير بالتعاون بين ASHRAE مع كل من المعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين The American Institute of Architects (AIA)، جمعية هندسة الإضاءة في أمريكا الشمالية Illuminating Engineering Society of North America (IES)، المجلس الأمريكي للمباني الخضراء U.S. Green Building Council (USGBC)، ووزارة الطاقة الأمريكية U.S. Department of Energy (DOE)، وتهدف هذه السلسلة إلى تحقيق وفر أولي في الطاقة ٣٠٪ والذي يعتبر خطوة نحو تحقيق المبنى صفري الطاقة، وكل دليل متطور يختص بنوعية مباني مختلفة، فمنها للمكاتب الإدارية وأخرى للمدارس وأخرى لمحلات البيع بالتجزئة، وتستخدم تلك الأدلة كأحد المسارات المتبعة في منهج تقييم LEED ضمن مجال الطاقة والغلاف الجوي للمباني الجديدة والتجديدات، لضمان النجاح في تصميم وبناء وتشغيل مباني خضراء عالية الأداء.[١١٥][١٢٣]

منهجية الحسابات الوطنية National Calculation Method(NCM): مجموعة من الحسابات الوطنية التي تحددها وزارة الجاليات والحكومة المحلية Communities and Local Government (CLG)، وهي طريقة للتحقق من الامتثال مع اشتراطات استهلاك الطاقة في المباني من خلال حساب استهلاك الطاقة السنوية للمبنى المقترح ومقارنته باستهلاك الطاقة في مبنى مرجعي، ويمكن الحصول عليها باستخدام برنامج حاسوبي معتمد.[٦٧][١٢٦]

نظام تصنيف البيئة المبنية الوطنية الاسترالية National Australian Built Environment Rating System (NABERS): أول تقييم شامل للبيئة المبنية في استراليا وضعته الحكومة عام ٢٠٠١م، وهو يعمل على التقييم الشامل لمعدلات المبنى على أساس قياس الآثار الناجمة عن تشغيل المبنى على البيئة، ويشمل تقييم الطاقة والمبردات (الاحتباس الحراري واستنفاذ طبقة الأوزون) - المياه والمجاري المائية والتلوث والصرف الصحي – التنوع – النقل - جودة الهواء الداخلي - تحقيق رضا المستخدم - النفايات والمواد السامة.[١٤٠]

مبنى صفري الطاقة net zero energy building وفق معايير ASHRAE: مبنى - على قاعدة سنوية- يستمد من الموارد الخارجية طاقة تساوي أو أقل من التي يمكن أن يستخدمها من مصادر الطاقة المتجددة في الموقع.[١٢٣]

شهادة أداء الطاقة Energy Performance Certificate (EPC): شهادة تابعة لتشريعات المملكة المتحدة تعطي تصنيف للطاقة في المباني يتدرج من A إلى G، حيث A هو الأكثر كفاءة، وتظهر كفاءة الطاقة من خلال مؤشر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، ويمكن للشهادة استخدام برنامج معتمد.(٧٠)

المبنى متعادل الكربون Carbon neutral building وفق دليل NCM: مبنى يكون صافي انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استهلاك الطاقة فيه لتشغيل عمليات التدفئة والتبريد ونظم تسخين المياه والتهوية والإضاءة الداخلية هي صفر أو أفضل.(٧٠)

المبنى صفري الكربونTrue zero carbon building وفق دليل NCM: مبنى يكون صافي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عمليات تدفئة الفراغ وتبريده، ونظم تسخين المياه والتهوية، والإضاءة الداخلية، وجميع العمليات الأخرى المرتبطة باستهلاك الطاقة هي صفر أو أفضل.(٧٠)

المبنى القاعدة Base Building في منهج LEED: مبنى قياسي يتم نمذجته وفق متطلبات ASHRAE/ANSI Standard، ويمكن من خلال مقارنته مع مبنى مقترح تقييمه بيئياً لأحد مجالات الكفاءة البيئية وفق مؤشر بيئي يحدد العلاقة بينهما.(١١٠)

المبنى المرجعي Reference Building في BREEAM: مبنى قياسي يتم نمذجته وفق متطلبات تشريعات NCM البريطانية، ويمكن من خلال مقارنته مع مبنى مقترح تقييمه بيئياً لأحد مجالات الكفاءة البيئية وفق مؤشر بيئي يحدد العلاقة بينهما.(٧٠)

المبنى القاعدة Base Building في منهج Green Star: مبنى قياسي يتم نمذجته وفق متطلبات NABERS للنمذجة، ومن ثم تقييمه من خلال مجموعة من القياسات المعتمدة من قبل الحكومة الاسترالية في صورة آلات حاسبة لمجالات الكفاءة البيئية المختلفة.(١١٠)

مشروع البطاقات الخضراء: مشروع يهدف إلى تخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق منح الدول المتقدمة مبالغ مادية إلى الدول النامية عن كل بطاقة خضراء، وتحسب البطاقة بما وفرته الأبنية والمصانع والمؤسسات من انبعاث الغازات الضارة وخاصة الكربون بالطن.(٨٣)

معامل الاكتساب الحراري الشمسي Solar Heat Gain Coefficient (SHGC): النسبة بين كمية الإشعاع الشمسي النافذ من الزجاج مضافاً إليها كمية الحرارة المفقودة من السطح الداخلي للزجاج بالحمل والإشعاع الحراري إلى كمية الإشعاع الشمسي الساقط على سطح الزجاج.(١٧)(٥٨)(٦١)

المقاومة الحرارية الكلية Thermal Resistance (R-value): مقاومة الحرارة المارة عمودياً خلال مسطح متر مربع واحد من العنصر الإنشائي المركب تحت تأثير فرق في درجات الحرارة مقداره الوحدة، بين درجة حرارة الهواء داخل وخارج االعنصر الإنشائي، ووحدتها (م^2.°س/وات).(١٧)(٥٨)

الانتقالية الحرارية الكلية للحوائط أو الأسقف Thermal Transmittance (U-value): متوسط الانتقالية الحرارية لمجموع الأجزاء المعتمة من الحوائط والفتحات لجميع الواجهات بما فيها الأرضيات المعرضة والحوائط والفتحات التي تطل على مناور وأرضيات البروزات للمبنى إن وجدت، ووحدتها (وات/ م^2.°س).(١٧)(٥٨)

ملحـــــــــق

عنــاصر المنهــج المــرن المقتــرح للتقييــم وتأثيــر بعــض المتغيرات على أوزان تقديرها

م٣- عناصر المنهج المرن المقترح للتقييم وتأثير بعض المتغيرات على أوزان تقديرها

يمكن فيما يلي عرض أهم عناصر المنهج المرن والذي يتكون من ثلاث مجالات رئيسية تتضمن عشرة وظائف بيئية رئيسية تنقسم كل منها إلى مجموعة من البنود الرئيسية فالثانوية فالفرعية، هذا إلى جانب مجال إضافي يمكن من خلاله منح المبنى المقيم درجات إضافية، مع عرض تأثير بعض المتغيرات على أوزان تقدير بعضاً من تلك العناصر وتوضيح أسباب هذا التأثير، وقد تم الاستعانة ببعض مناهج التقييم الهامة على الساحة العالمية هي كل من BREEAM وCASBEE وGreen Star وLEED في وضع عناصر المنهج، بحيث يعبر الرمز (B) عن وجود هذا المتطلب في منهج BREEAM،[١] وبالمثل رمز (C) لمنهج CASBEE،[٢] ورمز (G) لمنهج Green Star، [٣] ورمز (L) لمنهج LEED،[٤] ويراعى الأخذ في الاعتبار مجموعة الملاحظات التالية:

- تتضمن بنود التقييم الفرعية - التي تشتمل على المتطلبات المختلفة للتقييم- النسب والأرقام التي تقوم مؤسسة الاعتماد بالتعديل فيها لاحقاً وفقاً للظروف المحلية مع وضعها داخل أقواس ( ) وتحتها خط، وتظهر في صورة: (نسبة محددة)، (عدد محدد) وغير ذلك للدلالة على أنها عنصر متغير.
- تتضمن بنود التقييم الفرعية أسماء المعايير والأكواد والقوانين التي تقوم مؤسسة الاعتماد لاحقاً بتحديدها وتعديلها لتقييم متطلبات البنود، مع وضعها داخل أقواس (( )) وبثخانة مرتفعة للخط، وتظهر في صورة:((**معايير متبعة**))، ((**أكواد محلية**)) وغير ذلك للدلالة على أنها عنصر متغير.
- تم عرض جزء من الدور الذي تلعبه مؤسسة الاعتماد لتعديل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تبعاً للخصائص المرتبطة بالمشروع من خلال الفقرات التالية لكلمة "*دور الخبير*"، ويظهر في هذا الجزء صور من المتغيرات المستخدمة لتحديد أوزان تقدير البنود المطروحة، وصور من الروابط التي يمكن الاستعانة بها لتحديد تلك المتغيرات وتأثيرها، كما تظهر صور من الأدوار الإضافية لمؤسسة الاعتماد فى تحديد نسب وعلاقات تربط التقديرات بعضها البعض خاصة للبنود المتضمنة في مجال "معايير إضافية تفضيلية".

م٣-١- مجال بيئة الموقع

يشمل مجال بيئة الموقع على الوظائف البيئية وبنود التقييم الرئيسية والثانوية والفرعية التي سيلي ذكرها، ويتم استعراض نبذة عن دور هيئة الاعتماد في تحديد أوزان تقديرات تلك البنود.

---

١) راجع المراجع: (٢٥)(٣٢)(٣٤)(٦٦)(٦٧)(٧٠)(٩٨)(١٠٤)(١٢٧)
٢) راجع المراجع: (٨٣)(٨٤)(٨٩)(٩٠)(١٠٤)(١٣٨)
٣) راجع المراجع: (٢٥)(٣٤)(٤٣)(٨٠)(٨١)(١٠٤)(١٣٣)
٤) راجع المراجع: (٢٥)(٣٤)(٤٨)(٩٨)(١٠٤)(١٠٥)(١١٠)(١١١)(١١٢)(١١٥)(١١٩)

م٣-١-١- وظيفة تحقيق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى

تشمل وظيفة تحقيق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى على بنود تحقيق الاتزان الحراري والضوئي والصوتي في تلك البيئة، وهو ما يظهر من خلال بنود التقييم المتضمنة فيها كما يلي.

م٣-١-١-١- تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى

➢ تشكيل المبنى للتحكم في حركة الرياح وضغط الهواء حول المباني

>> خفض تأثير المتغيرات الحرارية (بنسبة محددة) في الموقع من خلال التحكم في مسارات حركة الهواء باستخدام الزراعة وعناصر تنسيق الموقع،(C) والتحكم في الفراغات المضاءة والمظللة لخلق الضغط المناسب لذلك.(٣٩)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية بالموقع والخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد الإشعاع الشمسي في المنطقة زادت الحاجة لتقليل تأثيرها الحراري وبالتالي يرتفع التقدير- كلما انخفض معدل حركة الرياح الطبيعية في المنطقة زادت الحاجة لتوفير مثل هذه الخاصية فيرتفع التقدير- كلما زادت المباني حول المبنى زادت القدرة على خلق فرق ضغط مناسب لتحريك الهواء فيرتفع التقدير.

روابط مقترحة: ملفات المناخ وبرنامج مثل Climate Consultant، وموقع جوجل الجغرافي.

➢ خفض درجة الحرارة في الموقع

>> توفير (نسبة محددة) للفراغات المفتوحة واستخدام (تشطيب مناسب) لأرضيتها، واستخدام عناصر (للتبريد بالبخر) في الموقع (باستخدام المسطحات الخضراء والمسطحات المائية).(C)

>> عدم تأثير المعدات المنتجة للحرارة مثل معدات تكييف الهواء على درجة حرارة الهواء في الفراغات الخارجية (بنسبة محددة)، وعدم السماح للهواء الساخن الناتج عن تلك المعدات من التحرك في مسارات حركة الناس ومآخذ الهواء النظيف.(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية بالموقع والخصائص العمرانية المحيطة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد الإشعاع الشمسي في المنطقة زادت الحاجة لتقليل التأثير الحراري وبالتالي يرتفع التقدير- كلما زادت فترات ارتفاع درجات الحرارة عن حدود الراحة الحرارية زادت الحاجة لأجهزة تكييف للفراغات الداخلية، والتي تعمل بدورها على تسخين الهواء الخارجي وبالتالي يرتفع التقدير، وكلما زادت نسبة المباني حول المبنى زاد التظليل في الموقع وبالتالي تقل الحاجة لخفض تأثير الإشعاع الشمسي وينخفض التقدير- كلما زادت التكنولوجيا زادت القدرة على استخدام نماذج محاكاة وبالتالي يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: برنامج Climate Consultant، وموقع جوجل الجغرافي.

➢ خفض تأثير الإشعاع الشمسي على الموقع

>> خفض الوهج الشمسي المنعكس على حوائط المبنى المؤثرة على حرارة الهواء الخارجي (بزراعة الحوائط) أو استخدام مواد تشطيب ذات (انعكاسية محددة).(C)(B)

>> استخدام نماذج محاكاة للتنبؤ بأضرار أشعة الشمس والحد من تأثيرها.(C)

>> توفير التظليل المناسب (بنسبة محددة) من أرض الموقع،(C) متضمناً مسارات الحركة ومواقف انتظار السيارات والدراجات.(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية بالموقع، وتبعاً لأنواع الأشجار الموسمية أو الدائمة التي يمكن زراعتها في المكان.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت درجة سطوع الشمس والفترات الزمنية لهذا السطوع على مستوى اليوم والسنة زادت الحاجة للتظليل وبالتالي يرتفع التقدير، وكلما زادت أنواع الأشجار التي يمكن زراعتها في المكان واستغلالها للإظلال يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: برنامج Climate Consultant ومواقع بيانات وزارات البيئة الخاصة بكل بلد.

➢ خفض تأثير الجزيرة الحرارية

>> توفير مساحات مزروعة ومظللة في الموقع (بنسبة محددة) من أرض المشروع، ويشمل التظليل مسارات حركة المشاة والسيارات ومواقف السيارات وفراغات التجمع والأحواش.(L)

>> وجود (نسبة محددة) من مواقف السيارات مدفونة تحت الأرض.(L)

>> تشطيب أرضية الفراغات الخارجية بمواد ذات (خصائص محددة)، (كأن تكون فاتحة اللون مثل الخرسانة البيضاء)، أو استخدام مواد ذات انعكاس شمسي Solar Reflectance Index (SRI) عالي (بدرجة محددة).(L)(C)

>> اختيار مواد تشطيب للأسقف فاتحة اللون أو ذات انعكاس شمسي عالي (بدرجة محددة) في (نسبة محددة) من مساحة السقف، أو/و استخدام حديقة سطح (بنسبة محددة) من مساحة السطح الكلية، مع تحقيق (نسبة محددة) من مساحة حديقة السطح إلى مساحة السقف الذي يحقق انعكاس شمسي عالي.(L)[1]

>> استخدام حركة الهواء للحماية من تأثير الجزيرة الحرارية (بدرجة محددة).(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية في المنطقة، وتبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى، وتبعاً للمواد المتاح استخدامها وخصائص الانعكاس الشمسي لها.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت درجة السطوع الشمسي في المنطقة مرتفعة لفترات زمنية طويلة يرتفع التقدير، وكلما كانت حركة الهواء منخفضة يرتفع التقدير، وإذا كانت الخصائص المناخية تستدعي أسقف مائلة أو بمساحات صغيرة ينخفض التقدير، بحيث كلما زادت درجة الميل وقلت مساحة الأسطح ينخفض التقدير، ولو كانت المنطقة تتميز بالمساحات المفتوحة غير المزروعة يرتفع التقدير، ولو كانت

١) يلاحظ اختلاف درجة الانعكاس الشمسي solar reflectance index (SRI) مع اختلاف ميل السقف ومساحة السقف.(١١٢)

المنطقة ريفية ينخفض التقدير، وكلما ظهر الجديد في المواد التي يمكن استخدامها لخفض تأثير الجزيرة الحرارية يرتفع التقدير، وكلما تواجدت المواد المناسبة في أماكن قريبة من موقع المشروع يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: برنامج Climate Consultant للتعرف على الخصائص المناخية للمنطقة، وبرنامج BEES للتعرف على خصائص مواد البناء المتاحة، ومواقع الشركات العالمية المختصة بمواد التشطيب للتعرف على الجديد فيها والتعرف على أماكن تواجدها.

م٣-١-١-٢- تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى

➢ توفير الإضاءة المطلوبة في الموقع

>> تحقيق كفاءة (عدد محدد) من وحدات الإضاءة الخارجية المستخدمة.(B)

>> التحكم في (عدد محدد) من تركيبات الإضاءة عند وجود ضوء النهار.(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لكفاءة وحدات الإضاءة الخارجية المستخدمة، ولأسلوب التحكم في الإضاءة عند وجود ضوء النهار، وهما معتمدين على التطور التكنولوجي في هذا المجال والمرتبط بالزمن.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت وحدات الإضاءة الكفؤ المتاح استخدامها يرتفع التقدير، وكلما زادت التكنولوجيا المتاحة من حيث سهولة التحكم والتركيب والتعامل يرتفع التقدير، وكلما توافرت الشركات المختصة بتركيبات وتجهيزات الإضاءة في المنطقة زادت سهولة التعامل معها وبالتالي يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: مواقع الشركات العالمية المختصة بوحدات الإضاءة والتحكم فيها للتعرف على الجديد فيها وأماكن تواجدها في العالم.

➢ خفض التلوث الضوئي في البيئة المحيطة بالمبنى

>> خفض التلوث الضوئي الليلي وفقاً ((**للمعايير المتبعة في البلاد**))،[١] وعند تحديد إطار الفتحات تبعاً ((**للمعايير المتبعة في البلاد**)).(L)(C)(B)

>> عدم وجود (نسبة محددة) من أشعة الضوء الموجه خارج حدود الموقع دون الوقوع مباشرة على سطح محدد لغرض الإضاءة، وعندما يكون التصميم متماشي مع التحكم في تأثيرات الإضاءة الخارجية.(G)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لخصائص البيئة العمرانية المحيطة بالمبنى (إذا كانت في الريف أو الحضر)، وتبعاً للمعايير المتبعة في البلاد ودرجة قوتها وصرامتها.

صور لتأثير المتغيرات: لو كان الموقع في الحضر تزداد تركيبات الإضاءة الخارجية وبالتالي يرتفع التقدير "١٠ ٪ عن الدرجة السابقة" مثلاً، وكلما زادت صرامة المعايير المتبعة انخفض التقدير.

روابط مقترحة: موقع جوجل الجغرافي ومواقع وزارات البيئة في البلاد المختلفة.

---

١) مثل دليل مؤسسه مهندسي الاضاءةInstitution of Lighting Engineers (ILE) Guidance المستخدم في منهج BREEAM للحد من التلوث الضوئي في المملكة المتحدة- دليل تركيبات الإضاءة في الشوارع التابع لوزارة البيئة في اليابان والمستخدم في منهج CASBEE.(٣٤)(١٠٤)

م٣-١-١-٣- تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى

➢ خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى

>> معالجة (نسبة محددة) من مصادر الضوضاء والاهتزازات الكلية بالتعامل مع مسبباتها، مثل معدات تكييف الهواء والمولدات وحركة المرور وهدير الرياح للوصول إلى (منسوب محدد) للصوت صباحاً، و(منسوب محدد) للصوت مساءاً، و(منسوب محدد) للصوت خلال باقي ساعات اليوم.(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لوظيفة المبنى، وتبعاً للخصائص العمرانية المحيطة به، وتبعاً للخصائص المناخية.

صور لتأثير المتغيرات: لو كانت وظيفة المبنى تتطلب الهدوء كمدرسة مثلاً يرتفع التقدير، ولو كانت وظيفة المبنى لا تتطلب الهدوء كمصنع مثلاً ينخفض التقدير، ولو كان محيط المبنى هادئ كصحراء مثلاً ينخفض التقدير ولو كان غير هادئ كمنطقة سكنية مثلاً يرتفع التقدير ولو كان المبنى بجوار مكان مزعج كطريق رئيسي مثلاً يرتفع التقدير أكثر، ولو كانت الخصائص المناخية للمنطقة تستلزم الحاجة إلى معدات تكييف هواء بنسبة مرتفعة ولفترات طويلة يرتفع التقدير، وإذا كانت خصائص حركة الرياح في المنطقة تؤدي إلى إحداث ضوضاء يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن معرفة وظيفة المبنى من البيانات التي يكتبها المصمم، ويمكن معرفة الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى من موقع جوجل الجغرافي، ومعرفة الخصائص المناخية من ملفات المناخ وبرنامج Climate Consultant.

➢ خفض الأصداء

>> تصميم غلاف المبنى وعناصر تنسيق الموقع بما يمنع حدوث أصداء على الأسطح المختلفة المحيطة بالفراغات وفق (تردد محدد) للصوت.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت المباني المحيطة بالمبنى مرتفعة ومتوازية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: بيانات المصمم وموقع جوجل الجغرافي.

م٣-١-٢- وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى

تشمل وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى على بنود لتحقيق خفض التأثير الكيميائي على عناصر البيئة المختلفة من هواء وماء وتربة خلال مرحلتي تشييد وتشغيل المبنى، ولم تتضمن مرحلة هدم المبنى حيث يتم معالجة التأثير الذي قد ينجم عنها من خلال بنود متضمنة في مجال دورة حياة المبنى، وفيما يلي بعض بنود التقييم تلك.

م٣-١-٢-١- خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى

➢ **خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى**

>> خفض تركيزات الأتربة والغازات الضارة (مثل NOx وSOx) من مصدرها إلى ما هو أقل من ((**المعايير المنصوص عليها في قانون التحكم في تلوث الهواء في وزارات البيئة المحلية**)) خلال مرحلة تشغيل المبنى.(C)

>> خفض انبعاثات (ثاني أكسيد الكربون) في محيط المبنى والناتجة عن وسائل النقل ضمن (حدود محددة).(B) [١]

>> استخدام مرشحات ذات (خصائص خاصة) في مواقف السيارات.

>> تحديد (مساحة محددة) من المساحة الإجمالية من المشروع لمواقف النقل الجماعية.(L) [٢]

>> توفير بنية تحتية مناسبة لتوفير النقل المشترك (بخصائص محددة).(L)

>> توفير (الحد الأدنى) من مساحات مواقف السيارات المخطط لها.(G)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، ودرجة تلوث الهواء في المنطقة، ونوع المواصلات المستخدمة وإنتاجها من انبعاثات ملوثة، وهي تتغير مع تغير عدد المواصلات ونوعها وبعدها عن مكان موقع المبنى، وتبعاً للكثافة السكانية، وتبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى وللتخطيط المحلي لمواقف السيارات وعددها، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة في وسائل النقل.

صور لتأثير المتغيرات: إذا كان نوع المبنى وفقاً لوظيفته ينتج نسب انبعاثات وملوثات كبيرة في الهواء مثل مبنى مصنع يرتفع التقدير، وكلما زادت درجة تلوث الهواء في المنطقة يرتفع التقدير، وكلما زادت الكثافة السكانية تزداد الحاجة إلى توفير وسائل نقل أكثر وبالتالي يرتفع التقدير، وكلما زادت مساحات مواقف السيارات المخطط لها وعددها تبعاً للتخطيط المحلي يرتفع التقدير، وكلما تقدم التطور التكنولوجي في مجال التحكم في الانبعاثات ووسائل النقل قليلة الانبعاثات يرتفع التقدير، وعند تواجد الشركات المختصة بالتكنولوجيا السابقة في أماكن قريبة من الموقع يرتفع التقدير، وعندما يكون موقع البناء في منطقة سكنية مثلاً تزيد أهمية الحفاظ على نقاء الجو وبالتالي يرتفع التقدير في حين أنه في منطقة صحراوية ينخفض التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من بيانات المصمم المدخلة، كما يمكن التعرف على نوع المواصلات المستخدمة وخصائص تلوث المنطقة من مواقع وزارات البيئة المحلية بكل بلد، والتعرف على الكثافة السكانية من تقارير البنك

---

١) يمكن حساب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بواسطة حاسبة خاصة كما في منهج BREEAM، حيث يوجد عدد من المستويات التي يتم حسابها تبعاً لتلك الانبعاثات والناجمة عن وسائل النقل، في حين يلاحظ أن خفض انبعاث ثاني أكسيد الكربون من وسائل النقل في LEED تتم في إطار تحديد مسافات محددة، كتحديد مسافة ٢/١ميل لبعد المناطق السكنية عن مواقف السيارات، إلا أنه يصعب على هذا النحو معرفة نسب انبعاث ثاني أكسيد الكربون، فمن المحتمل ان تزداد الكثافة العددية للسيارات، لذا فمن الأفضل استخدام أسلوب الحاسبة في هذا البند.(١٠٤)

٢) يشجع منهج LEED استخدام وسائل نقل جماعية في مواقف السيارات، حيث يتم تحديد مساحة محددة (٥% مثلاً) من المساحة الإجمالية لموقف السيارات لها، كما تتضمن تقديم خدمة الوقود المجاني بنسبة محددة (٣% مثلاً) لها.(١٠٤)

الدولي، والتعرف على التخطيط المحلي للمنطقة من مواقع الهيئات المحلية المختصة بكل بلد، والتعرف على آخر تطورات التكنولوجيا المستخدمة في مجال التحكم في الانبعاثات وكذلك أماكن تواجدها من مواقع الشركات العالمية المختصة.

➢ **خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى**

>> التزام القائمين على البناء بتطبيق إدارة الموقع (لأفضل) ممارسة بيئية وفق ((**الممارسة البيئية المحلية المتبعة**)).[١] (L)(G)(B)

>> التزام المقاول بتقديم وتنفيذ خطة الإدارة البيئية للأعمال من خلال الحصول على (تقدير محدد من النقاط) في (أحد) ((**قوانين الممارسات المحلية**)).[٢] (G)(B)

>> تعامل المقاول (بأسلوب مناسب) مع ناتج الحفر والغبار وتأثيره على المناطق المجاورة، واستبدال المرشحات المستخدمة أثناء التشييد (بنسب محددة). (L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لحجم المبنى، وتبعاً للممارسة البيئية المقدمة والتي تختلف باختلاف البلاد، وتبعاً لصرامة الممارسة البيئية المتبعة محلياً والمتاح تقديمها لإدارة الموقع والتي يلتزم المقاول بتقديمها وتنفيذها، *وتقاس قوة الشهادة المقدمة تبعاً لنسب الملوثات المحددة كحد أدنى وقوة آليات الرصد والمتابعة.*

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد حجم المبنى يرتفع التقدير، كلما زادت صرامة الممارسة البيئية المقدمة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على حجم المبنى من بيانات المصمم، والتعرف على الممارسة البيئية المحلية المقبولة من مواقع وزارات البيئة لكل بلد.

م٣-١-٢-١- خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى

➢ **خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى**

>> خفض نسبة المواد الكيميائية في المياه الموجودة في محيط المبنى ضمن (حدود محددة) تقل عن ((**المعايير المنصوص عليها في وزارات البيئة المحلية**)) خلال مرحلة تشغيل المبنى.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لطبيعة البيئة المحيطة بالمبنى من حيث تواجد مياه في بيئة الموقع وطبيعة هذه المياه من حيث صلاحيتها للشرب والاستخدام، وتبعاً لنوع المبنى والتكنولوجيا والمواد المستخدمة في شبكات التغذية والصرف في الموقع، ووفق المعايير المنصوص عليها في وزارات البيئة المحلية.

صور لتأثير المتغيرات: إذا كانت طبيعة البيئة المحيطة بالمبنى لا تحتوي على مياه ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند)** وإذا تواجدت مياه صالحة للشرب يرتفع التقدير، وإذا كان نوع المبنى وفقاً لوظيفته يتسبب في سموم وملوثات ضارة تصرف من خلال قنواتها المختلفة مثل مبنى مصنع يرتفع التقدير، وكلما تقدم التطور التكنولوجي في

---

١) مثل شهادة الايزو لتقييم إدارة البيئة في الموقع، ومتطلبات الجزء L في قوانين المباني في المملكة المتحدة، والجزء الاسترشادي الأول في معايير ASHRAE.(٦٧)(١٠٤)(١١٥)

٢) مثل كود CCS Code of Considerate Practice Score المستخدم في منهج BREEAM، أو أحد المعايير العالمية مثل شهادة الأيزو البيئية المستخدمة في منهج Green Star.(٦٧)(٨٠)(١٠٤)

مجال التحكم في السموم والملوثات أو من حيث المواد المستخدمة في شبكات التغذية والصرف في الموقع يرتفع التقدير، وعند تواجد الشركات المختصة بالتكنولوجيا السابقة في أماكن قريبة من الموقع يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة المعايير المحلية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من بيانات المصمم، والتعرف على طبيعة البيئة المحيطة بالمبنى من خلال موقع جوجل الجغرافي، والتعرف على آخر تطورات التكنولوجيا المستخدمة والمواد في مجال شبكات التغذية والصرف وكذلك أماكن تواجدها من مواقع الشركات العالمية المختصة، ويمكن التعرف على المعايير البيئة لنسب السموم والملوثات المقبولة في الماء من مواقع وزارات البيئة المحلية لكل منطقة.

➢ **خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى**

>> معالجة الموقع (بأسلوب مناسب) ضد تلوث المياه،[١] (B) وعند إزالة الملوثات من المياه السطحية الجارية في الموقع ومعالجتها وفق ((**معايير محددة**)).[٢] (L)(G)

>> تعامل المقاول (بأسلوب مناسب) مع الصرف الصحي أثناء عمليات التشييد. (L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لطبيعة البيئة المحيطة بالمبنى من حيث تواجد مياه في بيئة الموقع وطبيعة هذه المياه من حيث صلاحيتها للشرب والاستخدام، وتبعاً للممارسة البيئية المقدمة والتي تختلف باختلاف البلاد، وتبعاً لصرامة الممارسة البيئية المتبعة محلياً والمتاح تقديمها لإدارة الموقع والتي يلتزم المقاول بتقديمها وتنفيذها، *وتقاس صرامة الشهادة المقدمة تبعاً لنسب الملوثات المحددة كحد أدنى وقوة آليات الرصد والمتابعة.*

صور لتأثير المتغيرات: إذا كانت طبيعة البيئة المحيطة بالمبنى لا تحتوي على مياه ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند)** وإذا تواجدت مياه صالحة للشرب يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة الممارسة البيئية المقدمة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على طبيعة البيئة المحيطة بالمبنى من خلال موقع جوجل الجغرافي، والتعرف على الممارسة البيئية المحلية المقبولة من مواقع وزارات البيئة لكل بلد.

م٣-١-٢-٣- خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى

➢ **خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى**

>> تواجد حاويات تخزين النفايات وفق (نسبة محددة) من حجم المبنى ووفق (مساحة محددة) من مساحة الموقع للمواد التي يمكن إعادة تدويرها مثل الورق، الزجاج، البلاستيك، المعادن، والسماد العضوي، بحيث تكون منطقة التخزين كافية للسماح بإعادة التدوير، وتكون منطقة التخزين المركزية داخل المبنى

---

١) مثل استخدام فواصل النفط ومرشحات خاصة في مواقف السيارات ومرافق التخلص من نفايات المناطق المزروعة.(٨٢)

٢) مثل معايير وكالة حمايه البيئة EPA.(١١٠)

ذاته أو في في صورة حاويات في الموقع، مع الاتصال الجيد لمجموعات تخزين النفايات بعضها ببعض وسهولة الوصول إليها من داخل المبنى وإلى شركات إعادة التدوير.(L)(G)(B)

>> تحقيق نسبة المواد الكيميائية في التربة الموجودة في محيط المبنى ضمن (حدود محددة) عن ((**المعايير المنصوص عليها في وزارات البيئة المحلية**)) خلال مرحلة تشغيل المبنى، مع الاهتمام بتوفير مرافق التخلص من النفايات في المناطق المزروعة، وتقليل الحاجة إلى استخدام المبيدات والمواد الكيميائية للتحكم في الحشرات والآفات.(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: يرتبط تقدير البند الخاص بتواجد حاويات التخزين بتحقيق بند آخر في مجال دورة حياة المبنى هو بند "إعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى" فتواجد هذا البند مرتبط بتواجد الآخر، ثم يتحدد التقدير تبعاً لحجم المبنى والذي يرتبط به حجم حاويات تخزين النفايات، وتبعاً لنوع التربة في الموقع وإمكانيات الحفر فيها لتحقيق الاتصال الجيد لمجموعات تخزين النفايات ببعضها وسهولة الوصول إليها من داخل المبنى، ووفق المعايير المنصوص عليها في وزارات البيئة المحلية.

صور لتأثير المتغيرات: إذا كان البند الخاص بإعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى والموجود في تقييم مجال دورة حياة المبنى "بدون تقدير" ينعدم تقدير هذا البند، وكلما زاد حجم المبنى يرتفع التقدير، وكلما انخفض حجم المبنى ينخفض التقدير، وإذا وصل حجم حاويات التخزين والمرتبط بحجم المبنى لدرجة لا تكفي لعمليات الفصل والتجميع وإعادة التدوير ينعدم التقدير **(يلغى البند)**، وكلما زادت سهولة الحفر في الموقع لمجموعات تخزين النفايات والوصلات بينها يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة المعايير المحلية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على حجم المبنى من بيانات المصمم المدخلة، ويمكن التعرف على المعايير البيئة لنسب السموم والملوثات المقبولة في التربة من مواقع وزارات البيئة المحلية لكل منطقة.

- **خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى**

>> التزام المقاول بإدارة النفايات بالتخلص من (نسبة محددة) منها،(L)(G)(B) وتحويل (نسبة محددة) من النفايات التي يتم التخلص منها في مدافن القمامة.(L)(B) [1]

>> زراعة الموقع (يمكن للمقيم إعطاء التقدير مع إكمال (نسبة محددة) من المنطقة المزروعة عند التقييم، مع إلزام المالك أو المؤسسة المسؤولة بإكمالها في فترة لا تزيد عن (فترة محددة) بعد الإشغال).(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لحجم المبنى والذي يرتبط به كمية نفايات البناء التي يطلب إعادة تدويرها أو استخدامها، وهي عبارة عن نسبة من الوزن الإجمالي للنفايات، وتبعاً لتقنيات إعادة التدوير المستخدمة، وتبعاً للممارسة البيئية المقدمة والتي تختلف

---

١) يجب في منهج Green Star أن يحتفظ المقاول بالسجلات التي تثبت النسبه المؤيه الفعليه لإعادة تدوير النفايات من حيث الوزن، وهذه التقارير يجب ان تكون ربع سنويه، ولا يوجد في منهج BREEAM نسبة محددة من تحويل التفايات من مدافن القمامة، إلا أن الممارسة المتبعة للمشاريع في المملكة المتحدة تجعله في حدود ٩٥%، في حين أن منهج LEED تتضمن إدارة للنفايات بالتخلص من ٥٠%منها، وتحويل ٧٥%من النفايات التي يتم التخلص منها.(١٠٤)

باختلاف البلاد، وتبعاً لصرامة الممارسة البيئية المتبعة محلياً والمتاح تقديمها لإدارة الموقع والتي يلتزم المقاول بتقديمها وتنفيذها، *وتقاس صرامة الشهادة المقدمة تبعاً لنسب الملوثات المحددة كحد أدنى وقوة آليات الرصد والمتابعة.*

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد حجم المبنى يرتفع التقدير، كلما زادت صرامة الممارسة البيئية المقدمة يرتفع التقدير، وكلما ظهرت تقنيات أكثر تطوراً لعمليات إعادة التدوير يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة الممارسة البيئية المقدمة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على حجم المبنى من بيانات المصمم المدخلة، ويمكن التعرف على آخر التقنيات المتبعة في عمليات إعادة التدوير من مواقع الشركات المختصة، ويمكن التعرف على الممارسة البيئية المحلية المقبولة من مواقع وزارات البيئة لكل بلد.

م٣-١-٣- وظيفة تحقيق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى

تشمل وظيفة تحقيق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى على بنود تهتم بالحياة الايكولوجية في الموقع إلى جانب خفض الهدر في البيئة المحيطة من خلال نوعية الأراضي التي يتم البناء عليها، وهو ما يلي ذكره من خلال بنود التقييم المتضمنة في تلك الوظيفة.

م٣-١-٣-١- الحياة الايكولوجية في الموقع

- **خفض تأثير المتغيرات على الخصائص الايكولوجية للموقع**

** عدم احتواء موقع البناء على فصائل نباتية (نادرة أو معرضة للخطر).[G][١]

** عدم احتواء موقع البناء على فصائل حيوانية (نادرة أو معرضة للخطر).[G]

** الالتزام بتقديم دراسة ((**تقييم الأثر البيئي**)) قبل البدء في أي مشروع.[٩]

>> اثبات أن منطقة البناء ذات (خصائص محددة)، كأن تكون منخفضة القيمه الايكولوجيه (غير زراعية أو أرض طبيعية رطبة) ومما لا يتعارض مع الاحتياطات والاشتراطات البيئية (محميات طبيعية- مناطق ساحلية-...)،[١١][١٣١] وأن موقع البناء لا يحتوي على أنواع (تربة فريدة).[L][G][B]

>> اثبات حماية (خصائص محددة) من السمات الايكولوجيه الموجودة من أي ضرر خلال عملية إعداد الموقع وأعمال البناء، وعدم وجود (تغيير سلبي) في القيمة الايكولوجيه للموقع.[B][٢]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لتعريف "ندرة الفصائل النباتية والحيوانية أو تعرضها للخطر" والتي تختلف مع اختلاف الثقافة السائدة في كل بلد، وتبعاً للخصائص البيئية في

---

١) عندما يبدأ البند بعلامة ** فإن ذلك يعني أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه / يلاحظ أنه في منهج Green Star لا يتم فصل هذه البنود بحيث لا يتم إعطاء نقاط للمواقع التي تحتوي على فصائل نباتية أو حيوانية نادرة أو معرضة للخطر بل يعتبر جزءاً من تقييم الخصائص الايكولوجية للموقع.(٨٠)(١٠٤)

٢) يتم التعرف على التغير الحادث في القيمة الايكولوجية للموقع بمقارنة قيمة الأرض قبل وبعد وجود المبنى، وفي منهج CASBEE يمنح تقدير هذا البند عند الحفاظ على حيوية الموقع.(٨٤)(١٠٤)

المنطقة، وتبعاً لنسبة الأراضي ذات الخصائص الايكولوجية في المنطقة حول المبنى، وتبعاً لتعريف أنواع التربة والتي تختلف مع اختلاف الثقافة السائدة في كل بلد، وتبعاً لتحديد السمات الايكولوجية وتعريف التغيير السلبي فيها باختلاف البلاد، *حيث يتم حساب التغير الحادث في الايكولوجيا عن طريق مقارنة قيمة الأرض الأيكولوجية قبل وبعد البناء.*

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت صرامة تعريف "ندرة الفصائل أو تعرضها للخطر" يرتفع التقدير، وكلما كانت المنطقة التي يتم البناء فيها قابلة لوجود حياة نباتية أو حيوانية يرتفع التقدير، أما إذا انعدم قابلية وجود حياة فيها كأن تكون منطقة سبق البناء عليها ينعدم التقدير **(يلغى البند)**، وكلما زادت نسبة الأراضي ذات الخصائص الايكولوجية المرتفعة في المنطقة حول المبنى يرتفع التقدير، فقد يتواجد المبنى في منطقة سكنية ليست ذات خصائص ايكولوجية وقد يتواجد في غابات، وكلما زادت صرامة التعريفات السابقة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: موقع جوجل الجغرافي، ومواقع وزارات البيئة في كل بلد.

- **تحسين الخصائص الايكولوجية للموقع**

>> اثبات أن القيمة الأيكولوجية للموقع تتخطى وضعها السابق بتنفيذ توصيات المختصين الذين تم تعيينهم من قبل فريق التصميم أو العميل لتعزيز وحمايه بيئة الموقع، وتحقيق زيادة ايجابية (بنسبة محددة) في القيمة الايكولوجية للموقع.(G)(B)[1]

>> تثبيت (نسبة محددة) من المساحات الخضراء في الموقع (متضمنة زراعة الأسقف).(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لتعريف "الزيادة الايجابية في الخصائص الايكولوجية" والتي تختلف باختلاف البلاد وفق الثقافة السائدة والممارسة المتبعة، وتبعاً للخصائص المناخية للموقع وتأثيرها على زراعة الأسقف أو الحوائط، وتبعاً للتطور التكنولوجي المتاح في مجال زراعة الأسقف والحوائط.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت صرامة تعريف "الزيادة الايجابية في الخصائص الايكولوجية" يرتفع التقدير، وكلما هيأت الخصائص المناخية إمكانيات زراعة الأسقف والحوائط يرتفع التقدير، وكلما زاد التطور التكنولوجي في مجال زراعة الأسقف والحوائط يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: برنامج Climate Consultant للتعرف على الخصائص المناخية، ومواقع وزارات البيئة في كل بلد لتحديد التعريفات البيئية، ومواقع الشركات العالمية المختصة بحدائق الأسقف للتعرف على التطور التكنولوجي فيها.

- **الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل**

>> تقديم خطة يتم الالتزام بها للتنوع البيولوجي في الموقع وفق ((**معايير محددة**)) تصف الملامح الايكولوجية للموقع والمنطقة المحيطة والحفاظ على الموائل.(C)(B)

>> تخضير (نسبة محددة) من مساحة الموقع.(C)

---

١) يلاحظ في منهج Green Star انه لا يتطلب وجود متخصص ايكولوجي كما فيBREEAM.(٨٠)(١٠٤)

>> تقديم (نسبة محددة) من المساحة المخططة للمباني للحيوانات الصغيرة.[C]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية والجغرافية في المنطقة من خلال مسح الملامح الايكولوجية للموقع.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد ثراء التنوع البيولوجي في الموقع يرتفع التقدير، وكلما كانت الخصائص المناخية للموقع تساعد على تخضيرها يرتفع التقدير، وكلما كانت المنطقة يعتاد فيها على وجود الحيوانات الصغيرة مثل القطط والقرود في بعض المناطق يرتفع التقدير، أما إذا كانت المنطقة لا يعتاد فيها على وجود حيوانات **يتم إلغاء تقدير** هذا الجزء.

روابط مقترحة: برنامج Climate Consultant وموقع جوجل الجغرافي وخرائط مواقع وزارات البيئة في كل بلد.

م٣-١-٣-٢- خفض الهدر في البيئة المحيطة

➢ خفض نسبة الأراضي الملوثة

>> اثبات أن (نسبة محددة) من الأرض التي يتم البناء عليها تعرف بأنها (أراضي ملوثة)، وأنه تم اتخاذ ما يكفي من الخطوات التصحيحيه لمعالجة الأرض وتطهير الموقع قبل الانشاء بهدف إعادة تأهيلها وتقليل الضغط على استخدام الأراضي البكر.[B][G][L](١٠٨)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص الطبيعية للموقع ونسبة الأراضي الملوثة في المنطقة حول المبنى، وتبعاً لتعريف "الأرض الملوثة" وفق الثقافة السائدة والمتبعة في البلاد، *وتقاس صرامة التعريف تبعاً لدرجة التلوث ونوعه المنصوص عليه في كل بلد.*

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت نسبة الأرض الملوثة في الموقع حول المبنى يرتفع التقدير، أما في المناطق التي لا يوجد فيها أراضي ملوثة ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند)**، وكلما زادت صرامة تعريف الأرض الملوثة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: مواقع وخرائط وزارات البيئة في كل بلد.

➢ إعادة استخدام الأرض

>> وجود موقع المبنى على (نسبة محددة) ضمن حدود الارض التي سبق استخدامها خلال (فترة محددة) (مثل الخمسين سنة الماضية).[B][G]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنسبة الأراضي التي سبق استخدامها في المنطقة حول المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت نسبة الأرض التي سبق استخدامها في الموقع حول المبنى يرتفع التقدير، بينما في المناطق التي لا يوجد فيها أراضي سبق استخدامها كالمدن الجديدة في الصحراء ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند)**.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع الأرض من موقع جوجل الجغرافي واستخدامه للبحث في تاريخ الأرض.

م٣-١-٤- وظيفة تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في الموقع

تشمل وظيفة تحقيق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في الموقع على بنود تختص بالتعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية والعمرانية، وهو ما يلي ذكره من خلال بنود التقييم المتضمنة في تلك الوظيفة.

م٣-١-٤-١- التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة

➢ التعامل مع الزلازل

>> تطبيق (عدد محدد) من معايير ((**قوانين المباني للزلازل**)) لعزل الاهتزاز الزلازلي وتثبيط الترددات الناتجة عنها.(C)

>> مراعاة التصميم للتحكم في الأضرار وفق ((**معايير محددة**)).(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لطبيعة الموقع وإمكانية حدوث الزلازل في المنطقة، وتبعاً لصرامة قوانين الزلازل في كل بلد.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت قابلية المنطقة لحدوث الزلازل يرتفع التقدير، وعندما ينعدم احتمال حدوث الزلازل في المنطقة ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند)**، وكلما كانت هناك حتمية في حدوث الزلازل والأضرار الناجمة عنها مرتفعة يتم **الالتزام بتحقيق البند**، وكلما زادت صرامة قوانين الزلازل المتبعة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: موقع جوجل الجغرافي، مواقع وزارات البيئة في كل بلد.

➢ التعامل مع الفيضانات

>> اختيار موقع المشروع في منطقة (منخفضة- متوسطة) الاحتمال السنوي للفيضانات.(B)

>> وقوع الدور الأرضي للمبنى ومواقف السيارات ومداخل المشروع في مستوى أعلى (بدرجة محددة) من الفيضان.(B)

>> استخدام تقنيات الصرف الصحي للتقليل من خطر الفيضانات إلى (حدود محددة).(B)

>> معالجة المشاكل المتعلقة بمخاطر الفيضانات مثل تقليل توليد النفايات (بنسبة محددة).(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لطبيعة الموقع وإمكانية حدوث الفيضانات في المنطقة، وتبعاً لمنسوب الفيضانات والأجزاء التي يتوقع وقوعها في منسوب الفيضانات، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة لتقنيات الصرف والتقليل من خطر الفيضانات، وتبعاً لقدرة الأرض على تخزين المياه في الموقع.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت قابلية المنطقة لحدوث الفيضانات يرتفع التقدير، وكلما كان منسوب الفيضانات مرتفع يرتفع التقدير، وعندما ينعدم احتمال حدوث الفيضانات في المنطقة ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند)**، وكلما ظهر الجديد في مجال تكنولوجيا الصرف يرتفع التقدير، ولو كانت قدرة الأرض على تخزين المياه منخفضة يرتفع لتقدير، وكلما كانت هناك حتمية في حدوث الفيضانات والأضرار الناجمة عنها مرتفعة يتم **الالتزام بتحقيق البند**.

روابط مقترحة: خرائط وزارات البيئة في كل بلد والشركات العالمية المختصة بتقنيات الصرف.

م٣-١-٤-٢- التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية

➢ **التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية** (بحار- بحيرات- أنهار- سيول)

>> تقليل الجريان السطحي (بنسبة محددة) وفق (درجة محددة) لنفاذ الموقع.(L)[١]

>> عدم تسبب المبنى في زيادة تدفق المياه السطحية أثناء العواصف الممطرة (بنسبة محددة).(G)

>> معالجة (نسبة محددة) من المشاكل التي قد تنجم عن مخاطر المياه الجارية، مثل حمايه القنوات المستخدمة من التآكل، معالجة مياه الصرف الصحي، والحد من تولد النفايات.(L)(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لدرجة نفاذ الموقع للمياه، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة لتقنيات التقليل من مخاطر المياه الجارية، وتبعاً للخصائص المناخية في إمكانية وجود عواصف ممطرة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت درجة نفاذ الموقع للمياه منخفضة يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال تكنولوجيا الصرف يرتفع التقدير، وكلما زادت قابلية وجود عواصف ممطرة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: خرائط مواقع وزارات البيئة في كل بلد ومواقع الشركات العالمية المختصة بتقنيات الصرف، وبرنامج Climate Consaltant.

➢ **التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة**

>> تقليل مساحة واجهات المبنى المواجهة للرياح غير المحببة (بنسبة محددة) من المساحة الإجمالية للواجهات، (اعتماداً على ارتفاع المبنى والمسافة بين البلوكات).(C)

>> التنبؤ بتأثيرات الرياح المحتملة باستخدم نماذج محاكاة للتنبؤ بأضرار الرياح، ووضع استراتيجيات للحد منها (بنسبة محددة) من إجمالي تلك التأثيرات.(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية الخاصة بالموقع والخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت المنطقة تتصف بحركة متقلبة للرياح يرتفع التقدير، وكلما تميزت برياح موسمية غير محببة يرتفع التقدير، وكلما كانت المباني متباعدة بما يسمح بوصول الرياح الموسمية للمباني يرتفع التقدير، وكلما كانت هناك حتمية للتعرض لرياح موسمية غير محببة والأضرار الناجمة عنها مرتفعة يتم **الالتزام بتحقيق البند**.

روابط مقترحة: ملفات المناخ وبرنامج Climate Consultant، وموقع جوجل الجغرافي.

---

١) يتم في منهج LEED التعامل مع درجة نفاذ الموقع في إحدى صورتين، الأولى في حال كان درجة نفاذ الموقع > ٥٠ ٪، والثانية في حال كان درجة عدم نفاذ الموقع <٥٠ ٪.(١٠٤)(١١٥)

➢ **التعامل مع تآكل التربة**

>> تقديم خطة متكاملة وفق ((**معايير محددة**)) قبل البدء في أعمال الحفر توضح التعامل مع تآكل التربة، وتأثير ذلك على الترسبات في المياه الجوفية.(١٠٨)

>> تقليل الجريان السطحي والترسيب والصرف الصحي وتآكل التربة بحيث لا تزيد عن (نسبة محددة) من مساحة الأرض.(L)[١]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص البيئية للمنطقة، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت قابلية التربة للجرف والتآكل يرتفع التقدير، وإذا كانت المنطقة لا يحدث فيها تآكل للتربة ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند)**، وكلما ظهر الجديد في مجال الحد من تآكل التربة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: مواقع وخرائط وزارات البيئة في كل بلد، ومواقع الشركات العالمية المختصة.

➢ **التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود**

>> اتخاذ الاجراءات الملائمة للحد من (نسبة محددة) من حركة الكثبان الرملية والغرود المحتملة.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص البيئية للمنطقة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت الخصائص الطبيعية للمنطقة تتسم بمعدل مرتفع للكثبان الرملية والغرود يرتفع التقدير، وإذا كانت المنطقة لا يحدث فيها حركة للرمال ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند).**

روابط مقترحة: خرائط مواقع وزارات البيئة في كل بلد.

م٣-١-٤-٣- التعامل مع تغير الخصائص العمرانية

➢ **توفير وسائل النقل مع تغير الخصائص العمرانية**

>> سهولة وصول الناس والخدمات التجارية من وإلى المبنى وإلى شبكة النقل،(B) بتحديد موقع المبنى على (مسافة سير محددة) من قطار خفيف قائم، أو مخطط له أو (مسافة سير محددة) من محطة باصات أو مواصلات عامة.(L)

>> توفير وسائل نقل جماعي ضمن (مسافة سير محددة) مع التركيز على استخدام (الغاز الطبيعي) في تشغيلها لنقل المستخدمين من وإلى الأماكن المزمع إقامة مشاريع عليها، وذلك بالتنسيق مع كل جهات الاختصاص في توفير البنية التحتية لذلك.(١١)(١١٦)

>> وجود (عدد محدد) من الطرق المخدومة المحيطة بالمبنى للانتقال من خلالها، مع (معدل تردد محدد) للخدمات خلال الأسبوع، خاصة خلال (فترات محددة) مثل فترة الذروة.(G)[٢]

---

١) لا يتضمن منهج LEEDعلى نسبة تحدد مساحة تآكل التربة المقبولة، بل يتضمن التعامل المناسب معه فقط.(١٠٤)(١١٥)

٢) قد تظهر أكثر من فترة للذروة في وسائل النقل كما هو الحال في منهج Green Star والذي يحدد فترتين للذروة هما فترة الذروة الصباحية وفترة الذروة بعد الظهر.(٨٠)(٨١)

>> توفير أماكن لحركة الدراجات ضمن الطرق المخدومة المحيطة بالمبنى، وتوفير أماكن انتظار لها (لنسبة محددة) من سكان المبنى.(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى ولشكل مسارات الحركة في المنطقة وسهولة الوصول من خلالها، وتبعاً للكثافة السكانية في المنطقة وتناسبها مع وسائل المواصلات المتوافرة، وتبعاً لمعدل تردد الخدمات، تبعاً لطبيعة المنطقة والثقافة الخاصة بوسائل النقل، وتبعاً لتعريف "فترة الذروة".

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت المنطقة تتميز في تخطيطها الحالي أو المستقبلي بعدم انتظام ممرات الحركة واتساعها يرتفع التقدير، وكلما كان شكل المسارات أبسط ينخفض التقدير، وإذا كانت الكثافة السكانية عالية مع معدل تردد منخفض للمواصلات يرتفع التقدير، وإذا كانت المنطقة غير مهيأة لحركة الدراجات نتيجة طبيعتها أو للثقافة السائدة فيها ينعدم تقدير "الحاجة إلى توافر أماكن لحركة الدراجات وأماكن انتظار لها"، وكلما اتسعت فترة الذروة وفق المعايير المتبعة في البلاد يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: موقع جوجل الجغرافي، ويمكن التعرف على الكثافة السكانية وخصائص النقل المتوافرة في المناطق المختلفة من موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي، والتعرف على محددات فترة الذروة من الوزارات المختصة في كل بلد.

- **توفير مباني الخدمات مع تغير الخصائص العمرانية**

>> سهولة الوصول إلى الخدمات الرئيسية التي تخدم المنطقة على (مسافة سير محددة) مع توفير(حد أدنى محدد) لها، بحيث لا تحسب نفس الخدمة أكثر من (مرتين)، وتشمل الخدمات أي من تلك المباني: "بنك-وحدة مطافئ- صالة ألعاب- مكتبة- متحف- وحدة شرطة- صيدلية- مكتب بريد- مكتب صحة- مطعم- مدرسة- سوبر ماركت- وغيرها".(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى وشكل مسارات الحركة في المنطقة وسهولة الوصول من خلالها، وتبعاً للكثافة السكانية في المنطقة وتناسبها مع الخدمات المتوافرة، وتبعاً للثقافة السائدة في البلاد وارتباطها بنوعية وأعداد الخدمات المطلوبة في البلاد.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت المنطقة تتميز في تخطيطها الحالي أو المستقبلي بعدم انتظام ممرات الحركة واتساعها يرتفع التقدير، وإذا كانت الكثافة السكانية عالية يرتفع التقدير، وكلما كانت نوعية الخدمات المطلوبة والحد الأدنى الممكن توافره في المنطقة منها وفق الثقافة السائدة في كل بلد متنوعة ومرتفعة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: موقع جوجل الجغرافي، ويمكن التعرف على الكثافة السكانية وخصائص الخدمات المتوافرة في المناطق المختلفة من موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي.

- **توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية**

>> البناء في منطقة مخدومة (بنسبة محددة) من البنية التحتية المناسبة، وفق التخطيط الحالي والمستقبلي للمنطقة.(L)

>> مراعاة عدم التحميل (بنسبة محددة) للمبنى على البنية التحتية في المنطقة العمرانية الذي يتواجد فيها، سواء للصرف الصحي أو معالجة النفايات.(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لحجم المبنى نوعه، وتبعاً لخصائص البنية التحتية المتوافرة أو المتوقعة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد حجم المبنى زادت أهمية مراعاة توفير البنية التحتية المناسبة له وأهمية مراعاة عدم تأثيره على البنية الموجودة، وبالتالي يرتفع التقدير، وكلما تطلب نوع المبنى مواصفات خاصة من البنية التحتية يرتفع التقدير، وكلما كان موقع البناء بعيداً عن مناطق توافر البنية التحتية يرتفع التقدير، وإذا تواجد المبنى في منطقة مهيأة من حيث البنية التحتية الحالية والمستقبلية لاستقبال المبنى ينعدم التقدير **(يتم إلغاء البند).**

روابط مقترحة: خرائط وزارات وهيئات التخطيط المختلفة الخاصة بالبنية التحتية في المناطق المختلفة للبلاد المختلفة.

- **توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية**

>> وجود فراغات تشجع على الحركة والنشاط وقضاء الوقت في الخارج على (مسافة محددة) من المبنى، وذات (مساحة محددة) وذات تشطيبات وتظليل مناسب، وقد تكون (متصلة أو مقسمة).(L)

>> توفير (نسبة محددة) من عناصر تنسيق الموقع في الفراغ المفتوح يكون قابلاً للتغير مع تغير الخصائص العمرانية.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للكثافة السكانية الحالية والمتوقعة في المنطقة، وتبعاً للخصائص العمرانية، وللثقافة السائدة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت الكثافة السكانية في المنطقة يرتفع التقدير، وكلما كانت المباني متقاربة في نسيجها يرتفع التقدير، وكلما كانت الثقافة السائدة في البلاد تشجع على التجمع والاختلاط يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي، وموقع جوجل الجغرافي.

- **احترام المواقع التاريخية**

>> تطبيق استراتيجية مناسبة لحماية الآثار التاريخية أو الاهتمامات الثقافية المرتبطة بموقع المشروع.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لخصائص التراث الحضري.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت المنطقة ذات خصائص تراثية وتاريخية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: موقع جوجل الجغرافي.

م٣-٢- مجال دورة حياة المبنى

يشمل مجال دورة حياة المبنى في المنهج المرن على وظائف بيئية وبنود تقييم رئيسية وثانوية وفرعية يلي ذكرها، ويتم استعراض نبذة عن دور هيئة الاعتماد المختصة بتحديد أوزان تقدير البنود وتأثير بعض المتغيرات على تلك الأوزان.

م٣-٢-١- وظيفة تحقيق تكامل دورة حياة المبنى

تشمل وظيفة تكامل دورة حياة المبنى على بنود تتعلق بحياة المواد والمكونات المختلفة بالمبنى، وتشمل تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء وتكامل مراحل المبنى المختلفة من تشييد وتشغيل وهدم ضمن دورة حياة المبنى، إلى جانب استغلال النفايات، وهو ما يلي ذكره من خلال بنود التقييم المتضمنة في تلك الوظيفة.

م٣-٢-١-١- تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء

➢ **التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً**

>> اثبات أن (نسبة محددة) من العناصر الهيكلية، وأن (نسبة محددة) من العناصر غير الهيكلية من موارد بيئية آمنة، بأن تكون ذات تصنيف مرتفع في مواصفات ((**المعايير البيئية لمواد البناء**)) للبلاد المختلفة.[(B)١]

>> اثبات أن (نسبة محددة) من الأخشاب المستخدمة مصدرها غابات ذات إدارة مستديمة أو أنها معتمدة من ((**هيئات مختصة**))[٢] أو من (نوعية محددة من الأشجار).[٣] [(L)(G)(C)(B)]

>> اثبات أن (نسبة محددة) من منتجات الأخشاب الطبيعية والمركبه المستخدمة في المباني وأعمال البناء من أخشاب معاد استخدامها.[(G)]

>> استخدام (نسبة محددة) من المواد المتجددة بسرعة (المواد العضوية سريعة النمو مرة أخرى Rapidly renewable materials).[٤] [(L)(١٠٨)(٦١)]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص البيئية للموقع من حيث توافر خامات البناء، وتبعاً لتكلفة مواد البناء البيئية، والخصائص البيئية للبلد مثل توافر الغابات أو المحاجر

---

١) مثل الدليل الاخضر المستخدم في منهج BREEAM، وتوجد آلة حاسبة خاصة مستخدمة في هذا المنهج لحساب درجة استدامة المواد المستخدمة وفق الدليل الأخضر للمواد الإنشائية، حيث يتم في هذه الآلة إدخال الكميات من مواد الإنشاء والتشطيب المختلفة ومن ثم تعمل الآلة على وضع تقدير لكل مادة من تلك المواد لتحصل على تقدير إجمالي للمواد.(٦٦)

٢) مثل مجلس رعايه الغابات Forest Stewardship Council (FSC)، ويلاحظ أن مناهج مثل LEED وGreen Star قامت بتحديد المجلس السابق فقط لاعتماد الأخشاب المستخدمة، وهو ما يؤدي إلى استبعاد المجالس الأخرى المعادلة لها وهو ما يخفض من المرونة المتاحة في تلك المناهج.(٨٠)(١٠٤)(١١٢)

٣) مثل الاشجار الصنوبريه في اليابان.(٨٤)

٤) مثل التي تحصد في ١٠سنوات كالخيزران وقش الأرز.(٦١)(١٠٨)

المختلفة، ومن حيث خصائص الخامات التي يتوفر استخدامها مثل خصائص معدل التجدد، وتبعاً لصرامة المعايير المتبعة والثقافة المرتبطة بالموارد البيئية الآمنة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت توافر الخامات في الموقع أو البلد يرتفع التقدير، وكلما زادت تكلفة مواد البناء البيئية نتيجة مساهمتها في زيادة أو الحد من التأثير البيئي السلبي يرتفع التقدير، وكلما كانت الخامات المتوفرة ذات خصائص بيئية مستديمة مثل معدل التجدد العالي يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة المعايير المتبعة لمصادر مواد البناء أو زادت صرامة تعريف "الموارد البيئية الآمنة" لمواد البناء يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: مواقع التصنيفات البيئية للموارد والمواد المختلفة، كما يمكن استخدام الحاسبة الخاصة بمنهج BREEAM والتي يمكن الحصول من خلالها على القيمة البيئية الإجمالية للمواد المستخدمة في المبنى بعد إدخال الكميات من مواد الإنشاء والتشطيب المختلفة وأنواعها.(٦٦)

- **المتانة في مكونات وعناصر المبنى**

** تقديم تقرير عن متانة القواعد والحوائط الخارجية والسطح النهائي.(L)[١]

>> اثبات أنه لن يتم الاحتياج إلى تجديد التشطيبات الخارجية إلا بعد (فترة محددة) من عمر المبنى (مثل ٣٠سنة أو أكثر).(C)

>> اثبات أنه لن يتم الاحتياج إلى تجديد التشطيبات الداخلية إلا بعد (فترة محددة) من عمر المبنى (مثل ٢٠سنة أو أكثر).(C)

>> اثبات أنه لن يتم الاحتياج إلى إحلال مكونات السباكة والأسلاك إلا بعد (فترة محددة) من عمر المبنى (مثل ٣٠سنة أو أكثر).(C)

>> استخدام (نسبة محددة) من المجاري الخارجية مثل مجاري تهوية المطبخ والحمامات، وتهوية الأماكن ذات الرطوبة العالية والتي تمتلك حياة للخدمات أقصر من التطبيقات الأخرى مصنوعة من ألواح غير قابلة للصدأ أو من مواد مجلفنة لإطالة عمرها.(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لعمر المبنى ونوعه، ولدرجة التلوث الداخلي أو الخارجي كوجود وسائل نقل أو طرق أو مصانع ملوثة قريبة من المبنى، وتبعاً لمحتوى الرطوبة في الفراغات الداخلية والهواء المحيط بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد عمر المبنى تزداد الحاجة لقدرة مكوناته على التحمل فترات زمنية أطول فيرتفع التقدير، وكلما زادت درجة التلوث أو محتوى الرطوبة الداخلي يرتفع تقدير البند المرتبط بمكونات المبنى الداخلية، وكلما زادت درجة التلوث أو محتوى الرطوبة الخارجي يرتفع تقدير البند المرتبط بمكونات المبنى الخارجية، حيث يتسبب ارتفاع الرطوبة في غلاف المبنى إلى مشاكل مثل العفن،

---

١) قد يتسبب ارتفاع محتوى الرطوبة في غلاف المبنى في العفن ومشاكل داخلية أخرى لذا لابد من تقديم تقرير عن متانة القواعد والحوائط الخارجية والسطح النهائي.(٦٦)

وكلما كانت وظيفة المبنى تقتضي وجود فراغات ملوثة أو عالية الرطوبة داخلياً يرتفع تقدير البند المرتبط بمكونات المبنى الداخلية.

روابط مقترحة: موقع جوجل الجغرافي للتعرف على الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى، كما يمكن التعرف على الخصائص البيئية لمحيط المبنى من مواقع خرائط وزارات البيئة في كل بلد، والتعرف على وظيفة المبنى من بيانات المصمم المدخلة.

➢ **استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء**

>> إحلال (نسبة محددة) من الأسمنت المستخدم في الخرسانة المصبوبة في الموقع أو (نسبة محددة) من الخرسانة سابقة الصب بمخلفات صناعية.(G)

>> استخدام (نسبة محددة) من المخلفات أو المواد المعاد تدويرها[1] في عناصر ومكونات المبنى غير الإنشائية.(C)(١٠٨)(١٣١)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لتوافر خامات البناء في البلد بصورة عامة وتوافر الأسمنت بصورة خاصة، وتبعاً للتكلفة البيئية لكل منها.

صور لتأثير المتغيرات: كلما توافرت خامات البناء في البلد ينخفض التقدير، وإذا كان المبنى معتمداً على استخدام الخرسانة يرتفع تقدير البند المرتبط باستخدام الخرسانة، وإذا كان المبنى لا يستخدم الخرسانة ينعدم تقدير البند السابق **(يلغى البند)**، وكلما زادت التكلفة البيئية للمواد التي يتم إحلالها لارتفاع تأثيرها السلبي على البيئة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: مواقع وزارات البيئة الخاصة بكل بلد، كما يمكن التعرف على نوعية المواد المستخدمة في المبنى من خلال بيانات المصمم المدخلة.

➢ **استخدام مواد محلية**

>> استخدام مواد محلية (بنسبة محددة) من إجمالي المواد المستخدمة في المبنى.(يتحدد كونها محلية بأن تكون مستخرجة ومصنعة في حدود (مسافة محددة) من الموقع لكل وسيلة انتقال متاحة).(L)(١٠٨)(١٣١)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للثقافة السائدة المرتبطة بتحديد المواد المحلية، وتبعاً لوسائل النقل المتاحة لنقل المواد ونوعها، وتبعاً للقوانين الحاكمة لتداول وانتقال مواد البناء.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ظهر تركيز على مواد محلية محددة وفق الثقافة السائدة في البلاد يرتفع التقدير، وكلما زادت وسائل الانتقال المتاحة لمواد البناء في الحدود المسموح بها لمحلية تلك المواد يرتفع التقدير، وإذا كانت القوانين المتبعة لتداول مواد البناء تجعل من المسافات التي يتم تحديدها لمحلية مواد البناء غير قانونية ينخفض التقدير (فمثلاً في المملكة المتحدة لا يتم وضع مسافة محددة لتداول مواد البناء بموجب قانون الاتحاد الأوروبي)، وكلما كانت وسائل الانتقال المتاحة ذات استهلاك عالي من الطاقة ينخفض التقدير.

روابط مقترحة: مواقع وزارات البيئة الخاصة بكل بلد للتعرف على المواد المتاحة بكل منها وللتعرف على القوانين الحاكمة لانتقال مواد البناء وتداولها.

---

١) مثل المخلفات الزراعية وخبث الأفران والصلب معاد تدويره وألواح الأخشاب المصنعة والمواد العازلة السيليلوزية والإطارات المعاد تدويرها.(١٠٨)(١٣١)

م٣-٢-١-٢- تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى

➢ استخدام مخلفات البناء في البناء

** تقديم ((**خطة لإدارة المخلفات**)) في الموقع.[١] (L)(G)(C)(B)

>> استخدام (نسبة محددة) من مواد البناء في المبنى من مواد معاد تدويرها مثل نواتج الطوب المتكسر أو هوالك مواد البناء والتشطيب والناتجة عن عمليات تشييد المبنى[٢] (L)(G)(B) أو مباني أخرى، أو مخلفات أخرى ناتجة عن عمليات تشييد المبنى أو مباني أخرى.

>> لا تزيد درجة تلوث مخلفات البناء عن (درجة محددة). (B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لخصائص مواد البناء المتاحة من حيث قابليتها للتهشم أو التفتت أو خصائص تحللها ودرجة سميتها، وتبعاً لتكلفة مخلفات البناء البيئية.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت مواد البناء المتاح استخدامها ذات قابلية عالية للتهشم أو التفتت يرتفع تقدير البند المرتبط بهوالك مواد البناء، وعندما يتاح استخدام مواد طبيعية قابلة للتحلل والعودة إلى الطبيعة بسهولة مثل مادة الطين يرتفع تقدير البند المرتبط بدرجة تلوث المخلفات، وكلما زادت التكلفة البيئية لمخلفات البناء نتيجة ارتفاع تأثيرها السلبي على البيئة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: مواقع وزارات البيئة الخاصة بكل بلد.

➢ خفض الهالك الناتج عن عمليات تشييد المبنى

>> خفض الهالك بحيث لا يزيد عن (نسبة محددة) من إجمالي المواد الرئيسية المستخدمة، و(نسبة محددة) من إجمالي المواد المستخدمة للتشطيب،(L) لتقليل الحاجة إلى مواد خام جديدة. (B)

>> حرية تقسيم الحيز الداخلي بالطريقة التي ترضي كافة المستخدمين (بنسبة محددة) من المساحة الإجمالية.[٣]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لخصائص مواد البناء المتاحة من حيث قابليتها للتهشم أو التفتت، وتبعاً للثقافة السائدة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت مواد البناء المتاح استخدامها ذات قابلية عالية للتهشم أو التفتت يرتفع تقدير، وكلما أتاحت الثقافة السائدة البقاء في المسكن مع تغير الظروف الاقتصادية والاجتماعية والمعيشية يرتفع تقدير البند الثاني.

روابط مقترحة: مواقع وزارات البيئة الخاصة بكل بلد، ويمكن التعرف على الثقافة السائدة من الخبرة.

➢ مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى

>> إمكانية تغيير التشطيبات الخارجية (بنسبة محددة) دون التأثير على سائر المبنى. (C)

---

١) عندما يبدأ البند بعلامة ** فإن ذلك يعني أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه / خطة إدارة المخلفات مثل Site Waste Management Plan (SWMP) المستخدمة في منهج BREEAM.(٦٦)

٢) تظهر تقديرات مرتفعة ممنوحة في منهج Green Star عندما يكون محتوى الخرسانة المستخدمة في البناء ذات محتوى عالي من من المواد المعاد تدويرها، على الرغم من احتمال عدم اللجوء إلى استخدام الخرسانة في البناء، وفي هذه الحالة يخسر المبنى تلك التقديرات.(٨٠)(١٠٤)

٣) ترك تقسيم الحيز إلى المستأجرين أو المشترين يؤدي إلى تقليل الإنفاق على حوائط ومواد بناء يمكن أن تصبح مخلفات صلبة يحتاج إزالتها إلى وقت ومكان للتخلص السليم منها كركام ونفايات.(٩٢)

>> إمكانية تجديد أو تغيير (نسبة محددة) من مجاري الهواء دون إلحاق أي ضرر بالتشطيبات المستخدمة.(C)

>> إمكانية تجديد أو تغيير (نسبة محددة) من إمدادات المياه والصرف دون إلحاق أي ضرر بالعناصر الهيكلية أو بالتشطيبات المستخدمة.(C)

>> إمكانية تجديد أو تغيير (نسبة محددة) من كابلات الكهرباء بسهولة والمعدات الكهربائية وأجهزة التكييف دون إلحاق أي ضرر بالعناصر الهيكلية المستخدمة أو بالتشطيبات.(C)

>> إمكانية تجديد أو تغيير (نسبة محددة) من كابلات الاتصالات ومعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دون إلحاق أي ضرر بالعناصر الهيكلية المستخدمة أو بالتشطيبات.(C)

>> إمكانية استخدام نظم تشغيل بديلة في (أوقات محددة) (مثل عندما يجرى استبدال النظم الأساسية).(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى وعمره.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تتطلب تركيبات كثيرة سواء لمجاري الهواء أو إمدادات المياه أو الكابلات الكهربائية أو كابلات الاتصال يرتفع تقدير البند المرتبط بأي منهم، وكلما زاد عمر المبنى زادت قابلية الإحلال والاستبدال لعناصره ومكوناته فيرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى وعمره من البيانات المدخلة.

➢ **القدرة على تعديل النظم المستخدمة لتشغيل المبنى**

>> قابلية (نسبة محددة) من المنشأ الحامل للتوافق مع التركيبات المختلفة (مثل استخدام الأرضيات المرفوعة لتغيير تخطيط مسارات الأسلاك).(C)

>> إمكانية تغيير (نسبة محددة) من الأسلاك لسعتها وتوزيعها، بحيث تسمح مآخذ الكهرباء بزيادة عدد الأجهزة عند الحاجة.(C)

>> إمكانية تغيير (نسبة محددة) من كابلات الاتصالات لسعتها وتوزيعها، وإمكانية توصيل كابلات الاتصالات بالمبنى (لكل دور).(C)

>> وجود(نسبة محددة) من الآلات والمعدات بصورة منفصلة عن المبنى ليمكن تعديلها بسهولة دون التأثير على المبنى أو النظم الأخرى.(C)[1]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تتطلب تركيبات كثيرة سواء للكابلات الكهربائية أو كابلات الاتصال يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة.

١) يتم منح تقدير في منهج CASBEE لكل عنصر من العناصر المستخدمة والتي يثبت وضعها بشكل منفصل عن المبنى، مثل نظام التكييف وتركيبات وإمدادات المياه والصرف الصحي، والمعدات الكهربائية، والقنوات والآلات المستخدمة ومعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وهذا البند هام في اليابان بصورة خاصة لمواجهة أخطار الزلازل.(٩٠)(١٠٤)

م٣-٢-١-٣- تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى

➢ **خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى**

>> خفض (نسبة محددة) من المخلفات التي يتم إطلاقها إلى الصرف الصحي.(G)

>> خفض (نسبة محددة) من النفايات الناتجة عن استخدام وتشغيل المبنى.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى وحجمه، وتبعاً لخصائص البنية التحتية في المنطقة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تنتج مخلفات كثيرة أو خطيرة كالمستشفيات يرتفع التقدير، وكلما كان حجم المبنى كبيراً يرتفع التقدير، وكلما كانت خطوط المرافق بعيدة أو غير كافية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى وحجمه من البيانات المدخلة، والتعرف على خصائص البنية التحتية من مواقع الهيئات والمؤسسات المسؤولة عن التخطيط العمراني في المنطقة.

➢ **القدرة على تغير الوظائف في فراغات المبنى الداخلية**

>> إمكانية تغيير (نسبة محددة) من الفواصل الداخلية وشكل المسقط الأفقي ومساحته عند الحاجة إلى تغيير وظيفة الفراغ.(C)

>> إمكانية تغيير (نسبة محددة) من ارتفاع الأدور (من أرضية الدور إلى أرضية الدور التالي) عند الحاجة إلى تغيير وظيفة الفراغ.(C)

>> إمكانية تغيير(نسبة محددة) من النظم الكهربائية ونظم الاتصالات في الفراغ عند الحاجة إلى تغيير وظيفة الفراغ.

>> إمكانية تغيير (نسبة محددة) من الأجهزة المستخدمة ومواضعها وتركيبات الإضاءة في الفراغ عند الحاجة إلى تغيير وظيفة الفراغ.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، ولحجمه، وللخصائص العمرانية المحيطة به.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى عامة مثل مباني القاعات المختلفة والمعارض يرتفع التقدير، وكلما كانت خاصة مثل الوحدات السكنية ينخفض التقدير، وكلما كان حجم المبنى كبيراً يرتفع التقدير، وكلما كانت الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى محددة لتغير المبنى مثل تواجد مياه أو كان النسيج المحيط بالمبنى متكدساً ويصعب معه التغيير ينخفض التقدير للبنود المرتبطة بالمساحة أو الارتفاع أو كليهما.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى ووظيفته من البيانات المدخلة، كما يمكن التعرف على الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى من موقع جوجل الجغرافي.

➢ **القدرة على التكيف مع حمل الأدوار**

>> إمكانية تعزيز الهيكل الإنشائي للمبنى بعناصر إنشائية مضافة لتحمل (نسبة محددة) مضافة إلى الحمل الأصلي للأدوار.(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى وعمره، وتبعاً لتشريعات البناء في موقع المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى عامة مثل مباني القاعات المختلفة والمعارض يرتفع التقدير، وكلما زاد عمر المبنى وزادت فرصة الاحتياج إلى أحمال إضافية يرتفع التقدير، وكلما قلت التشريعات المحددة لارتفاعات الأدوار في موقع المبنى يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى وعمره من البيانات المدخلة، والتعرف على تشريعات البناء من مراكز الأحياء التي يتبعها الموقع.

➢ القدرة على تقبل عمليات الصيانة

>> إمكانية تغيير (نسبة محددة) من مكونات وعناصر المبني مع الإبقاء على الهيكل الخارجي.[٩٠][١٠٨]

>> إمكانية صيانة (نسبة محددة) من مكونات غلاف المبنى بسهولة دون إلحاق الضرر بكفاءتها.

>> إمكانية صيانة (نسبة محددة) من إمدادات المياه والصرف الصحي في المبنى بسهولة دون إلحاق الضرر بكفاءتها.

>> إمكانية صيانة (نسبة محددة) من التوصيلات الكهربائية وشبكات الاتصالات بسهولة دون إلحاق الضرر بكفاءتها.

>> إمكانية تغيير (نسبة محددة) من التشطيبات الداخلية أو الخارجية دون إلحاق الضرر بسائر أجزاء أو مكونات المبنى.[C]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى وعمره، وتبعاً لدرجة التلوث الداخلي أو الخارجي كوجود وسائل نقل أو طرق أو مصانع ملوثة قريبة من المبنى، وتبعاً لمحتوى الرطوبة في الفراغات الداخلية والهواء المحيط بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تتطلب تركيبات كثيرة سواء لمجاري الهواء أو إمدادات المياه أو الكابلات الكهربائية أو كابلات الاتصال يرتفع تقدير البند المرتبط بأي منهم، وكلما زاد عمر المبنى زادت أهمية وقابلية الصيانة على مختلف الفترات في عمر المبنى فيرتفع التقدير، وكلما زادت درجة التلوث أو محتوى الرطوبة الداخلي أو الخارجي يرتفع تقدير البند المرتبط بمكونات المبنى الداخلية أو الخارجية.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى وعمره من البيانات المدخلة، كما يمكن التعرف على الخصائص البيئية لمحيط المبنى من مواقع خرائط وزارات البيئة في كل بلد.

➢ توفير الأمان لعمليات الصيانة

>> استخدام مواد في المبنى لا يزيد ضررها عن (حدود محددة) عند التعامل معها للصيانة.[١]

>> تهيئة (نسبة محددة) من الغلاف الخارجي للصيانة بصورة مباشرة، أو تقبله لوجود فراغات ومساحات مساعدة على عمليات الصيانة.

>> فصل (نسبة محددة) من التوصيلات والشبكات الداخلية والقنوات عن تلك الخاصة بعمليات الصيانة.

---

١) يمنح منهج Green Star تقدير عند عدم استخدام الاسبستوس في المبنى لعدم أمان التعامل معها، لكنه تقدير سهل المنال لجميع المباني فلم يعد الاسبستوس مستخدماً بصفة عامة.(١٠٤)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع وحجم المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كان عدد الطوابق في المبنى كثيرة يرتفع تقدير البند المرتبط بصيانة غلاف المبنى، وإذا كان نوع المبنى يتطلب تركيبات كثيرة سواء لمجاري الهواء أو إمدادات المياه أو الكابلات الكهربائية أو كابلات الاتصال يرتفع تقدير البند الثالث.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى وحجمه من البيانات المدخلة.

م٣-٢-١-٤- تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى

➢ القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى

>> اثبات أن (نسبة محددة) من محتوى المواد المستخدمة في الهيكل الإنشائي للمبنى ذا محتوى عالي من المواد التي يمكن إعادة تدويرها.(B)(L)

>> اثبات أن (نسبة محددة) من المواد المستخدمة في التشطيب يمكن إعادة تدويرها.(B)(L)

دور *الخبير*: تحديد التقدير: تبعاً للتطور التكنولوجي المتاح في مجال تدوير مكونات المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ظهر الجديد في تكنولوجيا تدوير مكونات المبنى يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: مواقع الشركات المختصة بعمليات إعادة التدوير.

➢ القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى

>> احتواء (نسبة محددة) من إجمالي مساحة الواجهات مكونات يمكن إعادة استخدامها، أو احتواء كتلة الواجهات (نسبة محددة) من مواد يمكن إعادة استخدامها.(B)(G)

>> احتواء (نسبة محددة) من إجمالي حجم هيكل المبنى شاملاً الحوائط والأرضيات والأسقف مواد أو مكونات يمكن إعادة استخدامها.[١](C)(G)(L)

>> احتواء (نسبة محددة) من العناصر الداخلية غير الحاملة مثل القواطيع الداخلية وتشطيبات الأرضيات والنوافذ والأبواب مكونات يمكن إعادة استخدامها.(L)

دور *الخبير*: تحديد التقدير: تبعاً لحجم المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد حجم المبنى زادت الكميات الناتجة عن هدمها وزادت الكميات التي يمكن الاستفادة منها بإعادة استخدامها فيرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على حجم المبنى من البيانات المدخلة.

---

١) يتم في منهج LEED تحديد التقدير بعد حساب إمكانية إعادة استخدام نسبة من مساحة السطح الخارجي لهيكل المبنى شاملاً الحوائط والأرضيات والأسقف، أما منهج CASBEE فيتدرج التقدير حتى إعادة استخدام هيكل المبنى بالكامل، وفي منهج Green Star يربط التقدير بنسبة إعادة استخدام هيكل المبنى والنسبة التي يمثلها هيكل المبنى لإجمالي حجم المبنى، فمثلاً يظهر شرط أن لا يقل هيكل المبنى عن ٥٠% من إجمالي حجم المبنى ليتم منح التقدير.(٨١)(٩٠)(١٠٤)

م٣-٢-١-٥- استغلال نفايات تشغيل المبنى

➢ **إنتاج طاقة من النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى**

>> استخدام وحدات إنتاج الطاقة الحيوية لتحويل (نسبة محددة) من النفايات إلى طاقة يمكن استخدامها في المبنى (مثل وحدة البيوجاس أسفل منطقة الخدمات (الحمامات والمطابخ)، لتجميع المخلفات العضوية الزراعية والحيوانية والقمامة والصرف الصحي واستخدام غاز الميثان الناتج عن التحلل في أغراض التسخين والتدفئة).(١٠٨)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لحجم المبنى، وتبعاً للتطور التكنولوجي المتاح في مجال إنتاج الطاقة الحيوية من النفايات، وتبعاً للتكلفة البيئية لإنتاج الطاقة من النفايات.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد حجم المبنى زادت النفايات الناتجة عنه وبالتالي يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في تكنولوجيا تدوير مكونات المبنى يرتفع التقدير، وكلما زادت التكلفة البيئية للنفايات (لارتفاع تأثيرها السلبي على البيئة) يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على حجم المبنى من البيانات المدخلة، كما يمكن التعرف على تكنولوجيا تدوير مكونات المبنى من مواقع الشركات المختصة، ويمكن التعرف على التكلفة البيئية لإنتاج الطاقة من النفايات لكل بلد من مواقع المعلومات المرتبطة بموقع البنك الدولي أو الأمم المتحدة.

➢ **إعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى**

>> توفير أماكن ذات (نسبة محددة) من المساحة الإجمالية للمبنى لتجميع وفرز وتخزين النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيله سواء لبقايا الأطعمة، المواد العضوية، الورق، الزجاج، المعادن، البلاستيك، وغيرها، بحيث يوجد لكل طابق في المبنى قنوات إعادة تدوير تؤدي إلى مركز إعادة التدوير في المبنى مع كل شقة سكنية أو مطبخ تجاري لإعدادها لعمليات إعادة التدوير لاستغلالها.(B)[١]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لحجم المبنى وللثقافة السائدة، وتبعاً لتكلفة النفايات البيئية.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد حجم المبنى وزادت النفايات الناتجة عنه يرتفع التقدير، وكلما زاد الوعي بإمكانية إعادة تدوير النفايات في المنطقة والفائدة الناتجة عنها يرتفع التقدير، وكلما زاد تقبل المجتمع لعمليات إعادة تدوير النفايات يرتفع التقدير، وكلما زادت تكلفة النفايات البيئية في زيادة التأثير البيئي السلبي يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على حجم المبنى من البيانات المدخلة، ويمكن التعرف على الثقافة السائدة من خبرة الخبير، ويمكن التعرف على التكلفة البيئية للنفايات من مواقع وزارات البيئة في كل بلد.

---

١) يمكن تصميم المبنى بحيث يراعى احتوائه على منظومة تخلص آمنة للمخلفات تشمل على عدة أشكال يمكن التبديل فيما بينها تبعاً لحاجة المبنى منها وتبعاً لنوعية تلك المخلفات، واللجوء إلى إعادة التدوير باستعادة المواد من تجمعات المخلفات بغرض استخدامها في نفس الاستخدام الأصلي، أو في نفس الصورة أو لاستخدام آخر أو كمادة أولية في خط الإنتاج ذاته أو كمادة أولية في خط تصنيع آخر بعد معالجتها، ويمكن معالجة النفايات بالتخمير مثل تحويل بقايا الطعام إلى سماد للنباتات، و توفير طاقة كالكهرباء المولدة من تصريف النفايات، أو إنتاج الطعام وحفظه في منشآت قائمة بواسطة الهواء المنفوخ.(٤٨)(٥١)

م٣-٢-٢- وظيفة تحقيق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى

تشمل وظيفة تحقيق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى على بنود ترتبط بالموارد الأساسية المستخدمة في المبنى سواء كانت طاقة أو مياه، فهي تبحث في تحسين أداء استهلاك الطاقة وخفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عنها، وكذلك تحقيق كفاءة استهلاك المياه، وهو ما يلي ذكره من خلال بنود التقييم الرئيسية المتضمنة في تلك الوظيفة، وبنود التقييم الثانوية والفرعية المتفرعة عنها.

م٣-٢-٢-١- تحسين أداء استهلاك الطاقة

- **خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة**

** تقديم ((**دراسة**)) عن استهلاك الطاقة المستخدمة.(١١)(١٠٨)

>> تحقيق تحسن (بنسبة محددة) في معدل أداء الطاقة في المبنى المقيم مقارنة مع الأداء الكلي للطاقة في المبنى المرجعي المصمم وفق ((**العلامات المرجعية للمباني**)) في البلاد المختلفة[١] للتقليل من تأثير المتغيرات الاقتصادية باستخدام (برنامج محاكاة مناسب).(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى وعلاقة قطاع هذا النوع من المباني باستهلاك الطاقة، تبعاً لتكلفة الطاقة في البلد، وتبعاً لتكلفة الطاقة البيئية، وتبعاً لنصيب الفرد من الطاقة في البلد، وتبعاً لإنتاج البلد من الطاقة، وتبعاً لنسبة استهلاك الطاقة من الموارد المتجددة في مقابل الموارد غير المتجددة، وتبعاً لمسافة نقل الطاقة من المورد إلى الموقع، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة في مجال أجهزة تحسين أداء استهلاك الطاقة، وتبعاً لصرامة المعايير المتبعة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد استهلاك هذا النوع من قطاع المباني للطاقة في بلد الموقع يرتفع التقدير، وكلما زادت تكلفة الطاقة فيه يرتفع التقدير، وكلما ارتفعت تكلفة الطاقة البيئية نتيجة مساهمتها في زيادة التلوث البيئي يرتفع التقدير، وكلما زاد نصيب الفرد من الطاقة في البلد يرتفع التقدير، وكلما كانت البلد غير منتجة للطاقة المستخدمة فيها يرتفع التقدير، وكلما انخفضت نسبة الطاقة المستهلكة من الموارد المتجددة في مقابل الطاقة من الموارد غير المتجددة يرتفع التقدير، وكلما زادت مسافة نقل الطاقة إلى الموقع يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في الأجهزة المتاحة لتحسين أداء استهلاك الطاقة يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة المعايير يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على علاقة قطاع المباني باستهلاك الطاقة في البلد والتكلفة البيئية للطاقة في البلاد المختلفة ونصيب الفرد من الطاقة وإنتاج البلد من الطاقة ونسبة الطاقة من الموارد المتجددة في مقابل الموارد غير المتجددة ومسافة نقل الطاقة من موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي أو بالأمم المتحدة، ويمكن التعرف على آخر التطورات في مجال قياس وإدارة الطاقة في المباني من خلال مواقع الشركات المختصة.

---

١) مثل قسم G في معايير ANSI/ASHRAE/IESNA Standard الخاصة بالولايات المتحدة.(٥٨)

➢ **كفاءة قياس استخدام الطاقة**

>> توفير أساليب لقياس الطاقة المستخدمة في المبنى، وأنها تثبت لكل طابق أو مكان منفصل في المباني المؤجرة، مع استخدامها للتأكد من كفاءتها لرصد أداء المبنى (لفترة محددة) (قد تكون ١٢شهراً).[(L)(G)(B)]

>> التأكد من كفاءة التشغيل وفق (خصائص محددة).[(C)][١]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للتكنولوجيا المتاحة لقياس الطاقة المستخدمة، والتكنولوجيا المتاحة لإدارة المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ظهر الجديد في مجال قياس الطاقة أو إدارة الطاقة في المبنى يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على آخر التطورات في مجال قياس وإدارة الطاقة في المباني من خلال مواقع الشركات المختصة.

➢ **خفض الهدر في الطاقة المستخدمة**

** مراجعة التصميمات من حيث الأحمال الحرارية والالتزام ((**بالكود الخاص بها**)).[(١٠٨)]

** عمل عقود صيانة (لنسبة محددة) من الأجهزة المختلفة، تتضمن إحلال القديم منها بجديد عند الحاجة لضمان كفاءة التشغيل والاستهلاك.[(١١)(١٠٨)]

>> استخدام (نسبة محددة) من الأجهزة الموفرة الطاقة مثل وحدات ونظم الإنارة الموفرة للطاقة مثل مصابيح الفلورسنت العادية والمدمجة.[(١١)(١٠٨)]

>> استخدام أجهزة حساسة لتقليل الطاقة المستهلكة (بنسبة محددة) في الأوقات والأماكن التي لا يتم الاحتياج فيه إليها.

>> مساواة كثافة الإضاءة ((**للمعايير المرجعية**))،[(G)] واستخدام المرايا والأسطح العاكسة خلف المصابيح كطريقة لخفض الكهرباء المستخدمة في الإنارة.

>> خفض الطاقة المستهلكة (بنسبة محددة) في نظام تسخين المياه بتحسين كفاءة توزيع التركيبات الصحية في المنزل، وتصميم وتركيب شبكة توزيع المياه الساخنة ذات كفاءة الطاقة باستخدام عزل مناسب.[(L)(B)]

>> تركيب أجهزة حساسة للحفاظ على درجة حرارة (نسبة محددة) من المياه عند (مدى حراري محدد).[(C)]

>> استخدام تركيبات تساعد على استرجاع حرارة المياه التي سبق تسخينها (بنسبة محددة) لتسخين مياه جديدة يتم استخدامها فيما بعد.[(C)]

>> تقليل (نسبة محددة) من أحمال التبريد باستخدام مفاتيح الخفت التلقائية عند استخدام التهوية الميكانيكية.[(L)]

>> تركيب نظام يسمح بانتقال (نسبة محددة) من الحرارة بين الهواء الخارجي الذي يدخل المبنى والهواء المستهلك في الفراغات الداخلية قبل طرده أو تدويره لتقليل الطاقة المستهلكة في الحصول على راحة حرارية.[(L)]

---

١) مثل وجود خدمات إدارة المباني Building (energy) Management System (BMS). (٣٨).

>> تركيب نظام يسمح بانتقال (نسبة محددة) من بخار الماء بين الهواء الخارجي الذي يدخل المبنى والهواء المستهلك في الفراغات الداخلية قبل طرده أو تدويره لتقليل الطاقة المستهلكة في الحصول على راحة حرارية.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لصرامة المعايير المرجعية وأكواد الطاقة المستخدمة، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة في مجال الأجهزة الحساسة المستخدمة في المبنى، وتبعاً لحجم المبنى وما يرتبط به من طول لشبكة التغذية بالمياه الساخنة، وتبعاً لنوع المبنى وحاجته من المياه الساخنة، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة في مجال استرجاع الحرارة والأجهزة الحساسة للحفاظ عليها، وفي مجال العزل الحراري لمواسير المياه الساخنة، وتبعاً للظروف المناخية للمنطقة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت صرامة المعايير المرجعية أو أكواد الطاقة المتبعة يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال الأجهزة الحساسة يرتفع التقدير، وكلما زاد حجم المبنى واستخدامه للمياه الساخنة وما يترتب عليه من طول للمواسير وكثرة عددها يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في التكنولوجيا المستخدمة في مجال استرجاع الحرارة والأجهزة الحساسة لدرجة الحرارة يرتفع التقدير، وكلما انخفضت درجة الحرارة خلال أيام السنة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على المعايير المرجعية وأكواد الطاقة للبلاد المختلفة من موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي أو الأمم المتحدة أو من مواقع الهيئات والمراكز المختصة باستهلاك الطاقة في البلاد المختلفة، كما يمكن التعرف على آخر التطورات في الأجهزة الحساسة المستخدمة في المبنى وآخر التطورات التكنولوجية في مجال العزل الحراري للمواسير من خلال مواقع الشركات المختصة، ويمكن التعرف على الخصائص المناخية للمنطقة من برنامج Climate Consultant.

➢ **استخدام الطاقة المتجددة**

>> اثبات أن (نسبة محددة) من ((**الدراسات الخاصة بالطاقة المتجددة أو قليلة الانبعاثات**)) يتم تنفيذها.(B)

>> اثبات أن (نسبة محددة) من إجمالي الطاقة المستخدمة في المباني يتم الحصول عليها من مصادر محلية متجددة أو منخفضة الانبعاثات.(B)[1]

>> توفير (نسبة محددة) من الطاقة المستخدمة في المباني بالتعاقد مع ((**منظمة للطاقة الخضراء**)).(L)

>> تخزين (نسبة محددة) من الطاقة المتجددة لاستخدامها في (نسبة محددة) من فترات انقطاعها (مثل تخزين الطاقة الشمسية لاستخدامها ليلاً وتخزين طاقة الرياح لاستخدامها في حالة سرعات الهواء المنخفضة).

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية من حيث خصائص السطوع الشمسي السنوي في المنطقة وخصائص الرياح، وتبعاً لقرب موارد الطاقة المتجددة من الموقع (مثل المسافة بين مزارع الرياح والموقع أو المسافة بين مولدات الطاقة في البحار أو المحيطات من الموقع)، وتبعاً للتكلفة البيئية لاستخدام الطاقة المتجددة، وتبعاً

١) يعتمد منهج LEED على تحقيق نسبة محددة من الوفر في تكلفة الطاقة كنتيجة لاستخدام الطاقة المتجددة.(٣٤)(١١٢)

للتكنولوجيا المتاحة في مجال الطاقة المتجددة وتطبيقاتها في المباني، وتبعاً للثقافة البيئية وانتشار استخدام الطاقة المتجددة في البلد.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ساعدت الخصائص المناخية على تيسير استخدام الطاقات المتجددة في الموقع يرتفع التقدير، وكلما زاد قرب موارد الطاقة المتجددة من موقع المبنى يرتفع التقدير، وكلما ارتفعت التكلفة البيئية للطاقة المتجددة نتيجة مساهمتها في الحد من التلوث البيئي يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة يرتفع التقدير، وكلما زاد انتشار استخدام الطاقة المتجددة في البلد زادت الخبرة في التعامل معها في المنطقة وبالتالي يرتفع التقدير، وكلما زادت فترات الانقطاع المتوقعة للطاقات المتجددة يرتفع تقدير البند المرتبط بها، وكلما زادت الثقافة البيئية في المنطقة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على أماكن موارد الطاقة المتجددة مثل مزارع الرياح من موقع جوجل الجغرافي، والتعرف على خصائص موارد الطاقة المتجددة وتكلفتها البيئية من موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي أو الأمم المتحدة، والتعرف على الجديد في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة من مواقع الشركات المختصة، والتعرف على الثقافة البيئية في المنطقة من خلال الخبرة.

➢ **خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة**

>> تخفيض استهلاك الطاقة أثناء الذروة[1] (بنسبة محددة) (كالتحول نحو استخدام تقنيات أخرى للتوليد مثل استخدام الكتلة الحرارية)(G) لتقليل الحمل الأقصى لمحطات التوليد.

>> ترحيل الطلب على استهلاك (نسبة محددة) من الطاقة في المبنى من فترات الذروة إلى فترات أخرى، بتحريك درجات الحرارية الداخلية مثلاً.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لخصائص فترة الذروة في البلد والمرتبطة بالثقافة السائدة والممارسة المتبعة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما طالت فترة الذروة وارتفع استهلاك الطاقة فيها مقارنة بالفترات الزمنية الأخرى يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على خصائص فترة الذروة في كل بلد من الهيئات المختصة بالطاقة فيها.

م٣-٢-٢-٢- خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة

➢ **خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة**

>> اثبات أن المباني تحقق خفض في النسبه المئوية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون المعادلة للمبنى المقيم (بنسبة محددة) مقارنة مع المبنى المرجعي المصمم من خلال كفاءة استخدام الطاقة وفق ((**العلامات**

[1] هي الحمل الذي يتم تشغيل محطات الطاقة عندها طوال الوقت.(٥٨)

المرجعية للمباني)) في البلاد المختلفة (مثل قسم L في معايير National Calculation Method (NCM) في المملكة المتحدة) باستخدام (برنامج محاكاة مناسب).[(B)][1]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع الطاقة غير المتجددة المستخدمة في بلد الموقع، وتبعاً لنسبة التلوث بانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في البلد، وتبعاً لنوع المبنى، وتبعاً لصرامة المعايير المتبعة، وتبعاً للتكلفة البيئية لغازات الاحتباس الحراري، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة في مجال خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت الطاقة المستخدمة في بلد الموقع ذات انبعاثات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون يرتفع التقدير، وإذا كان نوع المبنى يرتبط به انبعاث لغاز ثاني أكسيد الكربون يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة المعايير المتبعة يرتفع التقدير،[2] وكلما ارتفعت التكلفة البيئية لغازات الاحتباس الحراري نتيجة مساهمتها في التلوث البيئي يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع الطاقة المستخدمة وكذلك نسب الملوثات المختلفة في كل بلد والتكلفة البيئية المتوقعة لغازات الاحتباس الحراري من مواقع البيانات الخاصة بالبنك الدولي أو الأمم المتحدة، كما يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على آخر التطورات في مجال تكنولوجيا خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري من مواقع الشركات المختصة.

➢ **خفض استخدام المواد المسببة للاحتباس الحراري في المباني**

>> تجنب استخدام (نسبة محددة) من المواد المبردة في خدمات المباني والتي يحتمل أن تتسبب في الاحترار العالمى Global Warming Potential (GWP) وثقب الأوزون، مثل استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون والهالونات، أو الاتفاق على وضع خطة للتخلص التدريجي منه في المباني القائمة.[(L)(C)(B)]

>> احتواء النظم التي تحتوي على (نسبة محددة) من غازات التبريد معدات محكمة لكشف التسرب،[(L)(G)(B)] وارتباط المضخة التلقائية للمواد المبردة بمبادلات حراريه أو صهاريج تخزين ذات صمامات مناسبة، أو تخصيص صهاريج التخزين بصمامات معزولة.[(G)(B)]

>> استخدام أجهزة ذات ((**علامة بيئية محددة**))[3] للأجهزة البيضاء مثل غسالة الملابس وغسالة الأطباق والمجفف، بحيث يشترط أن يحصل كل منها على الأقل على (علامة محددة) (مثل +A).[(L)(B)]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لصرامة المعايير البيئية المتبعة، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة.

---

١) يقدم منهج BREEAM عدد من المستويات عند تحقيق خفض في النسبه المؤيه لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون أعلى من المطلوبة في اشتراطات البناء، أما منهج Green Star فيعتمد على دراسة انبعاث غازات الاحتباس الحراري، ويلاحظ أنه يمكن الاستعاضة عن دراسة انبعاث غازات الاحتباس الحراري بدراسة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون المعادل لمكوناته المختلفة.(٣٤)

٢) يلاحظ وجود علامات مرجعية مختلفة في الدول، ففي منهج Green Star يراعى تصميم المبنى ليحصل على ٥٦كجم من ثاني أكسيد الكربون/م٢/سنة كقاعدة لخفض الانبعاثات، أما في منهج BREEAM فيراعى تحقيق انبعاث أقل من ٢٠كجم ثاني أكسيد الكربون/م٢/سنة.(٣٤)

٣) مثل Energy Star في الولايات المتحدة وEnergy Efficiency Labeling Scheme في المملكة المتحدة.(٤٨)(٥٦)(٥٩)

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت صرامة المعايير البيئية المتبعة يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال كشف التسرب للمواد المبردة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على المعايير البيئية المتبعة من خلال وزارات البيئة الخاصة بكل بلد، كما يمكن التعرف على آخر التطورات في مجال تكنولوجيا كشف التسرب للمواد المبردة من مواقع الشركات المختصة.

م٣-٢-٢-٣- تحقيق كفاءة استهلاك المياه

➢ خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر

>> تثبيت عدادات المياه على المداد الرئيسي لإمداد المبنى بالمياه و(لنسبة محددة) من وصلات المياه الرئيسية، مع اتصالها بنظام إدارة المبنى للكشف عن التسرب في المياه داخل المبنى وبين المبنى وحدود الموقع، ولابد لنظام الكشف أن يرصد التغير في ضغط المياه والتدفق خلال فترة زمنية محددة، وبالتالي معدلات الانخفاض المستمر أو المرتفع أو المنخفض خلال (فترة زمنية محددة). (G)(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص الطبيعية في الموقع من حيث توافر المياه للاستخدام في البلد والأقليم والمنطقة ونوع هذه المياه المتوافرة سواء كانت عذبة أو مالحة أو شديدة الملوحة، وتبعاً للتكلفة البيئية للمياه، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة لرصد ومتابعة إمدادات المياه، والتكنولوجيا المتاحة لإدارة المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما انخفض توافر المياه المتاحة للاستخدام في المنطقة يرتفع التقدير، وكلما زادت الحاجة لعمليات النقل للمياه يرتفع التقدير، وكلما زادت صعوبة الحصول على مياه نقية نتيجة عمليات التحلية أو التنظيف يرتفع التقدير، وكلما ارتفعت تكلفة المياه البيئية يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال رصد ومتابعة وإدارة إمدادات المياه يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على خصائص المياه وتوافرها في البلد والإقليم والمنطقة والتكلفة البيئية المتوقعة للمياه لكل بلد من موقع معلومات البنك الدولي أو من مواقع وزارات البيئة في كل بلد، كما يمكن التعرف على آخر التطورات في مجال تكنولوجيا إدارة المياه في المباني من خلال مواقع الشركات المختصة.

➢ خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى

>> خفض استهلاك المياه العذبة (بنسبة محددة) من الاستهلاك،[١] بتشجيع استخدام تقنيات منخفضة الاستخدام للمياه لتحقيق الوفر في المياه المستخدمة داخل المباني من خلال تركيبات وتجهيزات المياه (ذات الكفاءة المحددة) لكل جهاز من الأجهزة الصحية على حدى، واستخدام الأجهزة الصحية الموفرة للمياه.[٢] (١٠٨)(١١)(L)(G)

١) يتم منح التقدير في منهج Green Star عندما يثبت انخفاض استهلاك المياه الصالحة للشرب باستخدام حاسبة خاصة، وتمنح النقاط على اساس نوع المياه وتصنيفها تبعاً للتجهيزات الثابتة والتركيبات المستخدمة التي تؤدي إلى خفض استخدام المياه الصالحة للشرب.(١٠٤)(٥٨)

٢) مثل تركيب مهويات الحنفيات، وتركيب أدشاش منخفضة التدفق أو صمامات حساسة لتغير التدفق، واستخدام المراحيض ذات نظم طرد مزدوجة أو تستخدم عدد لترات أقل لكل دفعة ماء، أحواض ذات معدل تدفق محدد ذاتي الغلق باستخدام أجهزة حساسة مناسبة، وغيرها من العمليات والتي قد تكون بسيطة مثل وضع زجاجة ماء فارغة داخل صندوق الطرد لتأخذ حيزاً من الماء للإقلال من الماء

>> استخدام غسالة ملابس تحمل ((**علامة بيئية محددة**)) (مثل Energy Star).(L)

>> كفاءة نظم التبريد القائمة على الدورات المائية (بنسبة محددة)،(G) وإعادة استخدام (نسبة محددة) من المياه في تلك الدورات، أو استخدام (نسبة محددة) من المياه المعاد تدويرها في الأجزاء القابلة لذلك.

>> كفاءة نظم إطفاء الحريق القائمة على الدورات المائية (بنسبة محددة)، والتأكد من عدم تسرب المياه منها.(G)

>> استخدام أحواض سباحة ذات تقنيات تقلل تسرب المياه منها (بنسبة محددة)، وتقلل البخر منها (بنسبة محددة) كوجود تغطية خاصة لها.(G)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً لنظم التبريد المستخدمة، وتبعاً لتكلفتها البيئية، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة لخفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى، وتبعاً للمستوى الاقتصادي، وتبعاً للخصائص المناخية.

صور لتأثير المتغيرات: إذا كان نوع المبنى يعتمد على استهلاك عالي من الماء يرتفع التقدير، وإذا كان المبنى لا يعتمد على نظم تبريد مائية ينعدم التقدير **(يلغى البند)** الخاص بكفاءة نظم التبريد المائية، وكلما ارتفعت التكلفة البيئية للمياه يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في التكنولوجيا المستخدمة لخفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى يرتفع التقدير، وكلما انخفض المستوى الاقتصادي ينخفض تقدير البنود المرتبطة بنظم إطفاء الحريق وأحواض السباحة، وعند عدم الالتزام بوجود أحواض سباحة في المبنى ينعدم تقدير البند المرتبط به **(يلغى البند)**، وكلما زادت قابلية البخر يرتفع تقدير البند الثانوي الأخير فيه.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على التكلفة البيئية للمياه لكل بلد من موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي أو الأمم المتحدة، كما يمكن التعرف على الجديد في مجال تكنولوجيا خفض الهدر في الماء المستخدم من مواقع الشركات المختصة، ويمكن التعرف على مستوى المبنى الاقتصادي من البيانات المدخلة عن المبنى، والتعرف على الخصائص المناخية من ملفات المناخ الخاصة بالموقع وبرنامج Climate Consultant.

- **خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى**

>> تقليل الحاجة إلى الماء النقي لري الموقع العام وفق (نسبة محددة)، وذلك: بتنسيق الموقع باختيار أنواع نباتات قليلة الاستهلاك للمياه،(١٠٨) واستخدام تقنيات نظم الري المناسبة (رشاشات-تنقيط)[١] وفق ((**معايير محددة**))، وتثبيت عدادات المياه وصمام مركزي للغلق.(L)(G)(C)

>> استخدام نظم ري ذات أجهزة حساسة للرطوبة لإيقاف عمل نظم الري تلقائياً في (فترات محددة) (مثل هطول الأمطار).(L)

>> خفض نسبة المياه المستخدمة لري الحدائق (بنسبة محددة) عند إعادة استخدام مياه الشرب في الري.(L)

المستخدم، واستخدام فكرة المرحاض الجاف في المناطق الجافة أو الصحراوية ذات الندرة في الموارد المائية، حيث لا يستخدم أي كمية من الماء في استعماله، كما يمكن استخدام الفضلات في هذه الحالة كوقود بعد تمام جفافها.(٥٨)(١١٢)

١) يعتبر الري بالتنقيط هو الأقل استهلاك للمياه، إلا أنه قد لا يتناسب مع طبيعة ومعايير الري في المنطقة.(١٣١)

>> خفض البخر (بنسبة محددة) من خلال أسلوب ونوعية الزراعة، وتقسيم الأرض إلى مناطق اعتماداً على احتياجها من الماء، وخلق مناطق فصل لكل نوع من المساحات المزروعة مع ساعة ميقات أو نظام تحكم للتحكم في الصمامات الخاصة بكل منطقة، وتثبيت أجهزة تنظيم للضغط للحفاظ على الضغط المثالي، واستخدام رشاشات كفؤ، واستخدام أجهزة حساسة للبخر بحيث تشغل نظام الري لتعويض فقط خسائر البخر الناتجة عن الحرارة والرياح وغيرها من العوامل الجوية.(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لأنواع الأشجار المستخدمة واستهلاكها من المياه، وتبعاً للتطور التكنولوجي المتاح لتقنيات الري منخفض الاستهلاك للمياه، وتبعاً لمعدل البخر المرتبط بالخصائص المناخية.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت أنواع الأشجار المتاح استخدامها منخفضة الاستهلاك للمياه يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في التقنيات المرشدة لاستهلاك المياه يرتفع التقدير، وكلما زاد معدل البخر السنوي في الموقع يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: مواقع وزارة الزراعة في كل بلد، والشركات المختصة بنظم تقليل استهلاك الماء، ويمكن معرفة معدل البخر في الموقع من برنامج Climate Consultant.

- **إعادة استخدام المياه الملوثة**

مقابلة جودة المياه الناتجة لـ((المعايير المحلية**)).(L)[1]

>> تجميع وإعادة استخدام المياه (الصالحة للشرب أو/و الرمادية أو/و السوداء) في الصرف الصحي (بنسبة محددة) من الاحتياج الكلي للمياه بتركيب النظم التي تضمن ذلك، وبمساعدة خبير.(L)(G)(B)[2]

>> تجميع وإعادة استخدام مياه الأمطار عند تصميم وتركيب نظم تجميع وتخزين مياه الأمطار،(G)(C)[3] بحيث يتم استخدام خزان لتجميع مياه الأمطار حجمه مناسب لتجميع (نسبة محددة) من الكمية التي يتم الاحتياج إليها في المراحيض، أو (نسبة محددة) من مياه الأمطار التي يتم تجميعها، سواءً لمياه الأمطار السطحية الجارية أو المياه المتحركة على سطح المبنى، وتستخدم مياه الأمطار لري الحدائق والاستخدام الداخلي (بنسب محددة) لكل منهما أو (نسبة محددة) مشتركة بينهما.(L)(G)(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص الطبيعية في الموقع من حيث توافر المياه الصالحة للشرب، وتبعاً للخصائص المناخية من حيث توافر مياه الأمطار، وتبعاً لمساحة تجميع مياه الأمطار المرتبطة بالخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى، وتبعاً للتكلفة البيئية للمياه الملوثة، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة في مجال إعادة استخدام المياه، وتبعاً للفكر السائد والمرتبط بإعادة استخدام المياه، وتبعاً لصرامة المعايير المتبعة.

---

١) عندما يبدأ البند بعلامة ** فإن ذلك يعني أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه / يتطلب في العديد من الأماكن أن تكون المياه المستخدمة في المراحيض والأدشاش مساوية لمعايير المياه العذبة / لا تشمل العديد من المناهج مثل BREEAM إعادة استخدام المياه السوداء بسبب اعتبارات النظافه، كما أن إعادة استخدامها يتطلب فراغ خارجي، في حين يسمح بإعادة استخدام المياه السوداء في LEED.(٦٧)(١٠٤)(١١٥)

٢) يمكن حساب انخفاض استهلاك المياه الصالحة للشرب عن طريق استخدام المياه الرمادية أو المياه السوداء أو مياه الأمطار باستخدام حاسبة خاصة في منهج Green Star.(٨٠)(١٠٤)

٣) يتم في منهج CASBEE تحديد نسبة مئوية محددة تمثلها مياه الأمطار من المياه المستخدمة، إلا أنه يفضل ربط هذه النسبة بالقدرة على تجميع مياه الأمطار وليس الاستخدام.(٨٤)

صور لتأثير المتغيرات: كلما انخفض توافر المياه الصالحة للشرب في المنطقة يرتفع التقدير، وكلما ازداد المعدل السنوي لهطول الأمطار السنوي يرتفع التقدير، وإذا كانت المنطقة تتسم بندرة الأمطار ينعدم تقدير البند الخاص بهذا الجزء **(يتم إلغاؤه)**، وكلما زادت مساحة تجميع مياه الأمطار يرتفع التقدير، وكلما ارتفعت التكلفة البيئية للمياه الملوثة نتيجة مساهمتها في التلوث البيئي يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في التكنولوجيا المستخدمة لإعادة استخدام المياه يرتفع التقدير، وكلما زادت درجة تقبل المجتمع لعمليات استخدام المياه الملوثة يرتفع التقدير، وكلما زادت درجة صرامة المعايير المتبعة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص الطبيعية للمياه في المنطقة من مواقع وزارات البيئة في كل بلد، كما يمكن التعرف على الخصائص المناخية من بونامج Climate Consultant، والتعرف على التكلفة البيئية للمياه الملوثة من مواقع وزارات البيئية في كل بلد، والتعرف على آخر التطورات التكنولوجية في مجال إعادة استخدام المياه من مواقع الشركات المختصة، ويمكن التعرف على المعايير المتبعة من وزارات البيئة المحلية في كل بلد.

- **إعادة تدوير المياه الملوثة**

** مراعاة أن تتماشى نظم الحصول على المياه الملوثة مع ((**الأكواد المحلية**)) والتي قد تتطلب متطلبات خاصة، كما لابد أن تقابل جودة المياه الناتجة ((**المعايير المحلية**))، (حيث يتطلب في العديد من الأماكن أن تكون المياه المستخدمة في المراحيض والأدشاش مساوية لمعايير المياه العذبة).[١] (L)

>> إعادة تدوير (نسبة محددة) من المياه الرمادية التي يتم تجميعها من غسيل الملابس والأحواض والأدشاش لاستخدامها في الاستخدامات الصحية داخل المبنى.(B)(G)((L))

>> إعادة تدوير (نسبة محددة) من المياه السوداء في الاستخدامات الصحية داخل المبنى مع مراعاة اعتبارات النظافه، واستخدام فراغ خارجي مناسب للمعالجة.(L)(G)

>> استخدام تصميمات وأجهزة صحية (بنسبة محددة) تستخدم مياه معاد تدويرها.(١١)(١٠٨)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى (حيث إن وظيفة المبنى تتحكم في كمية المياه التي يمكن استغلالها بعد إعادة تدويرها أو استخدامها، وليس المهم هو كمية المياه التي يمكن الحصول عليها كمياه ملوثة)، وتبعاً للتكنولوجيا المتاحة في مجال إعادة تدوير المياه وفقاً لنوعها ودرجة تلوثها، وتبعاً للفكر السائد والمرتبط بإعادة استخدام المياه.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت صرامة الأكواد المحلية الخاصة بنوعية الماء الناتجة عن إعادة التدوير يرتفع التقدير، وكلما كانت وظيفة المبنى يتم الاحتياج فيها إلى كمية مياه كبيرة يمكن استخدامها بعد تدويرها نسبة إلى كمية المياه التي يتم استخدامها مباشرة من المصدر يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في التكنولوجيا المستخدمة لإعادة استخدام المياه يرتفع التقدير، وكلما كانت درجة تقبل المجتمع لإعادة استخدام المياه كبيرة يرتفع التقدير.

---

١) عندما يبدأ البند بعلامة ** فإن ذلك يعني أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، ويمكن التعرف على آخر التطورات التكنولوجية في مجال إعادة تدوير المياه من مواقع الشركات المختصة، كما يمكن التعرف على الفكر السائد من خلال الخبرة.

م٣-٣- مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ

يشمل مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ في منهج التقييم المقترح على الوظائف البيئية وبنود التقييم الرئيسية والثانوية والفرعية التي سيلي ذكرها، مع استعراض نبذة عن دور الخبراء المسؤولين عن تحديد أسلوب وضع تقديرات البنود وتأثير المتغيرات عليها.

م٣-٣-١- وظيفة تحقيق الاتزان الفيزيائي للإنسان

تشمل وظيفة تحقيق الاتزان الفيزيائي للإنسان على البنود التي يمكن بها للمبنى تحقيق الراحة الفيزيائية له وذلك بتحقيق الراحة الحرارية والبصرية والسمعية والشمية لجسم الإنسان، وهو ما يلي ذكره من خلال بنود التقييم الرئيسية المتضمنة في تلك الوظيفة، وبنود التقييم الثانوية والفرعية المتفرعة منها.

م٣-٣-١-١- تحقيق الراحة الحرارية

- **تحقيق حدود الراحة الحرارية**

** اثبات أن تصاريح التشغيل البيئي والتي تتم بمسح ميداني واستبيانات مقدمة من الشاغلين سوف تقدم خلال (فترة محددة) من السكن (مثل تحديد السنة الاولى) للتأكد من تحقيق الراحة المطلوبة (لنسبة محددة) من الشاغلين، وبمراجعة ربع سنوية للمختصين.[1](L)(G)(B)

>> مراعاة مستويات الراحة الحرارية المناسبة والمتماشية مع ((**المعايير البيئية**)) في البلاد المختلفة،[2] (B)(L)(١٠٨)(١٣١) ويكون تحقيق تلك المستويات خلال (فترة محددة) مثل الساعات القياسية لشغل الفراغ، وباستخدام ملابس قياسية، وعند قيم ثابتة لمعدل الأيض وسرعة الهواء التي لا تقل عن (نسبة محددة) من السنة.[3](G)

---

١) عندما يبدأ البند بعلامة ** فإن ذلك يعني أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه / يضيف منهج BREEAM اثبات أنه تم تعيين أحد أعضاء فريق العمل لضمان تنفيذ البناء وفقاً لأفضل الممارسات البيئية، أما منهج LEED فيتضمن تطوير متطلبات المشروع بصورة بيئية وتغطي التصاريح ١٠شهور من تشغيل المبنى، ويقوم منهج Green Star اثبات تعيين وكيل لتقديم المشرورة إلى العميل وفريق التصميم وللرصد والرقابة والتحقق من التصاريح.(٦٧)(٨١)(١٠٤)(١١٦)

٢) مثل معايير ASHRAE المستخدمة في الولايات المتحدة.(٣٤)(١١٦)

٣) يعتمد منهج CASBEE على تحقيق الراحة الحرارية من خلال التهوية الميكانيكية، ويشترط قدرة الأجهزة المستخدمة في الفراغ على تحقيق درجة حرارة محددة لفصلي الصيف والشتاء.(٩٠)(١٠٤)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للمنطقة، وتبعاً للخصائص المناخية الخاصة بالموقع، وتبعاً لصرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة والمرتبطة بالممارسة المتبعة في البلاد.

صور لتأثير المتغيرات: تختلف حدود الراحة الحرارية المناسبة للبشر بين المناطق المختلفة، ففي البلاد الحارة تختلف حدود الراحة الحرارية عن البلاد الباردة، وكلما قل الفرق بين درجات الحرارة المطلوبة لتحقيق الراحة الحرارية لسكان منطقة التقييم يرتفع التقدير، كما يتم تحديد نسبة مقبولة وفق المكان لاستخدام وسائل التبريد والتهوية الميكانيكية في مقابل الطبيعية، فإذا زادت نسبة الاستخدام عن النسبة المحددة **(يلغى البند)**، ويتم الانتقال تلقائياً إلى البنود البديلة لهذا البند (ويلاحظ أن وضع تلك النسبة يشجع على استخدام الوسائل الهجينة لتوفير الراحة الحرارية، مثل المرطب الصحراوي Desert Cooler المستخدم في تبريد وترطيب الهواء)، وكلما زادت صرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة يرتفع التقدير، *وتقاس صرامة الهيئة تبعاً للخبرة وشهادات الجودة.*

روابط مقترحة: ملفات المناخ وبرنامج Climate Consultant، ويمكن التعرف على الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة من البيانات المدخلة.

أو: تحقيق متطلبات الراحة الحرارية، كما يلي:

- **تحقيق درجات الحرارة المناسبة**

>> توفير خصائص حرارية مناسبة للكتلة مثل خصائص انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل من خلال النوافذ والحوائط الخارجية والسطح والأرضية، بحيث يكون معامل الاكتساب الحراري الشمسي Solar Heat Gain Coefficient (SHGC) للنوافذ في (حدود معينة)، والانتقالية الحرارية للحوائط الخارجية والسطح والأرضية Thermal Transmittance (U-value) في (حدود معينة)، أو عندما يتم اختيار خصائص المقاومة الحرارية لمواد البناء المستخدمة ضمن (حدود محددة) للتحكم في الانتقال الحراري بين البيئة الخارجية والحيز الداخلي، مع التأكد من إحكام غلق الأبواب باستخدام اختبار ضغط الهواء من خلاله والذي لابد أن لا يتجاوز (قيمة محددة)،[(G)(B)]١ وتحقيق تخلف زمني مناسب خلال غلاف المبنى اعتماداً على خصائص التخزين الحراري للمواد المستخدمة، مثل استخدام كتلة الأرض كسطح من أسطح المبنى.(٣٩)(٩١)

>> تشطيب (نسبة محددة) من غلاف المبنى وفقاً للمتطلبات الحرارية للمبنى مثل استخدام مواد ذات انعكاسية للأطوال الموجية العالية،٢ والحد من استخدام مواد تشطيب ذات (سعة حرارية عالية) في التراسات والأرصفة الخارجية.(C)

>> تحقيق فرق درجة الحرارة أقل من (درجة محددة) في الفراغات الداخلية.(C)

---

١) يلاحظ أن منهج LEED قام بتضمين الخصائص الحرارية لغلاف المبنى الخارجي في تحقيق أداء أمثل للطاقة.(١١٢)

٢) مثل معالجة مسطحات المبنى لتوفير إظلال ذاتي لها، كاستخدام بياض خشن أو البروز بطوب الواجهات، أو معالجة مسطحات المبنى لزيادة قدرتها على عكس الأشعة الساقطة عليها أو امتصاصها عن طريق اختيار لون غلاف المبنى وخواص الانعكاس الناتجة عنها للتحكم في النفاذ الحراري للفراغ الداخلي.(٥٨)(٩١)

>> تشكيل (نسبة محددة) من السطح النهائي للمبنى لتوفير الراحة الحرارية،[١] ومراعاة أماكن مخارج الحرارة.(C)

>> تحقيق (نسبة مناسبة) لدرجة احتواء الفراغ.[٢]

>> تصميم محور المبنى (الشرقي-الغربي) مائلاً (بزاوية محددة) من (محور محدد).(L)

>> تظليل (نسبة محددة) من مساحة الزجاج في (فترة محددة) كحد أدنى من اليوم والسنة.(G)

>> في حالة المباني المهواة طبيعياً أو ميكانيكياً أو التي تستخدم الأسلوبين الطبيعي والميكانيكي[٣] يتم تقسيم المبنى إلى مساحات صغيرة (بنسبة محددة) من المساحة الإجمالية للمبنى للسماح بالتحكم الذاتي في درجة حرارة الهواء ودرجة حرارة الإشعاع لكل منطقة لتعديلها تبعاً للأحمال الحرارية المطلوبة (لنسبة محددة) من المستخدمين،(B)(C)(G)(L)[٤] مع تصميم أجهزة التكييف بنظام تحكم مناسب واستخدام أجهزة حساسة للتحكم الموسمي في مستوى درجات الحرارة.(B)(C)(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية والخصائص الجغرافية الخاصة بالموقع، وتبعاً لخصائص المواد المتاحة ولسعر أرض البناء، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال الحفاظ على درجات حرارة مناسبة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كان المدى الحراري كبير تزداد أهمية خصائص التخلف الزمني لغلاف المبنى وبالتالي يرتفع تقدير البند المرتبط بخصائص غلاف المبنى الحرارية، كما أنه في المناطق الحارة الجافة مثلاً تؤثر زيادة المقاومة الحرارية للمادة في تخفيض حدة تدفق الحرارة من الخارج إلى الداخل وبالعكس،(٥٨)(٩١) وبالتالي يرتفع تقدير البند المرتبط بخصائص الغلاف الحرارية، كما أن بعض المناطق تساعد خصائص التربة فيها على استخدام كتلة الأرض في البناء على العكس من مناطق أخرى كالجزر والمناطق الصخرية، وبالتالي يرتفع تقدير البند المرتبط بخصائص غلاف المبنى الحرارية للمناطق الأولى، وكلما قلت فترات ابتعاد درجات الحرارة عن مدى الراحة الحرارية ينخفض تقدير البند المرتبط بالتهوية الميكانيكية وينعدم **(يلغى البند)** عندما تكون تلك الفترات محدودة، وكلما زاد توافر مواد بناء محلية ذات خصائص حرارية مناسبة يرتفع تقدير البند المرتبط بخصائص المواد المستخدمة، وكلما زاد سعر أرض البناء يقل إمكانية البحث في زيادة أبعاد عناصر المبنى للحصول على خصائص حرارية مناسبة وبالتالي ينخفض

---

١) مثل استخدام الأقبية والقباب والأسقف المنطبقة في المناخ الحار لتوفير الظلال، وتحقيق شفط في أعلى القبة لطرد الهواء الساخن الذي يتجمع تحته، وعند تشكيل الأسطح بالبروز أو بتحقيق زوايا ميل مناسبة، مع ملاحظة أن أقل نصيب من الظلال يخص المبنى المربع في حين تزداد كمية الظلال كلما أصبح المبنى أكثر تعقيداً، وأن شكل الكهف شبه المنحرف الذي يواجه الجنوب باستخدام حوائط زجاجية من أوقع الأمثلة لاستغلال الطاقة الشمسية في التصميم في البلاد الباردة،(٤٥)(٥٨) وأن إقامة المساكن على هيئة مباني متصلة من خلال حوائط مشتركة في شكل مجموعات يمكنها تحقيق ما يعرف بالنسيج المتضام بما يحقق أقل نسبة مساحة سطحية إلى حجم المبنى لتقليل كم الإشعاع الشمسي المستقبل عليه في البيئة الصحراوية.(٥٢)

٢) هي النسبة بين مساحة الحوائط المحيطة بالفراغ ومساحة أرضية الفراغ، وكلما قلت مساحة الحوائط المحيطة بالفراغ قلت درجة احتوائه وبالتالي يزداد تأثير المتغيرات الحرارية والتذبذب في درجة الحرارة داخله.(٣٨)(٥٢)

٣) في حالة المباني المهواة ميكانيكياً يتم تصميم المباني للسماح بالتحكم الذاتي لكل منطقة، وفي المباني المهواة طبيعياً يكون التحكم من خلال النوافذ القابلة للفتح، وفي المباني التي تستخدم الأسلوبين يتم تطبيقهما معاً.(٣٨)(٥٦)(١٠٤)

٤) يعتمد منهج BREEAM على تقسيم المبنى وفقاً للمناطق الحرارية المختلفة، أما منهج LEED فيعتمد تقييم هذا البند فيه على نسبة الشاغلين الذين يتمكنون من التحكم في راحتهم الحرارية، أما منهجي CASBEE وGreen Star فيعتمدان على تحديد نسب من مساحة المبنى الإجمالية.(٦٧)(٨٠)(١٠٤)(١١٢)

تقدير البند المرتبط بخصائص المواد، وكلما زاد التطور التكنولوجي في مجال الحفاظ على درجات الحرارة يرتفع التقدير (كالتطور في استخدام المياه في غلاف المبنى كمادة عالية الكثافة مع مراعاة عمليات البخر والصيانة والعزل).

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية ومتطلبات تحقيق الراحة الحرارية من برنامج Climate Consultant، ويمكن التعرف على طبيعة الأرض وخصائصها وكذلك مواد البناء المتوافرة وخصائصها من مواقع وزارات البيئة، ويمكن التعرف على سعر أرض البناء من مواقع وزارات الإسكان أو التخطيط في كل بلد، ويمكن التعرف على آخر تطورات التكنولوجيا في مجال الحفاظ على درجات الحرارة من مواقع الشركات العالمية المختصة.

➢ **العزل الحراري للأجهزة المستخدمة**

>> وضع (نسبة محددة) من أجهزة تسخين المياه ونظم تدفئة الفراغات في أماكن مغلقة، مع التحكم في تهويتها من خلال مفتاح تحكم خاص بها.(L)

>> خفض الحرارة المنبعثة من (نسبة محددة) من الأجهزة المستخدمة في المبنى (مثل تقليل مصادر الحرارة داخل المبنى واستخدام تجهيزات أقل إنتاجاً للطاقة الحرارية).(C)

>> التوزيع الملائم للفراغات لتقليل (نسبة محددة) من الاكتساب الحراري الداخلي (مثل فصل الفراغات المنتجة للحرارة عن باقي الفراغات).(٥١)(٥٨)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية الخاصة بالموقع، وتبعاً لنوع نظم التسخين والتدفئة المستخدمة في المبنى، وتبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال الحفاظ على محتوى رطوبة مناسب.

صور لتأثير المتغيرات: في المناطق التي لا تحتاج إلى استخدام نظم تدفئة وتسخين للمياه ينعدم تقدير البند المرتبط به **(يلغى البند)**، أما في المناطق التي تستخدم نظم لتسخين المياه وتدفئة الفراغات فكلما زادت درجة الحرارة يرتفع التقدير، وكلما كانت وظيفة المبنى تتطلب وجود فراغات أو أجهزة منتجة للحرارة يرتفع التقدير، وكلما زاد التطور التكنولوجي في مجال العزل الحراري للأجهزة المستخدمة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية للموقع من برنامج Climate Consultant، والتعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على آخر تطورات التكنولوجيا في مجال العزل الحراري للأجهزة من مواقع الشركات العالمية المختصة.

➢ **تحقيق محتوى رطوبة مناسب**

>> التحكم في مستويات الرطوبه لتظل في حدود (نسبة محددة) (طوال السنة) في فراغات المبنى الداخلية بالتحكم في النوافذ،(L) أو باستخدام أجهزة حساسة، مع تركيب أجهزة خفض الرطوبة أو زيادتها.(L)(G)(C)(B)

>> توفير فراغ مزروع ومياه سطحية في (نسبة محددة) من الفراغات الخارجية التي يمر عليها الهواء قبل دخوله إلى الفراغات الداخلية.(٣٩)(٥٧)

>> تقليل الرطوبة (بنسبة محددة) عن طريق المعالجات المناسبة مثل استخدام المواد الماصة للرطوبة في مسارات الهواء، أو استخدام مواد بناء ذات قدرة على امتصاص الرطوبة كالجبس، أو عند استخدام مواد بناء مسامية بحيث يسمح سريان الهواء داخلها إلى التخفيف من الرطوبة.[٣٩][٩١]

>> في حالة المناطق مرتفعة أو منخفضة الرطوبة جداً مع تهوية المباني ميكانيكياً يتم التحكم في مستويات الرطوبة من خلال الأجهزة الميكانيكية المستخدمة.[G][١]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية والجغرافية الخاصة بالموقع، وتبعاً لنوع التهوية المستخدمة في المبنى، وتبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال الحفاظ على محتوى رطوبة مناسب.

صور لتأثير المتغيرات: لو كانت منطقة التقييم ذات مناخ رطب معظم السنة أو ذات معدل بخر عالي ينعدم تقدير البند الثاني **(يلغى البند)**، وكلما ارتفعت درجة الحرارة وزاد الجفاف مع معدل بخر مقبول يرتفع تقدير البند الثاني، في حين أنه في المجال الحار الجاف تظهر الحاجة للترطيب، وبالتالي ينعدم تقدير البند الثالث **(يلغى البند)**، وفي حالة المناطق التي لا تعد مرتفعة أو منخفضة الرطوبة جداً مع تهوية المباني ميكانيكياً فإن أجهزة التهوية الميكانيكية المستخدمة غالباً ما تتضمن أجهزة للتحكم في الرطوبة وبالتالي ينعدم تقدير البند الرابع **(يلغى البند)**، وكلما كانت وظيفة المبنى مرتبطة باستخدام المياه يرتفع التقدير، مثل المغاسل والمطابخ، وكلما زاد التطور التكنولوجي في مجال خفض أو زيادة الرطوبة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، ويمكن التعرف على نوع التهوية المستخدمة من البيانات المدخلة، والتعرف على آخر تطورات التكنولوجيا في مجال التحكم في الرطوبة من مواقع الشركات العالمية المختصة.

➢ **توفير معدلات التهوية المطلوبة**

>> تصميم المباني والموقع العام لتشجيع حركة الهواء ضمن (حدود محددة) لسرعتها.[٣٩][٤٨]

>> تصميم المساحة القابلة للفتح في حوائط المبنى لتعادل (نسبة محددة) من إجمالي مساحة أرضية المبنى (مثل ١/٥ أو ١/١٠) موزعة على الفراغات المختلفة.[C][B][٢]

>> اثبات أن النوافذ على الحوائط الخارجية (لنسبة محددة) من الفراغات المشغولة يمكن فتحها على الأقل على جانبين متقابلين على (عمق محدد) لا يتجاوزه.[B][٣]

>> توفير معدلات التهوية المناسبة في (نسبة محددة) من الفراغات وفق ((**معايير محددة**)) لكل فراغ منفصل (مثل معايير ASHRAE) دون أن تتجاوز سرعة الهواء ٠,١٥م/ثانية لجميع فراغات المبنى

---

١) يفترض في حالة استخدام الأجهزة الميكانيكية أنه يتم التحكم في محتوى الرطوبة تلقائياً مع التحكم في التهوية ودرجات الحرارة،(٤٨)(٦٦) لذا فإن هذا البند قد يكون مكرراً، وقد يتم الاهتمام به كبند منفصل في المناطق مرتفعة أو منخفضة الرطوبة جداً.

٢) لا يتم تغطية هذا البند في LEED إلا عندما يكون المبنى مهوى طبيعياً، إلا أن هذا البند يهدف إلى توفير إمكانات التهوية الطبيعيه حتى مع تهوية المبنى ميكانيكياً.(١٠٤)

٣) الغرض من ذلك هو توزيع هواء منتظم ومتساوي عبر الفراغ لتشجيع التهوية الكافية،(٥٦) و يتضمن منهج LEED ضمن تقييمه لكفاءة استهلاك الطاقة على تقييم نسبة محددة من الغرف السكنية ذات حوائط خارجية على الأقل على جانبين للتأكد من كفاءة مآخذ الإضاءة والتهوية الطبيعية،(١١٢) إلا أنه لم يحدد أسلوب توزيع الفتحات ولم يشترط وجودها

الداخلية،(L)(C) والمساعدة على الاستفادة من حركة الهواء السائدة من خلال الفتحات، أو توفير نظم التهوية المتصلة بأبراج التهوية والمداخن الشمسية لتعزيز استخدام التهوية الطبيعية.(L)(١٠٨)

>> تصميم المبنى ليسمح لشاغليه بالتحكم في (نسبة محددة) من معدلات التهوية الخارجية، مثل التحكم في النوافذ للتحكم في سرعة الهواء.(L)(G)

>> في حالة المباني المهواة ميكانيكياً أو التي تستخدم الأسلوبين الطبيعي والميكانيكي يتم تقسيم المبنى إلى مناطق صغيرة دون أن تتجاوز (حدود محددة) من الحجم الإجمالي للمبنى، للسماح بالتحكم الذاتي في كل منها لـ(نسبة محددة) من المستخدمين،(L)(G)(C)(B) مع الأخذ في الاعتبار توزيع الحرارة وسرعة انتشار الهواء في الفراغ المشغول بـ(معدل محدد) عند درجات الحرارة المختلفة.(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية والجغرافية بالموقع، وتبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى، وتبعاً للتشكيل المتوقع لنوع المبنى، وتبعاً لسعر أرض البناء، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال التهوية وإمكانيات التحكم فيها.

صور لتأثير المتغيرات: إذا كان توفير الراحة الحرارية وفق الخصائص المناخية للمنطقة لا يتطلب تهوية ينعدم تقدير البند **(يلغى البند)**، وإذا كانت الخصائص المناخية للرياح تظهر قابلية الاستفادة المرتفعة من التهوية الطبيعية معظم السنة يرتفع التقدير عامة و**(يلغى البند)** الخاص بالتهوية الميكانيكية، وكلما ساعدت الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى على استقبال كميات كبيرة من التهوية الطبيعية كتباعد المباني يرتفع التقدير، وكلما كانت الطبيعة الجغرافية للمنطقة والمناطق المحيطة بها تساعد على خلق تهوية طبيعية نتيجة خصائص توزيع ضغط الهواء على سطح الأرض والناتج عن التوزيع غير المنتظم للإشعاع الشمسي يرتفع التقدير، كما أن حدوث ظواهر مختلفة كنسيم البر والبحر نتيجة التواجد بالقرب من مسطحات مائية كبيرة أو نسيم الجبل والوادي يساعد على رفع التقدير، وإذا كانت الرياح السائدة محملة بالغبار والأتربة ينخفض تقدير البند المرتبط بالاستفادة من الرياح السائدة لكنه لا يلغي البند،[١] وكلما كان نوع المبنى يساعد على تحقيق تشكيل يساعد على تحقيق التهوية الطبيعية مثل خلق الأحواش وتواجد فراغات كبيرة ومفتوحة على بعضها البعض يرتفع التقدير، ويحدد سعر أرض البناء إمكانية خلق أحواش داخلية أو فراغات للتهوية الطبيعية، وكلما ظهر الجديد في مجال التهوية وإمكانيات التحكم فيها يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية ومتطلبات تحقيق الراحة الحرارية من برنامج Climate Consultant، ويمكن التعرف على الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى والظواهر الجغرافية من خلال موقع جوجل الجغرافي، والتعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على سعر أرض البناء من مواقع وزارات الإسكان أو التخطيط في البلاد، ويمكن التعرف على آخر تطورات التكنولوجيا في مجال التهوية من مواقع الشركات العالمية المختصة.

---

١) يمكن معالجة المواد العالقة في الهواء من خلال حركته بداخل الملقف مثلاً أو الاستفادة منه كما يحدث عند توجيه فتحة الملقف في اتجاه معاكس للرياح، بحيث عندما تصطدم الرياح المحملة بالأتربة بحائط الملقف تتولد منطقة ضغط منخفضة في الناحية المقابلة حيث فتحة الملقف مما يؤدي إلى سحب الهواء من داخل الغرف ويحل محله هواء بارد ونظيف من الحوش.(٥٠)

م٣-٣-١-٢- تحقيق الراحة البصرية

➢ تحقيق حدود الراحة البصرية

** اثبات أن تصاريح التشغيل البيئي والتي تتم بمسح ميداني واستبيانات مقدمة من الشاغلين سوف تقدم خلال (فترة محددة) من السكن (مثل تحديد السنة الاولى) للتأكد من تحقيق الراحة المطلوبة (لنسبة محددة) من الشاغلين، وبمراجعة ربع سنوية للمختصين.[١](L)(G)(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى وللخصائص البشرية للمستخدمين، وتبعاً للخصائص المناخية بالموقع، وتبعاً لصرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة والمرتبطة بالممارسة المتبعة في البلاد.

صور لتأثير المتغيرات: تختلف حدود الراحة البصرية المناسبة للبشر بين الأعمار المختلفة، فالمرحلة العمرية الصغيرة تختلف في حدود الراحة البصرية لها عن المرحلة العمرية المتقدمة، ويمكن بالتالي من خلال معرفة نوع المبنى التنبؤ بالمرحلة العمرية السائدة واحتياجاتها من الإضاءة، وكلما قل الفرق بين مستويات الراحة البصرية المطلوبة يرتفع التقدير، كما يتم تحديد نسبة مقبولة لاستخدام وحدات الإضاءة الصناعية في مقابل الطبيعية، فإذا زادت نسبة الاستخدام عن النسبة المحددة **(يلغى البند)**، ويتم الانتقال تلقائياً إلى البنود البديلة لهذا البند، وكلما زادت صرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة يرتفع التقدير، *وتقاس صرامة الهيئة تبعاً للخبرة وشهادات الجودة.*

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على الخصائص المناخية من ملفات المناخ وبرنامج Climate Consultant، ويمكن التعرف على الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة من البيانات المدخلة.

أو: تحقيق متطلبات الراحة البصرية، كما يلي:

➢ توفير مستويات إضاءة مناسبة

>> اثبات أن الإضاءه في الفراغات الداخلية تتم وفقاً لمستويات الإضاءة المناسبة بالفراغ تبعاً ((**للمعايير المتبعة**)) في البلاد لنوعية المباني المستخدمة،[٢] (G)(C)(B) ويكون تحقيق تلك المستويات خلال (فترة محددة) (مثل الساعات القياسية لشغل الفراغ).

>> تقسيم مساحات الإضاءة الصناعية بحيث لا تتجاوز (نسبة محددة) من المساحة الإجمالية للمبنى في جميع المناطق التي يتم شغلها، للسماح بالتحكم المستقل لكل منها، وتحقيق التحكم الذاتي (لنسبة محددة) من المستخدمين.[٣] (L)(G)(C)(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للخصائص المناخية بالموقع، وتبعاً لصرامة المعايير المتبعة.

---

١) عندما يبدأ البند بعلامة ** فإن ذلك يعني أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه.

٢) مثل دليل CIBSE المستخدم في منهج BREEAM.

٣) يحقق منهج BREEAM للمباني الإدارية تقدير هذا البند عند تقسيم مساحات الإضاءة في جميع المناطق التي يتم شغلها، أما منهج LEED فيعتمد على تحديد نسبة محددة من الشاغلين الذين يتمكنون من التحكم الذاتي في الإضاءة، ويحدد منهج CASBEE المساحة التي يتم التحكم فيها في مسطحات العمل، أما منهج Green Star فيضع حد أقصى للمساحة التي لا يتم تقسيم الإضاءة فيها.(١٠٤)(٣٤)

صور لتأثير المتغيرات: تختلف أهمية توفير مستويات الإضاءة المناسبة وفق وظيفة المبنى، فكلما زادت أهميته كما في المستشفيات والمدارس والمكتبات يرتفع التقدير، كما يحدد نوع المبنى أهمية الإضاءة الصناعية فيه، فإذا كان المبنى يعمل نهاراً فقط أي يمكن تلبية طلباته من الإضاءة بصورة طبيعية معظم ساعات العمل ينخفض تقدير البند المرتبط بالإضاءة الصناعية، وكلما زادت فترات السطوع الشمسي في المنطقة يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة المعايير المتبعة يرتفع التقدير.[١]

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على الخصائص المناخية من ملفات المناخ وبرنامج Climate Consultant.

- **توفير إضاءة طبيعية**

>> اثبات أن (نسبة محددة) من مساحة المبنى مضاءة طبيعياً على نحو كافي، سواء بالنوافذ الحائطية أو السقفية وفق مستويات الإضاءة في ((**المعايير المتبعة**)) في البلاد لنوعية المباني المستخدمة.[٢] (L)(G)(C)(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى وحجمه، وسعر أرض البناء في المنطقة، وتبعاً للخصائص المناخية بالموقع، وتبعاً لصرامة المعايير المتبعة، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال الإضاءة الطبيعية.

صور لتأثير المتغيرات: يحدد نوع المبنى شكل وحجم الفراغات الداخلية المتوقعة، فقد تساعد وظيفة المبنى على تشكيله في صورة فراغات صغيرة يمكن لكل منها الحصول على إضاءة طبيعية لكامل مساحة الفراغ فيرتفع التقدير، كما قد تساعد وظيفة المبنى على تشكيله بوجود أحواش داخلية للإضاءة فيرتفع التقدير، كما يحدد حجم المبنى وأبعاده المتوقعة في المحاور الفراغية إمكانيات توفير الإضاءة الطبيعية، ويحدد سعر أرض البناء إمكانية إهدار المساحة في خلق أحواش داخلية أو فراغات للإضاءة، وتحدد الخصائص المناخية للمنطقة إمكانيات توفير إضاءة طبيعية لمعظم أيام السنة لمختلف التوجيهات، فإذا ساعدت الخصائص المناخية على ذلك يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة المعايير المتبعة[٣] في البلاد لمجال الإضاءة الطبيعية يرتفع التقدير، *وتقاس صرامة المعايير المتبعة تبعاً للمعدلات المطلوبة والفترة الزمنية المطلوبة*، وكلما ظهر الجديد في مجال استخدام الإضاءة الطبيعية مثل استخدام الألياف الضوئية وأرفف الضوء المتحركة والأنابيب الضوئية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى وحجمه من البيانات المدخلة، والتعرف على سعر أرض البناء من مواقع وزارات الإسكان أو التخطيط في كل بلد، والتعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على آخر تطورات التكنولوجيا في مجال استخدام الإضاءة الطبيعية من مواقع الشركات العالمية المختصة.

---

١) يلاحظ أنه في منهج CASBEE تكون مستويات الإضاءة المطلوبة للمكاتب العاديه بين ١٠٠٠ و ١٥٠٠ لاكس للمباني الإدارية، ويلاحظ أن تلك المستويات عالية جداً، فعادة تكون هذه المستويات عند مسطحات العمل التي يتم فيها أعمال ذات تفاصيل دقيقة.(٨٣)(٩٠)

٢) يحدد منهج LEED وBREEAM وGreen Star نسبة محددة من أرضية الفراغ لتكون مضاءة طبيعياً، أما منهج CASBEE فيقيم استخدام أجهزة تساعد على تفعيل دور الإضاءة الطبيعية مثل الألياف الضوئية، وأرفف الضوء، والأنابيب الضوئية، ويلاحظ أن هذا البند يستلزم بالضرورة وجود هذه الأجهزة لتحقيق الإضاءة المطلوبة والحصول على التقدير في منهج CASBEE.(١٠٤)(١١٢)

٣) يستخدم مثلاً منهج Green Star معايير تحدد أن لا يقل عامل ضوء النهار عند مستوى الأرضية عن ٣,٥% في فراغات المكاتب الإدارية، وهو رقم أعلى من المطلوب تحقيقه وفق المعايير الملتزم بها منهج BREEAM.(٣٤)(١٠٤)

➢ خفض الوهج

>> التحكم في (نسبة محددة) من الوهج باستخدام عناصر معمارية مثل الإفريز والشرائح والكواسر ووحدات الشيش الداخلي أو الخارجي،[١] (G)(C)(B) أو استخدام أجهزة لإعادة توجيه الضوء أو أجهزة تجنب الوهج مع نظام للتحكم في الوهج للفتحات التي تستقبل كميات إضاءة تتسبب في حدوث الوهج.

>> مراعاة (نسبة محددة) من نوعية التشطيبات في الفراغات الداخلية لخفض الوهج، مع مراعاة الابتعاد عن اللون الأبيض الناصع بالفراغ الداخلي لأنه يسبب وهج غير مريح للعين.(٩١)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى وللخصائص المناخية الخاصة بالموقع، وتبعاً لشكل الموقع والخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تساعد على ظهور وهج في الفراغات الداخلية يرتفع التقدير، وكلما كان السطوع الشمسي في المنطقة يرفع من احتمال حدوث وهج في المنطقة يرتفع التقدير، وكلما كانت خصائص البيئة الطبيعية وسمات الطرق والمباني المحيطة بالمبنى تتسبب في انعكاس شمسي يؤدي إلى تعرض المبنى إلى حدوث وهج داخلي يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على شكل المنطقة وسمات المباني المحيطة بالموقع من موقع جوجل الجغرافي.

➢ تحقيق تباين ضوئي مناسب

>> عدم وجود (نسبة محددة) من المساحات المظلمة في الفراغ.(C)

>> تحقيق (خصائص توازن محددة) بين سطوع مسطح العمل وسطوع المسطحات المحيطة من خلال توزيع وحدات الإضاءة الصناعية بحيث تحقق إضاءة متوازنة في الفراغ.(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، والخصائص المناخية للموقع.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كان نوع المبنى يفرض خصائص توزيع ضوئي متساوي بالفراغ كما في المدارس يرتفع التقدير، وكلما كانت وظيفة المبنى نهارية الاستخدام أو الخصائص المناخية للموقع تسمح بإضاءة طبيعية مناسبة لفترات طويلة ينخفض تقدير البند الثاني.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant.

---

١) يلاحظ أن هذا التقييم غير مناسب أو كافي لأنه من غير المرجح أن تكون جميع الفتحات مزودة بأجهزة تحكم، وفي منهج LEED لا يوجد تقدير لهذا البند لكن يلاحظ أن بند الإضاءة الطبيعية في LEED لا يتم منحه إلا عند استخدام أجهزة لإعادة توجيه الضوء وأجهزة تجنب الوهج، ويحدد منهج Green Star استخدام أجهزة التظليل لتظليل نسبة محددة من أشعة الشمس.(٣٤)(١٠٤)

م٣-٣-١-٣- تحقيق الراحة السمعية

➢ تحقيق حدود الراحة السمعية

** اثبات أن تصاريح التشغيل البيئي والتي تتم بمسح ميداني واستبيانات مقدمة من الشاغلين سوف تقدم خلال (فترة محددة) من السكن (مثل تحديد السنة الاولى) للتأكد من تحقيق الراحة المطلوبة (لنسبة محددة) من الشاغلين، وبمراجعة ربع سنوية للمختصين. [١] (L)(G)(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، والخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى، وتبعاً لصرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة والمرتبطة بالممارسة المتبعة في البلاد.

صور لتأثير المتغيرات: تختلف حدود الراحة السمعية بين نوعيات المباني المختلفة ودرجة الحاجة إلى التركيز والمتابعة داخل الفراغ، فكلما زادت يرتفع التقدير، كما يتم تحديد نسبة مقبولة لاستخدام أجهزة الصوتيات، فإذا زادت نسبة الاستخدام عن النسبة المحددة **(يلغى البند)**، ويتم الانتقال تلقائياً إلى البنود البديلة لهذا البند، وكلما زادت صرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة يرتفع التقدير، *وتقاس صرامة الهيئة تبعاً للخبرة وشهادات الجودة.*

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة من البيانات المدخلة.

أو: تحقيق متطلبات الراحة السمعية، كما يلي:

➢ توفير منسوب صوت مناسب

>> اثبات أنه تم تصميم المبنى للحصول على منسوب صوت داخلي ضمن (نطاق محدد) لكل حجم فراغ تبعاً ((**للمعايير المتبعة في البلاد**)) ولنوعية المباني المستخدمة،(G)(C)(B) مع توفير أجهزة الصوتيات المناسبة.[٢] (C)(B)وأن يقابل الصوت الناتج عن نظم التهوية المستمرة ((**معايير محددة**)).[٣] (L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً لصرامة المعايير المتبعة، وتبعاً للتطور التكنولوجي المتاح في مجال الصوتيات.

صور لتأثير المتغيرات: تختلف أهمية توفير مناسيب الصوت المناسبة وفق وظيفة المبنى، فكلما زادت أهميته كما في المسارح وقاعات المؤتمرات يرتفع التقدير، كما يحدد نوع المبنى درجة خصوصية الفراغ، ففي المكاتب المفتوحة مثلاً تكون الخصوصية أمراً مطلوباً، وكلما زادت صرامة المعايير المتبعة يرتفع التقدير،[٤] وكلما ظهر الجديد في مجال الصوتيات يرتفع التقدير.

---

١) عندما يبدأ البند بعلامة ** فإن ذلك يعني أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه.

٢) تعطى النقاط في منهج CASBEE اعتماداً على عدد التدابير المستخدمة المضادة للضوضاء.(٥٧)

٣) كتلك الخاصة بصوت نظم التهوية في معايير ASHRAE.(١٢٣)

٤) المعايير المستخدمة في منهج CASBEE مثلاً تعتمد على وجود حد أقصى لمنسوب الصوت دون وجود حد أدنى، في حين أن المعايير المستخدمة في منهج BREEAM تضع حدود محددة لمنسوب الصوت حتى لا يكون منسوب الصوت منخفض جداً والذي قد يمثل مشكلة.(٦٧)(١٠٤)

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى والهيئة المختصة بالفحص والمراجعة من البيانات المدخلة، والتعرف على الجديد في مجال الصوتيات من مواقع الشركات المختصة.

➢ توفير عزل صوتي مناسب

>> استخدام عزل الصوت في (نسبة محددة) من الفتحات باستخدام منحنيات عزل الصوت الخاصة بها، وعزل الصوت في (نسبة محددة) من القواطيع باستخدام منحنيات عزل الصوت الخاصة بها.(C)

>> استخدام (نسبة محددة) من المواد الماصة للصوت في الأرضيات والحوائط والأسقف.(C)

>> استخدام (نسبة محددة) من الفواصل الهوائية المحبوسة، أو استخدام مواد ذات تجاويف هوائية لتقليل انتقال الصوت بين الداخل والخارج.(٥)(٩١)

>> وضع (نسبة محددة) من الفراغات الملوثة صوتياً مع بعضها ووضعها بعيداً عن غيرها وكذلك الاستفادة من الفراغات الساكنة كالمخازن في العزل الصوتي بين الفراغات المختلفة.(٥٧)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: تختلف حساسية المبنى وفق وظيفته في توفير عزل صوتي عن الخارج، مثل الحساسية العالية للمستشفيات وقاعات الاجتماعات وبالتالي يرتفع التقدير، كما يحدد نوع المبنى مدى إصداره للضوضاء ووجود حركة عالية بداخله تتطلب عزل الفراغات عن بعضها البعض، وكلما زاد إنتاجه للضوضاء يرتفع التقدير، وكلما كانت المباني المحيطة بالمبنى منتجة للضوضاء يرتفع التقدير لحماية المبنى من هذه الضوضاء.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، كما يمكن التعرف على الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى من موقع جوجل الجغرافي.

➢ تحقيق تشكيل صوتي مناسب

>> تحقيق تشكيل مناسب للفراغات لمعالجة (نسبة محددة) من الضوضاء الناتجة عن الصوت المباشر أو الصوت المرتد.

>> خفض (نسبة محددة) من مناطق الظل الصوتي وانعكاس الصوت للخارج من خلال تشكيلات الكتل.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: يؤدي التعرف على وظيفة المبنى توقع تشكيل الفراغات الداخلية بما يعمل على ارتداد الصوت أو ظهور صدى للصوت، وبالتالي يرتفع التقدير مع ارتفاع توقع المشاكل الصوتية الناتجة عن تشكيل الفراغات.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة.

م٣-٣-١-٤- تحقيق الراحة الشمية

➢ خفض الروائح غير المرغوب فيها

>> خفض (نسبة محددة) من مصادر الروائح غير المرغوب فيها واستخدام معدات مناسبة لخفضها أو منعها.(C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى والخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تتسبب في روائح غير مرغوب فيها يرتفع التقدير، ولو كانت المباني المحيطة بالمبنى تتسبب في وجود روائح غير مرغوب فيها مثل المصانع أو المناطق ملوثة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى من البيانات المدخلة ومعرفة الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى من موقع جوجل الجغرافي.

م٣-٣-٢- وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للإنسان

تشمل وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للإنسان على البنود التي تعمل على تجنب الانبعاثات والملوثات المختلفة المضرة بالإنسان وتوفير العناصر الكيميائية المفيدة له، وهو ما يلي ذكره من خلال بنود التقييم الرئيسية المتضمنة في تلك الوظيفة، وبنود التقييم الثانوية والفرعية المتفرعة منها.

م٣-٣-٢-١- خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية

➢ **تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات**

>> لا تزيد نسبة الملوثات الداخلية أو البكتريا والميكروبات عن (نسبة محددة) من حجم الهواء في الفراغ الداخلي[B] باستخدام الأجهزة الحساسة المناسبة.

>> لا تزيد نسبة الغبار والأتربة الداخلية عن (نسبة محددة) من حجم هواء المبنى الداخلي باستخدام الأجهزة الحساسة المناسبة.

>> تركيب أجهزة استشعار لثاني أكسيد الكربون في جميع أنحاء المبنى لرصد خصائص الهواء الخارجي المنتقل إلى الداخل، والسماح بالتحكم المستمر في مستويات ثاني أكسيد الكربون وفق ((**معايير بيئية**)) محددة.[١] [(L)(G)(C)]

>> لا يزيد انبعاث نسب أكاسيد النيتروجين الجافه من طاقة التدفئة في الفراغ عن (حدود محددة) من المليغرامات لكل كيلووات ساعة،[B] مع استخدام الغلايات المركزية ذات انبعاثات أكاسيد النيتروجين والكبريت المنخفضة، واستخدام انواع الوقود النظيفه (مثل الغاز).[C]

>> تركيب (عدد محدد) من كواشف أول أكسيد الكربون لكل دور أو لكل وحدة،[L] وتركيب أجهزة حساسة لأول أكسيد الكربون في الجهة المجاورة للجراج.[L]

>> التأكد من أن (نسبة محددة) من أماكن التدفئة بالحرق مثل حرق الخشب ذات أبواب محكمة الإغلاق.[L]

---

١) يلاحظ أن غاز ثاني أكسيد الكربون يرتبط باستهلاك الطاقة، لذا فإن مناهج التقييم المختلفة عادة ما تعتمد في تقييمها لانبعاث هذا الغاز على بنود تقييم كفاءة استهلاك الطاقة، وهو ما يتم اتباعه في المنهج المرن أيضاً لذا فلن يتم تقييم نسبة الانبعاث من هذا الغاز في البند السابق ويتم الاكتفاء بتقييم إمكانية رصد انبعاث هذا الغاز، ويلاحظ أن منهج CASBEE يعمل على تقييم تقليل ثاني أكسيد الكربون بنسبة محددة دون ربطها باستهلاك الطاقة، ولا يشترط منهج CASBEE ارتباط الأجهزة الحساسة بنظام التهوية للحصول على كل النقاط.(٩٠)(١٠٤)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية الخاصة بالموقع، وتبعاً لدرجة تلوث الهواء في محيط المبنى، وتبعاً للممارسة المتبعة في التدفئة، وتبعاً للتطور التكنولوجي المتاح في مجال رصد والتحكم في الانبعاثات.

صور لتأثير المتغيرات: في المناطق التي لا تحتاج إلى تدفئة الفراغات الداخلية فيها ينعدم تقدير البند المرتبط بأكاسيد النيتروجين **(يلغى البند)**، وكلما زادت الحاجة إلى التدفئة يرتفع تقدير البند السابق، وكلما زادت درجة التلوث في محيط المبنى كالتواجد في منطقة مصانع يرتفع التقدير، وإذا كانت الممارسة المتبعة في التدفئة في البلد لا تتم بحرق الوقود ينعدم تقدير البند **(يلغى البند)**، وكلما ظهر الجديد في مجال رصد والتحكم في الانبعاثات يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على درجة تلوث الهواء في الموقع والممارسة المتبعة في التدفئة من مواقع وزارات البيئة الخاصة بكل بلد، والتعرف على التطور التكنولوجي في مجال رصد والتحكم في الانبعاثات من مواقع الشركات المختصة.

➢ **استخدام مواد قليلة الانبعاثات**

>> استخدام (نسبة محددة) من المواد الصديقة للبيئة وقليلة الانبعاث وقليلة المخاطر الصحية (خاصة أعمال العزل والدهانات)[١٠٨][٩١] وفق ((**قوانين ومعايير البناء**)) الخاصة بكل بلد.[١] (L)(G)(C)

>> التأكد من عدم ظهور (أعراض محددة) مماثلة لأعراض المباني المريضة sick buildings.(B)

>> استخدام (نسبة محددة) من مواد البناء الطبيعية لقلة تأثيرها الكيميائي عن المواد المصنعة.[٢]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية الخاصة بالموقع، وتبعاً لصرامة قوانين ومعايير البناء المتبعة.

صور لتأثير المتغيرات: في المناطق الحارة الرطبة يزداد انبعاث الملوثات من المواد، كما أن بعض المواد الطبيعية تعتبر بديلاً عن للمواد الصناعية الملوثة إلا أنه يتم مراعاة تأثرها بالرطوبة،[٣] وبالتالي فكلما ارتفعت درجات الحرارة والرطوبة يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة قوانين ومعايير البناء المتبعة يرتفع التقدير، *وتقاس صرامة المعايير المتبعة تبعاً لدرجة ونوعية الانبعاثات.*

---

١) تجنب استخدام العناصر ذات الانبعاثات الملوثة مثل المواد اللاصقة، مانعات تسرب المياه، والدهانات والطلاءات، والسجاد، ومركبات الأخشاب، والألياف النباتية، والأصباغ، والمواد الحافظة، والألياف المعدنية والفورمالديهايد الذي يستخدم كمركب كيميائي هام في صناعة مواد البناء والعديد من المنتجات المستخدمة في المنازل، وتجنب استخدام المركبات العضوية المتطايرة والتي تنبعث كغازات من بعض المواد الصلبة أو السائلة في درجة حرارة الغرفة، ومصادرها عديدة منها الدهانات والمواد الحافظة للأخشاب والمواد اللاصقة والورنيش، وتجنب استخدام المعادن الثقيلة كالرصاص في مواسير المياه ولحام الأنابيب والوصلات وفي الدهانات، حيث تتطاير جسيمات الرصاص في الهواء ويستنشقها الإنسان أو يبتلعها، وتعد الدهانات القائمة على الرصاص في الهواء الداخلي من أبرز مصادره وبخاصة عند بلى الدهانات أو إزالة الدهانات القديمة، ويراعى أيضاً تجنب استخدام مواد العزل الحراري الصناعي وتجنب استخدام مصدات الهواء المحكمة عبر الجدران مثل العزل الحراري المطلق، واستخدام ورق الجدران الصناعي والطلاء الكثيف لمنعه تجديد الهواء في الفراغ،(٤٤)(٦٢)(٩١) ويمنح CASBEE تقدير يعتمد فيه على عدد مواد البناء (٤ مواد مثلاً) التي لا تحتوي عناصر ذات انبعاثات ملوثة مثل المواد اللاصقة، مانعات تسرب المياه، الأصباغ، تشطيبات الارضيات، والمواد الحافظة، أما منهج Green Star فيركز على عدم التعامل مع المركبات العضوية المتطايرة في التشطيبات المختلفة للحوائط والأرضيات وعدم استخدام المركبات الخشبية المركبة أو أن تكون منخفضة الانبعاثات.(٨١)(١٠٤)

٢) يمنح منهج CASBEE تقدير عندما لا يتم استخدام ألياف معدنية في المبنى.(٩٠)(١٠٤)

٣) مثل استخدام العزل الحراري الطبيعي بديلاً عن العزل الحراري الصناعي مع تأمين رطوبة الهواء الجيدة داخل الفراغ في فترات التدفئة بحيث لا يؤدي إلى جفاف الجلد أو تكثف الماء أو تشكل العفن.(٩١)

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على قوانين ومعايير البناء من مواقع وزارات البيئة في كل بلد.

➢ **عزل الانبعاثات أو الملوثات**

>> حظر تدخين السجائر في (نسبة محددة) في المبني، مع السماح بوجود فراغات مخصصة للتدخين، وعند نقل أي منفذ للمبنى عن أي منطقة مخصصة للتدخين (مسافة محددة)، ويكون منع التدخين مرتبطاً ((**باتفاقيات ملزمة**)).(L)(C)

>> اثبات أن مآخذ الهواء التى تخدم المناطق المشغولة تتجنب (نسبة محددة) من المصادر الرئيسية لتلوث الهواء الخارجي، مثل وسائل النقل والمخازن، وذلك عن طريق معالجات مناسبة مثل تزويد تلك المآخذ بشبكة للحشرات، مع مراعاة تجنب الثلوج،(L)(C)(B) وإمكانية غلق مآخذ الهواء بإحكام والاعتماد على تدوير الهواء المستخدم عند الحاجة.(C)(B)

>> التأكد من أن مداخل الهواء لا يقل طولها عن (مسافة محددة) لمنع دخول الغبار، ويراعى فروق الضغط ومعدلات التهوية لتجنب تراكم الملوثات.(L)[1]

>> تركيب فلاتر للهواء الطبيعي لتخفيض (نسبة محددة) من المواد العالقة في نظم الإمداد بالهواء ذات (كفاءة محددة).(L)

>> تخصيص تشطيبات ذات (خصائص محددة) للتخلص من الملوثات العالقة بالأحذية عند المداخل المتصلة بالخارج في الوحدات الخاصة، وعند المداخل العامة، بحيث يتم تصميم وتركيب مشايات أو صفايات أو نظم تسمح بالتنظيف أسفلها، وذلك بحد أدنى في الطول (مسافة محددة) وفق الاستخدام، مع تركيبها في الاتجاه الرئيسي للحركة، ويشترط تقديم جدول صيانة دوري وفق نوع التشطيب.(L)

>> التأكد من عدم مرور أو انتشار (نسبة محددة) من الملوثات والدخان بين الفراغات الداخلية من خلال اختبار ضغط الهواء مع غلق الأبواب ليكون الانتشار عند الحد الأدنى وفق ((**المعايير المتبعة**)).(L)(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى ونوع التهوية المستخدمة لفراغات المبنى الداخلية إذا كانت طبيعية أو ميكانيكية، وتبعاً لقوانين التدخين المتبعة في البلاد المختلفة، وتبعاً لصرامة معايير البناء المتبعة.

صور لتأثير المتغيرات: يتم الالتزام بحظر التدخين في المباني والأماكن العامة وليست الخاصة، وبالتالي فللمباني الخاصة يتم (**إلغاء البند**) المرتبط بحظر التدخين، وفي حالة الاعتماد على التهوية الطبيعية يرتفع التقدير، حيث يصعب التحكم خلالها في الملوثات والغبار والحشرات، كما أن القوانين المتبعة في البلاد بالنسبة للتدخين تحدد أهمية البند المرتبط به، حيث يلاحظ مثلاً أن التدخين غير مسموح به في المملكة المتحدة في أماكن العمل، وبالتالي ينعدم تقدير البند المرتبط بالتدخين في تلك الأماكن (**يلغى البند**) نتيجة الالتزام به تلقائياً.

---

١) يلاحظ أن هذا هو البند الرئيسي المطروح في LEED لتجنب تلوث الهواء الداخلي وهو ما يؤكد تشجيع LEED على استخدام الوسائل الميكانيكية للحد من التلوث وإعادة توزيع دخول الهواء.(٥٨)

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على نوع التهوية المستخدمة من البيانات المدخلة، والتعرف على القوانين المرتبطة بالتدخين من مواقع وزارات البيئة في كل بلد.

➢ طرد الملوثات والانبعاثات

>> تصميم المباني وتوزيعها في الموقع العام للتخلص من (نسبة محددة) من الأتربة العالقة في الهواء.

>> ضخ الهواء بعد الانتهاء من كل مرحلة من مراحل التشييد لكل (مساحة محددة) مع ترك الأبواب الداخلية مفتوحة، وقد يكون ذلك بتدوير جميع المراوح بما فيها مراوح التكييف لطرد الهواء مع فتح النوافذ ثم تنظيف الفلاتر الخاصة بها.(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص العمرانية وللخصائص المناخية الخاصة بالموقع، وتبعاً للممارسة المتبعة في عمليات التشييد.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت الخصائص العمرانية تساعد على حرية توزيع المباني يرتفع التقدير، وكلما زادت كمية الأتربة المحمولة في الهواء في المنطقة يرتفع التقدير، وكلما كانت الممارسة المتبعة في عمليات التشييد لا تتطلب أعمال في الموقع مثل استخدام الوحدات سابقة التصنيع ينخفض تقدير البند المرتبط بعمليات التشييد.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص العمرانية من موقع جوجل الجغرافي، والتعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على الممارسة المتبعة في عمليات التشييد من خلال المنطقة المحيطة بالمبنى.

➢ امتصاص الانبعاثات

>> استخدام حدائق السطح أو زراعة الحوائط (بنسبة محددة) من المساحة الإجمالية للمبنى لتوفير امتصاص الانبعاثات الضارة من الداخل والخارج.

>> استخدام (نسبة محددة) من المواد التي تساعد على امتصاص الملوثات من الهواء، مثل ترطيب مسار الهواء لتنقية الهواء من الأتربة، (كما يحدث عند وضع عنصر مائي في مجرى هواء الملقف).[١]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية الخاصة بالموقع، وتبعاً للتطور التكنولوجي المرتبط بزراعة المبنى وامتصاص الانبعاثات.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ساعدت الخصائص المناخية على زراعة المباني مثل توافر مياه الأمطار وتوفر معدل بخر مناسب يرتفع التقدير، وفي حالة خصائص الجفاف ومعدلات البخر العالية في المنطقة ينعدم تقدير البند المرتبط بزراعة المبنى **(يلغى البند)**، وكلما ظهر الجديد في مجال زراعة المبنى وامتصاص الانبعاثات يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على التطور التكنولوجي في مجال امتصاص الانبعاثات من مواقع الشركات المختصة.

---

١) مثل تعليق ستائر من ألياف النباتات على النوافذ في اتجاه الرياح، وترش هذه الستائر بالماء من حين لآخر.(٥)

➢ **توفير مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات**

>> تحقيق درجة حرارة داخلية ومحتوى رطوبة في الهواء تساعد على عدم تركيز الملوثات ضمن (حدود محددة) في الفراغات الداخلية،[B] وعدم استخدام أبراج تبريد مائية.[C][G]

>> تحقيق درجة حرارة للمياه تساعد على عدم تركيز الملوثات ضمن (حدود محددة)، وتقديم أدلة على أن البكتريا المحمولة بالمياه يتم خفضها إلى (حدودها الدنيا).[B]

>> استخدام مراوح شفط ذات (كفاءة محددة) وفق ((**المعايير المتبعة**)) مع استخدام أجهزة حساسة للشاغلين لتشغيل تلك المراوح.[L]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، والخصائص المناخية بالموقع، وتبعاً للمستوى الاقتصادي ودرجة الثقافة في المنطقة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ساعدت وظيفة المبنى على زيادة محتوى الرطوبة يرتفع التقدير، كما أن وظيفة الفراغات تساعد على تركيز الملوثات مع ارتفاع محتوى الرطوبة كما في المطابخ والحمامات حيث يرتفع التقدير، كما قد تتطلب الخصائص المناخية استخدام مواد عازلة للبخار لتفادي التزايد بالرطوبة أو الجفاف بالهواء في الأسقف والجدران، فتمنع التنفس الطبيعي للجدران مسيئة إلى جو الفراغ الداخلي،[1] فلو كان المستوى الاقتصادي منخفض أو درجة الثقافة منخفضة يرتفع التقدير بحيث لا يتم التعويل على مستخدم الفراغ لتجنب وجود مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات، فعلى الرغم من أن تسخين المياه أحد السبل لتوفير مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات إلا أنه لا يمكن تقييم مثل هذا البند لأنه لا توجد مستندات تثبت مراعاة تسخين المياه ليتم تقييمها، إلا أنه يمكن وجود ضمان نسبي لتسخين المياه في حالة المستوى الاقتصادي ودرجة الثقافة المناسبة.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على المستوى الاقتصادي ودرجة الثقافة من موقع معلومات البنك الدولي.

➢ **توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية**

** اثبات القيام بعمليات صيانة دورية لمكونات المبنى وللتركيبات والأجهزة المستخدمة لتخليصها من الغبار والأتربة العالقة، والتي تتم بمسح ميداني تقدم خلال (فترة محددة) من السكن، وبمراجعة ربع سنوية للمختصين.

>> تصميم (نسبة محددة) من مساحة السطح الداخلي لمنع نمو الفطريات والحشرات، أو تكون سهلة التنظيف.[C]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لصرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة، وللخصائص المناخية ونوعية المواد المتوفرة.

---

١) عند طلاء الخشب الطبيعي بمادة عازلة للرطوبة، فإنه عند حدوث التبخر تبقى الرطوبة متجمعة على الجزء الداخلي، وفي الأبنية يسبب تجمع الرطوبة المخنوقة داخل طبقتين إلى تعفن المادة وتلفها السريع.(٤٧)(٥٦)

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت صرامة الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة يرتفع التقدير، *وتقاس صرامة الهيئة تبعاً للخبرة وشهادات الجودة*، وكلما كانت الخصائص المناخية ونوعية المواد المتوفرة تساعد على نمو الفطريات يرتفع التقدير.
روابط مقترحة: يمكن التعرف على الهيئة المختصة بالفحص والمراجعة من البيانات المدخلة، ويمكن التعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consaltant.

م٣-٣-٢-٢- توفير العناصر الكيميائية الهامة

➢ توفير الأوكسجين

>> حصول كل فراغ على الحد الأدنى من معدلات التهوية النقية والتي تمثل (معدل محدد) للفرد، أو أن تكون المساحة القابلة للفتح (نسبة محددة) من مساحة الأرضية، وعند استخدام مواد البناء ذات القدرة على التنفس، بحيث تكون مسامية وتسمح بدخول الأوكسجين والهواء النقي إلى الفراغ وتطرح الهواء المستخدم إلى الخارج.(L)(G)(B)

>> في حالة المباني المهواة ميكانيكياً يكون معدل التهوية (معدل محدد) بانتظام، وتكون التهوية الجديدة (بنسبة محددة).(L)(G)(C)

>> في حالة للتهوية المختلطة يجب أن تتوافق معدلات التهوية مع معدلات التهوية الطبيعية والميكانيكية السابقة معاً.(G)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع أجهزة التهوية المستخدمة.
صور لتأثير المتغيرات: عندما يكون المبنى مهوى طبيعياً فقط ينعدم تقدير البنود الثانية والثالثة **(تلغى البنود)**، وعندما يكون المبنى مهوى ميكانيكياً فقط ينعدم تقدير البنود الأولى والثالثة **(تلغى البنود)**، وعندما يكون المبنى بصورة مختلطة ينعدم تقدير البنود الأولى والثانية **(تلغى البنود)**.
روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع التهوية المستخدمة من البيانات المدخلة.

➢ توفير الأشعة فوق البنفسجية صباحاً في فراغات النوم

>> تحقيق (نسبة محددة) من الإضاءة الطبيعية في فراغات المبنى الداخلية ذات الاستخدام النهاري (لفترة زمنية محددة) صباحاً.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى.
صور لتأثير المتغيرات: عندما يرتبط المبنى بالاستخدام الليلي ينعدم التقدير **(يلغى البند)**، وللمباني السكنية وبخاصة لفراغات النوم يرتفع التقدير.
روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة.

م٣-٣-٣- وظيفة تحقيق الاتزان الإشعاعي للإنسان

تشمل وظيفة تحقيق الاتزان الإشعاعي للإنسان على البنود التي تعمل على توفير فراغات داخلية بدون أي مجالات أو إشعاعات أو شحنات ضارة بجسم الإنسان، وهو ما يلي ذكره من خلال بنود التقييم الرئيسية المتضمنة في تلك الوظيفة، وبنود التقييم الثانوية والفرعية المتفرعة منها.

م٣-٣-٣-١- خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية

➢ خفض المجالات الكهرومغناطيسية من الأجهزة

>> تحليل تأثير الطاقة الكهربائية المتوقع حدوثها في (مساحة محددة) من المبنى للتعرف على المواضع التي ينبغي علاجها وتقليل كم الطاقة المستخدمة بها للحد من تأثيرها السلبي، مع العمل على توفير الحلول الآمنة والسليمة للتعامل مع تلك الطاقة.

>> استخدام كوابح (لنسبة محددة) من وحدات الإضاءة عالية التردد.[G][B]

>> تجنب التأثير الضار للطاقة المستخدمة على مستخدم الفراغ من خلال التصميم المناسب لوضع الأجهزة المستخدمة وعلاقتها بمستخدمي الفراغ، واستخدام فلاتر مناسبة (لنسبة محددة) من الأجهزة الكهربائية المستخدمة والمنتجة للمجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية.

>> خفض استخدام الطاقة الكهربائية المستخدمة في تشغيل الأجهزة المختلفة بالمبنى بما يعمل على تقليل الإشعاعات الناتجة عنها إلى (حدودها الدنيا).[٣٨][٤٨] ومراعاة استخدام معدات التحكم الآلي التي تتحكم في كم الطاقة المستخدمة.

>> استخدام (نسبة محددة) من المعدات والأجهزة الكلية لا تنبعث منها إشعاعات كهروضوئية ضارة بجسم الإنسان.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال التحكم في الأشعة الكهرومغناطيسية للأجهزة ووحدات الإضاءة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تسمح باستخدام أجهزة كهربائية أو إضاءة صناعية بصورة مرتفعة مثل مكاتب الحاسب الآلي يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال التحكم في الأشعة الكهرومغناطيسية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على التطور التكنولوجي في مجال التحكم في الأشعة الكهرومغناطيسية المستخدمة في الأجهزة ووحدات الإضاءة من مواقع الشركات المختصة.

➢ توفير التأريض المناسب

>> التأكد من وجود المحايد والأرضي (لنسبة محددة) من الوصلات التي تستدعي ذلك، والتأكد من اشتمال التصميم على وسائل الحماية الكهربائية الأساسية ضد زيادة الحمل والتسرب الأرضي وانخفاض الجهد، والتأكد من تنفيذ وإنشاء شبكة التأريض و مانعة الصواعق.[٥٨][١٠٢]

>> مراجعة المخططات الأحادية لكل نظام من الأنظمة المستخدمة في المبنى، والتأكد من مطابقتها ((**للمواصفات القياسية**)).[١٠٢]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال الأنظمة الكهربائية.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تستدعي وجود توصيلات كهربائية عديدة يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال الأنظمة الكهربائية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على التطور التكنولوجي في مجال الأنظمة الكهربائية من مواقع الشركات المختصة.

م٣-٣-٣-٢- التعامل مع الشحنات الاستاتيكية

➢ **توفير المؤينات**

>> استخدام أجهزة استشعار مناسبة للشحنات الاستاتيكية (لنسبة محددة) من المبنى، مع التحكم المستمر في مستويات تلك الشحنات وفق ((**معايير بيئية**)) محددة بتكوين دروع أيونية في فراغات المبنى الداخلية وإضافة أيونات موجبة للجو.[٤٨][٦١]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال التحكم في الشحنات.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كان المبنى متواجداً بالقرب من كابلات كهربائية هوائية يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال استشعار والتحكم في الشحنات يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى من موقع جوجل الجغرافي ومواقع وزارات البيئة الخاصة بكل بلد، والتعرف على التطور التكنولوجي في مجال التحكم في الشحنات من مواقع الشركات المختصة.

➢ **توفير مناخ لا يساعد على انتشار الشحنات**

>> توفير معدلات التهوية المساعدة على عدم انتشار الشحنات وفق ((**معايير محددة**)).[٦٢]

>> الحفاظ على محتوى الرطوبة المناسب لخفض انتشار الشحنات وفق ((**معايير محددة**))، خاصة مع استخدام المواد المساعدة على تراكم الشحنات الاستاتيكية.[١][٩١][٣٨]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص المناخية والجغرافية بالموقع.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت درجة الجفاف في الجو يزداد تركيز الأيونات الموجبة، كما في حالة وجود رياح حارة جافة، وكلما زاد محتوى الرطوبة في الجو يزداد تركيز الشحنات السالبة، كما في حالة القرب من مساقط المياه والقرب من الضغط العالي لبخار الماء فوق البحار أو على الشواطئ،[٦٢][٤٤] وبالتالي يرتفع التقدير لجميع الحالات السابقة.

---

١) مثل البلاستيك والمطاط والألياف المصنعة والسجاد والفوم.(٩١)(٣٨)

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consultant، والتعرف على الخصائص الجغرافية من برنامج جوجل الجغرافي.

➢ تجنب الإشعاع في فراغات المبنى الداخلية

>> تجنب وجود غاز مثل الرادون(L)[١] في فراغات المبنى الداخلية باستخدام (نسبة محددة) من الأجهزة الحساسة المناسبة.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوعية الممارسة المتبعة في تشييد المبنى وخصائص مواد البناء المتوفرة، وتبعاً لنوعية الأراضي المتواجد فيه المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: تحدد الممارسة المتبعة نوعية المواد المستخدمة والتي يختلف تأثيرها الإشعاعي (ففي فراغات الأبنية الخرسانية يوجد عدم توازن إشعاعي، كما تزداد فعالية المواد الإشعاعية في حال استعمال بعض المواد مثل الجرانيت والإردواز والطف البازلتي والطف الجيري والأسمنت والبلاط والجص الكيميائي والرخام وألواح الجبس)،(٤٧)(٩١) وبالتالي يرتفع التقدير مع توافر تلك المواد كممارسة متبعة في المنطقة، في حين يعتبر الطين من المواد القليلة التي ليس لها تأثير إشعاعي سيء، وبالتالي ينخفض التقدير مع توفر تلك المادة كممارسة متبعة في المنطقة، وتوجد أراضي غير منفذة للإشعاع مثل الأراضي الطفلية أو المحتوية على خامات الحديد أو الأراضي الطباشيرية، أو نتيجة لوجود تيارات من المياه الجوفية، وبالتالي ينخفض التقدير في هذه الحالات.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الممارسة المتبعة في تشييد المبنى من الخبرة، كما يمكن التعرف على خصائص الأراضي المتواجد فيه المبنى من مواقع وزارات البيئة الخاصة بكل بلد.

م٣-٣-٤- وظيفة تحقيق الاتزان النفسي للإنسان

تشمل وظيفة تحقيق الاتزان النفسي للإنسان على البنود التي تعمل على توفير احتياجات نفسية مختلفة للإنسان من خلال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ، إلى جانب تحقيق التفاعل بين المبنى ومستخدم الفراغ، وهو ما يلي ذكره من خلال بنود التقييم الرئيسية المتضمنة في تلك الوظيفة، وبنود التقييم الثانوية والفرعية المتفرعة منها.

١) هو غاز مشع عديم اللون والرائحة ينبعث طبيعياً نتيجة اضمحلال جزيئات ذرات بعض العناصر المشعة في صخور الأرض أهمها اليورانيوم والثوريوم والراديوم، ويتحلل الرادون بدوره إلى نظائر مشعة صلبة، ومن مصادر الرادون داخل المباني التربة والصخور أسفل المباني والتي يتسرب منها إلى داخل المبنى من خلال الشقوق والفتحات في الأساسات والفراغات وحول الوصلات والمواسير، ومن مصادر الرادون أيضاً مواد البناء المشعة من تربة وصخور تحتوي على مواد مشعة، ومن مواد البناء هذه الجرانيت وبعض أنواع الخرسانة والأسمنت والحجارة والطوب والسيراميك والرخام وألواح الجبس.(٦١)(٩١)

م٣-٣-٤-١- توفير متطلبات الراحة النفسية

➢ **الأمان**

>> تصميم فراغات المبنى ذات (الخصائص المحددة) لتوفير الحماية من السرقة والاقتحام من خلال الأسوار المناسبة وتصميم الفتحات واستخدام أجهزة الإنذار المختلفة لتحقيق أمن المكان.

>> ربط خدمات المعلومات بتحقيق أمن المبنى، وتوفير (عدد محدد) من عناصر الأمان الالكترونية والذكية بالمبنى (التي قد تعتمد على الإيحاء للدخلاء بتواجد أشخاص في المكان).[١]

>> توفير (نسبة محددة) من نظم الحماية من الحرائق للفراغات الداخلية.(G)

>> توزيع وحدات الإضاءة لتحقيق الشعور بالأمان في الفراغات ذات (الخصائص المحددة).[٢] (٥٨)(٩١)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وللمستوى الاقتصادي المرتبط بسعر الأرض، وتبعاً للمسافات بين المباني المحيطة، وتبعاً للتطور التكنولوجي.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ازدادت خصوصية المكان كما في المباني السكنية يرتفع تقدير البنود الخاصة بمنع الدخلاء، وكلما زادت قابلة اندلاع الحرائق كما في بعض المصانع يرتفع تقدير البند الخاص بالحماية من الحرائق، وكلما ازدادت قيمته الأمنية كما في البنوك يرتفع التقدير، وكلما زادت قيمته البشرية كما في المدارس يتم **الالتزام بتحقيق البند**، وكلما زاد المستوى الاقتصادي للمبنى يرتفع التقدير، وكلما زادت المسافات بين المباني المحيطة يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال إدخال خدمات المعلومات في أمان المبنى يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى والمستوى الاقتصادي له من البيانات المدخلة، ومعرفة الجديد في مجال إدخال المعلومات في أمان المبنى من مواقع الشركات المختصة.

➢ **الخصوصية**

>> تحقيق متطلبات الخصوصية في الفراغات المختلفة بالمبنى ذات (الخصائص المحددة).

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، والثقافة السائدة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ازدادت خصوصية المكان كما في المباني السكنية يرتفع التقدير، وكلما كانت الثقافة السائدة مرتبطة بتوفير الخصوصية يرتفع التقدير، وإذا كانت الثقافة السائدة ملزمة لتوفير الخصوصية لجميع الفراغات كما في المباني السكنية بالسعودية يتم **الالتزام بتحقيق البند.**

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى من البيانات المدخلة، ومعرفة الثقافة السائدة من الخبرة.

---

١) يمنح منهج BREEAM تقدير عند إتاحة السكان إدخال خدمات المعلومات في راحة وأمان الفراغات، ويمكن التحكم في المعلومات المستقبلة عن المسكن تبعاً لرغبة مستخدمه، فقد يرغب مستخدم الفراغ إضاءته في الأوقات التي لا يتواجد بها في مسكنه لإعطاء إيحاء بتواجده داخل المسكن للعابرين بالخارج، وهو ما يسمح بحماية المسكن من أي دخلاء.(٤٨)(٦٦)

٢) تتيح الإضاءة للإنسان معرفة ما حوله وهذا يشعره تلقائياً بالأمان، لذلك يلزم عند تصميم الإضاءة الخاصة بالفراغات المركزية وممرات الحركة أن تكون كلها مضاءة بصورة كافية خاصة عند الأماكن التي يوجد فيها تغيير في المناسيب مثل السلالم والمنحدرات.(٤١)

➢ **التوجيه الحركي**

>> تشكيل الفراغات ذات (الخصائص المحددة) للتوجيهات المطلوبة من وظيفتها،[١] مع ملاءمة عناصر تحديد وإحاطة الفراغ بما يتناسب مع الحركة،[٢] وتحقيق توجيه بصري مناسب.[٣]

>> تغيير شدة الإضاءة تبعاً للفراغات المختلفة لتحقيق التوجيه الحركي.[٤]

>> تحديد أماكن وحدات الإضاءة وفق علاقة المكان (بنسبة محددة) من المداخل والمخارج وبالأماكن الأخرى المحيطة، واستخدام الإضاءة لتقسيم الفراغات ذات (الخصائص المحددة) تقسيم غير مادي عند الحاجة عن طريق تغيير مستوى شدة الإضاءة أو نوعية الإضاءة ولونها.(٥٠)(٤١)(٣٨)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ازدادت معدلات الحركة وأهمية التوجيه الفراغي لوظيفة المبنى يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى من البيانات المدخلة.

➢ **الإثارة والتحفيز وقطع الملل**

>> استخدام (نسبة محددة) من العناصر المتغيرة مع تغير الأحداث، مثل ربط الفراغات بمتغيرات كالحركة[٥] والزمن.[٦]

>> إمكانية التلاعب في (نسبة محددة) من وحدات ومداخل الضوء لخلق بيئة مرئية ممتعة،(٣٨) وعمل نقلات يمكن فيها نقل الذهن نحو التركيز على الحواس، والتلاعب في الخصائص السطحية للزجاج لإحداث تأثير المتغيرات المطلوب عند الحاجة.[٧]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للخصائص المناخية بالموقع، وتبعاً للتطور التكنولوجي.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تدعو إلى الملل كما في مباني المكاتب الإدارية يرتفع التقدير، وكلما كان المناخ المحيط بالمبنى ذا خصائص متغيرة يمكن التفاعل معها يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال التلاعب بالضوء وربط المبنى بالمتغيرات يرتفع التقدير.

---

١) تساعد الأشكال المركزية على الإحساس بالاحتواء والتوجه الداخلي ناحية المركز بالإضافة إلى الثبات والتوازن وسيطرة المركز، أما الأشكال الخطية فتوفر الاتصال الحركي والبصري في اتجاه حركة المحور، كما تعبر عن المواجهة والإطلال والارتباط بالمحيط عن طريق اندماجها فيه، أما الأشكال الإشعاعية فتتسم بالحركة البصرية والحيوية الشديدة وتوحي بالنشاط.(٣٨)(٤١)

٢) تتلاءم عناصر تحديد الفراغ مع تنزه وسير الناس ووقفاتهم واستراحتهم وإطلالتهم ومع تحدثهم والتقائهم، كما يمكن تحقيق إحاطات فراغية أو تركيز فراغي أو السماح للفراغ بتوجيه الحركة أو تركيز الاهتمام على هدف معين.(٣٨)(٤١)

٣) يمكن تحقيق توجيه بصري ناتج عن الانحرافات والانكسار في تشكيل الأسطح المحيطة بالفراغ، ويؤثر وجود الفتحات في الأسطح على توجيه الفراغ بصرياً وعلى تدفق الحركة به، وعلى الكم الضوئي ودرجة الإطلال منه وإليه وأنماط استعمالاته الوظيفية والحركية الحادثة به.(٣٨)(٤١)

٤) يتم مثلاً إضاءة المساحات الرئيسية بحيث تكون أشد منها في الفراغات المركزية الأخرى أشد منها في ممرات الحركة.

٥) يمكن مثلاً استخدام زجاج تم تقطيعه وتركيبه بزوايا مختلفة بحيث تتغير شفافيته تبعاً لزواية الانعكاس اعتماداً على زاوية الرؤية ومكان المشاهد، فبحركة المشاهد أفقياً أو رأسياً تتغير الأجزاء المعتمة وغير المعتمة في الزجاج، وهو ما يعطي متعة كبيرة ويقطع الملل.(١٢١)

٦) يمكن مثلاً استخدام زجاج متغير في خصائصه مع تغير الطبيعة الخارجية، أو التوقيت.(١٢١)

٧) يؤدي وجود مستوى أعلى من تحفيز المشاعر إلى وجود مستوى أداء أعلى في العمل حتى حد معين، إلا أنه بعد تلك الزيادة فإن تحفيز المشاعر يصبح ذا تأثير سلبي على مستوى الأداء، وتعتبر الإضاءة عامل مرن لتحفيز المشاعر يمكن استخدامها بسهولة لزيادة مستوى الأداء خاصة في المرحلة التي يتم فيها رفع تحفيز المشاعر من المستوى المنخفض إلى المستوى المتوسط.(٣٨)(٤١)

روابط مقترحة: يمكن التعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على الخصائص المناخية بالموقع من برنامج Climate Consultant، ويمكن التعرف على التطور التكنولوجي من مواقع الشركات المختصة.

➢ **الفقاعة الشخصية**

>> توفير (مساحة محددة) لمكان عمل أو وقوف أو حركة الشخص الواحد، أو وفقاً ((**للمعايير الوظيفية للمباني**)).[1](C)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لصرامة المعايير الوظيفية المتبعة، وللثقافة السائدة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت صرامة المعايير الوظيفية المتبعة والتي تختلف بين البلاد يرتفع التقدير، وكلما كانت الثقافة السائدة في المكان تقتضي الحفاظ على خصوصية الأشخاص يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن معرفة المعايير الوظيفية المتبعة من المواقع المعمارية التابعة لكل بلد، والتعرف على الثقافة السائدة من الخبرة.

➢ **الاتصال بالطبيعة الخارجية**

>> اثبات أن (نسبة محددة) من الشاغلين يتصلون بشكل مباشر بالبيئة الخارجية من خلال النوافذ الزجاجية، أو أن (نسبة محددة) من مسطحات العمل أو أماكن الجلوس أو المساحات المشغولة في الفراغ الداخلي ضمن (نصف قطر محدد) لدائرة تبعد عن النوافذ الموجودة والمطلة على المنظر الخارجي، مع تحقيق ارتفاع للسقف على الأقل (ارتفاع محدد)، وعلى أن تكون المسافة بين الأشخاص وأقرب نافذة يمكن الرؤية منها هو (بعد محدد). [2] (L)(G)(C)(B)

>> إمكانية التعبير عن الخصائص الحسية للطبيعة لمستخدم الفراغ الداخلي (لنسبة محددة) من الفراغات.[3]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للخصائص المناخية بالمنطقة، والخصائص العمرانية والبيئة الطبيعية المحيطة بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما قلت خصوصية المبنى وفقاً لوظيفته يرتفع التقدير، وكلما زاد تأثير المتغيرات المناخية ذات التأثير الحسي على الفراغات الداخلية مثل هطول الأمطار وهبوب الرياح يرتفع التقدير، وكلما كان المناخ وظروف الموقع المحيط بالمبنى ذا خصائص متغيرة يمكن التفاعل معها يرتفع التقدير.

---

١) يتضمن منهج CASBEE على تقييم لبند يحدد المساحة الصافية المخصصة لكل فرد كتحديد مكان عمل الشخص الواحد في مباني المكاتب الإدارية كجزء من مساحة الأرضية، وعلى الرغم من ارتباط هذا البند بالمعايير الوظيفية للمبنى إلا أن له علاقة هامة بالراحة النفسية لمستخدم الفراغ، كما تتنوع هذه العلاقات بين الدول المختلفة، حيث يحدد منهج CASBEE المساحة السابقة لتكون ١٢م٢، في حين أنها في المملكة الممتحدة تصل إلى ١٠م٢.(٨٩)(١٠٤)

٢) يتضمن منهج BREEAM للمباني الإدارية على تحديد نصف قطر دائرة عن النوافذ الموجودة لتقع جميع مسطحات العمل ضمن نطاقها، في حين أن LEED تحدد نسبة من المساحة المشغولة في الفراغ الداخلي لرؤية المنظر الخارجي مباشرة، ويحدد منهج Green Star نسبة من الشاغلين الذين يتصلون بصرياً بشكل مباشر من خلال النوافذ بالخارج أو بفراغ داخلي مضاء وذا حجم مناسب، أما منهج CASBEE فيحدد ارتفاع السقف ليكون على الأقل ٢,٩م مع مراعاة أماكن النوافذ لتعطي جميع الشاغلين رؤية المنظر الخارجي.(٣٤)(١٠٤)

٣) مثل السماح بسماع صوت هطول المطر على الأسطح وارتطامها بالحوائط وهبوب الرياح والصفير الناجم عنها أحياناً بصورة متناغمة بدلاً من التأثير بصورة قد تكون منفرة أو مزعجة، حيث يمكن مثلاً خلق مجاري مائية في الحوائط والأسقف للسماح بحركة المياه خلالها في الأوقات الممطرة لتصب في النهاية في أماكن يمكن استغلالها، ويمكن التحكم في تدفق المياه وسرعتها لخلق مقطوعة موسيقية، وفي حالة تفاعله مع مادة كالحجر تظهر تأثيرات سمعية متغيرة مع تغير تدفق الماء، وقد يستخدم الهواء لتحريك بعض العناصر الملحقة بالمبنى، وتمثل رنانات الرياح أبسطها لإحداث أصوات متنوعة وممتعة.(١٢١)

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى من البيانات المدخلة، ويمكن التعرف على الخصائص المناخية بالموقع من برنامج Climate Consultant، والتعرف على الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى من موقع جوجل الجغرافي.

➢ **التميز**

>> إمكانية (نسبة محددة) من الأفراد التحكم في الأسلوب المفضل للإضاءة لكل منهم في فراغات المبنى المختلفة.[١] (٤١)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ظهر تنوع في خصائص الأفراد المتواجدين في الفراغات المشتركة يرتفع التقدير، كالتواجد في بيئات عمل ذات فراغات مفتوحة كالمكاتب الإدارية.

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى من البيانات المدخلة.

م٣-٣-٤-٢- التفاعل

➢ **نقل المعلومات من خلال المبنى**

>> استخدام خواص مواد البناء (مثل اللون أو الحالة) أو استخدام الإضاءة أو اللوحات الرقمية المدمجة بالمبنى أو المنفصلة أو المتحركة للتعبير عن المعلومة من خلال (نسبة محددة) في فراغات المبنى.(٩١)

>> توفير (نسبة محددة) من الأنظمة الذكية التي تتكامل فيما بينها، بحيث تسمح بتبادل المعلومات والذي قد يكون من خلال نفس النظام المتحكم بالمبنى، وقد تستخدم لذلك شاشات العرض المتفاعلة لحظياً والتي قد يتم التحكم فيها عن طريق شبكة المعلومات أو باستخدام جهاز تليفون محمول أو الأقمار الصناعية.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وتبعاً للتطور التكنولوجي في مجال نقل المعلومات من خلال المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المبنى تستدعي نقل المعلومات من خلالها كما في المحلات التجارية [٢] ومباني الإعلام يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال نقل المعلومات من خلال المبنى يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى من البيانات المدخلة، والتعرف على التطور التكنولوجي في مجال نقل المعلومات من خلال المبنى من مواقع الشركات المختصة.

➢ **التفاعل مع المبنى**

>> توفير (نسبة محددة) من الأسطح تساعد على التفاعل بين المبنى والإنسان، مثل توفير أماكن لتفريغ سلوكيات الأفراد تتحمل تلك السلوكيات، بأن تكون من مواد قابلة للغسيل والتنظيف بشكل دوري.(٤٤)(٥٧)

---

١) تظهر الدراسات المختلفة أن الإنسان يفضل الشعور بالتميز عن الآخرين، وبالنسبة لإضاءة بيئة العمل فقد ثبت أنه لا يوجد أسلوب مفضل للإضاءة يناسب جميع الأشخاص بل يتنوع من شخص إلى آخر وأن لكل فرد تفضيله الشخصي، وتساعد الإضاءة على تحقيق هذا التميز بتغيير خصائص الإضاءة المستخدمة تبعاً لرغبة مستخدم الفراغ.(٣٨)(٩١)

٢) يمكن الاستفادة من الشاشات المتفاعلة في عرض التجارة على واجهات المحلات، وهو ما يساهم في امتدادها إلى الخارج، كما تساهم في تفاعل المارة مع تلك المحلات من خلال حاسة اللمس إلى جانب الارتباط البصري والحصول أيضاً على التغذية المرتجعة Feedback للتجار، وهو ما يعتبر من مهام عملية الاتصال التجاري خاصة مع المتغيرات الديناميكية في حال السوق ومتطلباته.(١٢١)

>> اكتساب (نسبة محددة) من عناصر المبنى مثل الحوائط والزجاج خصائص متغيرة مع متغيرات الطبيعة مثل متغيرات الضوء والصوت.[1]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، وللخصائص المناخية.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المباني مرتبطة بالأطفال مثل المباني التعليمية يرتفع تقدير البند المرتبط بتوفير أماكن تفريغ السلوكيات، وكلما كانت الخصائص المناخية تتميز بالتنوع يرتفع تقدير البند الثاني.

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى من البيانات المدخلة، ويمكن التعرف على الخصائص المناخية من برنامج Climate Consaltant.

- **التوافق مع خصائص الحياة الاجتماعية**

>> تشكيل المبنى (بخصائص معينة) مما يحافظ على نوع وخواص العلاقات الاجتماعية السائدة في المجتمع والقائمة بين أفراده، وتوفير مناخ يساعد على تحقيق التقاليد والعادات والأعراف السائدة فيه.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لنوع المبنى، والتراث الحضري، والثقافة السائدة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت وظيفة المباني مرتبطة بالعلاقات الاجتماعية مثل المباني السكنية والنوادي الاجتماعية يرتفع التقدير، وكلما كان البلد المتواجد فيه المبنى ذا خصائص تراث حضري مميز يرتفع التقدير، وكلما كانت الثقافة السائدة ذات عادات وتقاليد محددة المعالم للمجتمع كما في المناطق الريفية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع المبنى من البيانات المدخلة، ويمكن التعرف على خصائص التراث الحضري والثقافة السائدة من الخبرة بالمكان.

م٣-٤- مجال معايير إضافية تفضيلية

يشمل مجال معايير إضافية تفضيلية في المنهج المرن على مجموعة من البنود الرئيسية والثانوية والفرعية للتقييم يلي ذكرها، وهي تعتبر بنود ذات درجات إضافية إلى التقييم الإجمالي للمبنى، ويتم استعراض نبذة عن دور الخبراء المسؤولين عن تحديد أوزان تقدير تلك البنود وتأثير المتغيرات عليها.

م٣-٤-١- تقديم مزايا غير مسبوقة

- **تقديم مواصفات جديدة**

>> تقديم مواصفات جديدة لمواد البناء المستخدمة، أو لعناصر أومكونات المبنى أو الأجهزة المستخدمة تساهم في تحقيق مبادئ العمارة الخضراء.

---

١) يظهر التأثير النفسي السلبي للإضاءة على الأشخاص حين تتسبب في إصابتهم بالملل والرتابة كما هو الحال في الإضاءة الصناعية المستخدمة، على العكس من الإضاءة الطبيعية والتي تتميز بالتباين والتدرج الطبيعي على مدار اليوم في شدة الإضاءة مما يلغي الشعور بالملل المصاحب للإضاءة الصناعية الثابتة الشدة، كما تعطي الإضاءة الطبيعية الإنسان الإحساس بالوقت والاتجاه.(٣٨)(٤١)(٥٠)

➢ **استخدام تكنولوجيا جديدة**

>> استخدام تقنيات مبتكرة أو تطبيق تكنولوجيا حديثة أو تكنولوجيا قديمة بطريقة جديدة بما يساهم في تحقيق مبادئ العمارة الخضراء.

➢ **استخدام ممارسة جديدة**

>> استخدام طرق أو أساليب جديدة في تشييد أو تشغيل أو هدم المبنى بما يساهم في تحقيق مبادئ العمارة الخضراء.

دور الخبير: **أولاً:** تحديد العلاقة الرياضية المرتبطة بالتقدير: يمكن تحديد العلاقة في صورة نسبة مئوية مضروبة في تقدير البنود الأساسية التي تعمل على زيادة فاعليتها (بحيث يقوم المقيم باختيار تلك البنود)، ويقوم الخبير بتحديد عدة مستويات وفق العلاقات المختلفة بين مجموعة من الخصائص للحصول على تلك النسبة هي: عدد الوظائف المحققة، والفائدة المتحصل عليها، والفترة الزمنية للتحقيق، وخصائص الموارد والطاقة المستخدمة.

صور لتأثير المتغيرات: إذا زادت عدد الوظائف التي تعمل على زيادة فاعليتها أكثر من عدد محدد (ولتكن ٤ وظائف) سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ترتفع النسبة، وكلما كانت الفائدة المتحصل عليها كبيرة ترتفع النسبة، وكلما كانت الموارد المستخدمة متاحة أو محلية ترتفع النسبة، وكلما استهلكت طاقة أو جهد قليل أو ذات مورد نظيف ترتفع النسبة، وكلما زادت الفترة الزمنية لتحقيق الفاعلية في الوظائف ترتفع النسبة.

ثانياً: تحديد البيانات المطلوبة: تشمل بيانات مدخلة عن الوظائف التي تعمل على زيادة فاعليتها، ونوعية الموارد المستخدمة، والفترة الزمنية التي تحقق فيها تلك الفاعلية، ودرجة الفائدة المتحصل عليها من استخدام هذه الميزة ودرجة تأثيرها، بحيث يتم تقديمها في صورة حسابات أو برامج أو صور فوتوغرافية أو تصوير فيديو لتأثير استخدام تلك الميزة.

ثالثاً: تحديد اشتراطات القبول: تحديد درجة تأثير استخدام تلك الميزة على تشكيل أو تشغيل المبنى بصورة تتميز عن تأثير العلاقات التقليدية الأخرى عليه، بحيث لا يتم قبول الميزة المؤثرة بصورة أقل من درجة محددة، وتحديد درجة لمدى تحقيق استخدام تلك الميزة على تحقيقها لحلول مرتبطة بالمشاكل البيئية،[١] بحيث لا يتم قبول الميزة التي تحقق حلولاً أقل من درجة محددة.

١) يتم التعامل فقط مع المشاكل البيئية حيث إن تحقيق المزايا البيئية تضاف إلى بنود إفادة البيئة المحيطة وليست ضمن هذه البنود.

م٣-٤-٢- معالجة قضايا بيئية لم تعالج في مناهج التقييم

➢ معالجة أحد الصور المهمشة لعلاقة المبنى بمستخدم الفراغ

>> معالجة أحد العلاقات المهمشة بين المبنى ومستخدم الفراغ فيما تتضمنه مبادئ العمارة الخضراء.[١]

دور الخبير: **أولاً:** تحديد العلاقة الرياضية المرتبطة بالتقدير: يمكن تحديد العلاقة في صورة نسبة مئوية مضروبة في تقدير أحد الوظائف البيئية الأخرى (بحيث يقوم المقيم باختيار الوظيفة الأكثر تشابهاً معها أو المساوية لها)، ويقوم الخبير بتحديد عدة مستويات وفق العلاقات المختلفة بين مجموعة من الخصائص للحصول على تلك النسبة هي: مدى أهمية العلاقة المهمشة التي يتم تقييمها ودرجة الوعي بها.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ظهرت أبحاث ودراسات مرتبطة بالوظيفة البيئية المهمشة والتي يتم تقييمها ترتفع النسبة، وكلما كانت الدراسات والأبحاث المرتبطة بتلك الوظائف مهمشة لفترات طويلة ترتفع النسبة، وكلما كانت الفائدة المتحصل عليها كبيرة ترتفع النسبة.

ثانياً: تحديد البيانات المطلوبة: تشمل على الأبحاث والدراسات المرتبطة بالوظيفة المهمشة، أو الروابط الالكترونية المؤدية إليها، وما يثبت الفائدة المتحصل عليها من تحقيق هذه العلاقة سواء بحسابات مقدمة أو برامج أو صور أو تصوير فيديو لتأثير تحقيق هذه الوظيفة.

➢ معالجة أحد وظائف المبنى غير القابلة للقياس

➢ الجمال

** اثبات أن العلاقات الجمالية المقدمة تؤثر ايجابياً على الأفراد الذين يتعاملون مع المبنى (ملاك، مستخدمين، زوار، مارة، مقيمين)، وذلك بمسح ميداني واستبيانات من كل فئة من الفئات السابقة والتي تقدم خلال (فترة محددة) من السكن (مثل تحديد السنة الاولى) للتأكد من تحقيق المتعة المطلوبة لجميع الفئات، وبمراجعة ربع سنوية للمختصين.[٢]

أو

>> تصميم (نسبة محددة) من الفراغات الداخلية بالاستعانة بخبراء لتخطيط الديكور وفق ((**النسب والدراسات الجمالية العالمية والمحلية**)) لتحقيق خصائص الفراغات الجميلة من حيث النسب والاتزان والمقياس والشكل والارتباط بالطبيعة وغيرها من الخصائص.[٣]

---

١) الأمثلة على ذلك عديدة خاصة فيما يتعلق بالاتزان الإشعاعي والنفسي للإنسان، فعلى الرغم من تركيز العمارة الخضراء على الجانب النفسي للإنسان من خلال التعريفات المختلفة لها - بما يميزها عن غيرها من الاتجاهات البيئية- إلا أن تقييم المباني الخضراء يركز على الجوانب الفيزيائية والكيميائية لمستخدم الفراغ، ويغفل العديد من العلاقات النفسية وتحقيق الاتزان الإشعاعي لدى الإنسان على الرغم من التطور الكبير في تحقيق علاقات ناجحة لكلا الجانبين السابقين مع المبنى، كما قد تظهر علاقات تم إغفالها لجوانب الاتزان الفيزيائي والكيميائي أيضاً.(٣٨)

٢) عندما يبدأ البند بعلامة ** فإن ذلك يعني أنه متطلب شرطي لا يحصل البند الرئيسي على نقاط دون تحقيقه.

٣) يأخذ منهج CASBEE في اعتباره تخطيط الديكور والعناية بألوان الأرضيات والجدران إلا أنه لم يحدد طريقة قياس تقييم هذه العملية.(٨٩)(١٠٤)

>> تصميم (نسبة محددة) من الواجهات الخارجية مع مراعاة ((**الدراسات الجمالية وأسس الاتجاهات المعمارية المستخدمة**))، وبما يتوافق مع الطابع والنسيج المحلي.

>> توازن الألوان في التصميم الداخلي والخارجي وفقاً ((**للنظريات العلمية**)) من خلال دائرة الألوان وعلاقة الألوان ببعضها، والعناية بألوان الأرضيات والحوائط وفق الدراسات الجمالية العالمية.[1]

>> استخدام (نسبة محددة) من الإضاءة البيضاء والملونة في تشكيل الفراغات الداخلية والخارجية لتحقيق الخصائص الحسية من تأكيد وتوجيه وانسيابية وحركة وغيرها من الخصائص.[2]

>> استخدام (نسبة محددة) من خامات التشطيب وفقاً لخصائصها الحسية في المناطق المناسبة لكل منها، واختيار ملمس المواد تبعاً لخصائص المكان لتحديد الاتجاه وتركيز النظر وتحديد الملكية.(٩١)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للممارسة المتبعة، وللتراث الحضري.

صور لتأثير المتغيرات: كلما انتشر تراث حضري معين في المنطقة أو انتشرت ممارسات هندسة الديكور في البلد يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن معرفة نوع الممارسة من خلال الخبرة.

➢ **إفادة البيئة المحيطة**

>> توظيف المبنى لخدمة دورات الاتزان البيئي المحيطة به، بحيث يثريها ويساعد على ظهور علاقات أكثر فاعلية (بدرجة محددة) من خلاله، حيث يمكن مثلاً تحريك الهواء وتوليد الطاقة للمبنى والمنطقة المحيطة به، وزراعة النباتات على مسطحات أكبر وبصورة أكثر ثراءً، واستخدام تقنيات حرارية لخلق راحة حرارية في محيط المبنى.

دور الخبير: **أولاً:** تحديد التقدير: تحديد مجموعة من المستويات التي يقوم المقيم باختيار إحداها وفق العلاقات المختلفة بين مجموعة من الخصائص هي: درجة الفائدة المتحصل عليها من المبنى وحاجة البيئة المحيطة منها.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت حاجة البيئة المحيطة من الفائدة المتحصل عليها من المبنى يرتفع المستوى، (مثل توليد المبنى للكهرباء وإدخالها ضمن شبكة توزيع الطاقة إلى المباني المجاورة – خلق متغيرات بصرية ضمن منطقة ترفيهية أو تتصف بالكآبة والملل).

ثانياً: تحديد البيانات المطلوبة: تشمل على مستندات تثبت درجة الفائدة المتحصل عليها من تحقيق هذه العلاقة سواء بحسابات مقدمة أو برامج أو صور فوتوغرافية أو تصوير فيديو لتأثير تحقيق هذه الوظيفة.

---

١) يجب دراسة الألوان في الحيز الداخلي للتوزيع اللوني وكذلك النسب الخاصة بكمية الألوان وذلك للحصول على التوازن المطلوب، مثال ذلك أن لكل لون في الدائرة اللونية لوناً آخر مكملاً له أو مضاد له، فعند استخدام خطة لونية من اللونين البنفسجي والأصفر مثلاً، (وهما لونان متضادان) يجب أن تكون النسبة بينهما هي واحد إلى ثلاثة، وذلك لإحداث التوازن بينهما.(٤١)(٥٨)

٢) تعطي الإضاءة أيضاً الإحساس بالجمال حيث تعطي جاذبية للمشاهد في المناطق المفتوحة والمغلقة، كما أنها تعمل على خلق أجواء متغيرة، وخلق أجواء البهجة والاستمتاع.(٣٨)(٤١)

➢ **تحقيق وظائف بيئية غير مطروقة**

>> تحقيق وظيفة بيئية غير مطروقة.

دور الخبير: **أولاً:** تحديد العلاقة الرياضية المرتبطة بالتقدير: يمكن تحديد العلاقة في صورة نسبة مئوية مضروبة في تقدير أحد الوظائف البيئية الأخرى (يقوم المقيم باختيار الوظيفة الأكثر تشابهاً معها أو المساوية لها)، ويقوم الخبير بتحديد عدة مستويات وفق العلاقات المختلفة بين مجموعة من الخصائص للحصول على تلك النسبة هي: أهمية تحقيق تلك الوظيفة ودرجة الإغفال عنها.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت أهميتها ودرجة الإغفال عنها يرتفع التقدير.

ثانياً: تحديد البيانات المطلوبة: تشمل على الأبحاث والدراسات المرتبطة بالوظيفة المعالجة، أو الروابط الالكترونية المؤدية إليها، وما يثبت الفائدة المتحصل عليها من تحقيق هذه الوظيفة سواء بحسابات مقدمة أو برامج أو صور فوتوغرافية أو تصوير فيديو لتأثير تحقيق هذه الوظيفة.

➢ **الابتكار**

>> تصميم أو تنفيذ أو التشجيع على تطبيق أو استخدام خاصية أو عنصر جديد ومبتكر بالمبنى يحقق فائدة للأداء البيئي له.

دور الخبير: **أولاً:** تحديد التقدير: بتحديد عدة مستويات يقوم المقيم باختيار إحداها وفق العلاقات المختلفة بين مجموعة من الخصائص هي: إمكانية تعميم الاستفادة من هذا الابتكار وسهولة التطبيق والتكلفة المطلوبة والفائدة المتحصل عليها ودور المصمم في الفكرة وأسبقية تطبيقها ودرجة الوعي بها.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت إمكانية تعميم الاستفادة من الفكرة وسهولة تطبيقها والفائدة المتحصل عليها وأسبقية تطبيقها ودور المصمم فيها يرتفع التقدير، وكلما انخفضت التكلفة اللازمة لها ودرجة الوعي بها يرتفع التقدير.

ثانياً: تحديد البيانات المطلوبة: تشمل على أبحاث أو بيانات وصفية أو كمية أو برامج أو صور فوتوغرافية أو تصوير فيديو لشرح تصميم أو تنفيذ أو تطبيق الخاصية أو العنصر المبتكر في المبنى.

م٣-٤-٣- تقديم خصائص إقليمية متميزة

➢ **إدخال بعد الزمن في تحقيق الطابع المحلي**

>> استمداد المبنى لتشكيله وخاماته والتكنولوجيا المستخدمة به من محيطه المحلي بصورة (مستمرة) مع تغير الزمن، مع مراعاة الفترة الزمنية المتواجد فيها، وذلك بالعمل على تطوير الصفات التي يكتسبها

المبنى من محيطه العمراني دون تقليد وإدخال قابلية للمبنى على تطوير تشكيله مع الوقت ليتناسب مع تغير محيطه.[١]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لسمات البيئة العمرانية التراثية والتاريخية وتاريخ إنشاءها، وتبعاً للتطور التكنولوجي والموارد المتاحة في المنطقة المحيطة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت الخصائص التراثية والتاريخية للمنطقة يرتفع التقدير، وعندما ينعدم الطابع العمراني في المنطقة مثل البناء في منطقة جديدة أو صحراء **يلغى البند**، وكلما زاد الفرق الزمني بين المبنى ومحيطه يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في تفعيل الوظائف البيئية المعالجة سابقاً في الموقع بطرق أكثر حداثة يرتفع التقدير، وكلما اختلفت خصائص الموارد المستخدمة سابقاً في البيئة المحيطة من حيث الوفرة والجودة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على خصائص البيئة العمرانية المحيطة من موقع جوجل الجغرافي، والتعرف على تاريخ إنشاء المباني والوظائف البيئية التي تمت معالجتها والموارد المستخدمة في البيئة العمرانية المحيطة من الوزارات المختصة في كل بلد (مثل وزارة الآثار أو هيئات التخطيط العمراني)، والتعرف على الموارد الحالية المتاحة في المنطقة من وزارات البيئة الخاصة بكل بلد.

➢ الإندماج مع البيئة المحيطة

>> عدم تمييز (نسبة محددة) من الحدود الفاصلة بين المبنى وبيئته المحيطة، حيث لا يعود غلاف المبنى خاصاً بالمبنى وحده،[٢] بل يصبح جزءاً من البيئة المحيطة ودوراتها الطبيعية المتزنة.[٣(C)]

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لسمات البيئة المحيطة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زادت مساحة البيئة الطبيعية المحيطة في مقابل البيئة العمرانية يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على خصائص البيئة المحيطة من موقع جوجل الجغرافي.

➢ التعبير اللحظي عن الموقع

>> استجابة المبنى (لنسبة محددة) من المتغيرات المختلفة في بيئته بصورة تلقائية و(مستمرة) للتعبير عن معطيات البيئة المحيطة الجغرافية والمناخية والاجتماعية والزمنية.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للتطور التكنولوجي.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ظهر الجديد في مجال نظم أغلفة المباني الذكية يرتفع التقدير.

---

١) يمنح منهج CASBEE تقدير عند مراعاة الخصائص المحلية، إلا أنه لم يتضمن على تقييم تأثير الزمن ومتغيراته على أسلوب التعامل مع تقييم هذا البند.(٨٩)(٩٠)

٢) بدءاً من استخدام النبات نفسه كغلاف خارجي للمبنى حتى يصل إلى صور وتشكيلات متغيرة لغلافها الخارجي يتغير متماشياً لاحتياجات المبنى ومعطيات ومحددات البيئة المختلفة.(٥٢)

٣) يشمل منهج CASBEE على تقييم قضايا تشكيلية خارجية بالمبنى مثل خط السماء، التوجه، التشطيبات الخارجية، الأماكن العامة وتوفير الاتساق مع المنطقة المحلية.(٩٠)(١٠٤)

روابط مقترحة: يمكن التعرف على آخر التطورات في نظم أغلفة المباني الذكية من مواقع الشركات المختصة.

➢ **القدرة على تجديد التشكيل في المستقبل**

>> إمكانية تغيير (نسبة محددة) من خصائص المبنى بأخرى عند بيان أفضليتها، واللجوء إلى العمليات التي تسمح بالإحلال والتبديل والفك والتركيب للمواد والعناصر والمكونات (لنسبة محددة) من المبنى، و استخدام نظم تشغيل المبنى الذكية والمرنة (حيث يسهل فيها عملية استبدال المعلومات والمعطيات، وإضافة المزيد منها عند ظهور الجديد، وتغيير البرامج المرتبطة بالتحكم في المبنى أو تحديثها).

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للتطور التكنولوجي.

صور لتأثير المتغيرات: كلما ظهر الجديد في خصائص المبنى ونظم تشغيلها يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على آخر التطورات في خصائص المبنى ونظم التشغيل من مواقع الشركات المختصة.

➢ **التنوع في تشكيل المباني**

>> تحقيق التنوع في تشكيل المبنى عن (نسبة محددة) من المباني المحيطة بما يسمح بالقضاء على الملل الناتج عن تكرار التشكيلات والسماح بالإبداع والتمييز بين المباني مع تحقيقها لهدف الاتزان مع البيئة.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد تكرار تشكيل المباني في المنطقة المحيطة بالمبنى يرتفع التقدير، وكلما زادت مساحة البيئة العمرانية المحيطة بالمبنى في مقابل البيئة الطبيعية يرتفع التقدير، وعند البناء في منطقة جديدة **يلغى البند**.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى من موقع جوجل الجغرافي والبيانات المدخلة.

➢ **الحد من التلوث البصري للمنشآت عبر الزمن**

>> إمكانية (نسبة محددة) من فراغات المبنى مقابلة المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية للسكان دون حدوث تدهور فيها، (لمنع التلوث البصري الناتج عن محاولة الأفراد تحقيق متطلباتهم المتغيرة بصور مفروضة على خصائص المبنى الثابتة).

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً لخصائص السكان في المنطقة والقوانين المتبعة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت الخصائص الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة تدفع إلى خصائص الامتداد الأسري في نفس الوحدة أو في وحدات متقاربة مع انخفاض الدخل يرتفع التقدير، وكلما زادت صرامة القوانين المرتبطة بالحد من التلوث البصري للمنشآت عبر الزمن يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على خصائص السكان الاجتماعية ومستواهم الاقتصادي من موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي.

م٣-٤-٤- الوصول إلى مستوى مثالي من الأداء

➢ **توفير الثقافة والوعي البيئي**

>> استعانة فريق التصميم بخبير للمساعدة على تضمين متطلبات منهج التقييم البيئي في التصميم.(G)

>> التعريف بالأسلوب الأمثل لكيفية عمل المبنى بكفاءة والتشجيع على استخدام الكتيبات الخاصة بالتشغيل البيئي للمبنى.(L)(G)(B)

>> الاستعانة بمقاول ذا خبرة بمجال العمارة الخضراء أو حاصل على التدريب أو الشهادات الخاصة بالتعامل البيئي مع الموقع.

>> تقديم دورات تدريبية تساعد على زيادة خبرة القاطنين والزوار في التعامل مع المبنى لتحقيق كفاءة الخصائص البيئية من خلاله.(L)

>> مساعدة الملاك والزوار والسكان التعرف على الأسلوب الأمثل لتشغيل المبنى بكفاءة بيئية من خلال جولات دورية في المبنى يتم من خلالها شرح جميع التركيبات والتطبيقات المستخدمة لذلك.(L)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للثقافة السائدة في بلد المبنى المقيم من حيث الاهتمام البيئي عامة وبكفاءة أداء المبنى وتطبيقاته خاصة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما قلت درجة الثقافة البيئية السائدة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على درجة الوعي والثقافة البيئية في بلد المبنى المقيم من موقع الأمم المتحدة والبنك الدولي، إلى جانب خبرة الخبير بالإعلام والثقافة المنتشرة في البلد.

➢ **تحقيق مرحلة تصميم خضراء**

>> تقليل كمية المخلفات الناتجة عن مكتب التصميم كالمخلفات الورقية (بنسبة محددة).

>> استخدام مكتب التصميم لمواد معاد تدويرها (بنسبة محددة) كالأوراق المعاد تدويرها.

>> حصول مكتب التصميم على شهادات اعتماد بيئي ذات (خصائص محددة).

>> قيام مكتب التصميم بالتقييم البيئي (لعدد محدد) من المباني.

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للثقافة السائدة في بلد المبنى المقيم من حيث الاهتمام البيئي عامة وبكفاءة أداء المبنى وتطبيقاته خاصة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما قلت درجة الثقافة البيئية السائدة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على درجة الوعي والثقافة البيئية في بلد المبنى المقيم من موقع الأمم المتحدة والبنك الدولي، إلى جانب خبرة الخبير بالإعلام والثقافة المنتشرة في البلد.

➢ **توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى**

>> وجود إدارة متكاملة (لنسبة محددة) من خدمات المبنى من خلال نظام تشغيل مناسب يمكن التحكم فيه وتزويده بالمعلومات وتحديثها من وقت إلى آخر.(G)(B)

>> التحقق من كفاءة إدارة (نسبة محددة) من خدمات المبنى عند الحمل الأقصى لكافة خدمات المبنى مع تحقيقها للمتطلبات البيئية المطلوبة من كل منها.(B)

دور الخبير: تحديد التقدير: تبعاً للمستوى التكنولوجي والاقتصادي ولنوع المبنى.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد المستوى التكنولوجي والاقتصادي لبلد المبنى المقيم يرتفع التقدير، وكلما ظهر الجديد في مجال إدارة المبنى يرتفع التقدير، وكلما ساعد نوع المبنى على توحيد الوظائف في الفراغات وسهولة ربط الفراغات يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على المستوى الاقتصادي لبلد المبنى المقيم من موقع الأمم المتحدة والبنك الدولي، ويمكن التعرف على المستوى التكنولوجي للبلد من خبرة الخبير، والتعرف على الجديد في مجال إدارة المبنى من الشركات المختصة، والتعرف على نوع المبنى من البيانات المدخلة.

➢ **تحقيق الكفاءة البيئية في المباني**

>> الوصول إلى أن ناتج الكفاءة البيئية (ناتج قسمة النسبة المئوية لإجمالي درجات تحقيق الجودة إلى النسبة المئوية لإجمالي درجات الحمل البيئي) [1] أقرب ما يكون من الواحد الصحيح.

>> الوصول إلى (نسبة مرتفعة) في تحقيق الجودة.

>> الوصول إلى (نسبة مرتفعة) في الحد من الحمل البيئي.

دور الخبير: **أولاً:** تحديد تقدير البند الأول: تحديد مستويات للتقييم وفق الرقم الناتج عن حساب الكفاءة البيئية (من ٠ إلى ١).

ثانياً: تحديد تقدير البند الثاني: تحديد النسبة المطلوب تحقيقها من الجودة أو الحد من الحمل البيئي (مثلاً ٩٥%) لمنح التقدير، وتحديد التقدير المقابل أو مستويات هذا التقدير.

صور لتأثير المتغيرات: كلما كانت الجودة في المنطقة التي يتم التقييم فيها متدنياً تنخفض النسبة المطلوب تحقيقها من الجودة، وكلما كانت مرتفعة تقترب النسبة من المثالية في الأداء ١٠٠%، وكلما كان الحمل البيئي في المنطقة مرتفعاً تنخفض النسبة المطلوب تحقيقها للحد من الحمل البيئي، وكلما كانت منخفضة تقترب النسبة من المثالية في الأداء.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على خصائص الجودة والحمل البيئي في المنطقة من مواقع وزارات البيئة في كل بلد، ومن مواقع المشاريع المجاورة –إن وجدت-.

➢ **تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود**

>> مكافأة المبنى الذي يعمل في ظروف تبعده عن المثالية في الأداء، مثل قلة الخبرة في التقييم وانخفاض المستوى التكنولوجي ومستوى الممارسة المحلية ودرجة صرامة المعايير والقوانين البيئية المتبعة، وذلك بعد تخطي المستوى المفضل للأداء لـ(عدد محدد) من البنود.

دور الخبير: **أولاً:** تحديد المستوى المفضل للأداء في بنود التقييم: هي تلك الأرقام والنسب الموجودة بين أقواس ( ) وتحتها خط في صياغة البنود في المنهج المرن والتي يقوم

---

١) مع ملاحظة أن النسبة المئوية لإجمالي درجات الحمل البيئي(L) = ١٠٠ – إجمالي درجات الحد من الحمل البيئي (LR).(٨٣)

الخبير بتحديدها وفق المتغيرات المختلفة (المكانية والزمانية ونوع المبنى) لكل بند، وتعبر عن المستوى الذي لا يفضل النزول عنه، ويلاحظ أن مجموع التقديرات الممنوحة للمستويات المفضلة لجميع بنود التقييم في المنهج المرن تعطي الحد الأدنى من التصنيف النهائي لأداء المبنى، في حين أن تحقيق ١٠٠% من تلك المستويات تعطي تقدير إجمالي ١٠٠%، وبطبيعة الحال فإن المستوى المفضل للأداء في البنود يتغير وفقاً للمعايير والمتطلبات العالمية وظروف كل بلد وما يرتبط بها من متغيرات والفترة الزمنية والمستوى التكنولوجي المتاح.

ثانياً: تحديد تقدير البند: وضع نسبة مئوية تبعاً لمثالية الأداء المطلوب من المبنى تحقيقه (يمكن معرفته من درجة اقتراب مجمل المستويات المفضلة المطلوب تحقيقها للأداء في البنود من المستوى المثالي ١٠٠%)، بحيث يتم ضرب النسبة المحددة تلقائياً في تقدير بنود التقييم التي تم من خلالها تخطي المستوى المفضل للأداء فيها (وبالتالي يتم اكتساب الدرجة المضافة بنفس مقدار أهمية البند نسبة إلى غيره من البنود، وتضمين تأثير المتغيرات التي أثرت على تحديد تقدير البند على تحديد تقدير مدى تخطيه للمستوى المفضل للأداء فيه أيضاً)، ومن ثم تجميع الدرجات الناتجة لتمثل درجة تقييم هذا البند.

صور لتأثير المتغيرات: كلما قلت مثالية الأداء المطلوب من المبنى تحقيقه يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على درجة مثالية الأداء المطلوب تحقيقه في البنود من خلال روابط الكترونية متصلة بجميع البنود لاستعراض النسب والأرقام التي يقوم الخبير بتحديدها لها كمستوى مفضل للأداء فيها بمجرد تحديدها، كما يمكن التعرف على مدى صرامة المعايير المتبعة في البلد بمقارنتها بالبروتوكولات والمعايير العالمية والأهداف المستقبلية الموجودة في موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي والأمم المتحدة ومواقع بعض مناهج التقييم البيئي الرئيسية.

- **كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى**

>> تضمين (أقصى فائدة) ممكنة من خصائص التغير في المباني (بأقل الإمكانيات) المتاحة، (بمعنى أن يحقق نفس العنصر (عدد محدد) من الوظائف (بأقل عمليات تغير) و(بأقل طاقة أو جهد)).

دور الخبير: تحديد التقدير: تحديد عدة مستويات يقوم المقيم باختيار إحداها وفق علاقات مختلفة يحددها الخبير بين مجموعة من الخصائص هي: عدد الوظائف المحققة، والفائدة المتحصل عليها، والفترة الزمنية للتحقيق، والموارد والطاقة المستخدمة.

صور لتأثير المتغيرات: إذا زادت عدد الوظائف المحققة بصورة مستمرة (سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة) أكثر من عدد محدد (ولتكن ٤ وظائف) ترتفع النسبة، وكلما كانت الفائدة المتحصل عليها كبيرة بتحقيق فترة زمنية أطول ترتفع النسبة، وكلما كانت الموارد المستخدمة متاحة أو محلية ترتفع النسبة، وكلما استهلكت طاقة أو جهد قليل أو ذات مورد نظيف ترتفع النسبة.

روابط مقترحة: ارتباط بالبيانات المدخلة من المصمم عن الوظائف التي يعمل على زيادة فاعليتها، ودرجة الفائدة، والموارد المستخدمة، والفترة الزمنية التي تتحقق فيها.

➢ **تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية**

>> تحقيق (استمرارية) الوظائف التي يتم التحكم فيها من خلال عناصر مشتركة في المبنى، سواءً لجميع الوظائف المرتبطة بنفس العنصر أو لأكثر من وظيفة مرتبطة بنفس العنصر.[1]

دور الخبير: وضع آلية للمقيم لكي يقيم بها درجة تضارب تحقيق الوظائف المختلفة: راجع فقرة (٥-٧) في الفصل الخامس والخاصة بـ"أسلوب تقييم البنود الإضافية"، ويمكن اتباع الطريقة المطروحة في الأداة الالكترونية المقترحة في البحث، (راجع الملاحق فقرة م-٥-٣-٣).

تحديد التقدير: تبعاً للتطور التكنولوجي المتاح والممارسة المتبعة.

صور لتأثير المتغيرات: كلما زاد التطور التكنولوجي في مجال التجهيزات والتركيبات الذكية والخاصة بتقليل تضارب تحقيق الوظائف البيئية يرتفع التقدير، وكلما توافرت الشركات التي تعمل على تصنيع وتركيب تلك التجهيزات والتركيبات في البلد التي يتواجد فيها المبنى يرتفع التقدير، وكلما كانت الممارسة المتبعة في البلد تتضمن تطبيقات مماثلة يرتفع التقدير.

روابط مقترحة: يمكن التعرف على التطور التكنولوجي المتاح في هذا المجال من مواقع الشركات المختصة، وكذلك معرفة أماكن تواجد هذه الشركات من خلال نفس المواقع، كما يمكن معرفة الممارسة المتبعة في هذ المجال في البلاد المختلفة من خلال الخبرة.

---

١) الأمثلة على الوظائف التي يشترك في التأثير على تحقيقها نفس العنصر عديدة مثل ارتباط تحقيق الراحة الحرارية والبصرية والصوتية والشمية من خلال النوافذ، وبالتالي إمكانية تضارب فترات تحقيق كل من تلك الوظائف مع الأخرى وفقاً لخصائص النوافذ التي تم اختيارها، ومن الأمثلة الأخرى لذلك ما يلي: تحكم خصائص الغلاف الخارجي من حيث سمك الحوائط في الخصائص الحرارية والصوتية - تحكم خصائص الغلاف الخارجي من حيث ارتفاع المبنى في حركة الرياح الخارجية وفي توزيع الحرارة على السطح الخارجي للمبنى - تحكم خصائص الفتحات من حيث أبعادها في كمية الإضاءة والتهوية – تحكم خصائص الغلاف الخارجي من حيث ارتفاع الدراوي على تحقيق الخصوصية والتأثير التبريدي للإشعاع المنبعث من السطح ليلاً- تحكم الأشجار الموجودة في الموقع في عزل الصوت ودرجة الحرارة في الموقع – تحكم خصائص أجهزة التبريد في توفير الراحة الحرارية واستهلاك الطاقة وتوفير راحة صوتية – تحكم خصائص الفتحات في توفير راحة صوتية وفي تحقيق التهوية وخفض الانبعاثات وتحقيق محتوى رطوبة مناسب وتحقيق راحة بصرية وحرارية وتحقيق الاتصال بالبيئة الخارجية والإحساس بالأمان والخصوصية، وغيرها من الأمثلة. ويمكن مثلاً تقليل التضارب بين ترشيد استهلاك الطاقة والحصول على كفاءة إضاءة مرتفعة عن طريق تكامل أداء الإضاءة الصناعية مع الطبيعية باستخدام أجهزة التحكم المناسبة، وتقوم أجهزة التحكم المخفضة بزيادة الإضاءة الصناعية لتقابل النقص في الإضاءة الطبيعية وتخفيض الإضاءة الصناعية عند زيادة شدة الإضاءة الطبيعية، بحيث تكون محصلة الإضاءة الصناعية والإضاءة الطبيعية هي الإضاءة المطلوبة.(٤٤)(٣٨)(٥٠)

ملحـــــــــق

المواقــع الالكترونيــة والبرامــج الحاسوبيــة المقترحــة لبعض البيانات في المنهج المرن

م٤- المواقع الالكترونية والبرامج الحاسوبية المقترحة لبعض البيانات في المنهج المرن

سبق في الفصل الرابع من البحث التعرف على أهمية الارتباط بشبكة المعلومات للمساعدة على سهولة ربط التقييم البيئي للمباني بالمتغيرات المؤثرة على التقييم، والتعرف بصورة سريعة ودقيقة على العديد من البيانات والمعلومات والتي يمكن من خلالها تحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم والتعرف على الخصائص المختلفة المرتبطة بها وبتأثيرها، كما يمكن مقارنة البيانات المرتبطة بالبلاد والمناطق المختلفة للتعرف على اختلاف تأثير الخصائص المختلفة للمكان على التقييم، ويراعى عند اختيار المواقع الالكترونية التي يمكن الاستعانة بها للتعرف على البيانات أن تكون مواقع موثوق فيها ودائمة التطوير والتحديث، وواسعة الانتشار مع سهولة التواصل من خلالها مع غيرها من المواقع، وإلى جانب المواقع الالكترونية فإن بعض برامج الحاسب خاصة تلك التي تساعد على المحاكاة والاختيار بين مجموعة من البدائل تساعد أيضاً على تحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم البيئي للمباني، وفيما يلي طرح لمجموعة من المواقع الالكترونية وبرامج الحاسب المساعدة على تحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم.

م٤-١- مواقع الكترونية

تعتبر المواقع الالكترونية أهم الروابط التي يتم اللجوء إليها بصفة عامة لتوفير بيانات عن مختلف القضايا وعلى جميع المستويات، والتي تبدأ من المعلومات العامة وحتى أدق التفاصيل، وفي مجال التقييم البيئي للمباني يمكن اقتراح بعض المواقع الالكترونية التي يمكن من خلالها التعرف على معلومات مختلفة عن المتغيرات المؤثرة على التقييم.

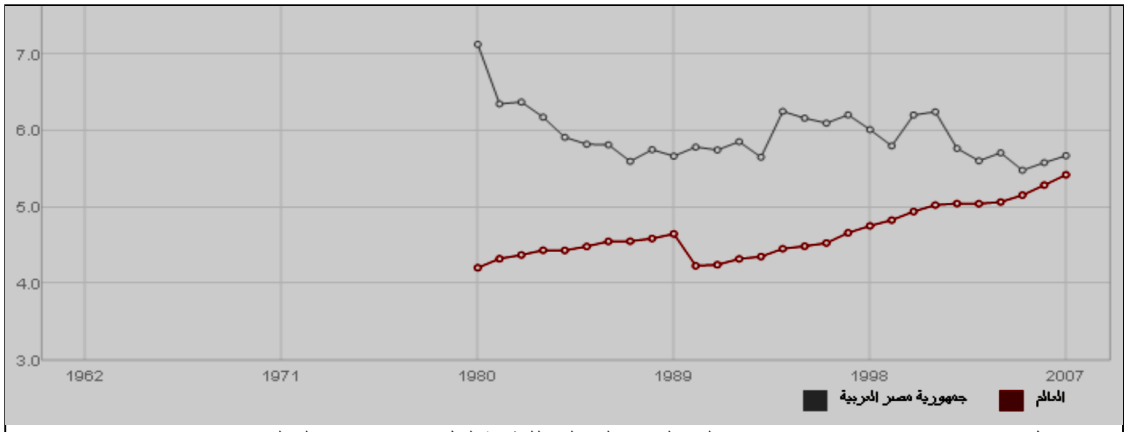
م٤-١-١- موقع المعلومات الخاص بصندوق البنك الدولي

ينشر موقع المعلومات الخاص بصندوق البنك الدولي International Monetary Fund (IMF) مجموعة من البيانات عن المؤشرات الاقتصادية المختلفة عبر الفترات الزمنية، ومجموعة من الكتيبات والمنشورات عن الممارسات الإحصائية للبلدان الأعضاء، ومن ثم إمكانية تحديد الموارد المتاحة في المبنى واقتصادياتها عبر دورة حياته، ويمكن الحصول على المعلومات الاقتصادية على عدة مستويات زمنية يتم تحديدها،[١٣٧] ويمكن أيضاً استعراض جميع المعايير والأكواد العالمية ذات الاستخدام والصلة بالتقييم البيئي للمباني، مثل أكواد الطاقة في مختلف البلاد والمعايير البيئية المنتشرة عالمياً، ويمكن من داخل موقع البنك الدولي العالمي باللغة الانجليزية الانتقال إلى مواقع أخرى للبنك بلغات مختلفة، ويمكن من خلال الموقع استعراض بيانات متنوعة عن الدول المختلفة والتعرف على المؤشرات المرتبطة بجميع بلاد العالم، وقد يكون ذلك في صورة جداول بعد تحديد الفلاتر المستخدمة لفلترة البيانات،[١٣٧](جدول م٤-١) كما

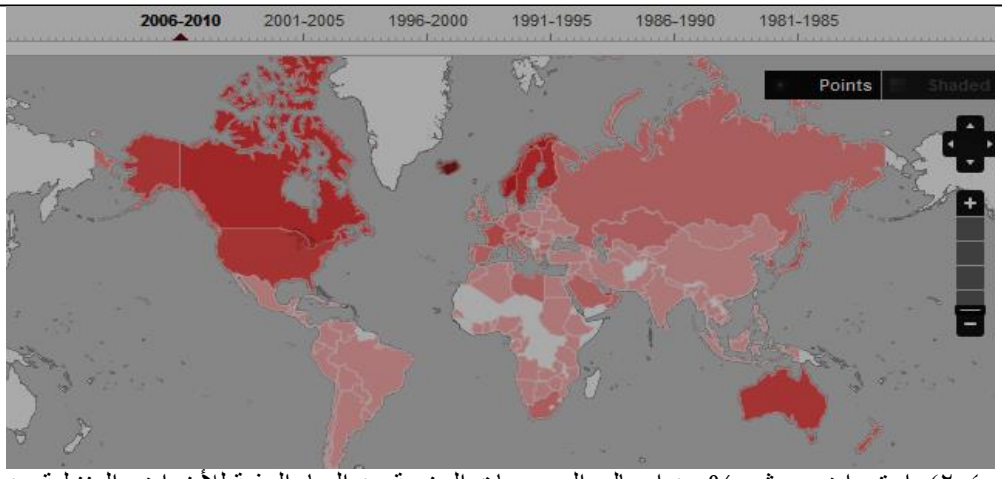
تظهر مجموعة من المؤشرات التي يمكن الاختيار منها لاستعراضها بصور مختلفة، مثل المؤشرات البيئية والمؤشرات الاقتصادية ومؤشرات الطاقة والتعدين، وغيرها من المؤشرات، وتتضمن تلك المؤشرات مؤشرات داخلية أخرى، ويتم استعراض المؤشرات المختلفة بعدة صور، فقد يتم استعراضها في صورة جدول لجميع بلاد العالم أو للبلاد التي يتم تحديدها، أو في صورة نقاط على خريطة العالم يعبر حجمها عن حجم تلك المؤشرات، أو في صورة رسوم بيانية خلال فترة زمنية يتم تحديدها للبلاد التي يتم اختيارها مقارنة بالعالم.[١٣٧](شكل م٤-١)(شكل م٤-٢)

متوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية بالكيلووات ساعة			
البلد	السنة		
	٢٠٠٦ م	٢٠٠٧ م	٢٠٠٨ م
استراليا	١١،٠٥٠	١١,١٤٩	١١,٢١٧
المملكة المتحدة	٦،٢١٠	٦،١٤٦	٦،٠٦١
الولايات المتحدة	١٣,٥٧٤	١٣،٦٤٢	١٣,٦٥٤
جمهورية مصر العربية	١،٣٠٤	١،٣٨٤	١،٤٢٥
العالم	٢،٧٥٤	٢،٨٤٨,٩	٢،٨٧٥

(جدول م٤-١): جدول مقارن لبعض البيانات بين بلاد مختلفة تم اختيارها واختيار نوعية المعلومات المطلوبة بدقة واستعراضها من خلال موقع البنك الدولي.(١٣٧)



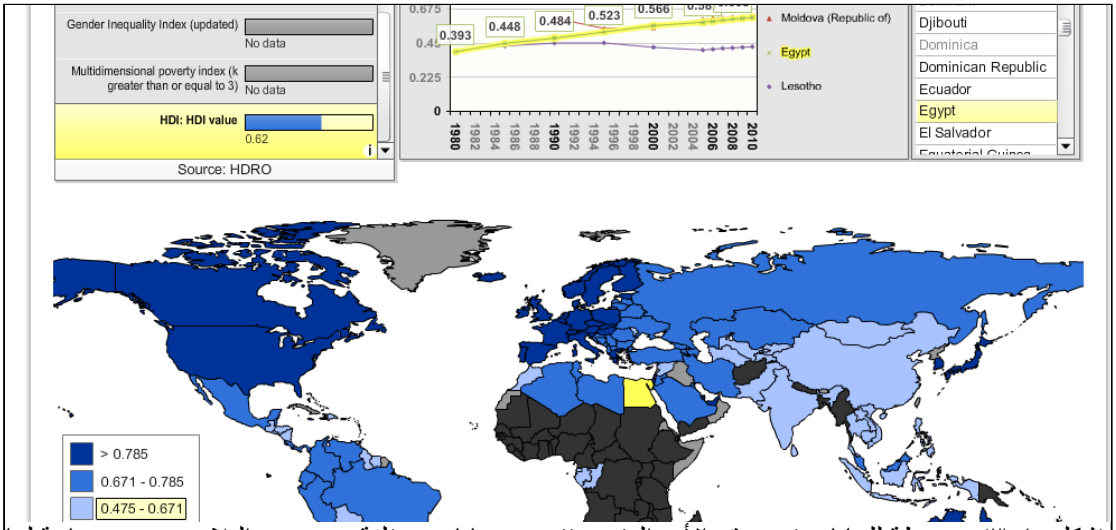
(شكل م٤-١): استعراض مؤشر إجمالي الناتج المحلي للطاقة لكل من مصر والعالم في صورة رسم بياني للمقارنة بينهما من خلال موقع البنك الدولي.(١٣٧)



(شكل م٤-٢): استعراض مؤشر % من إجمالي المسحوبات السنوية من المياه العذبة للأغراض المنزلية من خلال خرائط موقع البنك الدولي.(١٣٧)

م٤-١-٢- موقع المعلومات الخاص بالأمم المتحدة

قامت الشعبة الإحصائية بالأمم المتحدة United Nations Statistics Division (UNSD) التابعة لإدارة الشئون الاقتصادية والاجتماعية Department of Economic and Social Affairs (DESA) بإطلاق قواعد للمعلومات متاحة للمستخدمين مثل قاعدة البيانات الإحصائية الخاصة بالطاقة للأمم المتحدة Energy Statistics Database (UNSD)، وقاعدة البيانات الإحصائية الخاصة بالبيئة للأمم المتحدة Environment Statistics Database (ESD)، وبيانات جرد الغازات الدفيئة Greenhouse Gas Inventory Data، وبيانات الأرصاد الجوية للأوضاع الطبيعية العالمية World Meteorological Organization (WMO) Standard Normals، وغيرها من البيانات التي تهم التقييم البيئي بمختلف أشكاله،(١٤٤)(١٤٦) ويمكن من خلال الموقع التعرف على الخصائص الفريدة والعامة لكل بلد من خلال مجموعة من التقارير السنوية مثل المؤشرات الدالة على الاستدامة كنصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وقد يكون ذلك في جداول مقارنة بين البلاد التي يتم تحديدها.(١٤١)(١٤٢)(شكل م٤-٣)(جدول م٤-٢)



(شكل م٤-٣): خريطة للبيانات في موقع الأمم المتحدة تتضمن بيانات مختلفة عن جميع البلاد مع رسوم بيانية لها منذ سنة ١٩٨٠ وحتى السنة التي تسبق تاريخ التصفح.(١٤٣)

نصيب الفرد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون					
البلد	الترتيب وفق مؤشر HDI	السنة			
		١٩٩٠ م	٢٠٠٠ م	٢٠٠٥ م	٢٠٠٦ م
استراليا	٢	١٧,٤	١٧,٢	١٨	١٨,١
المملكة المتحدة	٢٦	١٠	٩,٣	٩,٢	٩,٤
الولايات المتحدة	٤	١٩	٢٠,٢	١٩,٥	١٩
جمهورية مصر العربية	١٠١	١,٤	٢,١	٢,٤	٢,٢

(جدول م٤-٢): جدول يتضمن مؤشر نصيب الفرد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في عدد من البلاد من خلال موقع الأمم المتحدة ليمكن المقارنة فيما بينهم.(١٤٦)

كما يمكن استعراض مؤشرات مختلفة ومجمعة في رسوم بيانية مع تحديد الفترة الزمنية للبيانات،[١٤٩] وأهم ما يتيحه موقع الأمم المتحدة هو إمكانية الاتصال بالبيانات الإحصائية المحلية الخاصة بكل بلد، كالارتباط بموقع المركز القومي للتعبئة العامة في مصر، والذي يعمل على تقسيم البلد إلى مجموعة مناطق لتخصيص البيانات بكل منها بصورة أكثر دقة عن الطاقة والاقتصاد والبيئة والإسكان في مصر، ويرتبط موقع المركز بدوره بالمؤسسات الأخرى المختصة مثل هيئة الأرصاد الجوية.[١٤١](جدول م٤-٣)

العام	٢٠٠٩/٢٠٠٨	٢٠٠/٢٠٠٧ ٨	٢٠٠/٢٠٠٦ ٧	الوحـدة
إنبعاثات مصر من غازات الاحتباس الحرارى مقارنة بالعالم	٢٣٥,٥ (نسبة ٠,٧١% من إجمالى الانبعاثات العالمية)	٢٢٥,٦	٢١٩,٩٢	مليون طن مكافئ
كمية الإنبعاثات من ثانى أكسيد الكربون	٢١٧,٣	١٥٨,٥	١٥٤	مليون طن
نصيب الفرد من إنبعاثات ثانى أكسيد الكربون	٢,٨	٢,٧	٢,٥	طن/سنة
إجمالى الطاقة الكهربائية المتولدة	١٣١٠٤٠	١٢٥١٢٩	١١٥٤٠٧	ميجاوات\ساعة
الطاقة المتولدة من المياه	١٤٦٨٢	١٥٥١٠	١٢٩٢٥	ميجاوات\ساعة
الطاقة المتولدة من الرياح	٩٣١	٨٣١	٦١٦	ميجاوات\ساعة

(جدول م٤-٣): بعض المؤشرات البيئية والتي يمكن مقارنتها عبر عدة فترات زمنية في مصر من خلال موقع الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء المرتبط بموقع الأمم المتحدة.(١٤٩)

م٤-١-٣- مواقع الشركات المختصة بمنتجات المباني الخضراء

يمكن تحديد مواقع الشركات المختصة بمنتجات العمارة الخضراء للتعرف على تلك المنتجات بصورة دورية وعلى التطور التكنولوجي فيها والمرتبط بها وربطها بالأداة الالكترونية للمنهج المرن، حيث تنتشر تلك الشركات من خلال شبكة المعلومات للتعريف بها وبمنتجاتها، ويقترح بالتالي عند طرح منهج التقييم المرن عبر شبكة المعلومات أن يتم تقديم عروض للشركات المهتمة بعرض منتجاتها عبر روابط مباشرة مع المنهج، ويتم تجميع أسماء الشركات المقدمة ومنتجاتها لعرضها من خلال المنهج، بحيث يكون ترتيب تلك الشركات وفق الخبرة وشهادات العلامة الخضراء الممنوحة لها وقيمة تلك الشهادات، وذلك بعد الموافقة عليها من قبل مجموعة من المختصين بالمجال لإدراجها ضمن الشركات المختصة بمنتجات المباني الخضراء، كما يقترح أنه كلما ظهر الجديد في أحد تلك الشركات أن يتم كتابة كلمة جديد بجوار منتجها الجديد، وقد توفر هذه الشركات الدعم المادي المناسب لتطوير وتحديث منهج التقييم المرن في مقابل الإعلان عن نفسها في المنهج لتسويق منتجاتها.

تساعد الروابط الخاصة بالشركات المختصة بمنتجات العمارة الخضراء على إتاحة الفرصة لتحقيق التنافس بين المنتجات والشركات المختلفة، وتحقيق التنافس بين المنتجات التقليدية والخضراء، وهو ما يساهم في تطويرها والحصول على المزيد والجديد فيها، هذا إلى جانب إمكانية التعاون والاتصال بين تلك الشركات في مختلف المنتجات والصناعات لإنتاج الأفضل في هذا المجال، ويتيح وجود أسماء الشركات في مكان واحد من خلال الروابط المختلفة في المنهج أن يتم التعرف بسهولة على تلك الشركات وعلى المنتجات المختلفة لكل منها بما يساعد المصمم على الاستفادة من المنتجات الجديدة لأي من تلك الشركات، وبما يساعد على تطوير المشاريع المختلفة التي يقوم بها، وهي بالتأكيد تساعد المختص بوضع الأوزان المعبرة عن الأهمية النسبية لبنود التقييم - لتقييمها وفق تلك الأوزان- على التعرف على التطور في إمكانيات تحقيق بعض الوظائف البيئية، والتي قد يحدث تغير مستمر ومتسارع فيها مع الوقت، كما تمكنه من التعرف على مواقع تلك الشركات والنطاقات التي يمكن أن تصل إليه منتجاتها للتعرف على إمكانية تطبيق التطور التكنولوجي في تلك الشركات في المناطق المختلفة، والفروق بين البلاد المختلفة من حيث التطور التكنولوجي المرتبط بمنتجات العمارة الخضراء، ويمكن التعرف على بعض التطبيقات المرتبطة بمنتجات العمارة الخضراء لتقسيم الشركات وفقاً لها فيما يلي:

أساليب قياس وإدارة الطاقة - ترشيد استهلاك الطاقة في المباني - تكنولوجيا الطاقة المتجددة - النظم السالبة والهجينة في توفير الراحة الحرارية في فراغات المبنى الداخلية - نوعية وخصائص الأجهزة المستخدمة في المباني ووحدات الإضاءة - نظم تشغيل المباني وإدارة خدمات المبنى - نظم أغلفة المباني الذكية والتجهيزات والتركيبات الذكية - الأجهزة الحساسة المستخدمة في الرصد والتحكم في وظائف المبنى لتوفير راحة حرارية أو صوتية أو ضوئية - وسائل التحكم في الانبعاثات ورصدها - وسائل امتصاص الانبعاثات أو طردها - تطبيقات المواد المستخدمة في المباني والبنية التحتية المتصلة بالمبنى - أساليب زراعة الأسقف والحوائط - استخدام المياه في صورة حاويات أو رشاشات أو كجزء من غلاف المبنى لتوفير الراحة الحرارية - مواد العزل (الحراري والصوتي) لغلاف ومكونات المبنى وعناصر البنية التحتية المتصلة بالمبنى - أساليب خفض غازات الاحتباس الحراري والمواد المبردة المستخدمة في المباني - إدارة المياه ورصد عمليات التسرب فيها - تطبيقات إعادة استخدام المياه وتدويرها - تطبيقات خفض أو زيادة الرطوبة - وسائل التحكم في الأشعة الكهرومغناطيسية والإشعاع - أساليب نقل المعلومات من خلال المباني - تطبيقات التفاعل الحسي والنفسي مع المباني.

م٤-١-٤- مواقع وزارات البيئة في البلاد المختلفة

يعتبر الهدف الرئيسي من وزارات البيئة المنتشرة عبر البلاد المختلفة هو تحديد الرؤية البيئية والخطوط العريضة للسياسات البيئية وبرامج العمل ذات الأولوية تزامناً مع التغيرات الاقتصادية والاجتماعية في

سبيل تحقيق التنمية المتواصلة لمختلف المناطق في البلاد، وتختص وزارات البيئة المختلفة بإعداد القوانين والقرارات البيئية المختلفة، وإعداد الدراسات عن الوضع البيئي وصياغة الخطط القومية لحماية البيئة والمشروعات التي تتضمنها، ووضع المعايير والاشتراطات التي يجب على أصحاب المشروعات والمنشآت الالتزام بها قبل الإنشاء وأثناء التشغيل، ووضع المعدلات والنسب والأحمال النوعية للملوثات المختلفة والتأكد من الالتزام بها،[١٠] ويمكن بالتالي من خلال مواقع وزارات البيئة على شبكة المعلومات التعرف على الخصائص البيئية المختلفة لمختلف المناطق في تلك البلاد، والتعرف على الالتزامات البيئية والوضع البيئي بصفة دورية من خلال التقارير السنوية، وتحديد المحميات الطبيعية ومتابعة تنفيذ الاتفاقيات الدولية والاقليمية المتعلقة بالبيئة،[١٣٠][١٤٧] إلى جانب التعرف على درجة الوعي البيئي في البلاد وأساليب التشجيع المستخدمة لتطبيق السياسات البيئية، والتعرف على الإستراتيجيات المتكاملة المعدة للمناطق المختلفة مثل المناطق الساحلية والصحراوية، وخطط تأمين البلاد ضد تسرب المواد والنفايات الخطرة والملوثة للبيئة.[١٠][١٣٠][١٤٧]

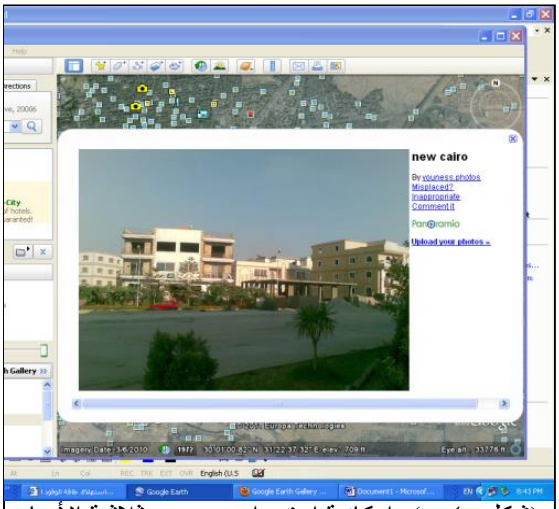
م٤-٢- برامج حاسوبية

ظهرت العديد من برامج الحاسب المساعدة على التطبيقات البيئية المختلفة من خلال التحليل والمحاكاة لعلاقة المبنى مع البيئة، ويمكن استخدام تلك البرامج لتحديد بعض المتغيرات المرتبطة بعلاقة المبنى مع البيئة وتأثير تلك المتغيرات على التقييم، فقد توفر بعضاً من تلك البرامج معلومات عن الخصائص الطبيعية كالجغرافية والمناخية الخاصة بالمناطق المختلفة التي يتم تقييم بعض المباني فيها، كما يمكن أن تعمل على تحليل تلك المعلومات للحصول على معايير مرتبطة بالخصائص العمرانية وخصائص المبنى التي يفضل تطبيقها بيئياً، وفيما يلي طرح لمجموعة من تلك البرامج.

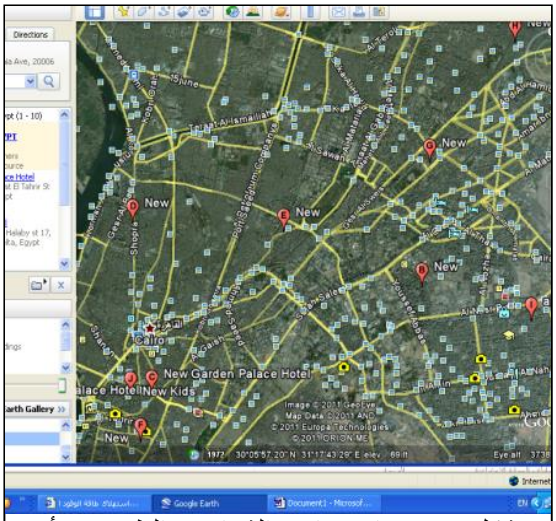
م٤-٢-١- برنامج موقع جوجل الجغرافي Google Earth

يعرض موقع جوجل الجغرافي بصورة تفاعلية بيانات عن الطبيعة الجغرافية والخصائص العمرانية المحيطة بالمباني، كما يتضمن خريطة مناخ متفاعلة ذا الأمر بالغ الأهمية عند تقييم التفاعل مع الطبيعة على المدى الطويل، حيث يشتمل على ميزة تصور حجم الأحداث والأماكن والعناصر من خلال خلق طبقات مختلفة من الخرائط التفاعلية على المجاورة المحلية، مع توفير عرض ثلاثي الأبعاد باستخدام خدمة خرائط الموقع،[١٣٤] ويشتمل الموقع العديد من البرامج المتصلة بها، ومن تلك البرامج ما يتضمن مجموعة من الصفحات لخصائص الموقع الجغرافية والجيولوجية، وتتضمن صور جوية للكتل العمرانية والطرق والممرات ونقاط الجذب المختلفة لكل منطقة، كما توجد صفحات لعرض الخصائص الجغرافية خلال التاريخ للأماكن المختلفة، ويعتمد البرنامج بصورة رئيسية على الصور الجوية من الأقمار الصناعية

ونماذج التضاريس، إلى جانب بيانات موجهة ثنائية وثلاثية الأبعاد لمواقع الزلازل وكتل المياه والمباني، ويتيح البرنامج للمستخدمين إجراء بعض القياسات الأساسية مثل خطوط الطول والعرض والارتفاع والحجم، كما يتيح معلومات عن السكان ومختلف الأماكن والتنوع البيولوجي ومصادر الطاقة وتوزيعها وأماكن مزارع الرياح في العالم وأماكن الكوارث الطبيعية وأماكن الطرق على مختلف مستوياتها.[١٣٤](شكل م٤-٤)(شكل م٤-٥) ويتم تطوير هذا الموقع باستمرار من العديد من المصادر المعروفة وشبكات الاستكشاف وبرامج الأمم المتحدة UNEP، وتعرض البيانات الخاصة في بعض برامج موقع جوجل الجغرافي منظورًا طبيعيًا لما يبدو الموقع عليه، وكيف سيبدو عندما يكتمل المشروع، مع الانتقال التفاعلي المباشر عبر جولات جوية للمشروع وللبيئة المحيطة به، ويمكن تحديد مجموعة من العلاقات العمرانية كالمسافة بين مبنيين، ويمكن التوجه الى أي بقعة في الأرض عن طريق إدخال أي بيانات مرتبطة به، ووصف المدن في جميع أنحاء العالم في درجة عالية من التفصيل، إلى جانب عرض البيانات الديموغرافية وبيانات المدن وحركة المرور وقياس المساحة ونصف القطر والمحيط على الأرض.[١٣٥](شكل م٤-٦)(شكل م٤-٧)



(شكل م٤-٥): إمكانية استعراض صور ثلاثية الأبعاد للمباني.(١٣٤)



(شكل م٤-٤): استعراض الشوارع والطرق في أي منطقة من خلال موقع جوجل الجغرافي.(١٣٤)

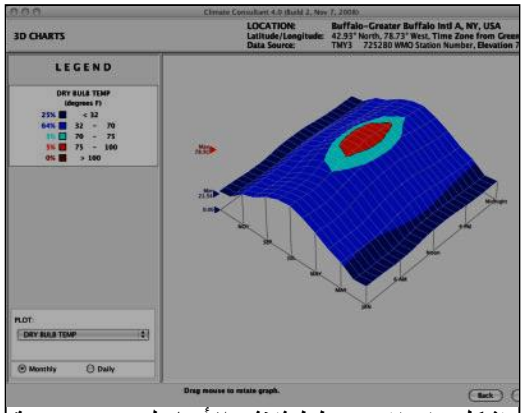
(شكل م٤-٧): عرض التضاريس بصورة ثلاثية الأبعاد وقطاع فيها.(١٣٥)

(شكل م٤-٦): التعرف على موقع المبنى والنسيج المحيط به وكيف يبدو عند اكتمال المشروع.(١٣٥)

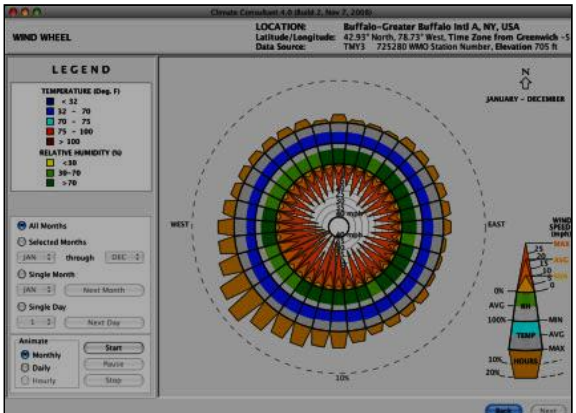
م٤-٢-٢- برنامج المستشار المناخي Climate Consultant

يمكن من خلال برنامج المستشار المناخي Climate Consultant التعرف على تأثير الظروف والعوامل الجوية والمناخية على تقييم المبنى وعلى بعض المتغيرات الأخرى المؤثرة على التقييم، ويعمل هذا البرنامج بعد تحميل ملفات المناخ weather files الخاصة بكل منطقة ولكل بلد لتحقيق مطابقة أفضل وأدق للتصميم مع الظروف المناخية التي تواجهها، ويظهر في الولايات المتحدة وحدها أكثر من ٢٠٠٠ موقع ذات ملفات مناخ خاصة بكل منها،(١٤٨) ويعرض البرنامج البيانات المناخية في عشرات من الطرق المفيدة، وتشمل درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح وأشعة الشمس عن كل ساعة من السنة وتفاصيل مخطط التظليل الشمسي وغطاء السماء والإشعاع الشمسي في رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد لكل ساعة في السنة، وتعرض البيانات في وحدات قياس مترية أو بريطانية.(١٢٩)(شكل م٤-٨)

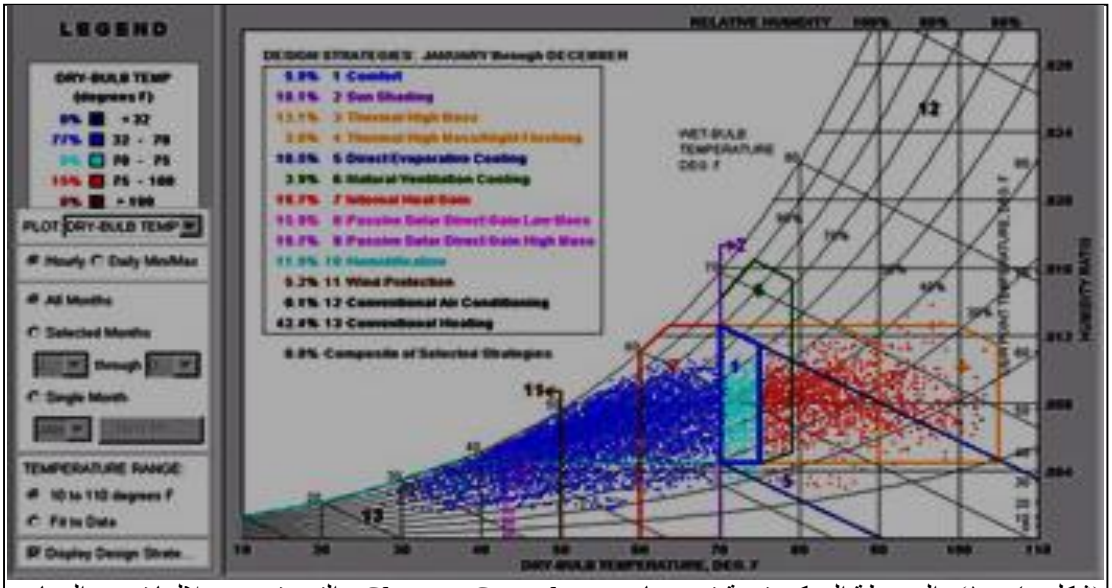
يمكن عرض الرسومات البيانية وفق فترات زمنية مختلفة مثل كل ساعة أو يوم أو شهر، ويمكن من خلال البرنامج تحديد مواضع وفترات الحاجة إلى اكتساب أشعة الشمس والحاجة إلى التظليل منها وتحديد أقنعة التظليل الأفقية والرأسية المطلوبة، وتحديد تأثير التظليل من مسافات بعيدة كالأشجار والمباني أو الكتل القريبة من المبنى، مع دراسة عدد ساعات الحاجة إلى التظليل والحاجة إلى اكتساب شمسي، والأوقات التي يكون كسب الطاقة الشمسية فيه غير مفيد، والتعرف على خصائص الإشعاع الشمسي على الأسطح المائلة مثل المجمعات الشمسية في صورة جداول ورسوم بيانية ثلاثية الأبعاد، كما تعرض وردة الرياح بيانات سرعة واتجاه الرياح وتدمجها مع درجات الحرارة والرطوبة المتزامنة معها للاستفادة منها عند تخطيط التهوية الطبيعية وتنسيق الموقع وتوجيه المداخل وغير ذلك،(١٢٩)(شكل م٤-٩) وينتهي البرنامج إلى التعرف على المعايير المطلوبة للمبنى لمواجهة الظروف المناخية وتأثيراتها، وتحديد الخطوط التصميمية الأكثر ملاءمة لكل مناخ، والتي تعطي خيارات مختلفة للوصول إلى الراحة الحرارية.(١٢٩)(شكل م٤-١٠)



(شكل م٤-٨): مخطط ثلاثي الأبعاد لتوضيح درجة الحرارة الجافة استناداً إلى الوقت من اليوم والوقت والسنة في برنامجClimate Consaltant .(١٤٨)



(شكل م٤-٩): وردة رياح تظهر اتجاه وكثافة الرياح ودرجات الحرارة والرطوبة المتزامنة معها في برنامج Climate Consaltant.(١٤٨)



(شكل م٤-١٠): الخريطة السيكومترية في برنامج Climate Consaltant والتي يتم من خلالها تحديد المعايير التصميمية الملائمة للظروف المناخية لكل منطقة.(١٢٩)

م٤-٢-٣- برنامج البناء من أجل الاستدامة البيئية والاقتصادية BEES

يعتبر برنامج البناء من أجل الاستدامة البيئية والاقتصادية Building for Environmental and Economic Sustainability (BEES) ذو تقنية لاختيار المنتجات المفضلة بيئياً والفعالة من حيث التكلفة، ويتضمن بيانات عن الأداء البيئي والاقتصادي لعدد كبير من منتجات المبنى - ذات العلامات التجارية العامة والخاصة- استناداً إلى معايير تعتمد على توافق الآراء، ويقيس البرنامج الأداء البيئي لمنتجات المبنى باستخدام نهج دورة الحياة المحددة في سلسلة الأيزو ISO للمعايير البيئية، ويتم تحليل جميع مراحل حياة المنتج بداية من الحصول عليها كمواد خام والتصنيع والنقل، وكذلك التركيب والاستخدام وإعادة التدوير وإدارة النفايات، ويتم قياس الأداء الاقتصادي باستخدام أسلوب تكلفة دورة الحياة والذي يغطي تكاليف الاستثمارات الأولية واستبدال وتشغيل وصيانة وإصلاح والتخلص من المنتج، ويتم دمج الأداء البيئي والاقتصادي في قيمة واحدة لقياس الأداء الكلي، كما يتم التحليل الكامل للمنتجات وتصنيفها وفقاً لمعايير قياسية لعناصر البناء.(١٢٥)

ينتج عن البرنامج رسوم بيانية ملخصة توضح تصور لدورة الحياة ومعدلات الأداء البيئي والاقتصادي للمنافسة بين بدائل منتجات البناء، كما تعطي تصور عن الأثر البيئي لتدفق الكميات المادية مثل تدفق ثاني أكسيد الكربون والتي تجسد الطاقة والتكاليف الأولية والمستقبلية، ويساعد البرنامج على توفير خيارات عديدة للمستخدمين وفق أوزان ترتبط بالأثر البيئي لمختلف منتجات البناء، ويشمل التأثير البيئي الذي يتم تحليله لكل مرحلة على ١٢ مجال بيئي، هي الاحترار العالمي والتحميض والمغذيات واستنفاذ الوقود الأحفوري ونوعية الهواء الداخلي وتغيير الموائل والصحة البشرية والسمية البيئية واستفاذ طبقة الأوزون

والتدريج الدخاني ومعايير ملوثات الهواء واستهلاك المياه، ويسمح البرنامج بتقييم الآثار البيئية بالنظر في المدى القصير والمتوسط وطويل الأجل للآثار الناجمة، كما يشمل البرنامج على عدد من المنتجات غير البيولوجية بما في ذلك السجاد عندما يتم شراؤه من المصنعين الذين يوافقون على شراء أرصدة الكربون للتعويض عن انبعاث غازات الاحتباس الحراري من دورة حياة المنتج.[١٢٥]

ملحـــــــــق

أوزان تقدير افتراضية للمباني السكنية في الفترة من

2015-2010

م٥- أوزان تقدير افتراضية للمباني السكنية في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٥

يمكن تقسيم تأثير المتغيرات المستخدمة لتحديد أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم تبعاً لعالمية تأثيرها على تحديد تقدير تلك المجالات والبنود، وتنقسم بالتالي إلى متغيرات ذات تأثير مشترك ومتغيرات ذات تأثير خاص،[١] ومن المتغيرات ذات التأثير المشترك كلاً من الاهتمام العالمي بالقضايا خلال فترة زمنية محددة- التكلفة البيئية والتكلفة النقدية للموارد خلال فترة زمنية محددة – المعايير العمرانية والمعمارية العامة – القوانين العامة المرتبطة بالسياسة والاقتصاد – القوانين والبروتوكولات والمرجعيات البيئية العالمية، ويتم فيما يلي وضع تقديرات افتراضية default لمجالات التقييم في منهج التقييم المرن وفق تأثير بعض المتغيرات العالمية (ذات التأثير المشترك للبلاد) وفق الفترة الزمنية الذي تم فيه عمل هذا البحث، ومن ثم تحديد نوع المبنى عند تحديد تقديرات افتراضية للبنود (المستوى التفصيلي من التقييم)، ويساعد وضع التقديرات الافتراضة على عرض بعض مظاهر تأثير المتغيرات على تقدير أوزان التقييم وأساليب تضمين تأثير تلك المتغيرات، ويوفر بعض العمليات التي تتكرر عند تحديد تقدير مجالات وبنود التقييم لنفس الفترة الزمنية ونوع المبنى، مع مراعاة إمكانية التعديل فيها وفق بقية المتغيرات.

م٥-١- تحديد أوزان تقدير افتراضية لمجالات المنهج المرن

يتضمن الاهتمام العالمي بالقضايا وفق فترة زمنية محددة نسبة من تأثير المعايير والقوانين والبروتوكولات العالمية المرتبطة بالبيئة والمباني على التقييم، وعلى الرغم من ارتباط المتغير السابق بالوعي والثقافة في كل بلد إلا أنه يمكن توحيد تأثيره على التقدير بصورة عامة عبر البلاد مع اعتبار عنصر الوعي متضمناً فيه طالما أصبح اهتماماً عالمياً، وهو ما يساعد على استخدامه في تحديد التقديرات الافتراضية default لمجالات التقييم - خلال فترة زمنية لتكن ٢٠١٠ إلى ٢٠١٥-، ويعتبر الاهتمام العالمي بالقضايا الأكثر تأثيراً عن غيره من المتغيرات على أوزان التقدير المختلفة لمجالات وبنود التقييم، فهو يعمل على رفع أو خفض التقدير بنسب كبيرة مقارنة مع غيره من المتغيرات، ويبدأ إدخال تأثير الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية على أوزان التقدير في المنهج المرن بتحديد تأثيرها على تقدير بنود التقييم الرئيسية لتظهر فيما بعد على تقدير مجالات التقييم عند تجميع التقديرات الناتجة، وحيث سبق في الفصل الخامس التعرف على الأساليب المستخدمة لتحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، فإنه يتم الاستعانة بها فيما يلي.

---

١) من المتغيرات ذات التأثير الخاص نوع المبنى وحجمه وعمره- الخصائص الطبيعية مثل طبيعة الموقع الجغرافية والمناخية والجيولوجية والزراعية والايكولوجية – خصائص الموارد من حيث الوفرة والنوع – خصائص المواد المتوفرة من حيث المتانة– الخصائص العمرانية سواء للمباني أو الطرق أو الخدمات – خصائص البنية التحتية – نوعية الممارسة المتبعة- خبرات التقييم في البلد – الثقافة السائدة – الخصائص الاجتماعية والاقتصادية والسكانية - تواجد وانتشار التكنولوجيا الخضراء وتطبيقاتها لمكونات وعناصر المبنى المختلفة- الأكواد والمعايير البيئية الخاصة – خصائص تلوث المكان.

م٥-١-١- استخدام مواقع الكترونية لتحديد القضايا البيئية في المباني ذات الاهتمام العالمي

تنحصر أكثر القضايا العالمية الحالية جدلاً في المشاكل البيئية المرتبطة بكل من التغير المناخي وندرة موارد الماء العذبة وفقدان التنوع البيولوجي،(١٠) ويمكن من خلال المواقع الالكترونية للأمم المتحدة والبنك الدولي ووزارات البيئة العالمية استنتاج أولوية الاهتمام العالمي لكل منها فيما يلي.

م٥-١-١-١- قضية الاحتباس الحراري

ترتبط قضية الاحتباس الحراري بمعظم القضايا البيئية الأخرى المطروحة على الساحة، حيث تتسبب في فقدان الكتل الجليدية وتآكل الغابات وتخريب الشعب المرجانية في المناطق المدارية، فضلا عن تصحر الأراضي الزراعية وتغير مواسم الأمطار في إفريقيا والهند، كما تمثل تهديدا كبيرا للتنوع البيولوجي في العقود المقبلة،[١] ويعتبر التأثير الرئيسي له على امدادات المياه،[٢] وتدهور الأراضي الجافة والتي تشكل أكثر من ٤٠% من مساحة الكرة الأرضية وتعد موطن لأكثر من ثلث سكان العالم وثلث المحاصيل ونصف المواشي، وهو ما يهدد الأمن الغذائي،(١٣)(١٤٥)(٦١) وقد أفادت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) التابعة للأمم المتحدة أن تركيزات ثاني أكسيد الكربون ازدادت بحيث يرتفع معدل درجات الحرارة العالمية بأكثر من درجتين مئويتين في وقت لا يتعدى سنة ٢٠٣٥م،(٦٦)(٤٨) كما يحتمل زيادة درجة الحرارة ١٠,٥ درجات عن معدلها الحالي مع نهاية هذا القرن،[٣] وتعتبر الاتفاقيات الخاصة بظاهرة الاحتباس الحراري الأكثر عدداً

---

١) لوحظ تغيرات في توقيت الإزهرار وأنماط الهجرة، فضلاً عن توزيع الأنواع في أنحاء العالم، ويتوقع في أفريقيا زيادة ظاهرة الجفاف فى القارة بصورة عامة، وفى الجزء الجنوبى الشرقى منها بصورة خاصة، مصحوباً بظاهرة التقلبات الجوية الإنزو El Niño Southern Oscillation(ENSO)، بينما تزداد معدلات سقوط الأمطار على الجبال العالية فى شرق أفريقيا وفى الجزء الأوسط الواقع على خط الاستواء من القارة، أما فى المناطق الساحلية فيؤدى ارتفاع مستوى سطح البحر الى غمر أجزاء كبيرة من المناطق الساحلية المنخفضة فى شمال أفريقيا، وخاصة شمال دلتا النيل، وفى الجزء الأوسط من غرب أفريقيا، وينتج عن هذا فقدان مساحات من الأراضى الزراعية والمنشآت المختلفة، كما يؤدى الى التأثير على انتاجية الأراضى الزراعية المجاورة لزيادة ارتفاع منسوب المياه المالحة، ومن المتوقع ان تؤدى التغيرات المناخية فى القارة الأفريقية الى زيادة وتغير أنماط هجرة السكان تجنباً لما يحدث من جفاف وأخطار أخرى، ويترتب على هذا اندفاع التجمعات البشرية إلى هجرات عن أماكنها المعتادة، بما ينشأ عنه نماذج اجتماعية لم تكن معتادة، بينما فى غرب آسيا والشرق الأوسط فمن المتوقع أن تظل المنطقة فى عمومها قاحلة قليلة الأمطار، أما بالنسبة لبعض المناطق الساحلية المرتفعة فيزداد معدل الأمطار عليها قليلاً مع ارتفاع فى درجة الحرارة والبخر بصفة عامة، وفى أوروبا فمن المتوقع أن يزداد معدل سقوط الأمطار شمال وغرب أوروبا مع احتمالات حدوث فيضانات، أما جنوب القارة وشرقها، فيتعرضان لقلة سقوط الأمطار مع احتمالات الجفاف فى بعض المناطق، ويؤدى الارتفاع العام فى درجة الحرارة وارتفاع مستوى سطح البحر إلى غرق الأجزاء الساحلية المنخفضة خاصة فى غرب أوروبا وشمالها مع التعرض لموجات حارة تؤثر على الزراعات ومعدل إنتاج المحاصيل، وفى استراليا ونيوزيلانده فمن المتوقع أن تنخفض معدلات ومدة سقوط الثلوج فى المناطق المعرضة، وتزداد لذلك معدلات سقوط الأمطار فى أماكن سقوطها الحالية بما يشكل احتمالات حدوث فيضانات فى بعض المناطق، كما تتعرض المناطق الساحلية المنخفضة للتآكل، وفي القطبين الشمالى والجنوبى يتوقع أن يتقلص الغطاء الثلجى للقطبين بنحو ١٥٠-٥٥٠ كم، حيث تجد الثلوج الذائبة طريقها إلى البحر ليرتفع مستواه بنحو ١٥-٩٥ سم، بما يستتبعه تغير الأنماط الإحيائية فى هذه الأقطاب والبحار عما اعتادت عليه آلاف السنين من قبل.(١٠)(١٣)(٦١)(١٤٥)

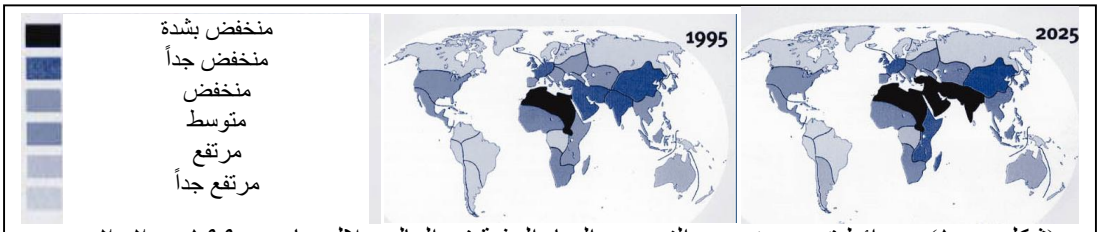
٢) من بين آثار ارتفاع درجة حرارة الارض المرتبطة بالمياه - والتي لا مفر منها- التصحر والفيضانات وذوبان الأنهار الجليدية والموجات الحارة والأعاصير والأمراض التي تنتقل بواسطة المياه مثل الكوليرا، وإمكانية نشوب صراعات.(١٤٥)

٣) جاء في تقرير خطة عمل المتوسط لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومراكز الأنشطة الإقليمية التابعة لها في ٢٠٠٩م أن أول العلامات الدالة علي تغير المناخ في منطقة حوض البحر المتوسط هو زيادة بمعدل ٢ درجة في جنوب غرب أوربا أثناء القرن العشرين وإنخفاض معدل سقوط الأمطار بـ ٢٠%، ويساعد على اقتراب الآثار المرتبطة بظاهرة الاحتباس الحراري عدم قدرة الطبيعة على المعاونة في حلها، حيث قامت الطبيعة بدور كبير لفترة طويلة في امتصاص ثاني أكسيد الكربون من خلال مخازن الكربون الطبيعية، في حين أن قدرة الطبيعة على تخزين ثاني أكسيد الكربون بدأت في التآكل بسبب ارتفاع الحرارة والزيادة في نسبة ملوحة المحيطات إلى جانب الاستخدام السيء للأرض.(١٦)(١٤٥)

وشهرة على الساحة العالمية،[١] وظهرت العديد من الأبحاث والدراسات المرتبطة بإمكانية الحد من آثارها السلبية كتلك الخاصة باستخدام الطاقة النظيفة، والتي تعتبر قابلة للتفعيل مع الاهتمام بالتشجيع عليها.(٦٢)(١٣٧)(١٤٥)

م٥-١-١-٢- قضية ندرة موارد المياه العذبة

أكد تقرير صدر مؤخراً عن البرنامج العالمي لتقييم إمدادات المياه العامل في إطار منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم (اليونسكو) أن حصة الفرد من المياه العذبة تدنت بنسبة الثلث خلال عقدين بين عامي ١٩٨٥م و٢٠٠٥م، ويربط التقرير بين تدني كمية المياه العذبة ونوعيتها في العالم والزيادات السكانية ومعدلاتها من جهة وبين التغير المناخي وزيادة التلوث من جهة أخرى، متوقعاً انخفاضاً مجدداً بمقدار الثلث خلال السنوات العشرين المقبلة،[٢] (شكل م٥-١)(٤)(١٦)(٤٠)(١٤٥) وحذر التقرير الخاص بمنظمة الزراعة والأغذية الدولية "الفاو" أيضاً من سوء توزيع إمدادات المياه، خصوصاً في أمريكا اللاتينية وآسيا،[٣] (١٣٧) وعلى الرغم من تفاقم قضية المياه العذبة وأهميتها إلا أن المباني لا تشارك سوى في نسبة محدودة من الأزمة.[٤]



(شكل م٥-١): خرائط توضح نصيب الفرد من المياه العذبة في العالم خلال عامي ١٩٩٥ و٢٠٢٥.(١٤٥)

١) مثل بروتوكول كيوتو والتي تعهدت بمقتضاه ٣٨ دولة والاتحاد الأوروبى بخفض الانبعاثات الكلية لغازات الاحتباس الحرارى منها مجتمعة، بنسبة ٥% على الأقل عن مستويات انبعاثات عام ١٩٩٠ وذلك بحلول ٢٠٠٨-٢٠١٢.(١٦)(٦٢)(١٣٧)(١٤٥)

٢) ويبين التقرير أن نصف سكان الدول النامية يستخدمون مياهاً ملوثة، وحذر من استمرار التدفق اليومي لمليوني طن من النفايات إلى مجاري المياه السطحية والبحيرات العذبة، كما أن ٧٠% من المياه العذبة في بعض الدول النامية و٣٠% في كل هذه الدول تستهلك في الري الزراعي، والذي يسجل هدراً لا يقل عن ٥٥% بسبب تخلف الأساليب والطرق، في حين تعاني هذه الدول النامية معدلات سوء تغذية مقلقة، كما أن نحو 450 كيلو متراً مكعباً من المياه تتبدد سنوياً، لدرجة أن مناطق صناعية عديدة خاصة في البلدان الصناعية المتطورة تنقصها المياه النقية، ونحو نصف مليار نسمة يعانون أمراضاً بسبب نقص المياه أو تلوثها، كما يلفت التقرير الانتباه إلى أن حصة الفرد من المياه العذبة في الدول الصناعية الكبرى الغنية تفوق حصة الفرد في الدول النامية بمعدل يتراوح ما بين ثلاثة أضعاف و٥٠ ضعفاً، في وقت تتدنى فيه نوعية المياه في الدول النامية بسبب استمرار تدفق الملوثات في مصادر المياه، إذ تسجل أنهار آسيا على سبيل المثال نسب تلوث بكتيري ممرض يبلغ ثلاثة أضعاف المعدل العالمي، ونسبة تلوث بالرصاص تصل إلى ٢٠ ضعف معدل هذا التلوث في مياه الدول الصناعية.(٤٠)(٩٢)(١٤٥)

٣) حيث نسبة من لا تصلهم الإمدادات تصل إلى 42% من عدد السكان، وفي أفريقيا تصل نسبتهم إلى ٣٩%، وهو ما يشير إلى أن إمدادات المياه الصالحة للشرب تصل إلى ٧٩% فقط من سكان المدن حول العالم، وتتدنى إلى ٢٥ %خارج المدن الرئيسية، ويؤدي عدم وصول المياه الآمنة إلى رفع نسب الإصابة بأمراض معدية، مؤكداً أن كمية المياه الملوثة في العالم تبلغ ١٢ ألف كيلومتر مكعب، وتتسبب بأمراض متصلة بهذا التلوث تؤدي أيضاً إلى وفاة نحو ٢,٢ مليون إنسان سنوياً، أي ما يشكل نسبة ١٩% من الوفيات الناتجة عن الأمراض المعدية، وهي تفوق نسبة الوفيات بالإيدز، وحيث إن الاستخدام المائي في العالم ينمو بأكثر من ضعف معدل النمو السكاني خلال القرن الأخير فإن ندرة المياه مقابل معدل الاستهلاك العالي يؤثر على جميع القارات، إذ تنعكس على أكثر من ٤٠% من مجموع سكان الكوكب، ونحو ثلثي سكان العالم قد يعانون من أوضاع الإجهاد المائي، وتعرض خطة عمل المتوسط التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومراكز الأنشطة الإقليمية التابعة لها في ٢٠٠٩م تقرير حول الوضع البيئي والتنمية يغطي منطقة حوض البحر المتوسط، ويحدد وجود ٢٠مليون من سكان منطقة حوض البحر المتوسط لا يتمكنون من الحصول علي الموارد المائية، كما أن ١٨٠ مليون من السكان لديهم أقل ١٠٠٠ متر مكعب (شخص /سنة).(٤٨)(٦١)(١٣٧)

٤) حيث تقدر منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة والعلوم (الفاو) بأن الزراعة تستهلك نحو ٧٠% من المياه العذبة المستخدمة على مستوى العالم، ويتبين أن ٨ % فقط من هذه المياه تستخدم في المنازل، و٢٢% في الصناعة، وعلى مستوى الدول ذات الدخل المتوسط والمنخفض فإن الاستخدامات المنزلية تستهلك حوالي ١١% من المياه المتوفرة، وتستهلك الصناعة ٥٩%، ولا يستخدم في الزراعة سوى ٣٠ %، أما على مستوى الدول الصناعية والغنية، فإن الزراعة تستهلك نسبة ١٠% فقط، وتستهلك الصناعة نسبة ٨٢%، في حين يحظى الاستخدام المنزلي بنسبة 8% من المياه، وبجانب النسب المرتفعة المستهلكة في الري الزراعي فإنها تسجل هدراً لا يقل عن ٥٥% بسبب تخلف الأساليب والطرق، في حين تعاني هذه الدول النامية معدلات سوء تغذية مقلقة.(٩٢)(١٤٥)

م٥-١-١-٣- قضية تدهور التنوع البيولوجي

يربط تقرير لمنظمة الزراعة والأغذية الدولية "الفاو" بين نوعية المياه وتدهور التنوع الحيوي،[١] ولا يزال فقدان الموائل من خلال التغير في استخدام الأراضي وتحويل الأنظمة الإيكولوجية الطبيعية إلى أراض زراعية هو أكبر سبب مباشر لفقدان التنوع البيولوجي،[٢](١٦)(٤٨)(٥٨)(١٤٥) وأكدت كبريات المنظمات البيئية العالمية وفي مقدمتها الاتحاد الدولي لصون الطبيعة أن١٧،٠٠٠ نوعاً يواجهون الآن خطر الانقراض الفوري، وذلك من أصل ٤٧،٦٧٧ نوعاً مهدداً جرى رصدهم وتسجيلهم، وهو الأمر الذي يدل على أن عدد الأنواع المهددة بالانقراض في تزايد مستمر،[٣] ومن آثار تدهور التنوع البيولوجي في أوروبا على مدى الأربعين سنة الماضية تقدم بداية موسم النمو ١٠ أيام في المتوسط، ويمكن لهذه النوعية من التغيرات أن تغير في سلاسل الغذاء وخلق تباين في إطار النظم الإيكولوجية التي طورت فيها الأنواع المتعددة فيما بينها اعتمادا متبادلا ومتزامنا، مثل الاعتماد المتبادل القائم بين التعشيش وتوافر الغذاء،(١٤٥) وقام الاتحاد الدولى لصون الطبيعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والصندوق العالمى للحياة البرية بإعداد الاستراتيجية العالمية للصون فى ١٩٨٠م، ومنذ ذلك الحين ظهرت عدة ندوات ومؤتمرات للتشجيع على حماية الطبيعة والتنوع البيولوجي.[٤] (٤٨)(١٣٧)(١٤٥)

م٥-١-١-٤- قضايا بيئية أخرى

قضية الكميات المتزايدة من النفايات

تشكل القضايا المتعلقة بالإدارة السليمة للنفايات تحديا كبيرا نتيجة آثارها الاقتصادية والبيئية ونقص البيانات التي تمكن من إتمام تقييم موضوعي لواقع المشكلة، ولقد أنتجت المنطقة العربية وحدها في مجال المخلفات البلدية الصلبة نحو ٨٣ مليون طن في عام ٢٠٠٧ معظمها من المواد العضوية (بين٣٥ و٦٣%)، ويلاحظ عدم كفاية التشريعات التي وضعت في بعض الدول ونقص القدرة الإدارية على التنفيذ والالتزام الفعال،(١٦) ولقد ظهرت العديد من الأبحاث والدراسات الخاصة باستغلال النفايات كمصدر للطاقة، وتشمل استغلال المخلفات العضوية الصلبة النباتية والحيوانية والقمامة، والسائلة كمياه المجاري.(٥٩)(١٣٧)

---

١) يسجل تقهقر الكائنات الحية البحرية نسبة ٣٦% بين عامي ١٩٨٠ و٢٠٠٠، وتراجع الكائنات الحية في المياه العذبة بنسبة ٥١%، في حين يتدهور التنوع الحيوي النباتي بنسبة ٢٦% في الفترة ذاتها.(٤٨)

٢) تم تحويل ٢٠% إلى ٥٠% من مجموع مساحة الأحياء البرية الأربعة عشر الموجودة على كوكب الأرض إلى أراضي زراعية، ولا يزال الاستخدام غير المستدام للنظم الإيكولوجية والإستغلال المفرط لها تهديدات رئيسية، حيث يستخدم البشر الكثير من الأنواع لتلبية الاحتياجات الأساسية في حين تعاني الكثير من الأنواع من التدهور نظراً لاستخدامها على مستويات غير مستدامة أو لحصادها بصور تهدد النظم الايكولوجية التي تعتمد عليها، وينتشر هذا التدهور على نطاق واسع.(١٦)(٤٨)(٥٨)(١٤٥)

٣) كما أوضح أيضاً أن ٥٠% من كافة البرمائيات مهددة بالانقراض، وأدرج على قائمة الأنواع المهددة بالانقراض أيضاً ٧٠% من الحياة النباتية، و٣٧% من أسماك المياه العذبة، و٢٨% من الزواحف، و٢١%من الثدييات، و١٢% من جميع الطيور، وأعلن الصندوق العالمي للطبيعة من أن ٢٧% من الأنواع قد انقرضت بالفعل خلال الفترة من ١٩٧٠ حتى ٢٠٠٥، وطبقاً لقائمة مركز النشاط الإقليمي للكائنات الحية الإقليمية فإن ٦٣% من الأسماك والثدييات معرضة للخطر.(١٤٥)

٤) تم تحديث الاستراتيجية العالمية للصون فى تقرير صدر فى ١٩٩١ بعنوان " رعاية الأرض:استراتيجية للمعيشة المستدامة"، وفى عام ١٩٩٢ اعد برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالاشتراك مع المعهد العالمى للموارد والاتحاد الدولى لصون الطبيعة الاستراتيجية العالمية للتنوع البيولوجى اتفاقية التنوع البيولوجى، وتم التوقيع عليها اثناء قمة الأرض فى ١٩٩٢.(٤٨)(١٣٧)(١٤٥)

قضية تلوث الهواء

يعتبر أشد مكونات البيئة تأثراً بالتلوث الكيميائي الذي تسبب فيه الإنسان هو الجو، ويعيش نحو ثلث سكان الولايات المتحدة في مناطق يتلوث الجو فيها بسبب ما يقرب من ٩٠ مليون طن من أكسيد الكربون وملايين الأطنان من أكاسيد النتروجين التي تنتجها نحو ١٥٠ مليون سيارة، وبسبب أكاسيد الكبريت المنبعث من المصانع فإن شرطي المرور في مدينة كبيرة كلندن يستنشق من الهواء الملوث ما يساوي تدخينه لنحو ١٢٠ سيجارة يومياً، كما أن المباني والتحف الأثرية في معظم المدن الأوربية والأمريكية الكبرى تعرضت للتآكل خلال السنوات الأخيرة أكثر مما تعرضت له من تلف منذ أنشئت، ويعد النفط والبتروكيماويات أكثر منتجات الصناعة الكيماوية تلويثاً للبيئة.(٤٤)(٦١)(١٤٥)

قضية الكوارث الطبيعية

تعتبر الكوارث الطبيعية بمعظم أشكالها (زلازل-أعاصير –فيضانات) الأكثر فداحة في الأثر الناجم عنها، فليس هناك أصعب من وقوع كارثة تستمر ثواني معدودة يقف الإنسان حيالها عاجزاً عن التصدي لها أو منعها، لكنها تهدم في لحظات ما بناه الإنسان في عشرات بل مئات السنين.(١٦)(١٤٥)

م٥-١-٢- تحديد أولويات الاهتمام بقضايا التقييم في بعض مناهج التقييم السابقة

ينعكس تنوع أولويات الاهتمام بالقضايا البيئية المختلفة بين البلاد على اختلاف توزيع أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم لتتناسب معها، وعند التعامل مع منهج يمكنه الانتقال عبر الزمان والمكان ويتكيف مع المتغيرات المؤثرة على تكوينه فلابد من أن يشتمل على جميع الأولويات المختلفة عبر العالم مع إمكانية التغيير في نسبة أهميتها عند الحاجة، وتم اختيار مناهج LEED وBREEAM وGreen Star وCASBEE للأسباب في (جدول م٥-١) للتعرف على أولويات القضايا البيئية العالمية من خلال أوزان تقدير مجالات التقييم في كل منها، حيث يمكن باستعراض مجالات التقييم المكونة لمناهج التقييم البيئي السابقة والنسب المئوية لتقديراتها التعرف على الاهتمامات والأولويات الخاصة بكل منها.(جدول م٥-٢)

LEED	▪ الأوسع انتشاراً، حيث أنها تطبق في العديد من الدول غير الولايات المتحدة الأمريكية سواء من خلال المنهج الأصلي لها والمستخدم في الولايات المتحدة كما هي أو من خلال النسخ المعدلة منها لتتوافق مع البلد المطبق فيها كما في LEED-India، LEED-Emaraties. ▪ الأعلى في عدد مرات استخدامها للتقييم سواء داخل الولايات المتحدة أو خارجها، وبالتالي فهي الأكثر خبرة، كما ترتكز على قاعدة عريضة من الخبراء والمستشارين المنتشرين عبر العالم، وهو السبب في أن أسسها معروفة لدى العديد من المهتمين بمجال البناء والبيئة.(١٠٦)(١٥٣)

BREEAM	▪ أقدم مناهج التقييم البيئي للمباني والتي ارتكزت عليها مناهج التقييم الأخرى لتستفيد من خبراتها.(٦٧) ▪ ثاني منهج في الانتشار العالمي وعدد مرات الاستخدام عبلا العالم بعد LEED سواء من خلال النسخة الأصلية لها كما هي، أو بالإصدار العالمي منها BREEAM International، أو من خلال النسخ المعدلة منها لتتوافق مع البلد المطبق فيها كما في BREEAM-Gulf، وهي بالتالي ذات خبرة كبيرة في مجال التقييم.(١٢٧)
Green Star	▪ منهج يصدر من جهة مستقلة عن مناهج التقييم الأخرى المعروفة مثل LEED وBREEAM حتى وإن كانت في بداية إصدارها قائمة على بنود المناهج السابقة للاستفادة من خبراتهم، إلا أنها ولسبب استقلالية جهة إصدارها قامت بتطوير منهجها لتظهر اختلافات في أسلوب ومنهجية تقييمها للبنود المختلفة. ▪ الأكثر اتباعاً في استراليا وبالتالي فإن لها خبرة كبيرة في التقييم البيئي لمدى واسع من المجالات المناخية المختلفة بما فيها المناخ الحار، ويظهر فيها نظم لتلبية حاجة المباني في المناخ الحار من حيث نظم التبريد ومظلات الشمس.(٣٤)(١٣٣)
CASBEE	▪ منهج مختلف كلية عن المناهج السابقة من حيث أسلوب تقييم المباني وتصنيفها وأسلوب توزيع مجالات التقييم وطريقة الحساب، وتعبر عن الاستدامة من خلالها بصورة أكثر وضوحاً عن مناهج التقييم الأخرى –وهو ما سبق ذكره بالفصل الأول من البحث-. ▪ يرتكز عليها العديد من مناهج التقييم في منطقة آسيا بعيداً عن منهجي LEED وBREEAM اللذان يعتبران القاعدة الأولى لمعظم مناهج التقييم البيئي للمباني في العالم. ▪ تمتلك أولويات وقضايا بيئية مختلفة نتيجة خصائص اليابان البيئية والثقافية المميزة.(٨٣)

(جدول م٥-١): أسباب اختيار مناهج التقييم المقترح من خلالها للتعرف على أولويات الاهتمام بالقضايا البيئية.

BREEAM		LEED		Green Star		CASBEE	
مجالات التقييم	%	مجالات التقييم	%	مجالات التقييم	%	مجالات التقييم	%
الإدارة (١٢ نقطة)	١٠,٤	الوعي والثقافة (٣ نقاط)	٠,٢	الإدارة (١٨ نقطة)	١١,٢	جودة الخدمات	١٦,٧
الصحة والراحة (١٧ نقطة)	١٤,٨	جودة البيئة الداخلية (٢١ نقطة)	١٦,٩	جودة البيئة الداخلية (٢٠ نقطة)	١٣,٣	االبيئة الداخلية	١٦,٧
الطاقة (٢٢ نقطة)	١٩,١	الطاقة والغلاف الجوي (٣٨ نقطة)	٣٠,٤	الطاقة (٢٦ نقطة)	١٧,٣	الطاقة	١٦,٧
النقل (٩ نقاط)	٧,٨	الموقع والارتباط (١٠ نقاط)	٨	النقل (١٤ نقطة)	٩,٣		
المياه (٨ نقاط)	٧	كفاءة المياه (١٥ نقطة)	١٢	المياه (١٢ نقطة)	٨		
المواد (١٧ نقطة)	١٤,٨	المواد والموارد (١٦ نقطة)	١٢,٩	المواد (٣١ نقطة)	٢١,٦	الموارد والمواد	١٦,٧
المخلفات (٨ نقاط)	٧						
استخدام الأرض والايكولوجيا (١٠ نقاط)	٨,٧	المواقع المستدامة (٢٢ نقطة)	١٧,٦	استخدام الأرض والايكولوجيا (١١ نقطة)	٧,٣	البيئة الخارجية في الموقع	١٦,٧
التلوث (١٢ نقطة)	١٠,٤			الانبعاثات (١٨ نقطة)	١٢	البيئة خارج الموقع	١٦,٧
الابتكار (١٠ نقاط)	+	الابتكار وعملية التصميم (١١ نقطة)	+	الابتكار (٥ نقاط)	+		

(جدول م٥-٢): أوزان تقدير مجالات التقييم في بعض مناهج التقييم البيئي للمباني.(٦٦)(٨٠)(٨٤)(١١٢)

تتفق جميع مناهج التقييم السابقة على الاحتفاظ بالطاقة كمجال منفصل حتى مع محدودية تلك المجالات كما في منهج CASBEE، وثانياً على أهمية هذا المجال، حيث يلاحظ في كل من منهج BREEAM وLEED أن مجال الطاقة يستحوذ على النسبة الأكبر من الاهتمام والدرجة الأكبر من التقدير، وفي منهج Green Star يحتل مجال الطاقة الدرجة الثانية من الاهتمام والتقدير بعد مجال المواد، وفي منهج CASBEE يستحوذ مجال الطاقة على نفس القدر من الاهتمام الذي يستحوذ عليه خمسة مجالات أخرى للتقييم تمثل جميع مجالات التقييم، وجميع ما سبق يوضح مدى الاهتمام بالقضايا البيئية المرتبطة بهذا المجال كالاحتباس الحراري نتيجة الاعتماد العالمي على مصادر الطاقة غير المتجددة، ويلاحظ أن الاهتمام الكبير في الولايات المتحدة بهذا المجال يعكس الوعي بمدى خطورة قضية الاحتباس الحراري خاصة مع إلقاء العديد من أنصار البيئة باللوم على دول صناعية على رأسها الولايات المتحدة في زيادة الآثار المترتبة عنها، ومحاولة الولايات المتحدة التملص من الالتزام بتنفيذ حصتها من الحد الأدنى المقترح في اتفاقية كيوتو، وبالنظر إلى الإحصائيات التي تقدمها جماعات الدفاع عن البيئة فإن نسبة مساهمة الولايات المتحدة في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون تربو على أربعة وعشرين بالمائة، في حين أن عدد سكانها لا يزيد على اربعة بالمائة من مجموع سكان العالم.(٣٨)(١٤٥)

أما منهج Green Star فإن القضايا المرتبطة بالمواد والموارد المختلفة في قارة استراليا الغنية بالموارد يشغل أولوية الاهتمام فيه عن استهلاك الطاقة وما يتبعه من تغيرات مناخية، ويخصص منهج Green Star ثلاث حاسبات لمكونات المبنى المختلفة للتعرف على مصادرها البيئية وإمكانية إعادة تدويرها والاهتمام بدورة حياة تلك المواد وتصنيفها البيئي، وعلى الرغم من أهمية مجال المواد في منهج Green Star إلا أن مجال الطاقة لايزال يحتل تقديراً مرتفعاً في المنهج وقريباً من المجال السابق،(٨٠) ويلاحظ أن مجال الموارد والمواد بصفة عامة يشغل اهتماماً مرتفعاً نسبياً بالنسبة إلى المجالات الأخرى في مناهج التقييم السابقة، حيث يرتفع تقدير مجال الموارد والمواد عن مجالي الايكولوجيا والمياه في المناهج السابقة، في حين يلاحظ أن القضايا البيئية الأخرى المطروحة على الساحة العالمية مثل التنوع البيولوجي وندرة موارد المياه العذبة لم تؤثر بدرجة كبيرة على تقدير مجالات التقييم فيها، بل إن المجالات المرتبطة بكلا القضيتين السابقتين جاءتا في مراحل متأخرة، ويعزي ذلك الدور الصغير نسبياً لقطاع المباني في كلا القضيتين، إلى جانب انخفاض الصدى الإعلامي لكلا القضيتين السابقتين مقارنة بقضية الطاقة والاحتباس الحراري، وعلى الرغم من ذلك فقد تم إفراد مجال خاص لكل من القضيتن السابقتين في مناهج التقييم السابقة فيما عدا منهج CASBEE والذي لم يتضمن مجال مخصص لأي منهما.(٨٣)

يؤدي الاستعانة بخبرة مناهج التقييم السابقة إلى ترتيب أولويات الاهتمام البيئي للقضايا البيئية التي سبق ذكرها بصورة مبدئية كما يلي: (جدول م٥-٣)

قضايا الاهتمام العالمي المرتبطة بالمباني	درجة الاهتمام بها في مناهج التقييم البيئي للمباني
الاحتباس الحراري	●●●●●●
تدهور التنوع البيولوجي – ندرة موارد المياه العذبة	●●●●
تلوث الهواء – الكميات المتزايدة من النفايات	●●●
الكوارث	●●

(جدول م٥-٣): ترتيب أولويات القضايا البيئية بصورة مبدئية بالاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة.

م٥-١-٣- ـ تحديد تأثير بعض المتغيرات على أوزان تقدير مجالات التقييم في المنهج المرن

يمكن الاستعانة بالمعلومات التي تم الحصول عليها سابقاً سواءً من المواقع الالكترونية أو مناهج التقييم السابقة لتحديد تأثير المتغيرات على تقدير مجالات التقييم في منهج التقييم المرن، ويتم التعرض لتأثير متغيرين في هذا البحث، أولها هو الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية المرتبطة بالمباني وثانيها التكلفة البيئية للعناصر الرئيسية المرتبطة بالمباني، بحيث يعبر هذين المتغيرين عن المتغيرات العالمية ذات التأثير الكبير على تقدير مجالات التقييم خلال الفترة الزمنية المحددة.

م٥-١-٣-١- تأثير الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية على أوزان تقدير مجالات التقييم

يمكن ترتيب القضايا البيئية من حيث أولوية الاهتمام بها وفق مجموعة من الخصائص التي توضح هذا الاهتمام وانعكاسه على العالم مع الاستفادة من خبرة مناهج التقييم البيئية للمباني السابقة في هذا المجال، ويمكن تحديد تلك الخصائص فيما يلي:

- عدد الأبحاث والندوات والمؤتمرات المرتبطة بتلك القضية وتواريخها.
- حجم المشكلة الناجمة عن تلك القضية ومدى اتساعها في جميع بقاع العالم.
- مدى اقتراب حدوث المشاكل المرتبطة بتلك القضية.
- عدد الاتفاقيات المتوفرة بشأنها، ومدى الزاميتها.
- علاقة قطاع المباني بتلك القضية، وعلاقة نوع المبنى المقيم بصورة خاصة (سكني) بها.
- علاقة تلك القضية بغيرها من القضايا، ومدى تأثيرها وارتباطها بكل منها.
- حجم المطالب المؤدية للحد من الآثار السلبية للقضية، وإمكانيات وسهولة تطبيقها.

يلاحظ أن بعض الخصائص السابقة متغيرة بصورة دائمة كما أنه لا يمكن وضعها في صورة أرقام أو قياسات محددة، إلا أنه يمكن استخدام أسلوب يعبر عن حجم تلك الخصائص خاصة عندما يكون هذا التعبير في صورة مقارنة بين القضايا البيئية المطروحة بعضها ببعض، وفيما يلي جدول يوضح الاعتبارات التي تم الأخذ بها لزيادة ثقل أحد تلك القضايا عن الأخرى، مع مراعاة أن السمة المعبرة عن درجة الاهتمام العالمي يمكن وضعها في الصورة التالية: ●●●●● عالي جداً/ قريب جداً مقارنة بغيرها من القضايا،

●●●● عالي/ قريب مقارنة بغيرها من القضايا، ●●● متوسط مقارنة بغيرها من القضايا، ●● تحت المتوسط مقارنة بغيرها من القضايا، ● ضعيف مقارنة بغيرها من القضايا.(جدول م٥-٤)

الخصائص التي تحدد أولوية الاهتمام بالقضايا البيئية المختلفة في منهج التقييم البيئي للمباني	القضايا البيئية الحالية ذات الاهتمام العالمي					
	الاحتباس الحراري	ندرة المياه العذبة	تدهور التنوع البيولوجي	كمية النفايات	تلوث الهواء	الكوارث الطبيعية
عدد الأبحاث والندوات والمؤتمرات المرتبطة بتلك القضية وتواريخها	●●●●●	●●●●	●●●	●●	●●	●●
حجم المشكلة الناجمة عن تلك القضية ومدى اتساعها في جميع بقاع العالم	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●	●●●	●●●
مدى اقتراب حدوث المشاكل المرتبطة بتلك القضية	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
عدد الاتفاقيات المتوفرة بشأنها، ومدى الزاميتها	●●●●	●●●	●●●	●	●	●
تسبب قطاع المباني في حدوث تلك القضية، وعلاقة نوع المبنى المقيم بصورة خاصة (سكني) بها	●●●●●	●●	●●●●	●●●	●●	
علاقة تلك القضية بغيرها من القضايا، ومدى تأثيرها وارتباطها بكل منها	●●●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
حجم المطالب المرتبطة بقطاع المباني للحد من الآثار السلبية للقضية، وإمكانيات وسهولة تطبيقها	●●●●●	●●●	●●●●	●●●●	●●●	●●●●
النتيجة	●●●●●	●●●	●●●●	●●●	●●●	●●
درجة التأثير للبنود المرتبطة بها	**10**	**6**	**8**	**4**	**4**	**2**

(جدول م٥-٤): مقارنة الخصائص التي تحدد أولوية الاهتمام بالقضايا البيئية المختلفة عند التقييم البيئي للمباني.

م٥-١-٣-٢- تأثير التكلفة البيئية للموارد على أوزان تقدير مجالات التقييم

يعمل السعر النقدي للموارد المختلفة على تغيير السياسات والتوجهات العالمية، ويعتبر عامل تحفيزي قوي لاستخدام منتج ما أو الابتعاد عنه، حيث يمكن التشجيع على بعض الاستخدامات عن طريق خفض سعرها النقدي والعكس بالعكس، وبالتالي يؤثر السعر بصورة كبيرة على تقدير البنود المرتبطة بتقييم المباني، إلا أنها تعبر عن قيمة بشرية لتلك المواد والموارد ولا تعبر عن قيمتها البيئية، وتلك القيمة البشرية تهم المجتمع وتؤثر على مدى وفرة أو الهدر في تلك المواد والموارد بسبب إقبال الناس على التكلفة المنخفضة دون الاكتراث غالباً بقيمتها البيئية، في حين يبتعد الناس عن التكلفة المرتفعة دون الاهتمام بالترشيد في استخدامها ومقدار الهدر فيها، وبالتالي كان لابد من مراعاة تأثير قيمة التكلفة البيئية على تقدير مجالات التقييم البيئي للمباني بحيث يمنع التقييم الاهتمام بالتكلفة النقدية دون وضع التكلفة البيئية في الاعتبار، ويعبر السعر عن التكلفة النقدية مع إضافة بعض العناصر المادية الأخرى كالأرباح.[٥٧][٦٢]

تعبر التكلفة البيئية عن مدى المساهمة في زيادة أو الحد من التلوث البيئي، ويمكن من خلال موقع البنك الدولي والأمم المتحدة التعرف على مجموعة من الخصائص البيئية لمختلف مكونات المبنى للتعرف على التكلفة البيئية لها ، حيث يستخدم علماء الاقتصاد تحليل التكلفة مقابل الفائدة لمقارنة تكاليف الضرر الناتج في مقابل تكاليف القيام بعمل ما، للتعرف في النهاية على التكلفة البيئية لمثل هذا العمل، ومن الأمثلة الأكثر وضوحاً لذلك تكلفة قطع الغابات الماصة لغازات الاحتباس الحراري للحصول على الأخشاب اللازمة للبناء في مقابل الأضرار الناتجة عن تغير المناخ، ويتم تحديد تكاليف المشاكل البيئية تحديداً كمياً ومن ثم يتم خصمها بمرور الوقت، كما تظهر قيمة للتكاليف التي لا يعترف بها الاقتصاد مثل تكلفة زيادة الجفاف والأعاصير والفيضانات التي لا تدرج في السعر النقدي من أجل حرق أنواع الوقود الأحفوري مثلاً، ويصعب تقديم مثل هذه التكاليف بدقة، وبالتالي قد تتفاوت تقديرات تكلفة التلوث البيئي تفاوتاً كبيراً، ومن المرجح أن تكون تلك التقديرات بصورة عامة أقل مما يجب، وقد تكون مثلاً تكلفة تثبيت تركيز غازات الاحتباس الحراري عند مستويات منخفضة مساوية لتكاليف عدم القيام بالتدابير اللازمة لذلك أو حتى قد تكون أقل منها، ويضاف إلى تكاليف الحد من التلوث البيئي فوائد أخرى قد لا تكون مدرجة كعوامل في تقديرات التكلفة النقدية، مثل الفوائد الناتجة عن الابتكار التكنولوجي والفوائد الصحية التي تنجم عن انخفاض التلوث.[٦٢][١٤٥]

يمكن الاستعانة بالمواقع الالكترونية للتعرف على الخصائص البيئية لمكونات المبنى المختلفة والتي يمكن من خلالها تحديد تكلفتها البيئية، ومن تلك الخصائص ما يلي:

- النذرة.
- معدل الاستهلاك الحالي.
- معدل الطلب المستقبلي.
- المساعدة على الحد من التلوث البيئي.
- المساعدة على زيادة التلوث البيئي.

يلاحظ أن بعض الخصائص السابقة متغيرة بصورة دائمة كما أنه لا يمكن وضعها في صورة أرقام أو قياسات محددة، إلا أنه يمكن وضع أسلوب يعبر عن حجم تلك الخصائص خاصة عندما يكون هذا التعبير في صورة مقارنة بين المكونات المطروحة بعضها ببعض، وفيما يلي جدول يوضح الاعتبارات التي تم الأخذ بها لزيادة ثقل بعض العناصر عن الأخرى، مع مراعاة أن السمة المعبرة عن درجة التكلفة البيئية يمكن وضعها في الصورة التالية: ●●●●● عالي جداً مقارنة بغيره من العناصر، ●●●● عالي مقارنة بغيره من العناصر، ●●● متوسط مقارنة بغيره من العناصر، ●● تحت المتوسط مقارنة بغيره من العناصر، ● ضعيف مقارنة بغيره من العناصر.(جدول م٥-٥)

الخصائص المرتبطة بتكلفة المواد والموارد المؤثرة على تقييم المبانى		المواد والموارد المرتبطة بالتقييم البيئي للمبنى					
		الغابات	مواد البناء غير المتجددة	نفايات تشييد وتشغيل المبنى	الطاقة المتجددة	الطاقة غير المتجددة	المياه العذبة
التكلفة النقدية		••	••••	•	•••••	••••	••
التكلفة البيئية	الندرة	••••	••	•	•	••••	•••••
	معدل الاستهلاك الحالي	••••	••••	•••••	••	•••••	•••••
	معدل الطلب المستقبلي	••••	••••	•••••	••••	•••••	•••••
	مساعدتها على الحد من التلوث البيئي	•••••	-	•••••	•••••	-	•••••
	مساعدتها على زيادة التلوث البيئي	-	•••	••••	-	•••••	-
النتيجة		•••	••	••••	••	••••	•••
درجة التأثير للبنود المرتبطة بها		٦	٤	٨	٤	٨	٦

(جدول م٥-٥): مقارنة الخصائص المرتبطة بالتكلفة البيئية لمجموعة من الموارد والمواد المستخدمة عند التقييم البيئي للمباني.

م٥-١-٤- تضمين تأثير بعض المتغيرات على أوزان تقدير مجالات التقييم في المنهج المرن

يتم تحديد تأثير المتغيرات على تقدير مجالات التقييم بتحديد تأثيرها أولاً على تقدير بنود التقييم الرئيسية المكونة لتلك المجالات ومن ثم تجميعها لكل مجال، ولقد ذكر في الفصل الخامس من البحث خطوات تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم، حيث يتم إلغاء تأثير جميع المتغيرات على تقدير مجالات وبنود التقييم ليصبح تقدير مجالات التقييم متساوية وتساوي ٣٣,٤% تقريباً، ثم يتم توزيع هذا التقدير على بنود التقييم الرئيسية المكونة لكل مجال بالتساوي، ويكون ذلك هو التقدير المبدئي لتلك البنود، ويتم بعد ذلك تضمين تأثير المتغيرات المختلفة على التقدير، بتحديد نوع التأثير بالزيادة أو النقصان أو بعدم وجود تأثير أو بإلغاء البند أو إلزاميته، ثم تحديد حجم تأثير المتغير على البند، ثم تحديد أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات، وفيما يلي يتم تضمين تأثير كل من أولويات قضايا الاهتمام العالمية والتكلفة البيئية للمواد والموارد، وذلك باستخدام المعادلة التالية: تقدير أحد بنود التقييم الرئيسية المتأثرة بالمتغيرات = التقدير المبدئي لذلك البند + ((درجة تأثير المتغير الأول \ درجة أهمية المتغير الأول بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٣٣,٤%) + ((درجة تأثير المتغير الثاني \ درجة أهمية المتغير الثاني بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٣٣,٤%)

حيث يمثل الرقم ٣٣,٤% التقدير المبدئي لمجالات التقييم والناتج عن تقسيم التقدير الإجمالي للمبنى ١٠٠% على المجالات الثلاث المكونة لمنهج التقييم المرن، وبعد الحصول على التقديرات الناتجة لبنود

التقييم الرئيسية المتأثرة بالمتغيرات يتم إعادة موازنة تقديرات باقي بنود التقييم الرئيسية المكونة للمجال، بحيث يتم إنقاص تقديرات بنود التقييم الأخرى في حالة زيادة إحداها ليظل المجموع النهائي ١٠٠%، وبالعكس فإنه يتم زيادة تقديرات بنود التقييم الأخرى في حالة إنقاص إحداها ليظل المجموع النهائي ١٠٠%، ولمعرفة التقدير النهائي لكل مجال من مجالات التقييم يتم تجميع التقديرات المكونة له.

يراعى أن التقدير المبدئي لبنود التقييم الرئيسية هو حاصل قسمة تقدير المجال المكون له على عدد تلك البنود، وحيث إن التقدير المبدئي لمجالات التقييم هو ٣٣,٤% فإن التقدير المبدئي لبنود التقييم الرئيسية – في حالة تواجد جميع البنود- والمكونة لمجال بيئة الموقع هو ٣%، ولبنود التقييم الرئيسية المكونة لمجال دورة حياة المبنى هو ٤,٢%، ولبنود التقييم الرئيسية المكونة لعلاقة المبنى بمستخدم الفراغ هو ٣,٤%، كما يراعى أن درجة التأثير يتم التعبير عنها كما سبق وذكر بالفصل الخامس من البحث في إحدى أربعة صور هي: (+) عند رفع التقدير، (-) عند خفض التقدير، (=) عند عدم التأثير، (٠) عند إلغاء البند، (م) عند إلزاميته، أما درجة تأثير المتغير فيمثله رقم من ١ إلى ١٠، بحيث يعبر رقم ١ عن الأقل تأثيراً ورقم ١٠ عن الأعلى تأثيراً، وقد تم في الجدول السابق إعطاء درجات افتراضية معبرة عن أهمية القضايا البيئية العالمية المرتبطة بالمبنى، ويمكن استخدام تلك الأرقام كتعبير عن درجة التأثير، وبالنسبة للأرقام المعبرة عن أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات فإن رقم ١ يعبر عن الأكثر أهمية ورقم ١٠ يعبر عن الأقل أهمية.

م٥-١-٤-١- تضمين تأثير أولوية الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية

يعتبر الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية أكثر المتغيرات أهمية وتأثيراً على أوزان تقدير المبنى، ويضم هذا المتغير مجموعة من المتغيرات الثانوية ضمنياً مثل السياسة العالمية والقوانين والتشريعات العالمية المرتبطة بالسياسة والاقتصاد والمعايير المرتبطة بالبيئة والمباني والقوانين والبروتوكولات والمرجعيات البيئية العالمية العامة، والاتفاقيات والالتزامات الدولية، فجميع ما سبق يتأثر تأثيراً مباشراً بالقضايا البيئية ذات الاهتمام العالمي والمرتبطة بالمباني، ويمكن بالتالي أن يتم منح درجة أهمية هذا المتغير بالنسبة إلى غيره = ١، وهي أعلى درجة ممكنة لتلك الخانة، ويلاحظ أن تضمين تأثير الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية السابقة على تقدير بنود التقييم تكون في إحدى هدفين، الأول هو تخفيف الآثار الناجمة عن أحد تلك القضايا والثاني هو الحد من أسباب تأثيرها، ولكلا الهدفين يمكن تضمين التأثير للوصول إلى التقدير الناتج لبنود التقييم الرئيسية، ومن ثم التقدير الناتج لمجالات التقييم بتجميع التقديرات السابقة.(جدول م٥-٦)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	التقدير المبدئي لمجالات التقييم	التقدير المبدئي لبنود التقييم الرئيسية	تضمين تأثير الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية المرتبطة بالمباني						التقدير النهائي لبنود التقييم الرئيسية	التقدير النهائي لمجالات التقييم
				لتخفيف الآثار الناجمة عنه			للحد من أسباب حدوثه				
				نوع تأثير المتغير	درجة تأثير المتغير	أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره	نوع تأثير المتغير	درجة تأثير المتغير	أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره		
بيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	%٣٣,٤	% ٣	+	١٠	١				%٦,١	%٣١,٥
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى		% ٣							%١,٧	
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى		% ٣							%١,٧	
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى		% ٣				+	٤	١	%٤,٢	
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى		% ٣							%١,٧	
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى		% ٣							%١,٧	
	الحياة الايكولوجية في الموقع		% ٣	+	٨	١				%٥,٦	
	خفض الهدر في البيئة المحيطة		% ٣							%١,٧	
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة		% ٣	+	٢	١				%٣,٦	
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية		% ٣							%١,٧	
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية		% ٣							%١,٧	
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	%٣٣,٤	% ٤,٢				+	٨	١	%٦,٨	%٤١,٥
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى		% ٤,٢							%٢,٨	
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى		% ٤,٢							%٢,٨	
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى		% ٤,٢							%٢,٨	
	استغلال نفايات تشغيل المبنى		% ٤,٢	+	٤	١				%٥,٤	
	تحسين أداء استهلاك الطاقة		% ٤,٢				+	١٠	١	%٧,٤	
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة		% ٤,٢				+	١٠	١	%٧,٤	
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه		% ٤,٢				+	٦	١	%٦,١	
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق الراحة الحرارية	%٣٣,٤	% ٣,٣				+	١٠	١	%٦,٦	%٢٧
	تحقيق الراحة البصرية		% ٣,٣							%٢	
	تحقيق الراحة الصوتية		% ٣,٣							%٢	
	تحقيق الراحة الشمية		% ٣,٣							%٢	
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية		% ٣,٣				+	٤	١	%٤,٦	
	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية		% ٣,٣							%٢	
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغ المبنى الداخلي		% ٣,٣							%٢	

	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية		٣,٣ %								٢%
	توفير احتياجات نفسية		٣,٣%								٢%
	التفاعل		٣,٣ %								٢%

(جدول م٥-٦): تضمين تأثير أولوية الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية على أوزان التقدير المبدئية لبنود التقييم الرئيسية.

الحسابات المستخدمة فى الجدول الخاص بتحديد أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية بعد إدخال تأثير أولوية الاهتمام العالمى بالقضايا البيئية على التقييم:

مثال على الحسابات المستخدمة للحصول على أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية المتأثرة بأحد القضايا البيئية ذات الاهتمام العالمي:

وزن تقدير بند "تحقيق الاتزان الحراري في البيئة المحيطة بالمبنى" = وزن التقدير المبدئي لذلك البند "٣%" + ((درجة تأثيرالمتغير "١٠" \ درجة أهمية المتغير الأول بالنسبة إلى غيره من المتغيرات "١") × نوع التأثير "+" × ٣٣,٤%) = ٣% +٣,٤% = ٦,٤%

يمكن بالمثل لبقية بنود التقييم الرئيسية المتأثرة بالمتغيرات حساب التقديرات الناتجة لها، وللتعرف على أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية الأخرى غير المتأثرة بالمتغير يتم تجميع النقاط المضافة إلى بنود التقييم المتأثرة بهذا المتغير =٢٤ نقطة، ومن ثم طرحها من جميع البنود غير المتأثرة بالمتغير (١٨ بند آخرين)، بمعنى حذف ١,٣% من وزن تقدير كل بند من تلك البنود.

يمثل وزن التقدير النهائي لمجالات التقييم المختلفة مجموع أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية المكونة لكل منها، وبالتالي فإن مجال بيئة الموقع = ٣١,٥%، ولمجال دورة حياة المبنى = ٤١,٥%، ولمجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ = ٢٧%.

م٥-١-٤-٢- تضمين تأثير التكلفة البيئية للموارد المرتبطة بالمبنى

يراعى انخفاض أهمية التكلفة البيئية كمتغير يؤثر على أوزان تقدير مجالات التقييم بالنسبة إلى الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية المرتبطة بالمبنى، ويمكن بالتالي أن يتم منح درجة أهمية هذا المتغير بالنسبة إلى غيره = ٥، وهي درجة متوسطة لتلك الخانة، ويلاحظ أن مجمل التأثير لهذا المتغير يظهر في مجال واحد وهو مجال دورة حياة المبنى، وبالاستعانة بالنتيجة التي تم التوصل إليها من تأثير الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية المرتبطة بالمباني على أوزان تقدير مجالات التقييم يتم تضمين تأثير التكلفة البيئية للموارد المرتبطة بالمبنى على أوزان تقدير تلك المجالات.(جدول م٥-٧)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	التقدير المبدئي لمجالات التقييم	التقدير المبدئي لبنود التقييم الرئيسية	تضمين تأثير التكلفة البيئية للموارد المرتبطة بالمباني			التقدير الناتج لبنود التقييم الرئيسية	التقدير الناتج لمجالات التقييم
				نوع تأثير المتغير	درجة تأثير المتغير	أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره		
بيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	٣١,٥%	٦,١%				٦%	٣٠%
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى		١,٧%				١,٦%	
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى		١,٧%				١,٦%	
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى		٤,٢%				٤,١%	
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى		١,٧%				١,٦%	
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى		١,٧%				١,٦%	
	الحياة الايكولوجية في الموقع		٥,٦%				٥,٥%	
	خفض الهدر في البيئة المحيطة		١,٧%				١,٦%	
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة		٣,٦%				٣,٥%	
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية		١,٧%				١,٦%	
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية		١,٧%				١,٦%	
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	٤١,٥	٦,٨%	+	٦	٥	٧,٢%	٤٤%
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى		٢,٨%	+	٤	٥	٣,١%	
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى		٢,٨%				٢,٧%	
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى		٢,٨%	+	٨	٥	٣,٣%	
	استغلال نفايات تشغيل المبنى		٥,٤%	+	٨	٥	٥,٩%	
	تحسين أداء استهلاك الطاقة		٧,٤%	+	٤	٥	٧,٧%	
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة		٧,٤%	+	٨	٥	٧,٩%	
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه		٦,١%	+	٦	٥	٦,٥%	
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق الراحة الحرارية	٢٧%	٦,٦%				٦,٥%	٢٦%
	تحقيق الراحة البصرية		٢%				١,٩%	
	تحقيق الراحة الصوتية		٢%				١,٩%	
	تحقيق الراحة الشمية		٢%				١,٩%	
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية		٤,٦%				٤,٥%	
	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية		٢%				١,٩%	
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغ المبنى الداخلي		٢%				١,٩%	
	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية		٢%				١,٩%	
	توفير احتياجات نفسية		٢%				١,٩%	
	التفاعل		٢%				١,٩%	

(جدول م٥-٧): تضمين تأثير التكلفة البيئية على أوزان التقدير المبدئية لبنود التقييم الرئيسية.

تم تضمين تأثير التكلفة البيئية للغابات في البند الخاص بتحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء، وتضمين تأثير التكلفة البيئية لمواد البناء غير المتجددة في البند الخاص بتكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى، وتضمين تأثير التكلفة البيئية لنفايات تشييد المبنى في البند الخاص بتكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى، وتضمين تأثير التكلفة البيئية لنفايات تشغيل المبنى ضمن البند الخاص باستغلال نفايات تشغيل المبنى، وتضمين تأثير التكلفة البيئية للطاقة المتجددة في البند الخاص بتحسين أداء استهلاك الطاقة، وتضمين تأثير التكلفة البيئية للطاقة غير المتجددة في البند الخاص بخفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة، وتضمين التكلفة البيئية للمياه العذبة في البند الخاص بتحقيق كفاءة استهلاك المياه.

الحسابات المستخدمة في الجدول الخاص بتحديد أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية بعد إدخال تأثير التكلفة البيئية على التقييم:

مثال على الحسابات المستخدمة للحصول على أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية المتأثرة بالتكلفة البيئية لأحد الموارد المرتبطة بالمباني:

وزن تقدير بند "تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء" = وزن التقدير المبدئي لذلك البند "٦,٩%" + ((درجة تأثيرالمتغير "٦" \ درجة أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات "٥") × نوع التأثير "+" × ٣٣,٤%) = ٦,٩% + (١,٢×٣٣,٤%) = ٧,٣%

وبالمثل لبقية بنود التقييم الرئيسية المتأثرة بالمتغير، وللتعرف على أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية الأخرى غير المتأثرة بالمتغير يتم تجميع النقاط المضافة إلى بنود التقييم الأخرى المتأثرة بهذا المتغير =٢,٩ نقطة، ومن ثم طرحها من جميع البنود غير المتأثرة بالمتغير (٢٢ بند آخرين)، بمعنى حذف ٠,١٣% من وزن تقدير كل بند من تلك البنود.

يمثل أوزان التقدير النهائية لمجالات التقييم المختلفة مجموع أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية المكونة لكل منها، وبالتالي فإن مجال بيئة الموقع = ٣٠%، ولمجال دورة حياة المبنى = ٤٤%، ولمجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ = ٢٦%.

م٥-١-٥- التأكد من إمكانية نجاح المبنى

تم وضع بعض الشروط لنجاح المبنى تتعلق بكل من الوظائف البيئية المرتبطة بتقييم المبنى، وتحقيق توازن الكفاءة البيئية، وهو ما سبق ذكره في الفصل الخامس من البحث، ويمكن بالتالي بعد تحديد أوزان التقدير السابقة لمجالات وبنود التقييم الرئيسية أن يتم التأكد من إمكانية نجاح المبنى في اجتياز تلك الشروط.

م٥-١-٥-١- التأكد من إمكانية اجتياز حدود تحقيق الوظائف البيئية

سبق في الفصل الخامس اقتراح أن لا يقل وزن تقدير أي وظيفة من وظائف المبنى عن درجة محددة من الخبير ولتكن ٤% للتأكد من الاحتفاظ بجميع الوظائف البيئية المطلوبة من المبنى ضمن دائرة التقييم والاهتمام، وبالنظر إلى التقديرات الناتجة فإن:

وزن تقدير الوظائف التي تحقق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى = ٩,٢%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى = ٧,٣%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى = ٧,١%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في البيئة = ٦,٧%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق تكامل دورة حياة المبنى = ٢٢,٢%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى = ٢٢,١%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق الاتزان الفيزيائي للإنسان = ١٢,٢%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق الاتزان الكيميائي للإنسان = ٦,٤%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق الاتزان الإشعاعي للإنسان = ٣,٨%

وزن تقدير الوظائف التي تحقق الاتزان النفسي للإنسان = ٣,٨%

مما سبق نجد أن وزن تقدير كلاً من وظيفتي تحقيق الاتزان الإشعاعي للإنسان والاتزان النفسي له كانا أقل من ٤%، وبالتالي يتم معرفة الفرق الذي يسمح بجعلهما = ٤% وهو في هذه الحالة = ٠,٢% + ٠,٢% = ٠,٤% لهما معاً، وإذا تم إعطاء نسبة للقصور في تحقيق الصورة المثالية المطلوبة في كلا البندين وليكن ٠,٢% لكل منهما، فإن المجموع النهائي لفرق تقدير كلا الوظيفتين عن درجة النجاح لكل منهما = ٠,٤% +٠,٤% = ٠,٨%، ويتم توزيع هذه النسبة وطرحها من بنود التقييم الرئيسية الأخرى والتي تمثل ٢٥ بند آخرين، بمعنى طرح ٠,٠٣ من وزن تقدير كل بند من تلك البنود كما يلي: (جدول م٥-٨)

مجالات التقييم	الوظائف البيئية التي يتم تقييمها	بنود التقييم الرئيسية	التقدير المبدئي لمجالات التقييم	التقدير المبدئي لبنود التقييم الرئيسية	عامل تصحيح لضمان إمكانية نجاح المبنى في تحقيق الوظائف البيئية	التقدير الناتج لبنود التقييم الرئيسية	التقدير الناتج لمجالات التقييم
بيئة الموقع	تحقق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	٣٠%	٦%	-٠,٠٣	٦%	٢٩,٥%
		تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى		١,٦%	-٠,٠٣	١,٥%	
		تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى		١,٦%	-٠,٠٣	١,٥%	
	تحقق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى		٤,١%	-٠,٠٣	٤%	
		خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى		١,٦%	-٠,٠٣	١,٥%	
		خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى		١,٦%	-٠,٠٣	١,٥%	
	تحقق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى	الحياة الايكولوجية في الموقع		٥,٥%	-٠,٠٣	٥,٥%	
		خفض الهدر في البيئة المحيطة		١,٦%	-٠,٠٣	١,٥%	
	تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في البيئة	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة		٣,٥%	-٠,٠٣	٣,٥%	
		التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية		١,٦%	-٠,٠٣	١,٥%	
		التعامل مع تغير الخصائص العمرانية		١,٦%	-٠,٠٣	١,٥%	
دورة حياة المبنى	تكامل دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	٤٤%	٧,٢%	-٠,٠٣	٧%	٤٣,٥%
		تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى		٣,١%	-٠,٠٣	٣%	
		تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى		٢,٧%	-٠,٠٣	٢,٥%	
		تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى		٣,٣%	-٠,٠٣	٣,٢%	
		استغلال نفايات تشغيل المبنى		٥,٩%	-٠,٠٣	٥,٨%	
	كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى	تحسين أداء استهلاك الطاقة		٧,٧%	-٠,٠٣	٧,٧%	
		خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة		٧,٩%	-٠,٠٣	٧,٨%	
		تحقيق كفاءة استهلاك المياه		٦,٥%	-٠,٠٣	٦,٥%	
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقق الاتزان الفيزيائي للإنسان	تحقيق الراحة الحرارية	٢٦%	٦,٥%	-٠,٠٣	٦,٤%	٢٧%
		تحقيق الراحة البصرية		١,٩%	-٠,٠٣	١,٩%	
		تحقيق الراحة الصوتية		١,٩%	-٠,٠٣	١,٩%	
		تحقيق الراحة الشمية		١,٩%	-٠,٠٣	١,٩%	
	تحقق الاتزان الكيميائي للإنسان	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية		٤,٥%	-٠,٠٣	٤,٥%	
		توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية		٢%	-٠,٠٣	٢%	
	تحقق الاتزان الإشعاعي للإنسان	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغ المبنى الداخلي		١,٩%	+٠,٢	٢,١%	
		التعامل مع الشحنات الاستاتيكية		١,٩%	+٠,٢	٢,١%	
	تحقق الاتزان النفسي للإنسان	توفير احتياجات نفسية		١,٩%	+٠,٢	٢,١%	
		التفاعل		١,٩%	+٠,٢	٢,١%	

(جدول م٥-٨): تعديل أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية لضمان إمكانية اجتياز المبنى حدود النجاح في تحقيق الوظائف البيئية.

م٥-١-٥-٢- التأكد من إمكانية اجتياز حدود تحقيق الكفاءة البيئية

تم اشتراط تحقيق التوازن فيما بين الجودة والحد من الحمل البيئي الذان يتم تحقيقهما من خلال بنود التقييم المختلفة، وقد سبق في الفصل الخامس من البحث اقتراح ٢٠ درجة لنجاح المبنى في تحقيق كل منهما، وفيما يلي التأكد من إمكانية النجاح في تلك العلاقة والتعديل في أوزان تقدير البنود لضمان تحقيقها.(جدول م٥-٩)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	علاقة بنود التقييم الرئيسية بتحقيق الجودة/ الحد من الحمل البيئي	التقدير المبدئي لمجالات التقييم	التقدير المبدئي لبنود التقييم الرئيسية	عامل تصحيح لضمان إمكانية نجاح المبنى في تحقيق الكفاءة البيئية	التقدير الناتج لبنود التقييم الرئيسية	التقدير الناتج لمجالات التقييم
بيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	ج	٢٩,٥%	٦%	لا يوجد	٦%	٢٩,٥%
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	ج		١,٥%	لا يوجد	١,٥%	
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	ج		١,٥%	لا يوجد	١,٥%	
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	ل		٤%	لا يوجد	٤%	
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	ل		١,٥%	لا يوجد	١,٥%	
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	ل		١,٥%	لا يوجد	١,٥%	
	الحياة الايكولوجية في الموقع	ج		٥,٥%	لا يوجد	٥,٥%	
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	ل		١,٥%	لا يوجد	١,٥%	
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	ل		٣,٥%	لا يوجد	٣,٥%	
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	ج/ل		١,٥%	لا يوجد	١,٥%	
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	ل		١,٥%	لا يوجد	١,٥%	
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	ل	٤٣,٥%	٧%	لا يوجد	٧%	٤٣,٥%
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	ل		٣%	لا يوجد	٣%	
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	ج/ ل		٢,٥%	لا يوجد	٢,٥%	
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	ل		٣,٢%	لا يوجد	٣,٢%	
	استغلال نفايات تشغيل المبنى	ل		٥,٨%	لا يوجد	٥,٨%	
	تحسين أداء استهلاك الطاقة	ل		٧,٧%	لا يوجد	٧,٧%	
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	ج		٧,٨%	لا يوجد	٧,٨%	
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	ل		٦,٥%	لا يوجد	٦,٥%	
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق الراحة الحرارية	ج	٢٧%	٦,٤%	لا يوجد	٦,٤%	٢٧%
	تحقيق الراحة البصرية	ج		١,٩%	لا يوجد	١,٩%	
	تحقيق الراحة الصوتية	ج		١,٩%	لا يوجد	١,٩%	
	تحقيق الراحة الشمية	ج		١,٩%	لا يوجد	١,٩%	
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	ج/ ل		٤,٥%	لا يوجد	٤,٥%	

	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	ج	٢%		لا يوجد	٢%	
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغ المبنى الداخلي	ج	٢,١%		لا يوجد	٢,١%	
	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	ج/ل	٢,١%		لا يوجد	٢,١%	
	توفير احتياجات نفسية	ج	٢,١%		لا يوجد	٢,١%	
	التفاعل	ج	٢,١%		لا يوجد	٢,١%	

(جدول م٥-٩): تعديل أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية لضمان إمكانية اجتياز المبنى حدود النجاح في تحقيق الكفاءة البيئية.

يعبر رمز (ج) عن أولوية علاقة بند التقييم بتحقيق الجودة البيئية، بينما يعبر رمز (ل) عن أولوية علاقة بند التقييم بالحد من الحمل البيئي، بينما يعبر الرمز (ج/ل) عن الاهتمام المشترك للبند بتحقيق كل من الجودة والحد من الحمل البيئي، وبجمع التقديرات الخاصة بكل من الجودة والحد من الحمل البيئي يتضح ما يلي:

مجموع تقديرات بنود التقييم المرتبطة بتحقيق الجودة البيئية = ٥١,٧%

مجموع تقديرات بنود التقييم المرتبطة بالحد من الحمل البيئي = ٤٨,٣%

وبالتالي فإن إمكانية النجاح في تحقيق الكفاءة البيئية متوفرة للمباني التي يتم تقييمها من خلال هذا المنهج ولن يتم استخدام أي معامل تصحيح لتحقيق إمكانية نجاح المبنى في تحقيق الكفاءة البيئية.

م٥-٢- تحديد أوزان تقدير افتراضية لبنود التقييم الثانوية في المنهج المرن

سبق تحديد أوزان تقدير افتراضية لمجالات التقييم في منهج التقييم المرن، وتم ذلك من خلال تحديد أوزان تقدير لبنود التقييم الرئيسية المكونة لتلك المجالات ومن ثم تجميعها لكل مجال من المجالات، وفيما يلي تحديد أوزان تقدير افتراضية default لبنود التقييم الثانوية والتي تتكون منها بنود التقييم الرئيسية السابقة، حيث يتم توزيعها على بنود التقييم الثانوية وفقاً لأهميتها النسبية إلى بعضها البعض.

م٥-٢-١- تحديد أوزان تقدير افتراضية لبنود التقييم الثانوية لأحد أنواع المباني

ترتبط أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية بمتغيرات يصعب تعميمها بين الأماكن المختلفة ولنوعيات المباني المختلفة خلال فترة زمنية محددة، فلا يوجد متغيرات عالمية مشتركة كالتي سبق التعرض إليها في تحديد أوزان تقدير مجالات التقييم، إلا أنه يمكن اختيار أحد المتغيرات الأكثر تعرضاً إليه في تحديد أوزان تقدير افتراضية عامة لتلك البنود، وتم من خلال هذا الجزء اختيار نوع المبنى كمتغير يرتبط بمعظم بنود التقييم،

كما يؤثر على نسبة كبيرة منها، ويمكن افتراض نوع المبنى سكني بصورة مبدئية ووضع هذا الافتراض ضمن الخصائص العامة للمنهج المرن، بحيث يتم تغييره عند التعامل مع نوع مبنى آخر، ويراعى أنه لن يتم التطرق إلى تأثير نوع المبنى على المستويات الأعلى من مستوى البنود الثانوية، بمعنى افتراض إدخال جميع المتغيرات على أوزان تقدير مجالات التقييم وبنود التقييم الرئيسية بما فيه نوع المبنى قبل التعامل مع تأثير المتغيرات على أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية.

لتضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية يتم أولاً تقسيم أوزان التقدير الناتجة لبنود التقييم الرئيسية السابقة والتي تم التوصل إليها بتضمين تأثير المتغيرات عليها على بنود التقييم الثانوية المكونة لكل بند من البنود الرئيسية، وتكون أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية المكونة لكل بند من البنود الرئيسية متساوية في البداية إلى حين تضمين تأثير المتغيرات عليها، فإذا كان فيما سبق مثلاً التوصل إلى وزن تقدير بند تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى ليكون ٦%، ويتضمن هذا البند ٤ بنود تقييم ثانوية فإن وزن التقدير المبدئي لكل بند من تلك البنود يكون = ١,٥%، وهكذا لبقية البنود، ويتم بعد ذلك تضمين تأثير المتغيرات المختلفة على هذا التقدير، ويكون كما سبق وذكر في الفصل الخامس من البحث على عدة مراحل، أولها هو تحديد نوع التأثير بالزيادة (+) أو النقصان (-) أو بعدم وجود تأثير (=) أو بإلغاء البند (٠) أو إلزاميته (م)، ثم تحديد حجم تأثير المتغير على البند برقم من ١ إلى ١٠ يعبر عن درجة/ شدة/ مقياس التأثير، ثم تحديد أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات برقم من ١ إلى ١٠ بحيث يكون رقم ١ معبراً عن الأكثر أهمية بالنسبة إلى غيره من المتغيرات ورقم ١٠ عن الأقل أهمية بالنسبة إلى غيره من المتغيرات، وعلى العكس فإن رقم ١ بالنسبة إلى حجم التأثير يعبر عن الأقل في التأثير ورقم ١٠ يعبر عن الأعلى في التأثير.

يلاحظ أن نوع المبنى يؤثر على وزن تقدير البنود بطريقتين، الطريقة الأولى مرتبطة بأهمية تحقيق البند المقيم بالنسبة للمبنى السكني مقارنة مع غيره من أنواع المباني، والطريقة الثانية مرتبطة بمدى مساهمة المبنى السكني في تحقيق البند مقارنة مع غيره من أنواع المباني، وفيما يلي جدول يوضح تضمين تأثير نوع المبنى السكني على أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية.(جدول م٥-١٠)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية	التقدير النتائج لبنود التقييم الرئيسية	التقدير المبدئي لبنود التقييم الثانوية	تضمين تأثير نوع المبنى على تقدير بنود التقييم الثانوية						التقدير النتائج لبنود التقييم الثانوية
					همية تحقيق البند للمبنى السكني			مساهمة المبنى السكني في تحقيق البند			
					نوع تأثير المتغير	درجة تأثير المتغير	أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره	نوع تأثير المتغير	درجة تأثير المتغير	أهمية المتغير	
بيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	تشكيل المبنى للتحكم في حركة الرياح وضغط الهواء حول المباني	٦ %	%١,٥							%١,٥
		خفض درجة الحرارة في الموقع		%١,٥							%١,٥
		خفض تأثير الإشعاع الشمسي على الموقع		%١,٥							%١,٥
		خفض تأثير الجزيرة الحرارية		%١,٥							%١,٥
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	توفير الإضاءة المطلوبة في الموقع	%١,٥	%٠,٧٥							%٠,٧٥
		خفض التلوث الضوئي في البيئة المحيطة بالمبنى		%٠,٧٥							%٠,٧٥
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى	%١,٥	%٠,٧٥							%٠,٧٥
		خفض الأصداء		%٠,٧٥							%٠,٧٥
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	%٤	%٢	+	٥	١				%٢,١٥
		خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى		%٢							%١,٨٥
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	%١,٥	%٠,٧٥	+	٥	١				%٠,٩
		خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى		%٠,٧٥							%٠,٦
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	%١,٥	%٠,٧٥	+	٥	١				%٠,٩
		خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى		%٠,٧٥							%٠,٦
	الحياة الايكولوجية في الموقع	خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع	%٥,٥	%١,٨٣							%١,٨٣
		تحسين الحياة الايكولوجية للموقع		%١,٨٣							%١,٨٣
		الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل		%١,٨٣							%١,٨٣
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	%١,٥	%٠,٧٥							%٠,٧٥
		إعادة استخدام الأرض		%٠,٧٥							%٠,٧٥
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	التعامل مع الزلازل	%٣,٥	%١,٧٥							%١,٧٥
		التعامل مع الفيضانات		%١,٧٥							%١,٧٥
		التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية	%١,٥	%٠,٣٧							%٠,٣٧

	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة		%٠,٣٧									%٠,٣٧
		التعامل مع تآكل التربة		%٠,٣٧									%٠,٣٧
		التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود		%٠,٣٧									%٠,٣٧
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير الخصائص العمرانية	%١,٥	%٠,٣									%٠,٣٨٥
		توفير الخدمات مع تغير الخصائص العمرانية		%٠,٣									%٠,٣٢
		توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية		%٠,٣	+	٢	١						%٠,٢٨٨
		توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية		%٠,٣									%٠,٣
		احترام المواقع التاريخية		%٠,٣									%٠,٢١٣
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً	%٧	%١,٧٧									%١,٧٧
		المتانة في مكونات وعناصر المبنى		%١,٧٧									%١,٧٧
		استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء		%١,٧٧									%١,٧٧
		استخدام مواد محلية		%١,٧٧									%١,٧٧
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	استخدام مخلفات البناء في البناء	%٣	%٠,٧٧									%٠,٧٧
		خفض الهالك الناتج عن عمليات تشييد المبنى		%٠,٧٧									%٠,٧٧
		مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى		%٠,٧٧									%٠,٧٧
		القدرة على تعديل النظم المستخدمة لتشغيل المبنى		%٠,٧٧									%٠,٧٧
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى	%٢,٥	%٠,٥٢					+	٧	١		%٠,٨١
		القدرة على تغير الوظائف في فراغات المبنى الداخلية		%٠,٥٢									%٠,٣٥
		القدرة على التكيف مع حمل الأدوار		%٠,٥٢									%٠,٣٥
		القدرة على تقبل الصيانة		%٠,٥٢	+	٥	١						%٠,٧٣
		توفير الأمان لعمليات الصيانة		%٠,٥٢									%٠,٣٥
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى	%٣,٢	%١,٦									%١,٦
		القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى		%١,٦									%١,٦
	استغلال نفايات تشغيل المبنى	إنتاج طاقة من النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى	%٥,٨	%٢,٩									%٢,٩
		إعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى		%٢,٩									%٢,٩
	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة	%٧,٧	%١,٥٤	+	١٠	١						%٢,١٢
		كفاءة قياس استخدام الطاقة		%١,٥٤									%١,٤
		خفض الهدر في الطاقة المستخدمة		%١,٥٤									%١,٤
		استخدام الطاقة المتجددة		%١,٥٤									%١,٤
		خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة		%١,٥٤									%١,٤
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة	%٧,٨	%٣,٩									%٣,٩
		خفض استخدام المواد المبردة في المباني		%٣,٩									%٣,٩
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر	%٦,٥	%١,٣									%١,٢٤

		خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى		%١,٣				+	٢	١	%١,٣٨
		خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى		%١,٣							%١,٢٤
		إعادة استخدام المياه الملوثة		%١,٣							%١,٢٤
		إعادة تدوير المياه الملوثة		%١,٣				+	٢	١	%١,٣٨
العلاقة بين المبنى ومستخدم الفراغ	تحقيق الراحة الحرارية/ تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	توفير معدلات التهوية المطلوبة	%٦,٤	%١,٦							%١,٦
		تحقيق درجات الحرارة المناسبة		%١,٦							%١,٦
		تحقيق محتوى رطوبة مناسب		%١,٦							%١,٦
		العزل الحراري للأجهزة المستخدمة		%١,٦							%١,٦
	تحقيق الراحة البصرية/ تحقيق متطلبات الراحة البصرية	توفير مستويات إضاءة مناسبة	%١,٩	%٠,٤٧							%٠,٤٧
		توفير إضاءة طبيعية		%٠,٤٧							%٠,٤٧
		خفض الوهج		%٠,٤٧							%٠,٤٧
		تحقيق تباين ضوئي مناسب		%٠,٤٧							%٠,٤٧
	تحقيق الراحة الصوتية/ تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	توفير منسوب صوت مناسب	%١,٩	%٠,٦٣							%٠,٦٣
		توفير عزل صوتي مناسب		%٠,٦٣							%٠,٦٣
		تحقيق تشكيل صوتي مناسب		%٠,٦٣							%٠,٦٣
	تحقيق الراحة الشمية	خفض الروائح غير المرغوب فيها	%١,٩	%١,٩							%١,٩
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات	%٤,٥	%٠,٦٢	+	٤	١				%٠,٧٥
		استخدام مواد قليلة الانبعاثات		%٠,٦٢	+	٤	١				%٠,٧٥
		عزل الانبعاثات أو الملوثات		%٠,٦٢							%٠,٥٦
		طرد الملوثات والانبعاثات		%٠,٦٢							%٠,٥٦
		امتصاص الانبعاثات		%٠,٦٢							%٠,٥٦
		توفير مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات		%٠,٦٢							%٠,٥٦
		توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية		%٠,٦٢							%٠,٥٦
	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	توفير الأوكسجين	%٢	%١							%٠,٨٥
		توفير الأشعة فوق البنفسجية صباحاً في فراغات النوم		%١	+	٥	١				%١,٠٤
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	خفض المجالات الكهرومغناطيسية من الأجهزة	%٢,١	%١	+	٣	١				%١,١
		توفير التأريض المناسب		%١							%٠,٩
	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	توفير المؤينات	%٢,١	%٠,٧							%٠,٦٥
		توفير مناخ لا يساعد على انتشار الشحنات		%٠,٧							%٠,٦٥
		تجنب الإشعاع في فراغات المبنى الداخلية		%٠,٧	+	٣	١				%٠,٨
	توفير احتياجات نفسية	الأمان	%٢,١	%٠,٣	+	٥	١				%٠,٥١
		الاتصال بالمنظر الخارجي		%٠,٣							%٠,١٨
		التوجيه الحركي		%٠,٣							%٠,١٨
		الإثارة والتحفيز وقطع الملل		%٠,٣							%٠,١٨
		الفقاعة الشخصية		%٠,٣							%٠,١٨
		الخصوصية		%٠,٣	+	٥	١				%٠,٥١
		التميز		%٠,٣							%٠,١٨
		التوافق مع خصائص الحياة الاجتماعية		%٠,٣							%٠,١٨

	التفاعل	نقل المعلومات من خلال المبنى	٢,١%	١%										١%
		التفاعل مع المبنى		١%										١%
مجال معايير إضافية تفضيلية	تقديم مزايا غير مسبوقة	تقديم مواصفات جديدة	+ (% من التقدير الناتج لكل بند يتأثر بكل مواصفة جديدة مقدمة)											
		استخدام تكنولوجيا جديدة	+ (% من التقدير الناتج لكل بند يتأثر بكل تكنولوجيا جديدة مستخدمة)											
		استخدام ممارسة جديدة	+ (% من التقدير الناتج لكل بند يتأثر بكل ممارسة جديدة مستخدمة)											
	معالجة قضايا بيئية لم تعالج في مناهج التقييم	معالجة أحد الصور المهمشة لعلاقة المبنى بمستخدم الفراغ	+ (% من التقدير الناتج للوظيفة البيئية المرتبطة بها أو المتضمنة فيها)											
		معالجة أحد وظائف المبنى غير القابلة للقياس (الجمال، ...)	+ (% من التقدير الناتج للوظيفة البيئية المشابهة أو المناظرة لها) × الدقة											
		إفادة البيئة المحيطة	+ (درجة "ن" تقابل أحد المستويات التي يقوم المقيم باختيارها تبعاً للفائدة المتحصل عليها وحاجة البيئة المحيطة منها)											
		تحقيق وظائف بيئية غير مطروقة	+ (% من التقدير الناتج لأحد الوظائف البيئية التي تتوازي أو تتناظر معها)											
		الابتكار	(درجة "ن" تقابل أحد المستويات التي يقوم المقيم باختيارها تبعاً لإمكانية تعميم الاستفادة منها وسهولة التطبيق والتكلفة المطلوبة والفائدة المتحصل عليها ودور المصمم في الفكرة وأسبقية تطبيقها ودرجة الوعي بها)											
	تقديم خصائص إقليمية متميزة	إدخال بعد الزمن في تحقيق الطابع المحلي	+ ن١	س=(ن١+ن٢+ن٣+ن٤+ن٥+ن٦)					+	٥	١	+ (ن١+٥ن١/ س)		
		الإندماج مع البيئة المحيطة	+ ن٢									+ ن٢		
		التعبير اللحظي عن الموقع	+ ن٣									+ ن٣		
		القدرة على تجديد التشكيل في المستقبل	+ ن٤									+ ن٤		
		التنوع في تشكيل المباني	+ ن٥		+	٥	١					+ (ن٥+٥ن٥/ س)		
		الحد من التلوث البصري للمنشآت عبر الزمن	+ ن٦		+	٥	١					+(ن٦+٥ن٦/س)		
	الوصول إلى مستوى مثالي من الأداء	توفير الثقافة والوعي البيئي	+ ن٧									+ ن٧		
		تحقيق مرحلة تصميم خضراء	+ن٨									+ن٨		
		توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى	+ ن٩									+ ن٩		
		تحقيق الكفاءة البيئية في المباني	+(ن تقابل أحد المستويات المعبرة عن ناتج قسمة النسبة المئوية لإجمالي درجات تحقيق الجودة إلى النسبة المئوية لإجمالي درجات الحمل البيئي)											
			+ (ن عند تجاوز النسبة لإجمالي تحقيق الجودة النسبة التي يحددها الخبير)											
			+ (ن عند تجاوز النسبة المئوية لإجمالي الحد من الحمل البيئي النسبة التي يحددها الخبير)											
		تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود	+ (% من تقدير البنود وفق نسبة تقديرها المتحصل عليه والتي تخطت المستوى المفضل للأداء) مع مراعاة تحقيق حد أدنى من عدد مرات التخطي											
		كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى	+ (% من التقدير الناتج للوظائف البيئية التي تعمل على تحقيقها باستخدام نفس العنصر بأقل عمليات تغير وأقل طاقة أو جهد) مع مراعاة تحقيق حد أدنى من عدد تلك الوظائف											
		تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية	+ ((% من التقدير الناتج للوظائف البيئية التي تعمل على تحقيق استمراريتها باستخدام نفس العنصر – طريقة الحساب راجع الفصل الخامس)											

(جدول م٥-١٠): تضمين تأثير نوع المبنى السكني على أوزان التقدير المبدئية لبنود التقييم الثانوية.

يلاحظ أن الجدول السابق يتضمن البنود الإضافية والتي يتأثر تقدير بعضها أيضاً بنوع المبنى، وهي تقديرات إضافية إلى التقدير الإجمالي للتقييم لذلك تم وضع علامة (+) لكل منها عند وزن تقديرها، وقد

سبق التعرف على كيفية تحديد تقدير تلك البنود في الفصل الخامس من البحث، والتعرف على أسلوب وضع أوزان التقدير الخاص ببنودها.[١]

يلاحظ في الجدول أن أهمية نوع المبنى نسبة إلى غيره من المتغيرات تم افتراضه ليكون "١"، لأنه لن يتم التطرق إلى متغيرات أخرى لتحديد التقديرات العامة لتقدير بنود التقييم الثانوية على الرغم من تعددها وكثرتها، بحيث يترك تأثير بقية المتغيرات تبعاً لحالة المشروع الخاصة والمتغيرات الخاصة المؤثرة عليها فيما بعد.

تم تحديد درجة تأثير نوع المبنى كمتغير على أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية كما يلي:

أولاً: البنود المرتبطة بالتأثير الكيميائي على البيئة: يلاحظ أن المبنى السكني يتميز عن غيره من أنواع المباني بفترات الشغل الطويلة لفراغاته الداخلية، وتمثل مرحلة تشغيل المبنى بالتالي فترة التأثير الرئيسية من المبنى على البيئة، ومن ثم تم رفع نسبة أهمية التلوث الكيميائي على البيئة (هواء – مياه – تربة) والناتج عن مرحلة تشغيل المبنى عن أهميته خلال مرحلة تشييد المبنى، وتم افتراض فرق الأهمية بين المرحلتين والتي تظهر في خانة درجة التأثير بحيث = ٥ درجات من ١٠.

ثانياً: البنود المرتبطة بعلاقة المبنى بمحيطه العمراني: يلاحظ أن المبنى السكني يرتبط بالحياة المعيشية للإنسان، ويصعب على الإنسان تغيير مكان مسكنه على العكس من بعض الوظائف الأخرى للمباني، وعلى الرغم من أهمية توفير جميع المتطلبات التي تساعد على الحياة المعيشية المستقرة والمريحة للمسكن سواء بتوفير وسائل النقل أو الخدمات أو الفراغات العامة مع تغير الخصائص العمرانية إلا أن الضرر الناتج عن التقصير في أي منها لا يضاهي الضرر الناتج عن عدم مراعاة توفير البنية التحتية المناسبة مع تغير الخصائص العمرانية في المباني السكنية، لذا فقد تم رفع أهمية البند السابق في مقابل البنود الأخرى، وتم افتراض فرق الأهمية بين تلك البنود بحيث تكون درجة التأثير = ٢ من ١٠.

---

١) تعتمد مجموعة من تلك البنود على الانتهاء من حساب التقدير الناتج لبنود أخرى متضمنة في المنهج، بمعنى الانتهاء من تضمين تأثير المتغيرات على التقدير المبدئي لتلك البنود، حيث يتم تحديد نسبة مئوية من التقدير الناتج منها، كما في التقدير الخاص بـ"تقديم مزايا جديدة"، والتي تظهر في صورة نسبة مئوية من تقديرات البنود التي تعمل على رفع كفاءتها، كما يعتمد تقدير مجموعة أخرى من البنود الإضافية على الانتهاء من حساب التقدير الناتج لبنود أخرى متضمنة في المنهج مع تجميع أوزان التقدير الخاصة ببعض الوظائف البيئية والتي تتكون من مجموعة من تلك البنود، حيث يتم استخدام نسبة مئوية من أوزان تقدير الوظائف، كما هو الحال في بند "معالجة أحد الوظائف البيئية غير القابلة للقياس"، مع مراعاة في حالة البند السابق ضرب النسبة المحسوبة في درجة يضعها الخبير من ٠ إلى ١ تعبر عن مدى دقة أسلوب القياس المتبع، وتظهر مجموعة أخرى من البنود الإضافية والتي يقوم الخبير بتحديد وزن تقدير خاص بها (ن) يتغير بتغير المكان والزمان، ومن ثم يتم التعامل معه كما هو الحال لبنود تقييم المجالات الأخرى بالخفض أو الرفع وفقاً للمتغيرات المؤثرة عليها، كما يظهر بند لـ"تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" يعتمد على نسبة يحددها الخبير وفق مجموعة من المتغيرات، ومن ثم يتم ضرب هذه النسبة في التقدير الناتج لبنود التقييم التي تم من خلالها تخطي المستوى المفضل للأداء بما يضمن التعبير عن نسبة أهميتها، ومع الوضع في الاعتبار وجود حد أدنى لعدد البنود التي تتخطى المستوى المفضل للأداء فيها، وأخيراً يظهر بند يعتمد على تحديد نسبة مئوية من الوظائف التي تساعد على استمراريتها، مع مراعاة وجود حد أدنى من الوظائف المطلوب تحقيقها، وهو بند "كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى"، كما يظهر بند آخر بنفس الهدف هو بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية"، حيث يقوم الخبير بتحديد تقدير خاص به (ن) وفق مجموعة من المتغيرات كما هو الحال لبنود تقييم المجالات الأخرى، وجميع ما سبق تم تفصيله في الفصل الرابع من البحث.

ثالثاً: البنود المرتبطة بتكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياته: يلاحظ أن قطاع المباني السكنية ينتج عنها كميات كبيرة ومتزايدة من النفايات حول العالم خاصة خلال مرحلة تشغيلها، مما يرفع من أهمية خفض تلك المخلفات، وذلك في مقابل بنود تقييم أخرى مثل قدرة المباني السكنية على تغير الوظائف في فراغاتها الداخلية وكذلك قدرتها على التكيف مع حمل الأدوار، فهي ليست بنود ذات أهمية كبيرة في المباني السكنية، أما بند قدرة المبنى على تقبل الصيانة فهو بند هام للمباني السكنية لكن ليس بنفس أهمية خفض المخلفات الناتجة عن التشغيل والتي ينتج عنها ضرر على مستوى البيئة ككل، وبالنسبة لبند توفير الأمان لعمليات الصيانة فإنه غير مؤثر بشكل كبير للمباني السكنية والتي غالباً ما تكون ذات فراغات وواجهات بأبعاد وروابط يسهل التعامل معها، وتم بالتالي افتراض فرق أهمية خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى بحيث تكون درجة التأثير = ٧ من ١٠، أما قدرة المبنى على تقبل الصيانة فإن درجة التأثير الخاصة بها = ٥ من ١٠.

رابعاً: البنود المرتبطة بتحقيق كفاءة استهلاك المياه في المبنى: يلاحظ أن المبانى السكنية تهدر كميات كبيرة من المياه من خلال الاستخدامات غير المرشدة فيها، ويتمكن المعماري من القيام بابتكارات عدة لترشيد هذا الاستخدام داخل المبنى ذاته، وبالتالي ترتفع أهمية بنود مثل حفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى عن غيرها من البنود المرتبطة بترشيد المياه، كما يرتفع أهمية البند الخاص بإعادة تدوير المياه الملوثة للتقليل من استخدام المياه العذبة في المباني السكنية، والذي يعتبر أكثر سهولة وإتاحة من إمكانية إعادة استخدامها، وتم افتراض فرق أهمية بندي خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى وإعادة تدوير المياه الملوثة لتكون درجة التأثير لكل منهما = ٢ من ١٠.

خامساً: البنود المرتبطة بتحقيق بيئة صحية في فراغات المبنى الداخلية: يلاحظ أن البند الخاص باستخدام مواد قليلة الانبعاثات يساعد على تجنب تلوث الفراغات الداخلية قبل البدء بأي وسيلة تقلل أو تخفف منه فيما بعد، كما أن تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات ترتبط بجميع البنود الأخرى الخاصة بالملوثات والانبعاثات، وبالتالي فقد تم رفع أهمية البندين السابقين للمباني السكنية بحيث تم افتراض أهمية كل منهما = ٤ من ١٠، أما بند توفير الأشعة فوق البنفسجية صباحاً في فراغات النوم فإنه بند يتميز به المباني السكنية وبعض الوظائف الأخرى، وبالتالي فقد تم التأكيد على أهميته برفع التقدير، بحيث تكون درجة التأثير = ٥ من ١٠، وبالنسبة إلى بند خفض المجالات الكهرومغناطيسية من الأجهزة فقد اكتسبت أهمية عن غيرها من البنود المرتبطة بالخصائص الإشعاعية لفراغات المبنى الداخلية نتيجة التعامل المباشر والدائم مع العديد من تلك الأجهزة في المباني السكنية، وبالتالي فقد تم رفع تقدير البند السابق بحيث تكون درجة التأثير = ٣ من ١٠.

سادساً: البنود المرتبطة بتحقيق راحة نفسية لمستخدم الفراغ: يتميز المبنى السكني بفترات المكوث الطويلة فيه، حيث يقضي الإنسان معظم أوقاته وحياته في مسكنه، ويظهر مجموعة من الوظائف التي تتطلب احتياجات نفسية عديدة في هذا المسكن، إلا أن أكثرها احتياجاً لتوفير الاستقرار النفسي هما الأمان والخصوصية قبل البحث في توفير المتعة النفسية للساكن، وبالتالي يتم رفع أهمية كل من بندي توفير الأمان والخصوصية عن غيرهما من البنود المرتبطة بمتطلبات الراحة النفسية، بحيث تكون درجة التأثير = ٥ من ١٠.

سابعاً: البنود المرتبطة بتحقيق خصائص تشكيلية محلية: يلاحظ أن المباني السكنية هي الأكثر عدداً والأوسع انتشاراً في قطاعات المباني، وهي بالتالي تؤثر بصورة كبيرة على الخصائص التشكيلية العمرانية لأي منطقة، كما يسهل استغلالها في تضمين خصائص تشكيلية خاصة، وقد تم تمييز أهمية بعض البنود المرتبطة بالخصائص التشكيلية عن غيرها إما بسبب سهولة التعامل معها على مستوى المباني السكنية مثل بند إدخال بعد الزمن في تحقيق الطابع المحلي، أو بسبب الضرر الكبير الناتج عن عدم تطبيقها في المباني السكنية بصورة خاصة كما في بنود تحقيق التنوع في تشكيل المباني والحد من التلوث البصري للمنشأت عبر الزمن، وتم افتراض فرق أهمية البنود السابقة عن غيرها من البنود المرتبطة بالخصائص التشكيلية المحلية بحيث تكون درجة التأثير = ٥ من ١٠.

الحسابات المستخدمة للجدول الخاص بتحديد تقدير بنود التقييم الثانوية المتأثرة بالمتغيرات:

أولاً: لمجال بيئة الموقع

تقدير أحد بنود التقييم الثانوية المتأثرة بالمتغيرات = التقدير المبدئي لذلك البند + ((درجة تأثيرالمتغير الأول \ درجة أهمية المتغير الأول بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٣%) + ((درجة تأثيرالمتغير الثاني \ درجة أهمية المتغير الثاني بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٣%) + ...

ثانياً: لمجال دورة حياة المبنى

تقدير أحد بنود التقييم الثانوية المتأثرة بالمتغيرات = التقدير المبدئي لذلك البند + ((درجة تأثيرالمتغير الأول \ درجة أهمية المتغير الأول بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٤,٢%) + ((درجة تأثيرالمتغير الثاني \ درجة أهمية المتغير الثاني بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٤,٢%) + ...

ثالثاً: لمجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ

تقدير أحد بنود التقييم الثانوية المتأثرة بالمتغيرات = التقدير المبدئي لذلك البند + ((درجة تأثيرالمتغير الأول \ درجة أهمية المتغير الأول بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٣,٣%) + ((درجة

تأثيرالمتغير الثاني \ درجة أهمية المتغير الثاني بالنسبة إلى غيره من المتغيرات) × نوع التأثير × ٣,٣%) + ...

حيث يمثل الرقم ٣% - في حالة تواجد بنود التقييم الرئيسية السابقة- بالنسبة لمجال بيئة الموقع، ورقم ٤,٢% بالنسبة لمجال دورة حياة المبنى، ورقم ٣,٣% بالنسبة لمجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ حاصل قسمة التقدير المبدئي لمجالات التقييم - قبل تضمين تأثير المتغيرات عليها والتي تساوي ٣٣,٣٣% (ناتجة عن قسمة التقدير الإجمالي للمبنى ١٠٠% على مجالات التقييم الثلاثة) – على عدد بنود التقييم الرئيسية المتضمنة في كل منها، والتي تمثل في مجال بيئة الموقع ١١ بند رئيسي وفي مجال دورة حياة المبنى ٨ بنود وفي مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ ١٠ بنود، وبعد الحصول على التقديرات الناتجة لبنود التقييم الثانوية المتأثرة بالمتغيرات يتم إعادة موازنة تقديرات باقي بنود التقييم الثانوية المكونة لكل بند من بنود التقييم الرئيسية ليكون الناتج النهائي لها مماثلاً للتقدير الناتج لبنود التقييم الرئيسية والتي يتم البدء بها، وبحيث يكون مجموع جميع التقديرات الناتجة يساوي ١٠٠%.

مثال على الحسابات المستخدمة للحصول على تقدير بنود التقييم الثانوية المتأثرة بنوع المبنى:

أولاً: مثال من مجال بيئة الموقع

تقدير بند "خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى" = التقدير المبدئي لذلك البند "٢%" + ((درجة تأثيرالمتغير "٥" \ درجة أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات "١") × نوع التأثير "+" × ٣%) = ٢% +٠,١٥ = ٢,١٥ %

ثانياً: مثال من مجال دورة حياة المبنى

تقدير بند "خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى" = التقدير المبدئي لذلك البند "٠,٥٢%" + ((درجة تأثيرالمتغير "٧" \ درجة أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات "١") × نوع التأثير "+" × ٤,٢%) = ٠,٥٢% +٠,٢٩ = ٠,٨١ %

ثالثاً: مثال من مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ

تقدير بند "تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات" = التقدير المبدئي لذلك البند "٠,٦٢%" + ((درجة تأثيرالمتغير "٤" \ درجة أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات "١") × نوع التأثير "+" × ٣,٣%) = ٠,٥٢% +٠,١٣ = ٠,٧٥%

وبالمثل لبقية بنود التقييم المتأثرة بالمتغيرات، ومن ثم يتم حساب تقدير بنود التقييم الأخرى غير المتأثرة بالمتغيرات بتجميع النقاط المضافة إلى بنود التقييم المتأثرة لكل بند رئيسي، ومن ثم توزيعها على عدد البنود غير المتأثرة والمتبقية في البند الرئيسي وطرحها من تلك البنود، ليظل تقدير بنود التقييم الرئيسية

كما هو، وكما تم حسابه من الخطوات السابقة، مع مراعاة أنه لابد فيما بعد عند تكوين المنهج أن يتم تضمين تأثير جميع المتغيرات على تقدير بنود التقييم الرئيسية بما فيها نوع المبنى قبل البدء بدراسة تأثيرها على تقدير بنود التقييم الثانوية.

رابعاً: مثال من مجال معايير إضافية تفضيلية

تقدير بند "إدخال بعد الزمن في تحقيق الطابع المحلي" = التقدير المبدئي لذلك البند "ن١" + ((درجة تأثيرالمتغير "٥" \ درجة أهمية المتغير بالنسبة إلى غيره من المتغيرات "١") × نوع التأثير "+" × (ن١/س)) = ن١ + (٥ن١/س)

حيث يمثل س مجموع التقديرات المبدئية للبنود الخاصة بتقديم خصائص إقليمية متميزة،

س = (ن١+ن٢+ن٣+ن٤+ن٥+ن٦)

يلاحظ أنه قد لا يتم طرح الزيادة الناتجة للبنود المتأثرة بالمتغيرات من بنود التقييم الأخرى، حيث إن جميع تلك البنود هي بنود إضافية وغير محكومة بتقدير إجمالي لها، وإنما تم استخدام مجموع التقديرات (س) في المعادلة لأن الدرجة المضافة للتقدير تعتمد على نسبة افتراضية لأهمية البنود بالنسبة إلى بعضها البعض.

م٥-٢-٢- تحديد درجة الاهتمام ببنود التقييم الثانوية في بعض مناهج التقييم السابقة

سبق طرح فكرة الاستعانة بالخبرات المتضمنة في مناهج التقييم البيئية السابقة للمباني للاستفادة من تلك الخبرات في معرفة التأثيرات العامة المشتركة للمتغيرات بين تلك المناهج، والاستفادة من الأسلوب الذي تم به تحديد تقدير مجالات وبنود التقييم فيها بما يتناسب مع خصائص كل بلد من البلاد المنتجة لتلك المناهج، وقد سبق اختيار مناهج LEED وBREEAM و Green Star وCASBEE كي يستعان بخبرتها في تحديد تقدير مجالات التقييم، ويمكن الاستعانة بها لتحديد تقدير بنود التقييم الثانوية أيضاً، إلا أنه يتم استبعاد منهج CASBEE لأن التقديرات الخاصة ببنود التقييم الثانوية فيه عبارة عن معاملات وليست وزن تقدير محدد لكل منها، حيث يعتمد هذا المنهج على عملية حسابية بين مجالات الجودة والحد من الحمل البيئي للحصول على التقدير النهائي للمبنى، ولا يمكن الحصول على تقدير بنود التقييم المتضمنة فيه بصورة منفصلة لكل منها عن التقدير الإجمالي للمبنى كما في مناهج التقييم الأخرى.

يتم في الجدول التالي تحديد أوزان التقدير التي يتم التقييم منها لكل منهج من المناهج السابقة في الإصدار الأخير المشترك بينها والخاص بالمباني السكنية متوسطة الارتفاع،(جدول م٥-١١) ويلاحظ أن التقديرات المطروحة قد تختلف لنفس المنهج بين إصداراتها المختلفة، سواء مع اختلاف الفترات الزمنية لنفس نوع

المبنى أو بين الأنواع الأخرى من المباني، ويلاحظ أن الاختلاف لا يكون فقط في تقدير المجالات والبنود بل في وجود بعض المجالات والبنود أيضاً، ولهذا السبب فقد تظهر بنود موجودة لأنواع من المباني في منهج ما وغير موجودة لأنواع أخرى لنفس المنهج، وبالتالي فإن عدم وجود تقدير في الجدول التالي لأحد البنود لا يعني أنها غير موجودة في هذا المنهج لأنواع أخرى من المباني، فمثلاً عدم وجود تقدير لبنود توفير الإضاءة الطبيعية وتوفير الراحة الصوتية في الجدول التالي لمنهج LEED يدل على أنه لم يتم التطرق إليها في المباني السكنية متوسطة الارتفاع في هذا الإصدار، إلا أن ذلك لا يعني أنه لم يتم التطرق إليها لأنواع أخرى من المباني في منهج LEED.(١١٢)(١١٥)

مجالات التقييم	الوظائف المرتبطة بالمجال	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية	مناهج التقييم البيئي للمباني المستعان بها: BREEAM	Green Star	LEED	عدد المناهج المهتمة بالبند	متوسط نسبة الاهتمام بالبند إلى تقدير مناهج التقييم المتضمنة له (للبنود الموجودة في أكثر من منهج)	نسبة الاهتمام بالبند إلى غيره من البنود المتضمنة في نفس بند التقييم الرئيسي
بيئة الموقع	تحقق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	تشكيل المبنى للتحكم في حركة الرياح وضغط الهواء حول المباني				-		
			خفض درجة الحرارة في الموقع				-		
			خفض تأثير الإشعاع الشمسي على الموقع				-		
			خفض تأثير الجزيرة الحرارية			٢	١		
		تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	توفير الإضاءة المطلوبة في الموقع	١			١		
			خفض التلوث الضوئي في البيئة المحيطة بالمبنى	١	١		٢	%٠,٧٦	%١٠٠
		تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى				-		
			خفض الأصداء				-		
	تحقق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	٣		٤	٢	%٢,٩	%٥٥
			خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٤	٢		٢	%٢,٤	%٤٥
		خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	١	١		٢	%٠,٧٦	%٥١
			خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى		١	١	٢	%٠,٧٤	%٤٩
		خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى			٢	١		
			خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٢	٢	١	٣	%١,٢٦	%١٠٠
	تحقق الاتزان	الحياة الايكولوجية في الموقع	خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع	٢+١	٤	٢	٣	%٢,٢٨	%٦٦
			تحسين الحياة الايكولوجية للموقع	٣			١		

		الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل	٢	١		٢	%١,١٨	%٣٤
		خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	١	٢		٢	%١,١	%٤٦
			إعادة استخدام الأرض	١	١	٣	٣	%١,٣١	%٥٤
	تحقق الإتزان مع التغيرات الديناميكية في البيئة	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	التعامل مع الزلازل				-		
			التعامل مع الفيضانات	٣			١		
		التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية		٣	٥	٢	%٣	%٠ راجع الملاحظات
			التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة				-		
			التعامل مع تآكل التربة				-		
			التعامل مع حركة الكثبان الرملية والغرود				-		
		التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير الخصائص العمرانية	٩	١٤	٤	٣	%٦,٧٨	%٧٠
			توفير الخدمات مع تغير الخصائص العمرانية		٣	٣	٢	%٢,٢	%٢٣
			توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية			١	١		
			توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية	١	١	١	٣	%٠,٧٧	%٧
			احترام المواقع التاريخية				-		
دورة حياة المبنى	تحقق تكامل دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً	٢+٣+٦	٣	٧+٥	٣	%٧	%١٠٠
			المتانة في مكونات وعناصر المبنى	١			١		
			استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء				-		
			استخدام مواد محلية			١	١		
		تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	استخدام مخلفات البناء في البناء	١	١+٢+٤		٢	%٣	%٥١
			خفض الهالك الناتج عن عمليات تشييد المبنى	٤		٣	٢	%٢,٩	%٤٩
			مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى				-		
			القدرة على تعديل النظم المستخدمة لتشغيل المبنى	١			١		
		تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى		٤		١		
			القدرة على تغير الوظائف في فراغات المبنى الداخلية				-		
			القدرة على التكيف مع حمل الأدوار				-		
			القدرة على تقبل الصيانة				-		
			توفير الأمان لعمليات الصيانة				-		
		تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى	١+١	٢+٤		٢	%٢,٨٦	%١٠٠
			القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى				-		
		استغلال نفايات تشغيل المبنى	إنتاج طاقة من النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى	١			١		
			إعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى	٢	٢		٢	%١,٥٣	%١٠٠
	تحقق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة			٣٤	١	%١٣,٩٣	%١٠٠ راجع الملاحظات
			كفاءة قياس استخدام الطاقة	١	٤		٢	%١,٧٦	~~%٩,٦~~
			خفض الهدر في الطاقة المستخدمة	٢	٢+١	٦	٣	%٢,٦٢	~~%١٤,٤~~

		استخدام الطاقة المتجددة				-		
		خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة		١		١		
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة	١٥+٣	٢٠		٢	%١٤,٤٩	%١٠٠ راجع الملاحظات
		خفض استخدام المواد المبردة في المباني	١+٢	٥	١	٣	%٢,٢٤	~~%١٤~~
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر	١+١	٢		٢	%١,٥٣	%١٥,١
		خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى	٤	٢+١+١+٢+٥	٨	٣	%٥,٧٣	%٥٦,٧
		خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى	١	١	٢	٣	%١	%١٠
		إعادة استخدام المياه الملوثة				-		
		إعادة تدوير المياه الملوثة	١	١	٥	٣	%١,٨٤	%١٨,٢
العلاقة بين المبنى ومستخدم الفراغ	تحقق الاتزان الفيزيائي للإنسان	تحقيق الراحة الحرارية/ تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	توفير معدلات التهوية المطلوبة	١	٣	٣	٣	%١,٧٥	%٤٣,٧
			تحقيق درجات الحرارة المناسبة	٠,٥+٢	٢	٣	٣	%١,٦٥	%٤١,٢
			تحقيق محتوى رطوبة مناسب	٠,٥		١	٢	%٠,٦	%١٥,١
			العزل الحراري للأجهزة المستخدمة	١			١		
		تحقيق الراحة البصرية/ تحقيق متطلبات الراحة البصرية	توفير مستويات إضاءة مناسبة	١	١		٢	%٠,٧٦	%٤١
			توفير إضاءة طبيعية	١	٢		٢	%١,١	%٥٩
			خفض الوهج	١			١		
			تحقيق تباين ضوئي مناسب				-		
		تحقيق الراحة الصوتية/ توفير متطلبات الراحة الصوتية	توفير منسوب صوت مناسب		١		١		
			توفير عزل صوتي مناسب	٤			١		
			تحقيق تشكيل صوتي مناسب		١		١		
		تحقيق الراحة الشمية	خفض الروائح غير المرغوب فيها				-		
	تحقق الاتزان الكيميائي للإنسان	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات	١			١		
			استخدام مواد قليلة الانبعاثات	١+١	١+٥	٤	٣	%٢,٩	%٤٥
			عزل الانبعاثات أو الملوثات	١		١+٣+٢	٢	%٢,٤٣	%٣٨
			طرد الملوثات والانبعاثات			١	١		
			امتصاص الانبعاثات				-		
			توفير مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات		١	٢	٢	١,١٣	%١٧
			توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية				-		
		توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	توفير الأوكسجين				-		
			توفير الأشعة فوق البنفسجية صباحاً في فراغات النوم				-		
	تحقق الاتزان الإشعاعي للإنسان	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	خفض المجالات الكهرومغناطيسية من الأجهزة	١			١		
			توفير التأريض المناسب				-		
		التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	توفير المؤينات				-		
			توفير مناخ لا يساعد على انتشار الشحنات				-		
			تجنب الإشعاع في فراغات المبنى الداخلية			١	١		
	تحقق الاتزان النفسي للإنسان	توفير متطلبات الراحة النفسية	الأمان	١			١		
			الاتصال بالمنظر الخارجي				١		
			التوجيه الحركي				-		
			الإثارة والتحفيز وقطع الملل				-		
			الفقاعة الشخصية				-		

			الخصوصية	١			١		
			التميز				-		
			التوافق مع خصائص الحياة الاجتماعية				-		
		التفاعل	نقل المعلومات من خلال المبنى				-		
			التفاعل مع المبنى				-		
معايير إضافية تفضيلية	تقديم مزايا غير مسبوقة		تقديم مواصفات جديدة		١٠	٢	٢		
			استخدام تكنولوجيا جديدة				٢		
			استخدام ممارسة جديدة				٢		
	معالجة قضايا بيئية لم تعالج في مناهج التقييم		معالجة أحد الصور المهمشة لعلاقة المبنى بمستخدم الفراغ				-		
			معالجة أحد وظائف المبنى غير القابلة للقياس (الجمال، ...)				-		
			إفادة البيئة المحيطة				-		
			تحقيق وظائف بيئية أخرى غير مطروقة			٢	١		
	تقديم خصائص إقليمية متميزة		إدخال بعد الزمن في تحقيق الطابع المحلي				-		
			الإندماج مع البيئة المحيطة				-		
			التعبير اللحظي عن الموقع				-		
			القدرة على تجديد التشكيل في المستقبل				-		
			تحقيق التنوع في تشكيل المباني				-		
			الحد من التلوث البصري للمنشآت عبر الزمن				-		
	الوصول إلى مستوى مثالي من الأداء		توفير الثقافة والوعي البيئي	١	٢+١		٢		
			توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى	٢	٢		٢		
			تحقيق الكفاءة البيئية في المباني						
			تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود				-		
			كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى				-		
			تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية				-		

(جدول م٥-١١): تحديد نسبة الاهتمام بالبنود الثانوية إلى تقدير البنود الرئيسية المتضمنة فيها بالاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة لإصدارات المباني السكنية متوسطة الارتفاع.

يلاحظ في الجدول السابق وجود بنود في منهج التقييم المرن ليس لها تقدير في أحد أو جميع مناهج التقييم البيئي للمباني التي يستعان بها، وأكثر الأمثلة وضوحاً على ذلك البنود الخاصة بتوفير الاحتياجات النفسية لمستخدم الفراغ، كما يلاحظ في الجدول السابق وجود أكثر من تقدير لنفس البند في نفس المنهج، حيث تظهر في صورة متطلبات مختلفة لتحقيق نفس الهدف، وتم وضع تلك التقديرات في الجدول في صورة أرقام يتم جمعها مع بعضها البعض لتقدير نفس البند، فمثلاً بند "عزل الانبعاثات والملوثات" يتم تقييمه بأكثر من صورة في منهج LEED وبالتالي يكون التقدير المستعان به والمكتوب في الجدول السابق هو مجموع الدرجات المعبرة عن تقييمه (٢+٣+١).

<u>الحسابات المستخدمة في الجدول الخاص بتحديد نسبة الاهتمام بالبنود الثانوية إلى تقدير البنود الرئيسية المتضمنة فيها بالاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة لإصدارات المباني السكنية متوسطة الارتفاع:</u>

تم الأخذ في الاعتبار درجة الاهتمام بالبنود التي يظهر الاهتمام بها في أكثر من منهج من المناهج السابقة، وتم استبعاد البنود التي ظهر الاهتمام بها في منهج واحد فقط، وذلك لاستبعاد أكبر قدر من الاهتمام الفردي

ببعض بنود التقييم والتركيز على البنود ذات الاهتمام الجماعي لمختلف الجهات والبلاد، ثم تم حساب متوسط نسبة الاهتمام بالبند إلى تقدير مناهج التقييم المتضمنة له، ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

نسبة الاهتمام ببند "خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى" = (تقدير البند في منهج BREEAM/ التقدير الإجمالي للمنهج)+(تقدير البند في منهج Green Star/ التقدير الإجمالي للمنهج)+(تقدير البند في منهج LEED/ التقدير الإجمالي للمنهج) = (١١٥/٢)+(١٥٠/٢)+(١٢٥/١) = ١,٢٦%

مع ملاحظة أن التقدير الإجمالي لمنهج BREEAM الخاص بالمباني السكنية متوسطة الارتفاع لسنة ٢٠١٠ = ١١٥، والتقدير الإجمالي لمنهج Green Star الخاص بالمباني السكنية متوسطة الارتفاع لسنة ٢٠٠٩ (تحديث ٢٠١١)= ١٥٠، والتقدير الإجمالي لمنهج LEED الخاص بالمباني السكنية متوسطة الارتفاع لسنة ٢٠٠٩ (تحديث ٢٠١١) = ١٢٥، وأن الإصدارات السابقة هي الإصدارات الأخيرة المشتركة لهذا النوع من المباني للمناهج السابقة، وأنه مع تغير نوع المبنى وسنة الإصدار فإن تلك التقديرات تختلف لنفس المناهج السابقة.

تم تحديد نسب الاهتمام بالبنود الثانوية إلى غيرها من البنود المتضمنة في نفس بند التقييم الرئيسي بعد الحصول على النتائج المعبرة عن متوسط نسبة الاهتمام بكل بند ثانوي إلى التقدير الإجمالي لمناهج التقييم المتضمنة له، حيث يمكن حساب تلك النسبة كما يلي:

نسبة الاهتمام بالبند الثانوي إلى غيره من البنود المتضمنة في نفس بند التقييم الرئيسي = متوسط نسبة الاهتمام بالبند / مجموع متوسط نسب الاهتمام بالبنود المكونة لبند التقييم الرئيسي

من الأمثلة على ذلك:

نسبة الاهتمام ببند "خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى" والمتضمن في البند الرئيسي "خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى" = متوسط نسبة الاهتمام بالبند "٢,٩" / مجموع متوسط نسب الاهتمام بالبنود المكونة لبند التقييم الرئيسي "٢,٤+٢,٩" = ٥,٥%

حيث إن بند التقييم الرئيسي السابق يتضمن إلى جانب البند السابق بند آخر هو "خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى" والتي تمثل نسبة الاهتمام به ٢,٤%.

ملاحظات

أولاً: ملاحظة مرتبطة ببنود التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة ومتغيرات البيئة الطبيعية

يلاحظ في الجدول السابق أنه تم الاهتمام بالتعامل مع الفيضانات في منهج BREEAM ومنح تقدير من "٣" درجات لذلك، إلا أنه لن يتم تضمين هذا الاهتمام في التقديرات الافتراضية لمنهج التقييم المرن، حيث

يرتبط بند التعامل مع الفيضانات في منهج BREEAM بالطبيعة الجغرافية للقارة الأوروبية ولا يتسع ليشمل باقي دول العالم، حيث تتميز القارة الأوروبية بصغر مساحتها النسبية وطول سواحلها وتعرج تلك السواحل ونظام واتجاه ارتفاعاتها وسهولها ونطاقات الضغط المحيطة بها، وتعرض سواحلها الغربية لتأثيرات التيارات البحرية الدفيئة، كما أن كثرة خلجانها و أشباه الجزر فيها و امتداد مرتفعاتها من الغرب إلى الشرق يسمح بنفاذ المؤثرات البحرية إلى أجزاء بعيدة من يابسها، وبالتالي فمن الطبيعي الاهتمام ببند التعامل مع الفيضانات في منهج BREEAM كما هو من الطبيعي الاهتمام بالتعامل مع الزلازل في منهج CASBEE نتيجة الطبيعة الجيولوجية لليابان، إلا أنه في المنهج المرن يتم الاهتمام بهم جميعا بنفس القدر من المساواة.

بالمثل فإن بند "التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية" ظهر الاهتمام به في كل من منهجي Green Star وLEED بسبب الطبيعة الجغرافية في كل من استراليا والولايات المتحدة والتي تسمح بظهور التأثرات المتنوعة للمياه السطحية على سهولها وأراضيها المنبسطة الشاسعة، إلا أن مثل هذا البند قد لا يكون بأهمية بعض متغيرات البيئة الطبيعية الأخرى في بلاد ومناطق أخرى من العالم، مثل التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة والتعامل مع تآكل التربة والتعامل مع الكثبان الرملية والغرود، لذا فإنه لن يتم تضمين الاهتمام بهذا البند بالنسبة إلى غيره من البنود التي تتعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية، ويتم الاهتمام بتلك البنود جميعها بنفس القدر من الاهتمام.

ثانياً: <u>ملاحظة مرتبطة ببنود تحسين أداء استهلاك الطاقة وخفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عنه</u>

سبق التنويه عن عدم الأخذ في الاعتبار تقدير البنود التي تم الاهتمام بها في منهج تقييم واحد، وأنه سيتم الأخذ في الاعتبار تقدير البنود التي ظهرت في منهجين أو ثلاثة، وذلك لاستبعاد الاهتمام الفردي لبعض البلاد عن بلاد أخرى، إلا أنه لا يمكن التعامل بالمثل مع البنود المرتبطة بكفاءة ترشيد استهلاك الطاقة في تلك المناهج، حيث يلاحظ اختلاف وجهات النظر التي يرى كل مؤسس من مؤسسي مناهج التقييم البيئي السابقة عن المرجعية التي يستخدمها في تقييم كفاءة استهلاك الطاقة، وتعكس البنود وتقديراتها هذا الاختلاف، فلكل منهج بند محوري يكون مجمل التقييم مرتبط به، وهو ما يظهر في الجدول التالي، (جدول م٥-١٢) حيث يلاحظ الفرق بين تركيز الاهتمام إما على خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة أو خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري لتحقيق كفاءة استهلاك الطاقة في مناهج التقييم التي تم الاستعانة بها، فمنهج LEED يعتمد بصورة رئيسية على بند EA_1 والخاص بتقييم تحسين أداء الطاقة وفق النسبة المئوية للتحسن في تكلفة الطاقة السنوية، أما منهج BREEAM فيعتمد بصورة رئيسية على بند Ene_1 والخاص بتقييم الحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون، ومنهج Green Star يعتمد بصورة رئيسية على بند Ene-1 والخاص بتقييم انبعاث الغازات الدفيئة الناتجة عن استهلاك الطاقة، ويلاحظ الفرق الكبير بين درجة الاهتمام ببندي "خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة" و"خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن

استهلاك الطاقة" بالنسبة إلى غيرهم من البنود المرتبطة بكفاءة استهلاك الطاقة في المناهج المتواجدة بها،[١] فلكل بلد اهتماماتها الخاصة المرتبطة باستهلاك الطاقة والتي تسقطها على بنود التقييم المستخدمة في مناهجها وأساليب القياس المتبعة في كل منها.(٦٦)(٨٠)(١١٢)

المنهج	منهج BREEAM	منهج Green Star	منهج LEED
البند الرئيسي في تقييم كفاءة استهلاك الطاقة	بند Ene1: الحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون (١٥نقطة من أصل ٢٣ نقطة).	بند Ene1: انبعاثات الغازات الدفيئة من الطاقة (٢٠نقطة من أصل ٢٦ نقطة).	بند EA1: تحسين أداء الطاقة (٣٤ نقطة من أصل ٣٨ نقطة).
نسبة أهمية البند الرئيسي للتقييم إلى التقدير الإجمالي لمجال كفاءة استهلاك الطاقة في تلك المناهج	٦٥% من نسبة التقييم	٧٦% من نسبة التقييم	٨٩% من نسبة التقييم

(جدول م٥-١٢): البنود المحورية لمجال تقييم كفاءة استهلاك الطاقة لمناهج LEED،BREEAM و Green Star.

يلاحظ أن بند تحسين أداء الطاقة الوارد في منهج LEED ليكون البند الأكثر وزناً وأهمية في بنود التقييم هو الوجه الآخر لبند خفض انبعاث الغازات الدفيئة أو الحد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الوارد في منهجي Green Star وBREEAM، إلا أن الأول يمثل الحد من الحمل البيئي عند استهلاك الطاقة والثاني يمثل تحسين الجودة عند الاستهلاك، ويعمل التركيز على كلا الجانبين على التشجيع على الاهتمام بالطاقة المتجددة ضمنياً، وفي حين أن منهج LEED ارتكز على حساب التكلفة السنوية أو الاستهلاك السنوي فإن التعبير عن نوعية الطاقة ومصدره غير وارد ويرتكز التقييم على الاستهلاك ذاته، وعلى الرغم من أن منهج LEED يشتمل على بند منفصل لتقييم الطاقة المتجددة في الموقع، هو بند EA_2 والذي يلي البند السابق في أهميته ووزنه،(١٠٤) إلا أن التعبير عن كلا البندين بصورة منفصلة لا يعطي

---

١) يرجح أن تكون أسباب الاختلاف في البند الأساسي المعتمد عليه تقييم مجال كفاءة استهلاك الطاقة في مناهج التقييم السابقة ما يلي:
أولاً: تمثل تكلفة الطاقة في المباني العبء الرئيسي على تكاليف الحياة في المجتمع الأمريكي، وتعتبر تكلفة الطاقة أحد القضايا الرئيسية المطروحة دوماً على طاولة البحث من خلال المؤسسات الحكومية لمحاولة خفضها بالأساليب والطرق المختلفة، حيث يمثل متوسط سعر شراء الطاقة الكهربائية الإسمية في الولايات المتحدة ١١,٣٦ دولار في عام ٢٠٠٨م، ومتوسط سعر شراء الطاقة الكهربائية الفعلية لنفس العام ٩,٢٨ دولار، وهو سعر مرتفع نسبياً مقارنة بالأسعار العالمية ومقارنة بأسعار استهلاك الطاقة في القطاعات الأخرى بما فيها قطاعي الصناعة والنقل،(٧٧) وبالتالي يعبر أسلوب القياس المتبع في منهج LEED عن نسبة التحسن في تكلفة الطاقة السنوية كمؤشر رئيسي لكفاءة استهلاك الطاقة في الولايات المتحدة، ويعتمد بند EA1 الخاص بتحسين أداء الطاقة على المعادلة التالية:
نسبة تحسين أداء الطاقة = ١٠٠× (تكلفة الطاقة السنوية للمبنى القاعدة- تكلفة الطاقة السنوية للمبنى المقترح)/تكلفة الطاقة السنوية للمبنى القاعدة.
كما يمكن استبدال تكلفة الطاقة السنوية في المعادلة السابقة بالاستهلاك السنوي مباشرة.(٦٣)
ثانياً: ينتج عن استخدام المباني في المملكة المتحدة ٥٠% من إجمالي انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن القطاعات المختلفة في المملكة المتحدة، والتي بلغت كميته ٥٦٠مليون طن في عام ٢٠٠٣م، كما ينتج عن استخدام المباني السكنية أكثر من نصف كمية انبعاث هذا الغاز من إجمالي الانبعاث الناتج عن استخدام المباني بصورة عامة، وما يعادل ٢٧% من إجمالي الانبعاث السنوي الناتج في المملكة المتحدة، وتمثل الأرقام السابقة معادلات مرتفعة جداً نسبة إلى مثيلاتها العالمية،(٨٠) وبالتالي يأتي أسلوب القياس المتبع في منهج BREEAM ليعبر عن مؤشر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن المبنى كمؤشر رئيسي لكفاءة استهلاك الطاقة في المملكة المتحدة.
ثالثاً: تعبر معاملات غازات الاحتباس الحراري في استراليا عن النسب المرتفعة لانبعاث هذه الغازات فيها والناتجة عن استهلاك الطاقة، حيث تصل تلك المعاملات والمرتبطة باستهلاك الطاقة الكهربائية في بعض المناطق إلى ١,٣١كجم ثاني أكسيد الكربون/كيلووات ساعة، ولا تقل عن ٠,٨ كجم ثاني أكسيد الكربون/كيلووات ساعة،(٨٠) وبمقارنة هذه الأرقام مع معاملات غازات الاحتباس الحراري العالمية يظهر مدى ارتفاعها نسبة إلى الأرقام العالمية مع بعض الدول التي قد تقاربها مثل الهند والمملكة العربية السعودية والصين،(٧٦) ويأتي أسلوب القياس في Green Star ليعبر عن كمية انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة كمؤشر رئيسي لكفاءة استهلاك الطاقة في استراليا.

لنوعية الطاقة وزنها في التقييم للبند الأكثر أهمية ووزناً، فاستهلاك الطاقة المنخفض لا يجب أن يعبر عن الكفاءة البيئية طالما لم يعرف مصدره ونسبة التلوث الناتجة عنه، ففي حين يمكن لمصدرين مختلفين إنتاج نفس الكم من الطاقة فإن تقييمهما لا يكون عادلاً وفق بند EA_1 السابق إذا كان لأحدهما تأثيراً سلبياً على تلوث البيئة.

لذا فإنه في منهج التقييم المرن لن يتم التركيز على التكلفة السنوية للطاقة دون تحديد الانبعاثات الناتجة عن الاستهلاك والعكس بالعكس، فكلاً من بندي "خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة" و"خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة" يستحوذان على نفس الاهتمام في منهج التقييم المرن، وبالتالي فإنه على الرغم من عدم ورود تقدير لبند "خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة" في كل من منهجي BREEAM وGreen Star إلا أنه سيتم أخذ النسبة المرتبطة به في منهج LEED منفرداً وإدخالها في اعتبار التقديرات الافتراضية في منهج التقييم المرن، وعند حساب نسبة الاهتمام ببند "خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة" إلى غيره من البنود المتضمنة في نفس بند التقييم الرئيسي الخاص بها، وكذلك بند "خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة" فإن تلك النسب تمثل ٧٦% و٨٦% على التوالي وفقاً للحسابات التي تم ذكرها سابقاً، إلا أنه سيتم افتراضها = ١٠٠% من الاهتمام للبند الرئيسي المتضمنة فيها لرفع تقديرها في المنهج المرن بدرجة تتناسب مع الاهتمام الفعلي لها في تلك المناهج وبصورة متكافئة لكل منهما.

يمكن من خلال كل من (جدول م٥-١٠) و(جدول م٥-١١) الاستعانة بالنسب الناتجة (المعبرة عن الاهتمام بالبند الثانوي نسبة إلى غيره من البنود والمحسوبة من مناهج التقييم المستعان بها) لتعديل أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية الناتجة عن تضمين تأثير نوع المبنى السكني إلى التقديرات المبدئية لكل منها، وهو ما يتم عرضه في الجدول التالي.(جدول م٥-١٣)

محالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية	التقدير الافتراضي لبنود التقييم الرئيسية	التقدير المبدئي الذي يتم تعديله لبنود التقييم الثانوية	النسبة المحسوبة من مناهج التقييم المستعان بها للاهتمام بالبند الثانوي إلى غيره من البنود المتضمنة في نفس بند التقسيم الرئيسي	الدرجة الإضافية الممنوحة إلى التقدير المبدئي لبنود التقييم الثانوية	التقدير الناتج لبنود التقييم الثانوية
البيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	تشكيل المبنى للتحكم في حركة الرياح وضغط الهواء حول المباني	٦ %	%١,٥			%١,٥
		خفض درجة الحرارة في الموقع		%١,٥			%١,٥
		خفض تأثير الإشعاع الشمسي على الموقع		%١,٥			%١,٥
		خفض تأثير الجزيرة الحرارية		%١,٥			%١,٥
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	توفير الإضاءة المطلوبة في الموقع	%١,٥	%٠,٧٥			%٠,٦
		خفض التلوث الضوئي في البيئة المحيطة بالمبنى		%٠,٧٥	%١٠٠	٠,١٥	%٠,٩
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى	%١,٥	%٠,٧٥			%٠,٧٥
		خفض الأصداء		%٠,٧٥			%٠,٧٥
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	%٤,١	% ٢,١٥	%٥٥	٠,٠٤	%٢,١٩
		خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى		% ١,٨٥	%٤٥		%١,٨١
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	%١,٥	%٠,٩	%٥١	٠,٠٠٣	%٠,٩
		خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى		%٠,٦	%٤٩		%٠,٦
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	%١,٥	%٠,٩			%٠,٧٥
		خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى		%٠,٦	%١٠٠	٠,١٥	%٠,٧٥
	الحياة الايكولوجية في الموقع	خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع	%٥,٥	%١,٨٣	%٦٦	٠,٣٦	%٢,٢
		تحسين الحياة الايكولوجية للموقع		%١,٨٣			%١,٣
		الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل		%١,٨٣	%٣٤	٠,١٨	%٢
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	%١,٥	%٠,٧٥	%٤٦		%٠,٧٤
		إعادة استخدام الأرض		%٠,٧٥	%٥٤	٠,٠١٢	%٠,٧٦
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	التعامل مع الزلازل	%٣,٥	%١,٧٥			%١,٧٥
		التعامل مع الفيضانات		%١,٧٥			%١,٧٥
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية	%١,٥	%٠,٣٧	%٠		%٠,٣٧
		التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة		%٠,٣٧			%٠,٣٧
		التعامل مع تآكل التربة		%٠,٣٧			%٠,٣٧
		التعامل مع الكثبان الرملية والغرود		%٠,٣٧			%٠,٣٧
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير الخصائص العمرانية	%١,٥	%٠,٢٨٥	%٧٠	٠,١	%٠,٣٨٥
		توفير الخدمات مع تغير الخصائص العمرانية		%٠,٢٨٥	%٢٣	٠,٠٣٤	%٠,٣٢

		توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية		%٠,٣٦			%٠,٢٨٨
		توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية		%٠,٢٨٥	%٧	٠,٠١	%٠,٣
		احترام المواقع التاريخية		%٠,٢٨٥			%٠,٢١٣
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً	%٧,١	%١,٧٧	%١٠٠	٠,٧١	%٢,٤٨
		المتانة في مكونات وعناصر المبنى		%١,٧٧			%١,٥٣
		استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء		%١,٧٧			%١,٥٣
		استخدام مواد محلية		%١,٧٧			%١,٥٣
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	استخدام مخلفات البناء في البناء	%٣,١	%٠,٧٧	%٥١	٠,٤١	%١,١٨
		خفض الهالك الناتج عن عمليات تشييد المبنى		%٠,٧٧	%٤٩	٠,٣٩	%١,١٦
		مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى		%٠,٧٧			%٠,٣٧
		القدرة على تعديل النظم المستخدمة لتشغيل المبنى		%٠,٧٧			%٠,٣٧
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى	%٢,٦	%٠,٨١			%٠,٨١
		القدرة على تغير الوظائف في فراغات المبنى الداخلية		%٠,٣٥			%٠,٣٥
		القدرة على التكيف مع حمل الأدوار		%٠,٣٥			%٠,٣٥
		القدرة على تقبل الصيانة		%٠,٧٣			%٠,٧٣
		توفير الأمان لعمليات الصيانة		%٠,٣٥			%٠,٣٥
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى	%٣,٢	%١,٦	%١٠٠	٠,٨٢	%٢,٤٢
		القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى		%١,٦			%٠,٧٨
	استغلال نفايات تشغيل المبنى	إنتاج طاقة من النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى	%٥,٨	%٢,٩			%٢,٣٢
		إعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى		%٢,٩	%١٠٠	٠,٥٨	%٣,٤٨
	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة	%٧,٧	%١,٥٤	%١٠٠	٠,٧٧	%٢,١٢
		كفاءة قياس استخدام الطاقة		%١,٥٤			%١,٣٤
		خفض الهدر في الطاقة المستخدمة		%١,٥٤			%١,٣٤
		استخدام الطاقة المتجددة		%١,٥٤			%١,٣٤
		خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة		%١,٥٤			%١,٣٤
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة	%٧,٨	%٣,٩	%١٠٠	٠,٧٨	%٤,٦٨
		خفض استخدام المواد المبردة في المباني		%٣,٩			%٣,١٢
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر	%٦,٥	%١,٢٤	%١٥,١	٠,٠٩	%١,٣٣
		خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى		%١,٣٨	%٥٦,٧	٠,٣٦	%١,٧٤
		خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى		%١,٢٤	%١٠	٠,٠٦	%١,٣
		إعادة استخدام المياه الملوثة		%١,٢٤			%٠,٦٢
		إعادة تدوير المياه الملوثة		%١,٣٨	%١٨,٢	٠,١١	%١,٤٩
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق الراحة الحرارية/ تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	توفير معدلات التهوية المطلوبة	%٦,٤	%١,٦	%٤٣,٧	٠,٢٧	%١,٨٧
		تحقيق درجات الحرارة المناسبة		%١,٦	%٤١,٢	٠,٢٦	%١,٨٦
		تحقيق محتوى رطوبة مناسب		%١,٦	%١٥,١	٠,٠٩	%١,٦٩
		العزل الحراري للأجهزة المستخدمة		%١,٦			%٠,٨٧
	تحقيق الراحة البصرية/ تحقيق متطلبات الراحة البصرية	توفير مستويات إضاءة مناسبة	%١,٩	%٠,٤٧	%٤١	٠,٠٧	%٠,٥٤
		توفير إضاءة طبيعية		%٠,٤٧	%٥٩	٠,١١	%٠,٥٨
		خفض الوهج		%٠,٤٧			%٠,٣٨
		تحقيق تباين ضوئي مناسب		%٠,٤٧			%٠,٣٨
	تحقيق الراحة الصوتية/ تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	توفير منسوب صوت مناسب	%١,٩	%٠,٦٣			%٠,٦٣
		توفير عزل صوتي مناسب		%٠,٦٣			%٠,٦٣
		تحقيق تشكيل صوتي مناسب		%٠,٦٣			%٠,٦٣

	تحقيق الراحة الشمية	خفض الروائح غير المرغوب فيها	%١,٩	%١,٩				%١,٩
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات	%٤,٤	%٠,٧٥				%٠,٦٤
		استخدام مواد قليلة الانبعاثات		%٠,٧٥	%٤٥	٠,١٩		%٠,٩٤
		عزل الانبعاثات أو الملوثات		%٠,٥٦	%٣٨	٠,١٦		%٠,٧٢
		طرد الملوثات والانبعاثات		%٠,٥٦				%٠,٤٥
		امتصاص الانبعاثات		%٠,٥٦				%٠,٤٥
		توفير مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات		%٠,٥٦	%١٧	٠,٠٧		%٠,٦٣
		توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية		%٠,٥٦				%٠,٤٥
	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	توفير الأوكسجين	%١,٩	%٠,٨٥				%٠,٨٥
		توفير الأشعة فوق البنفسجية صباحاً في فراغات النوم		%١,٠٤				%١,٠٤
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	خفض المجالات الكهرومغناطيسية من الأجهزة	%٢,١	%١,١				%١,١
		توفير التأريض المناسب		%٠,٩				%٠,٩
	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	توفير المؤينات	%٢,١	%٠,٦٥				%٠,٦٥
		توفير مناخ لا يساعد على انتشار الشحنات		%٠,٦٥				%٠,٦٥
		تجنب الإشعاع في فراغات المبنى الداخلية		%٠,٨				%٠,٨
	توفير متطلبات الراحة النفسية	الأمان	%٢,١	%٠,٥١				%٠,٥١
		الاتصال بالمنظر الخارجي		%٠,١٨				%٠,١٨
		التوجيه الحركي		%٠,١٨				%٠,١٨
		الإثارة والتحفيز وقطع الملل		%٠,١٨				%٠,١٨
		الفقاعة الشخصية		%٠,١٨				%٠,١٨
		الخصوصية		%٠,١٨				%٠,١٨
		التميز		%٠,١٨				%٠,١٨
		التوافق مع خصائص الحياة الاجتماعية		%٠,١٨				%٠,١٨
	التفاعل	نقل المعلومات من خلال المبنى	%٢,١	%١				%١
		التفاعل مع المبنى		%١				%١

(جدول م٥-١٣): أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية للمباني السكنية في الفترة ٢٠١٠-٢٠١٥ بالاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة.

<u>الحسابات المستخدمة للجدول الخاص بتحديد أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية بالاستعانة بخبرة مناهج تقييم سابقة:</u>

يتم إضافة درجة تعبر عن ((نسبة الاهتمام/١٠) × تقدير البند الرئيسي)) إلى التقدير المبدئي للبند الثانوي للحصول على التقدير المقترح له والمستخدم فيما بعد كتقدير افتراضي default في منهج التقييم المرن.

<u>مثال على ذلك:</u>

بمعرفة أن البند الرئيسي "الحياة الايكولوجية في الموقع" ذا تقدير مقترح سابقاً = ٥,٥%، ويتضمن بند "خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع" بنسبة اهتمام ٦٦% من البند الرئيسي السابق وفق خبرة مناهج التقييم التي تم الاستعانة بها، وبند "تحسين الحياة الايكولوجية للموقع" بدون نسبة اهتمام واضحة في تلك المناهج، وبند "الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل" بنسبة اهتمام ٣٤% من البند الرئيسي السابق وفق خبرة مناهج التقييم التي تم الاستعانة بها، (وهو ما تم معرفته من (جدول م٥-١٢)) فإن الدرجات الإضافية الممنوحة إلى التقدير المبدئي لبنود التقييم هي:

الدرجة الإضافية الممنوحة إلى تقدير بند "خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع" = (٦٦ / ١٠) × ٥,٥ / ١٠٠ = ٠,٣٦

الدرجة الإضافية الممنوحة إلى تقدير بند "الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل" = (٣٤ / ١٠) × ٥,٥ / ١٠٠ = ٠,١٨

وبالتالي فإن:

التقدير الناتج لبند "خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع" = التقدير المبدئي المقترح من التقدير الإجمالي لبند التقييم الرئيسي+ الدرجة الإضافية الممنوحة = ١,٨٣% +٠,٣٦ = ٢,٢%

التقدير الناتج لبند "الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل" = ١,٨٣% + ٠,١٨ = ٢%

التقدير الناتج لبند "تحسين الحياة الايكولوجية للموقع" = التقدير المبدئي المقترح من التقدير الإجمالي لبند التقييم الرئيسي – مجموع الدرجات الإضافية الممنوحة للبنود الأخرى المكونة لبند التقييم الرئيسي = ٢% - (٠,٣٦ + ٠,١٨) = ١,٣%

في حالة ظهور درجات من الاهتمام لجميع البنود المكونة لبند التقييم الرئيسي فإنه يتم إضافة فرق نسبة الاهتمام إلى البنود الأكثر أهمية وحذفها من الأقل أهمية.

مثال على ذلك:

بمعرفة أن البند الرئيسي "خفض الهدر في البيئة المحيطة" ذا تقدير مقترح سابقاً = ١,٥%، ويتضمن بند "خفض نسبة الأراضي الملوثة" بنسبة اهتمام ٤٦% وفق خبرة مناهج التقييم التي تم الاستعانة بها، وبند "إعادة استخدام الأرض" بنسبة اهتمام ٥٤% وفق تلك المناهج، (وهو ما تم معرفته من (جدول م٥-١٢))

فإن الدرجات الإضافية الممنوحة إلى التقدير المبدئي لبنود التقييم هي:

الدرجة الإضافية الممنوحة إلى تقدير بند "إعادة استخدام الأرض" = (٥٤- ٤٦ / ١٠) × ١,٥ / ١٠٠ = ٠,٠١٢

وبالتالي فإن:

التقدير الناتج لبند "إعادة استخدام الأرض" = التقدير المبدئي المقترح من التقدير الإجمالي لبند التقييم الرئيسي + الدرجة الإضافية الممنوحة = ٠,٧٥% + ٠,٠١٢ = ٠,٧٦%

التقدير الناتج لبند "خفض نسبة الأراضي الملوثة" = التقدير المبدئي المقترح من التقدير الإجمالي لبند التقييم الرئيسي - الدرجة الإضافية الممنوحة للبند الآخر = ٠,٧٥% - ٠,٠١٢ = ٠,٧٤%

م٥-٣- الصورة النهائية للتقديرات الافتراضية التي يمكن الاستعانة بها في التقييم

يتم تحويل التقدير الناتج للبنود المختلفة بعد تضمين تأثير المتغيرات عليها إلى أرقام موحدة مع معاملات أوزان في منهج التقييم المرن، وهو ما سبق ذكره بالفصل الخامس من البحث، وفيما يلي جدول يعرض الصورة النهائية للتقديرات كما يتم التقييم منها لبنود التقييم الثانوية.(جدول م٥-١٤)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية	الدرجة التي يتم التقييم منها لبنود التقييم الثانوية	درجة التقييم التي يتم الحصول عليها من ٠,١ إلى ١ لبنود التقييم الثانوية (من المقيم)	ناتج تقييم البنود الثانوية بعد ضربها في معامل حتى يمكن تجميعها للحصول على ناتج تقييم البنود الرئيسية من ١٠	درجة التقييم التي يتم الحصول عليها من ١٠ لبنود التقييم الرئيسية	معامل الوزن للبنود الثانوية (من التقديرات الافتراضية)	درجة تقييم البنود الثانوية بصورة منفصلة عن التقييم الإجمالي (بعد تضمين تأثير المتغيرات)	درجة تقييم البنود الرئيسية وفق المتغيرات
بيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	تشكيل المبنى للتحكم في حركة الرياح وضغط الهواء حول المباني	١	س١	٢,٥ س١	ص١ = مجموع الخانات السابقة	%١,٥	٠,٠١٥ س١	ن١ = مجموع الخانات السابقة
		خفض درجة الحرارة في الموقع	١	س٢	٢,٥ س٢		%١,٥	٠,٠١٥ س٢	
		خفض تأثير الإشعاع الشمسي على الموقع	١	س٣	٢,٥ س٣		%١,٥	٠,٠١٥ س٣	
		خفض تأثير الجزيرة الحرارية	١	س٤	٢,٥ س٤		%١,٥	٠,٠١٥ س٤	
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	توفير الإضاءة المطلوبة في الموقع	١	س٥	٥ س٥	ص٢	%٠,٦	٠,٠٠٦ س٥	ن٢
		خفض التلوث الضوئي في البيئة المحيطة بالمبنى	١	س٦	٥ س٦		%٠,٩	٠,٠٠٩ س٦	
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى	١	س٧	٥س٧	ص٣	%٠,٧٥	٠,٠٠٧٥ س٧	ن٣
		خفض الأصداء	١	س٨	٥س٨		%٠,٧٥	٠,٠٠٧٥ س٨	
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	١	س٩	٥س٩	ص٤	%٢,١٩	٠,٠٢١٩ س٩	ن٤
		خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	١	س١٠	٥س١٠		%١,٨١	٠,٠١٨١ س١٠	
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	١	س١١	٥س١١	ص٥	%٠,٩	٠,٠٠٩ س١١	ن٥
		خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	١	س١٢	٥س١٢		%٠,٦	٠,٠٠٦ س١٢	
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	١	س١٣	٥س١٣	ص٦	%٠,٧٥	٠,٠٠٧٥ س١٣	ن٦
		خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	١	س١٤	٥س١٤		%٠,٧٥	٠,٠٠٧٥ س١٤	
		خفض تأثير المتغيرات على الحياة الايكولوجية للموقع	١	س١٥	٣,٣٣س١٥	ص٧	%٥,٨٦	٠,٠٥٨٦ س١٥	ن٧

	الحياة الايكولوجية في الموقع	تحسين الحياة الايكولوجية للموقع	١	س١٦	٣,٣٣س١٦		%١,٢٩	٠,٠١٢٩ س١٦	
		الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل	١	س١٧	٣,٣٣س١٧		%٢	٠,٠٢ س١٧	
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	١	س١٨	٥س١٨	ص٨	%٠,٧٤	٠,٠٠٧٤ س١٨	ن٨
		إعادة استخدام الأرض	١	س١٩	٥س١٩		%٠,٧٦	٠,٠٠٧٦ س١٩	
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	التعامل مع الزلازل	١	س٢٠	٥س٢٠	ص٩	%١,٧٥	٠,٠١٧٥ س٢٠	ن٩
		التعامل مع الفيضانات	١	س٢١	٥س٢١		%١,٧٥	٠,٠١٧٥ س٢١	
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	التعامل مع تغير المياه السطحية الجارية	١	س٢٢	٢,٥س٢٢	ص١٠	%٠,٣٧	٠,٠٠٣٧ س٢٢	ن١٠
		التعامل مع حركة الرياح الموسمية غير المحببة	١	س٢٣	٢,٥س٢٣		%٠,٣٧	٠,٠٠٣٧ س٢٣	
		التعامل مع تآكل التربة	١	س٢٤	٢,٥س٢٤		%٠,٣٧	٠,٠٠٣٧ س٢٤	
		التعامل مع الكثبان الرملية والغرود	١	س٢٥	٢,٥س٢٥		%٠,٣٧	٠,٠٠٣٧ س٢٥	
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير الخصائص العمرانية	١	س٢٦	٢س٢٦	ص١١	%٠,٣٨٥	٠,٠٠٣٨٥ س٢٦	ن ١١
		توفير الخدمات مع تغير الخصائص العمرانية	١	س٢٧	٢س٢٧		%٠,٣٢	٠,٠٠٣٢ س٢٧	
		توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية	١	س٢٨	٢س٢٨		%٠,٢٨٨	٠,٠٠٢٨ س٢٨	
		توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية	١	س٢٩	٢س٢٩		%٠,٣	٠,٠٠٣ س٢٩	
		احترام المواقع التاريخية	١	س٣٠	٢س٣٠		%٠,٢١٣	٠,٠٠٢١٣س٣٠	
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً	١	س٣١	٢,٥س٣١	ص١٢	%٢,٤٨	٠,٠٢٤٨ س٣١	ن١٢
		المتانة في مكونات وعناصر المبنى	١	س٣٢	٢,٥س٣٢		%١,٥٣	٠,٠١٥٣ س٣٢	
		استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء	١	س٣٣	٢,٥س٣٣		%١,٥٣	٠,٠١٥٣ س٣٣	
		استخدام مواد محلية	١	س٣٤	٢,٥س٣٤		%١,٥٣	٠,٠١٥٣ س٣٤	
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	استخدام مخلفات البناء في البناء	١	س٣٥	٢,٥س٣٥	ص١٣	%١,١٨	٠,٠١١٨ س٣٥	ن١٣
		خفض الهالك الناتج عن عمليات تشييد المبنى	١	س٣٦	٢,٥س٣٦		%١,١٦	٠,٠١١٦ س٣٦	
		مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى	١	س٣٧	٢,٥س٣٧		%٠,٣٧	٠,٠٠٣٧ س٣٧	
		القدرة على تعديل النظم المستخدمة لتشغيل المبنى	١	س٣٨	٢,٥س٣٨		%٠,٣٧	٠,٠٠٣٧ س٣٨	
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	خفض المخلفات الناتجة عن تشغيل المبنى	١	س٣٩	٢س٣٩	ص١٤	%٠,٨١	٠,٠٠٨١ س٣٩	ن١٤
		القدرة على تغير الوظائف في فراغات المبنى الداخلية	١	س٤٠	٢س٤٠		%٠,٣٥	٠,٠٠٣٥ س٤٠	
		القدرة على التكيف مع حمل الأدوار	١	س٤١	٢س٤١		%٠,٣٥	٠,٠٠٣٥ س٤١	
		القدرة على تقبل الصيانة	١	س٤٢	٢س٤٢		%٠,٧٣	٠,٠٠٧٣ س٤٢	
		توفير الأمان لعمليات الصيانة	١	س٤٣	٢س٤٣		%٠,٣٥	٠,٠٠٣٥ س٤٣	
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى	١	س٤٥	٥س٤٥	ص١٥	%٢,٤٢	٠,٠٢٤٢ س٤٥	ن١٥
		القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى	١	س٤٦	٥س٤٦		%٠,٧٨	٠,٠٠٧٨ س٤٦	
	استغلال نفايات تشغيل المبنى	إنتاج طاقة من النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى	١	س٤٧	٥س٤٧	ص١٦	%٢,٣٢	٠,٠٢٣٢ س٤٧	ن١٦
		إعادة تدوير النفايات الناتجة عن مرحلة تشغيل المبنى	١	س٤٨	٥س٤٨		%٣,٤٨	٠,٠٣٤٨ س٤٨	
	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة	١	س٤٩	٢س٤٩	ص١٧	%٢,١٢	٠,٠٢١٢ س٤٩	ن١٧
		كفاءة قياس استخدام الطاقة	١	س٥٠	٢س٥٠		%١,٣٤	٠,٠١٣٤ س٥٠	
		خفض الهدر في الطاقة المستخدمة	١	س٥١	٢س٥١		%١,٣٤	٠,٠١٣٤ س٥١	
		استخدام الطاقة المتجددة	١	س٥٢	٢س٥٢		%١,٣٤	٠,٠١٣٤ س٥٢	

		خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة	١	س٥٣	٢س٥٣		%١,٣٤	٠,٠١٣٤ س٥٣	
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة	١	س٥٤	٥س٥٤	ص١٨	%٤,٦٨	٠,٠٤٦٨ س٥٤	ن١٨
		خفض استخدام المواد المبردة في المباني	١	س٥٥	٥س٥٥		%٣,١٢	٠,٠٣١٢ س٥٥	
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر	١	س٥٦	٢س٥٦	ص١٩	%١,٣٣	٠,٠١٣٣ س٥٦	ن١٩
		خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى	١	س٥٧	٢س٥٧		%١,٧٤	٠,٠١٧٤ س٥٧	
		خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى	١	س٥٨	٢س٥٨		%١,٣	٠,٠١٣ س٥٨	
		إعادة استخدام المياه الملوثة	١	س٥٩	٢س٥٩		%٠,٦٢	٠,٠٠٦٢ س٥٩	
		إعادة تدوير المياه الملوثة	١	س٦٠	٢س٦٠		%١,٤٩	٠,٠١٤٩ س٦٠	
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق الراحة الحرارية/ تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	توفير معدلات التهوية المطلوبة	١	س٦١	٢,٥س٦١	ص٢٠	%١,٨٧	٠,٠١٨٧ س٦١	ن٢٠
		تحقيق درجات الحرارة المناسبة	١	س٦٢	٢,٥س٦٢		%١,٨٦	٠,٠١٨٦ س٦٢	
		تحقيق محتوى رطوبة مناسب	١	س٦٣	٢,٥س٦٣		%١,٦٩	٠,٠١٦٩ س٦٣	
		العزل الحراري للأجهزة المستخدمة	١	س٦٤	٢,٥س٦٤		%٠,٨٧	٠,٠٠٨٧ س٦٤	
	تحقيق الراحة البصرية/ تحقيق متطلبات الراحة البصرية	توفير مستويات إضاءة مناسبة	١	س٦٥	٢,٥س٦٥	ص٢١	%٠,٥٤	٠,٠٠٥٤ س٦٥	ن٢١
		توفير إضاءة طبيعية	١	س٦٦	٢,٥س٦٦		%٠,٥٨	٠,٠٠٥٨ س٦٦	
		خفض الوهج	١	س٦٧	٢,٥س٦٧		%٠,٣٨	٠,٠٠٣٨ س٦٧	
		تحقيق تباين ضوئي مناسب	١	س٦٨	٢,٥س٦٨		%٠,٣٨	٠,٠٠٣٨ س٦٨	
	تحقيق الراحة الصوتية/ تحقيق متطلبات الراحة الصوتية	توفير منسوب صوت مناسب	١	س٦٩	٣,٣٣س٦٩	ص٢٢	%٠,٦٣	٠,٠٠٦٣ س٦٩	ن٢٢
		توفير عزل صوتي مناسب	١	س٧٠	٣,٣٣س٧٠		%٠,٦٣	٠,٠٠٦٣ س٧٠	
		تحقيق تشكيل صوتي مناسب	١	س٧١	٣,٣٣س٧١		%٠,٦٣	٠,٠٠٦٣ س٧١	
	تحقيق الراحة الشمية	خفض الروائح غير المرغوب فيها	١	س٧٢	س٧٢	ص٢٣	%١,٩	٠,٠١٩ س٧٢	ن٢٣
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات	١	س٧٣	١,٤٢س٧٣	ص٢٤	%٠,٦٤	٠,٠٠٦٤ س٧٣	ن٢٤
		استخدام مواد قليلة الانبعاثات	١	س٧٤	١,٤٢س٧٤		%٠,٩٤	٠,٠٠٩٤ س٧٤	
		عزل الانبعاثات أو الملوثات	١	س٧٥	١,٤٢س٧٥		%٠,٧٢	٠,٠٠٧٢ س٧٥	
		طرد الملوثات والانبعاثات	١	س٧٦	١,٤٢س٧٦		%٠,٤٥	٠,٠٠٤٥ س٧٦	
		امتصاص الانبعاثات	١	س٧٧	١,٤٢س٧٧		%٠,٤٥	٠,٠٠٤٥ س٧٧	
		توفير مناخ لا يساعد على تركيز الملوثات	١	س٧٨	١,٤٢س٧٨		%٠,٦٣	٠,٠٠٦٣ س٧٨	
		توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية	١	س٧٩	١,٤٢س٧٩		%٠,٤٥	٠,٠٠٤٥ س٧٩	
	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	توفير الأوكسجين	١	س٨٠	٥س٨٠	ص٢٥	%١,٩	٠,٠١٩ س٨٠	ن٢٥
		توفير الأشعة فوق البنفسجية صباحاً في فراغات النوم	١	س٨١	٥س٨١		%١,٠٤	٠,٠١٠٤ س٨١	
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغات المبنى الداخلية	خفض المجالات الكهرومغناطيسية من الأجهزة	١	س٨٢	٥س٨٢	ص٢٦	%١,١	٠,٠١١ س٨٢	ن٢٦
		توفير التأريض المناسب	١	س٨٣	٥س٨٣		%٠,٩	٠,٠٠٩ س٨٣	
	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	توفير المؤينات	١	س٨٤	٣,٣٣س٨٤	ص٢٧	%٠,٦٥	٠,٠٠٦٥ س٨٤	ن٢٧
		توفير مناخ لا يساعد على انتشار الشحنات	١	س٨٥	٣,٣٣س٨٥		%٠,٦٥	٠,٠٠٦٥ س٨٥	
		تجنب الإشعاع في فراغات المبنى الداخلية	١	س٨٦	٣,٣٣س٨٦		%٠,٨	٠,٠٠٨ س٨٦	
	توفير متطلبات الراحة النفسية	الأمان	١	س٨٧	١,٢٥س٨٧	ص٢٨	%٠,٥١	٠,٠٠٥١ س٨٧	ن٢٨
		الاتصال بالمنظر الخارجي	١	س٨٨	١,٢٥س٨٨		%٠,١٨	٠,٠٠١٨ س٨٨	
		التوجيه الحركي	١	س٨٩	١,٢٥س٨٩		%٠,١٨	٠,٠٠١٨ س٨٩	
		الإثارة والتحفيز وقطع الملل	١	س٩٠	١,٢٥س٩٠		%٠,١٨	٠,٠٠١٨ س٩٠	

		الفقاعة الشخصية	١	س٩١	١,٢٥س٩١		%٠,١٨	٠,٠٠١٨ س٩١	
		الخصوصية	١	س٩٢	١,٢٥س٩٢		%٠,٥١	٠,٠٠٥١ س٩٢	
		التميز	١	س٩٣	١,٢٥س٩٣		%٠,١٨	٠,٠٠١٨ س٩٣	
		التوافق مع خصائص الحياة الاجتماعية	١	س٩٤	١,٢٥س٩٤		%٠,١٨	٠,٠٠١٨س٩٤	
	التفاعل	نقل المعلومات من خلال المبنى	١	س٩٥	٥س٩٥	ص٢٩	%١	٠,٠١ س٩٥	ن٢٩
		التفاعل مع المبنى	١	س٩٦	٥س٩٦		%١	٠,٠١ س٩٦	

(جدول م٥-١٤): تحويل أوزان التقدير الافتراضية لبنود التقييم الثانوية إلى أرقام موحدة ومعاملات أوزان.

<u>الحسابات المستخدمة للجدول الخاص بتحويل أوزان التقدير الافتراضية لبنود التقييم الثانوية إلى أرقام موحدة ومعاملات أوزان:</u>

سبق اقتراح استخدام أرقام موحدة للتقييم، هي [١] لبنود التقييم الثانوية و[١٠] لبنود التقييم الرئيسية مع استخدام معاملات أوزان لضرب نتائج التقييم فيها بما تعبر عن تأثير المتغيرات عليها، ويلاحظ أنه عندما يتم تقييم البنود الثانوية من [١] وتقييم البنود الرئيسية من [١٠] تظهر بعض الفروق بين ناتج تجميع الدرجات التي يتم الحصول عليها عند تقييم البنود الثانوية وناتج تقييم البنود الرئيسية مباشرة، لذا كان لابد من ضرب الدرجات التي يتم الحصول عليها عند تقييم البنود الثانوية في معامل يؤدي إلى تماثل النتيجتين السابقتين عندما يراد جمع نتائج البنود الثانوية للحصول على درجة تقييم بنود التقييم الرئيسية، وبالتالي فإن ناتج تقييم بنود التقييم الثانوية التي يتم تجميعها للحصول على ناتج تقييم بنود التقييم الرئيسية من ١٠ = التقييم الذي يتم الحصول عليه (من٠,١ إلى ١) لبنود التقييم الثانوية × (١٠/ عدد البنود الثانوية المكونة للبند الرئيسي)

أما تقدير بنود التقييم الثانوية بصورة منفصلة عن التقييم الإجمالي وفق التقدير المتأثر بالمتغيرات = ناتج التقييم الذي تم الحصول عليه في التقييم (من ٠,١ إلى ١) × معامل الوزن الخاص بتلك البنود الثانوية مباشرة، مع ملاحظة أن معامل الوزن الخاص ببنود التقييم الثانوية يعبر عن وزن التقدير الذي تم حسابه سابقاً في هذا الفصل لتقييم البنود الثانوية في صورة نسبة مئوية.

يمكن فيما يلي أيضاً عرض جدول يوضح تحويل أوزان التقدير الافتراضية لبنود التقييم الرئيسية السابق حسابها إلى أرقام موحدة ومعاملات أوزان.(جدول م٥-١٥)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	التقدير الذي يتم التقييم منه لبنود التقييم الرئيسية	درجة التقييم الذي يتم الحصول عليها من ١٠ (من المقيم)	معامل وزن البنود الرئيسية (من التقديرات الافتراضية)	تقدير بنود التقييم الرئيسية وفق تأثير المتغيرات (التقدير الذي يتم الحصول عليه في التقييم من ١٠ × معامل الوزن)
بيئة الموقع	تحقيق الاتزان الحراري للبيئة المحيطة بالمبنى	١٠	ص١	٠,٦	٠,٦ ص١ (أو ن١ من الجدول السابق)
	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى	١٠	ص٢	٠,١٥	٠,١٥ ص٢ (أو ن٢ من الجدول السابق)
	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى	١٠	ص٣	٠,١٥	٠,١٥ ص٣ (أو ن٣ من الجدول السابق)
	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	١٠	ص٤	٠,٤١	٠,٤١ ص٤ ((أو ن٤ من الجدول السابق)
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	١٠	ص٥	٠,١٥	٠,٥١ ص٥ (أو ن٥ من الجدول السابق)
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	١٠	ص٦	٠,١٥	٠,١٥ ص٦ (أو ن٦ من الجدول السابق)
	الحياة الايكولوجية في الموقع	١٠	ص٧	٠,٥٥	٠,٥٥ ص٧ (أو ن٧ من الجدول السابق)
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	١٠	ص٨	٠,١٥	٠,١٥ ص٨ (أو ن٨ من الجدول السابق)
	التعامل مع الأخطار المفاجئة في البيئة	١٠	ص٩	٠,٣٥	٠,٣٥ ص٩ (أو ن٩ من الجدول السابق)
	التعامل مع متغيرات البيئة الطبيعية	١٠	ص١٠	٠,١٥	٠,١٥ ص١٠ (أو ن١٠ من الجدول السابق)
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	١٠	ص١١	٠,١٥	٠,١٥ ص١١ (أو ن١١ من الجدول السابق)
	المجموع		ل١		م١
دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	١٠	ص١٢	٠,٧١	٠,٧١ ص١٢ (أو ن١٢ من الجدول السابق)
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	١٠	ص١٣	٠,٣١	٠,٣١ ص١٣ (أو ن١٣ من الجدول السابق)
	تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	١٠	ص١٤	٠,٢٦	٠,٢٦ ص١٤ (أو ن١٤ من الجدول السابق)
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	١٠	ص١٥	٠,٣٢	٠,٣٢ ص١٥ (أو ن١٥ من الجدول السابق)
	استغلال نفايات تشغيل المبنى	١٠	ص١٦	٠,٥٨	٠,٥٨ ص١٦ (أو ن١٦ من الجدول السابق)
	تحسين أداء استهلاك الطاقة	١٠	ص١٧	٠,٧٧	٠,٧٧ ص١٧ (أو ن١٧ من الجدول السابق)
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	١٠	ص١٨	٠,٧٨	٠,٧٨ ص١٨ (أو ن١٨ من الجدول السابق)
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	١٠	ص١٩	٠,٦٥	٠,٦٥ ص١٩ (أو ن١٩ من الجدول السابق)
	المجموع		ل٢		م٢
علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق الراحة الحرارية	١٠	ص٢٠	٠,٦٤	٠,٦٤ ص٢٠ (أو ن٢٠ من الجدول السابق)
	تحقيق الراحة البصرية	١٠	ص٢١	٠,١٩	٠,١٩ ص٢١ (أو ن٢١ من الجدول السابق)
	تحقيق الراحة الصوتية	١٠	ص٢٢	٠,١٩	٠,١٩ ص٢٢ (أو ن٢٢ من الجدول السابق)
	تحقيق الراحة الشمية	١٠	ص٢٣	٠,١٩	٠,١٩ ص٢٣ (أو ن٢٣ من الجدول السابق)
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	١٠	ص٢٤	٠,٤٤	٠,٤٤ ص٢٤ (أو ن٢٤ من الجدول السابق)

	توفير العناصر الكيميائية الهامة في فراغات المبنى الداخلية	١٠	ص٢٥	٠,١٩	٠,١٩ ص٢٥ (أو ن٢٥ من الجدول السابق)
	خفض المجالات الكهرومغناطيسية في فراغ المبنى الداخلي	١٠	ص٢٦	٠,٢١	٠,٢١ ص٢٦ (أو ن٢٦ من الجدول السابق)
	التعامل مع الشحنات الاستاتيكية	١٠	ص٢٧	٠,٢١	٠,٢١ ص٢٧ (أو ن٢٧ من الجدول السابق)
	توفير احتياجات نفسية	١٠	ص٢٨	٠,٢١	٠,٢١ س٢٨ (أو ن٢٨ من الجدول السابق)
	التفاعل	١٠	ص٢٩	٠,٢١	٠,٢١ ص٢٩ (أو ن٢٩ من الجدول السابق)
	المجموع		ل٣		م٣

(جدول م٥-١٥): تحويل أوزان التقدير الافتراضية لبنود التقييم الرئيسية إلى أرقام موحدة ومعاملات أوزان.

الحسابات المستخدمة للجدول الخاص بوضع أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية في صورة أرقام موحدة ومعاملات أوزان:

ناتج تقييم أي بند من بنود التقييم الرئيسية بصورة منفصلة عن التقييم الإجمالي = التقييم الذي تم الحصول عليه (ص) (من ١ إلى ١٠) × معامل الوزن الخاص بتلك البنود الرئيسية.

كما تساوي مجموع نواتج تقييم بنود التقييم الثانوية والمكونة لتلك البنود الرئيسية بعد ضربها في معاملات الأوزان الخاصة بكل منها (ن من الجدول السابق).

مع ملاحظة أن معامل الوزن الخاص ببنود التقييم الرئيسية هو وزن التقدير الذي تم حسابه سابقاً كنسبة مئوية وفق المتغيرات المختلفة المؤثرة عليه والمعبر عن الأهمية النسبية للبنود بالنسبة إلى بعضها البعض.

يمكن عرض جدول خاص بالتقديرات الافتراضية لمجالات التقييم فيما يلي: (جدول م٥-١٦)

مجالات التقييم	التقدير الذي يتم التقييم منه	وزن التقدير الافتراضي	درجة التقييم المتحصل عليها (من المقيم)
مجال بيئة الموقع	١١٠	%٢٩,٥	م١ أو ٣,٧٢ ل١ (من الجدول السابق)
مجال دورة حياة المبنى	٨٠	%٤٣,٥	م٢ أو ١,٨٤ ل٢ (من الجدول السابق)
مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	١٠٠	%٢٧	م٣ أو ٣,٧ ل٣ (من الجدول السابق)
التقدير النهائي للمبنى	**٢٩٠**	**%١٠٠**	**مجموع الخانات السابقة**

(جدول م٥-١٦): أوزان التقدير الافتراضية لمجالات التقييم في المنهج المرن للمباني السكنية في الفترة ٢٠١٠-٢٠١٥.

الحسابات المستخدمة في الجدول الخاص بتحديد أوزان التقدير الافتراضية لمجالات التقييم:

درجة تقييم أي من مجالات التقييم = مجموع درجات تقييم البنود الرئيسية المكونة له، وقد تظهر بإحدى طريقتين، إما بتجميع نواتج تقييم بنود التقييم الرئيسية والتي تم تضمين تأثير المتغيرات عليها بالاستعانة بـ (جدول م٥-١٥)، والتي تمثل كل من م١ لمجال بيئة الموقع، م٢ لمجال دورة حياة المبنى، م٣ لمجال

علاقة المبنى بمستخدم الفراغ، أو بتجميع نواتج التقييم التي يحصل عليها بنود التقييم الرئيسية من ١٠، والتي تمثل كل من ل١ لمجال بيئة الموقع، ل٢ لمجال دورة حياة المبنى، ل٣ لمجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ في (جدول م٥-١٥) أيضاً، ومن ثم ضرب كل منها في معامل تضمين تأثير المتغيرات عليها كما يلي:

ناتج التقييم النهائي لمجال بيئة الموقع = ل١ (مجموع نواتج تقييم بنود التقييم الرئيسية من ١٠) × (التقدير الذي يتم التقييم منه/ التقدير النهائي وفق المتغيرات) = ل١ × (٢٩,٥/١١٠) = ٣,٧٢ ل١

ناتج التقييم النهائي لمجال دورة حياة المبنى = ل٢ (مجموع نواتج تقييم بنود التقييم الرئيسية من ١٠) × (التقدير الذي يتم التقييم منه/ التقدير النهائي وفق المتغيرات) = ل٢ × (٤٣,٥/٨٠) = ١,٨٤ ل٢

ناتج التقييم النهائي لمجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ = ل٣ (مجموع نواتج تقييم بنود التقييم الرئيسية من ١٠) × (التقدير الذي يتم التقييم منه/ التقدير النهائي وفق المتغيرات) = ل٣ × (٢٧/١٠٠) = ٣,٧ ل٣

نتيجة تقييم المبنى هو مجموع الدرجات التي يحصل عليها لبنود التقييم مضروبة في معاملات الأوزان الخاصة بكل منها ومقسومة على ١٠٠%، أو هي مجموع الدرجات التي يحصل عليها لمجالات التقييم مضروبة في معاملات الأوزان الخاصة بكل منها ومقسومة على ١٠٠%.

ملحـــــــــق

الصفحات المكونة للأداة الالكترونية المصممة لتطبيق المنهج المرن

م٦- الصفحات المكونة للأداة الالكترونية المصممة لتطبيق المنهج المرن

تتكون الأداة الالكترونية المقدمة من خلال البحث من مجموعة من الصفحات المصممة باستخدام برنامج Excel، وعند فتح البرنامج يتم البدء بصفحة تشرح منهج التقييم المرن للمباني تحت مسمى "تعريف بالمنهج المرن"، بحيث تعطي الصفحة نبذة عن منهج التقييم المرن وخصائصه وأهميته ونبذه عن البرنامج وشرح مختصر لكل صفحة من صفحات البرنامج، بما يساعد على التعامل المبدئي مع المنهج والتعرف على علاقة الصفحات المختلفة ببعضها وعلاقتها بالأفراد الذين يتعاملون معها،(شكل م٦-١) ويوجد إلى جانب هذه الصفحة شرح أكثر تفصيلاً لكل صفحة من صفحات البرنامج بداخل كل منها لتيسير التعامل معها، وتظهر في هيئة مربع نص عند الضغط على اسم الصفحة المفتوحة والمكتوب في جميع الصفحات في أعلاها في الجانب الأيسر لكل منها، وفيما يلي توضيح للصفحات المكونة للأداة الالكترونية مع التعرض لفكرة عمل كل منها وعلاقتها بالأفراد المتعاملين معها.(شكل م٦-٢)

(شكل م٦-١): جزء من صفحة (تعريف بالمنهج المرن) والتي تعتبر أولى صفحات الأداة الالكترونية.

(شكل م٦-٢): تشمل جميع الصفحات في الأداة الالكترونية على عنوان جانبي خاص بها مع ملخص يشرح عمل تلك الصفحة عند الضغط عليه.

م٦-١- الصفحات الخاصة ببيانات المصمم

توجد في الأداة الالكترونية المصممة ثلاث صفحات ذات صلة مباشرة بالمصمم/المصممين للمشروع عند تقديمهم المشروع للتقييم ، ويمكن عرض تلك الصفحات فيما يلي.

م٦-١-١- صفحة إدخال البيانات الرئيسية عن المشروع

تهدف هذه الصفحة إلى وضع مجموعة من البيانات التي يتم الاحتياج إليها أو يمكن الاستعانة بها سواء للخبراء المختصين بتكوين النسخ المختلفة أو للمقيمين، حيث يقوم المصمم بوضع مجموعة من البيانات المرتبطة بالمبنى وخصائص موقعه (من مستوى البلد وحتى الموقع الخاص) والفترة الزمنية للتصميم والتنفيذ والتشغيل، ويقوم الخبراء بالاستعانة بالبيانات السابقة في تكوين النسخة المناسبة للمبنى أو اختيارها

من مجموعة المناهج المكتملة، كما يستعين المقيمين بالخصائص المدخلة لنماذج فراغات المبنى عند تقييم تلك النماذج، ويلاحظ أنه لابد من موافقة الخبراء على البيانات المكتوبة ليتم استخدامها فيما بعد.

تظهر صفحة إدخال البيانات الرئيسية عن المشروع باسم صفحة (بيانات المصمم ١) في الأداة الالكترونية، وفيها يقوم المصمم بإدخال مجموعة من البيانات المرتبطة بالمبنى وخصائص موقعه (من مستوى البلد وحتى الموقع الخاص) والفترة الزمنية للتصميم والتنفيذ والتشغيل، وقد يكون هناك نسخة متكونة من المنهج المرن للتقييم البيئي للمباني تتناسب مع المشروع المقدم للتقييم مباشرة، وفي هذه الحالة يتم الاستعانة بالبيانات المدخلة عند التقييم فقط، أما إذا كان المشروع المقدم لا توجد نسخة سابقة تتناسب مع خصائصه فإن الخبراء يقومون بالاستعانة بتلك البيانات في تكوين النسخة المناسبة للمبنى لاستخدامها في تقييمه، ويلاحظ أنه لابد من موافقة الخبراء على البيانات المكتوبة ليتم استخدامها، وقد تكون البيانات التي يدخلها المصمم في صورة خصائص وصفية أو كمية مع تحديد المواقع الالكترونية أو البرامج الحاسوبية التي تم الاستعانة بها أو التي يمكن الاستعانة بها.(شكل م٦-٣)

		بيانات مرتبطة بالمبنى	خصائص وصفية	خصائص كمية	درجة دقة أعلى				
**		وظيفة المبنى الرئيسية			الوظائف التفصيلية لكل جزء أو لكل دور		نسب الوظائف إلى بعضها البعض		**
**		عمر المبنى الكلي (0 في حالة المبنى غير القائم) - الفترة الزمنية المنتظرة للمكوث			عمر الأجزاء المختلفة بالتفصيل - الفترة الزمنية المنتظرة للمكوث		الفترات الزمنية للتجديدات التي تمت أو المتوقعة		**
**		حجم المبنى الكلي			أعداد نماذج الفراغات المختلفة		عدد الأدوار		**
**	A1	مواد البناء المستخدمة			تعليق المصمم:				**
**	A2	نوع نظام التبريد - التدفئة المستخدم			تعليق المصمم:				**
**	A3	نوع نظام التهوية المستخدم			تعليق المصمم:				**
**	A4	المصاعد - السلالم المتحركة			تعليق المصمم:				**
**	A5	المساحة الصافية للمبنى			تعليق المصمم:				**
**	A6	نظام التشغيل أو التحكم المستخدم			تعليق المصمم:				**
	A7	بيانات متغيرة مرتبطة بالمبنى	خصائص وصفية	خصائص كمية	مواقع الكترونية مستخدمة	مواقع الكترونية مقترحة	برامج حاسوبية مستخدمة	برامج حاسوبية مقترحة	
	A8	وسائل النقل المتوفرة أو المخطط لها							
	A9	مباني الخدمات المتوفرة أو المخطط لها							
	A10	البنية التحتية المتوفرة أو المخطط لها							
	A11	الفراغات العامة المتوفرة أو المخطط لها							
	A12	مواقف السيارات المتاحة أو المخطط لها - نسبة مساحتها إلى مساحة الموقع							

(شكل م٦-٣): جزء من صفحة (بيانات المصمم١) والتي يظهر فيها مجموعة من الخانات الملزمة وغير الملزمة للمصمم أن يملأها.

ترتبط هذه الصفحة بصفحات أخرى في البرنامج هي صفحة (بيانات المصمم ٢) والتي يحتاج المصمم الانتقال إليها لإكمال البيانات المطلوبة منه عند تقديم مشروعه للتقييم، وكذلك (صفحة م٠) والتي يبدأ الخبراء منها في تضمين تأثير المتغيرات المختلفة على خصائص ومكونات المنهج المختلفة لتكوين نسخة تتناسب مع المشروع المقدم، كما ترتبط مع (صفحة م م) وهي الصفحة التي يتم فيها التقييم البيئي للمبنى، وقد يقوم المصمم بتقييم مبناه من وقت إلى آخر اعتماداً على البيانات التي يقوم بإدخالها وباستخدام صفحة التقييم قبل عرض المشروع للتقييم النهائي.

يوجد داخل الصفحة روابط داخلية تنقل المصمم من بداية الصفحة إلى الأقسام الرئيسية المكونة لها، حيث يمكن الاتتقال باستخدام عنوان "بيانات مرتبطة بالمصمم" من بداية الصفحة إلى مجموعة من البيانات المطلوبة من المصمم عن اسم المصمم (أو مجموعة المصممين)، وعن عنوانه وطريقة الاتصال به والخبراء الذين تم الاستعانة بهم (إن وجد)، والمجموعة المختصة بالفحص والمراجعة لتصاريح التشغيل البيئي، يمكن للمصمم أيضاً من خلال عنوان "بيانات مرتبطة بالزمن" من الانتقال إلى مجموعة البيانات المطلوبة عن تاريخ بدء وانتهاء التصميم، وتاريخ التقديم على التقييم، وتاريخ بدء وانتهاء التشييد –إن وجد-، وتاريخ بدء التشغيل –إن وجد-، ويمكن للمصمم أن يضع التعلقات الإضافية التي يريدها لأي من البيانات السابقة في خانات ملاصقة لتلك الخانات تحت عنوان "تعليق المصمم"، وتعتبر البيانات السابقة بيانات ثابتة غير متغيرة يلتزم المصمم بتقديمها ويظهر ذلك من خلال علامات تجاور تلك الخانات تدل على الالتزام بكتابتها.

يلي البيانات السابقة مجموعة من البيانات المتغيرة المرتبطة بالزمن والتي يتاح للمصمم إدخالها ولا يلتزم بذلك (حيث لا تظهر العلامات التي تدل على الالتزام بتقديم تلك البيانات)، إلا أنه يفضل أن يوضح المصمم البيانات التي قام باستخدامها واعتمد عليها في معالجاته البيئية وتمييز أي من العلاقات البيئية مع المبنى عن الأخرى، ومن تلك البيانات "القضايا البيئية العالمية" بحيث يقوم المصمم بكتابتها مرتبة تنازلياً من وجهة نظره تبعاً لدرجة الأهمية، و "مستجدات تكنولوجية مستخدمة" والتي يتم ترتيبها تنازلياً أيضاً، ويتم ملء البيانات السابقة من خلال مجموعة من الخانات التي تبدأ بالخصائص الوصفية إن وجدت، ومن ثم الخصائص الكمية إن وجدت، ومن ثم المواقع الالكترونية المستخدمة (التي استخدمها المصمم لتحديد الخصائص السابقة)، ومن ثم المواقع الالكترونية المقترحة (التي يقترح المصمم للخبراء الإطلاع عليها)، ومن ثم البرامج الحاسوبية المستخدمة، ومن ثم البرامج الحاسوبية المقترحة.

يمكن للمصمم أيضاً الانتقال باستخدام عنوان "بيانات مرتبطة بالمبنى" إلى مجموعة من البيانات المطلوبة من المصمم عن المبنى والتي تشمل على تحديد وظيفة المبنى الرئيسية وعمر المبنى الكلي (٠ في حالة المبنى غير القائم) والفترة الزمنية للمكوث وحجم المبنى الكلي، ويتم تحديد الخصائص السابقة إما في صورة خصائص وصفية أو كمية، وقد يتم الحصول على درجة دقة أعلى من تلك البيانات عن طريق خانات متفرعة من الخانات السابقة، كالتعرف على الوظائف التفصيلية لكل جزء أو لكل دور ونسب الوظائف الموجودة إلى بعضها البعض، وكذلك التعرف على عمر الأجزاء المختلفة بالتفصيل في المبنى، والفترة الزمنية المنتظرة لمكوثها والفترات الزمنية للتجديدات التي تمت أو المتوقعة وكذلك أعداد نماذج الفراغات المختلفة وعدد الأدوار، كما يطلب من المصمم تحديد نماذج الفراغات المختلفة بصورة تفصيلية للمساعدة على دقة التقييم عند الحاجة، وتعرف نماذج الفراغات بأنها الفراغات المتماثلة في خصائصها من حيث الأبعاد والشكل والتوجيه بحيث ينطبق نتيجة تقييمها مع غيرها من نماذج الفراغات المشابهة لها.

يتم تفصيل خصائص نماذج الفراغات المكونة للمبنى في جدول منفصل يتصل جزئياً بالخانة الخاصة بحجم المبنى، ويشمل هذا الجدول على أسماء نماذج الفراغات المكونة للمبنى (تم افتراض أنه لن تتجاوز نماذج الفراغات المكونة للمبنى ٦٠ نموذجاً تبعاً لإمكانيات تطبيق الأداة على برنامج Excel، والذي لا يسمح بإحلال أرقام في خانة ما دون فقد الرقم الذي كتب سابقاً فيه، مما أدى إلى وضع حد للخانات التي يمكن ملؤها من قبل المصمم مع ملاحظة إمكانية التحرر من هذه القيود باستخدام برامج أخرى لتطبيق المنهج)، وعدد نماذج الفراغات المتشابهة في الدور، وعدد الأدوار المتماثلة المتواجدة فيها نماذج الفراغات ونسبة حجم الفراغ إلى الحجم الكلي ونسبة حجم النموذج الإجمالية إلى حجم المبنى (يتم الحصول عليه تلقائياً من حاصل ضرب الأرقام التي تكتب في الخانات السابقة لكل نموذج من نماذج الفراغات)، كما يتم تجميع الأرقام التي تظهر في الخانة السابقة تلقائياً في خانة النسبة المئوية الإجمالية لحجم المبنى، والذي يظهر رسالة تنبيه في حالة أن لا يساوي المجموع النهائي للخانات ١٠٠%، وتختفي رسالة التنبيه عند الوصول إلى نسبة ١٠٠% ويكتب بجوارها كلمة "صحيح".

توجد مجموعة أخرى من البيانات المرتبطة بالمبنى والتي يطلب من المصمم ملؤها مثل مواد البناء المستخدمة، نوع نظام التبريد/التدفئة المستخدم، نوع نظام التهوية المستخدم، المصاعد والسلالم المتحركة المستخدمة، المساحة الصافية للمبنى، نظام التشغيل أو التحكم المستخدم، ويمكن للمصمم وضع تعليقه على تلك البيانات عند الحاجة من خلال خانات ملاصقة تحت مسمى "تعليق المصمم"، وجميع البيانات السابقة المرتبطة بالمبنى يلتزم المصمم بتقدمها، وتظهر علامة مجاورة للخانات للدلالة على ذلك، وتوجد إلى جانب البيانات الثابتة السابقة مجموعة من البيانات المتغيرة المرتبطة بالمبنى والتي يتاح للمصمم تقديمها دون الالتزام بذلك، مثل وسائل النقل المتوفرة أو المخطط لها ومباني الخدمات المتوفرة أو المخطط لها والبنية التحتية المتوفرة أو المخطط لها والفراغات العامة المتوفرة أو المخطط لها، ومواقف السيارات المتاحة أو المخطط لها ونسبة مساحتها إلى مساحة الموقع، ويمكن تحديد تلك البيانات في صورة خصائص وصفية أو كمية مع كتابة أسماء المو اقع الالكترونية التي تم الاستعانة بها أو المقترحة، وكذلك البرامج الحاسوبية التي تم الاستعانة بها أو المقترحة.

يمكن أيضاً الانتقال إلى مجموعة من البيانات المرتبطة بالموقع من خلال عنوان "بيانات مرتبطة بالموقع"، والتي يقوم المصمم فيها بتحديد حدود الموقع والشوارع المحيطة، ومساحة الأرض والنسبة البنائية، مع إمكانية وضع التعليق الذي يراه مناسباً عند الحاجة في خانات ملاصقة للسابقة تحت مسمى "تعليق المصمم"، ويلتزم المصمم بتقديم البيانات السابقة، ويظهر ذلك من خلال علامات مجاورة لتلك الخانات، كما تظهر بيانات أخرى متغيرة مرتبطة بالمبنى لا يلتزم المصمم بتقديمها تمثل بعضها خصائص البيئة الطبيعية المرتبطة بالمكان مثل الخصائص المناخية والهيدرولوجية والجيولوجية والايكولوجية والطاقة المتوفرة، وصور التغير الزمني على المدى القصير والمتوسط والطويل (مثل حركة المياه

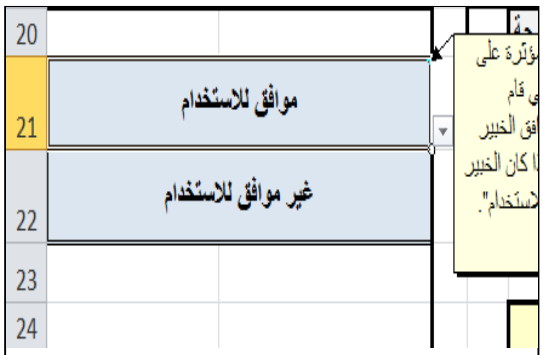
السطحية – الزلازل – الرياح الموسمية – تآكل التربة-..)، وجميع البيانات السابقة يمكن للمصمم تقديمها لمختلف المستويات المكانية والتي تبدأ من مستوى البلد إلى مستوى الإقليم إلى مستوى المدينة أو القرية إلى مستوى المنطقة وحتى مستوى الموقع، بحيث تزداد درجة الدقة بزيادة تخصيص المكان، وتشمل البيانات المرتبطة بالمبنى أيضاً على مجموعة من الخصائص البشرية المرتبطة بالمكان مثل المعايير والأكواد المستخدمة، والمصطلحات والتقسيمات المستخدمة، والتدابير البيئية المتبعة، والأفكار البشرية والقرارات السياسية والاقتصادية المؤثرة، والقوانين والتشريعات المؤثرة، والتكلفة النقدية للمواد والموارد الرئيسية والمتاحة، والتكلفة البيئية للموارد والمواد المحلية، ودرجة التلوث والتدهور البيئي في المكان، ويلاحظ أنها غالباً ما تكون موحدة للبلد الواحد لذا لم يتم وضع مستويات مكانية تفصيلية لإدخال بيانتها، كما يلاحظ أن جميع البيانات المرتبطة بالموقع يتم إدخالها في صورة خصائص وصفية أو كمية، مع تحديد المواقع الالكترونية المستخدمة أو المقترحة وكذلك البرامج الحاسوبية المستخدمة أو المقترحة.

يوجد في الصفحة جزء مخصص للخبراء المختصين بتحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم، وليتم التعامل مع هذا الجزء من الصفحة لابد أولاً من إدخال اسم الخبير وكلمة المرور الخاصة به والموافقة عليهما، وفي هذا الجزء يقوم الخبير بالاستعانة بالبيانات المدخلة لتحديد مجموعة من البيانات التي يمكن استخدامها فيما بعد عند التعديل في المنهج لتكوين النسخ المختلفة وفق تأثير المتغيرات المختلفة، حيث يقوم الخبراء من خلال مجموعة من البيانات المرتبطة بالزمن تحديد التاريخ المستخدم لتقييم التصميم والتشييد والتشغيل،(شكل م٦-٤) حيث يعتبر الزمن أحد المتغيرات المؤثرة على أوزان تقدير بعض البنود ودرجة الاهتمام بها ويؤثر في التعرف على التقنيات المتاحة لكل فترة زمنية، ويلاحظ أن الوقت الذي تم فيه تصميم المبنى لا يجب أن يكون مقارب لوقت التقييم، كما قد تظهر فروق زمنية بين التصميم والتشييد والتشغيل مما يؤثر على التقييم، وبالتالي لابد من وضعها في الاعتبار.

تكون مهمة الخبراء الأساسية في هذه الصفحة هي الموافقة أو عدم الموافقة على البيانات التي يقوم المصمم/المصممون بإدخالها، حيث يوجد بجوار جميع البيانات التي لا يلتزم المصمم بإدخالها والتي تتضمن البيانات المتغيرة المرتبطة بالزمن والمبنى والموقع خانات يتم فيها اختيار جملة "موافق للاستخدام" أو "غير موافق للاستخدام"، بحيث إنه عند الانتقال بين هذه الصفحة وصفحة "البيانات المدخلة" يمكن التعرف على رأي الخبراء في إمكانية الاعتماد عليها في تحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم وتأثيرها عليه.(شكل م٦-٥) ويوجد ربط الكتروني بين صفحة "البيانات المستخدمة" وهذه الصفحة بحيث يتم الانتقال من الصفحة الأولى إلى الثانية عند الحاجة، فإذا كانت الخانة المجاورة للخصائص التي يتم دراسة تأثيرها مكتوب فيها "موافق للاستخدام" يتم الاستعانة بها، وإذا كان مكتوب فيها "غير موافق للاستخدام يتم الإطلاع عليها فقط دون استخدامها.

16	التاريخ المستخدم لتقييم	
17	التصميم	يناير 2010
18	التشييد	فبراير 2011
19	التشغيل	0
20		
21	موافق للاستخدام	
22	موافق للاستخدام	

(شكل م٦-٤): جزء خاص بالخبراء المختصين بتحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم في صفحة (بيانات المصمم١) والتي يقومون من خلالها بتحديد التواريخ المستخدمة في التقييم.



(شكل م٦-٥): خانات يحدد من خلالها الخبراء الموافقة على استخدام بعض البيانات والروابط المقترحة من المصممين عند تحديدهم لبعض الخصائص المؤثرة على التقييم والمستخدمة في التصميم.

م٦-١-٢- صفحة إدخال البيانات المكملة عن المشروع

تهدف هذه الصفحة إلى استكمال بيانات المصمم، حيث يتم من خلالها تحديد العناصر في المبنى والتي تقوم بتحقيق متطلبات البنود المختلفة لكل نموذج فراغ من فراغات المبنى، وتستخدم تلك البيانات في صفحة (ملحق١) للتعرف على العناصر المشتركة في أداء وظائف بيئية واحدة، كما تستخدم تلك البيانات في (صفحتي م٤"" وم٤"""") للتعرف على خصائص العناصر المستخدمة في تحقيق البنود ليمكن الحكم على استمرارية تحقيق البنود وفترات تحقيقها، ويقوم المصمم بتحديد عناصر المبنى المستخدمة في تحقيق متطلبات البنود وخصائص تلك العناصر والمرتبطة بقدرتها على التعامل مع المتغيرات المؤثرة على المبنى وأدائها مع الزمن، مع تحديد الملفات أو الروابط المعبرة عن أداء العنصر في تحقيق متطلبات البنود.

تظهر صفحة إدخال البيانات المكملة عن المشروع باسم (صفحة بيانات المصمم ٢) في الأداة الالكترونية، وفيها يقوم المصمم بإدخال مجموعة من البيانات المرتبطة بالبنود المختلفة في المنهج، حيث يوجد أمام كل بند من بنود التقييم مجموعة من الخانات التي يمكن للمصمم فها أن يملأ البيانات الخاصة بالعناصر التي قام باستخدامها لتحقيق هذا البند وضمان معدل مناسب لاستمراريته، وتبدأ تلك الخانات بتحديد أسماء العناصر المستخدمة في تحقيق البنود (توجد جداول في أعلى الصفحة تتضمن مجموعة من الرموز المقابلة لمجموعة من أسماء العناصر التي يمكن استخدامها، كما توجد خانات فارغة في تلك الجداول ليتمكن المصمم من إضافة المزيد من الرموز عند الحاجة وأسماء للعناصر المقابلة لها، ويلاحظ أن أي رموز أو أسماء تتم إضافتها تنتقل مباشرة إلى الخانات المناظرة لها في صفحة (ملحق١) لاستخدامها هناك)،(شكل م٦-٦) ثم يحدد المصمم عدد تلك العناصر، ومكانها في الفراغ (داخلية- خارجية)، ويحدد نماذج الفراغات المستخدمة فيها تلك العناصر، ولقد تم افتراض أن عدد العناصر المستخدمة في المبنى

لتحقيق أي بند من بنود التقييم لن يزيد عن خمس عناصر (إلا أنه يمكن زيادة هذا العدد فيما بعد باستخدام برنامج آخر يمكن من خلاله إحلال بيانات محل أخرى دون فقد الأولى مما يسمح بزيادة عدد البيانات دون اتساع غير منطقي في مساحة الصفحة).(شكل م٦-٧)

رموز العناصر المستخدمة	أسماء العناصر المستخدمة	رموز العناصر المستخدمة	أسماء العناصر المستخدمة	رموز العناصر المستخدمة	أسماء العناصر المستخدمة
		P	قاطوع	Wa	حائط
		So	خلايا شمسية	Win	شباك
		A	توربينة هوائية	L	كاسرة
		C	تركيبات كهربائية	D	جهاز
		Do	باب	Sl	سقف

(شكل م٦-٦): جزء من الجداول المستخدمة في صفحة (بيانات المصمم٢) والتي تتضمن بيانات افتراضية أو يمكن للمصمم تحديدها لأسماء وبعض الرموز المستخدمة لبعض العناصر في المبنى.

بنود التقييم الثانوية	اسم العنصر	عدد العناصر	نموذج العنصر	نماذج الفراغات المستخدمة فيها	الزمنية التي ها العناصر ستمرارية البند
	Wa1	1	خارجي	A1, A3	مع حدوث حدث
التكامل مع حركة الرياح وضغط الهواء حول المبـ	Win	2	خارجي		أشهر

(شكل م٦-٧): جزء من صفحة (بيانات المصمم٢) والتي يتم فيها تحديد أسماء العناصر المستخدمة لتحقيق متطلبات البنود المختلفة في فراغات المبنى.

يقوم المصمم بعد ذلك في خانات مكملة للأولى بتحديد خصائص تغير العناصر السابقة، فإما أن يقوم المصمم بتحديد الفترات الزمنية التي تقوم فيها العناصر المستخدمة بتحقيق استمرارية البند أو أن يقوم بكتابة وصف لطريقة استجابتها للمتغيرات الطبيعية المرتبطة بهذا البند، وفي حالة تحديده للفترات الزمنية التي تقوم فيها العناصر بتحقيق استمرارية البند فإنه يحدد معدل تحقيق هذا البند كأن يقوم بكتابة : طوال اليوم – تسعة أشهر- ٧٠% من حدوث الحدث-... وهكذا تبعاً لنوع التغير المرتبط بالبند (قد يظهر أكثر من وصف يصف معدل تحقيق نفس البند عندما يرتبط بأكثر من نوع تغير)، وعندما لا يتمكن المصمم من تحديد الفترة الزمنية لتحقيق استمرارية البند فإنه يلجأ إلى الخانات التي يمكنه من خلالها تحديد مجموعة من الصفات التي تصف العنصر المستخدم في مقابل المتغيرات التي يتعامل معها، مثل وصف معدل التغير (مثل كل أسبوع)، ووصف أسلوب التغير (مثل استخدام أجهزة حساسة)، ووصف مرونة التغير (مثل مرونة عالية)، ووصف أداء المبنى المرتبط بالتغير (مثل يعود المبنى إلى وضعه الأصلي ١٠٠%)، ويمكن للمقيم اعتماداً على الخصائص السابقة التي يقوم المصمم بإدخالها يتحديد البيانات التي قد يستخدمها بدوره في اختيار مجموعة من الاختيارات التي تساعده في تقييم مدى استمرارية تحقيق البنود، حيث يضع الخبراء مجموعة من الاختيارات التي يتمكن المقيم من خلالها الوصول إلى نفس النتيجة التي كان يمكن

للمصمم تحديدها عند إدخاله للفترات الزمنية التي تقوم فيها العناصر بتحقيق استمرارية البند.(شكل م٦-٨)

قد يقوم المصمم باستخدام ملفات الكترونية تعبر عن أداء العنصر في تحقيق البند، وبالتالي يمكن للمصمم أن يقوم بكتابة اسم الملف أو الرابط إليه في خانة مجاورة لخصائص العناصر المستخدمة في المبنى ليتمكن المقيمين باستخدامها عند الحاجة، وغالباً ما تكون تلك الملفات ناتجة عن برامج محاكاة، كما يمكن للمصمم أن يقوم بكتابة اسم الموقع الالكتروني أو الرابط إليه، والذي قد يقوم المصمم بالاستعانة به لتحديد خصائص العناصر المستخدمة في المبنى لتحقيق متطلبات البنود.

خصائص العناصر المستخدمة في المبنى					
ير عن تحقيق	أداء المبنى المرتبط بالتغير	وصف مرونة التغير	وصف أسلوب التغير	وصف معدل التغير	الفترات الزمنية التي تقوم فيها العناصر بتحقيق استمرارية البند
	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 100%	مرونة عالية	يتم استخدام أجهزة حساسة	يتغير مع تغير الضغط حول المبنى	90% مع حدوث الحدث
		مرونة متوسطة	يتم تنبيه المستخدم الكترونياً	يتغير كل أسبوع طوال 9 أشهر	9أشهر

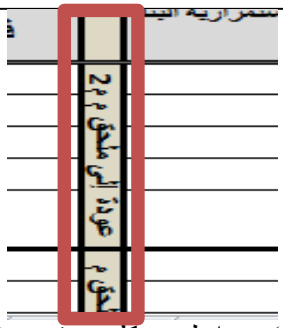
(شكل م٦-٨): جزء من صفحة (بيانات المصمم٢) والتي يتم فيها تحديد خصائص العناصر المستخدمة في المبنى لتحقيق متطلبات البنود المختلفة في مقابل المتغيرات المؤثرة على أدائه.

يلاحظ أن مجال "معايير إضافية تفضيلية" تتضمن مجموعة من البنود التي لا يعتمد تقييمها على تحقيق استمراريتها، وبالتالي تم حذف البنود التي لا يتعامل معها المصمم في هذه الصفحة، وتم الإبقاء على البنود التي لها علاقة بتقديم خصائص إقليمية متميزة، وبند "توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى".

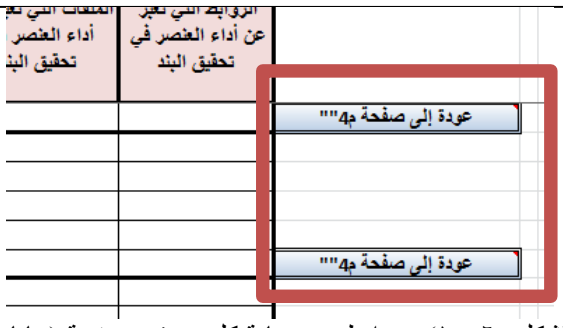
ترتبط الصفحة بصفحات أخرى في البرنامج هي صفحة (بيانات المصمم ١) والتي يمكن للمصمم الانتقال منها وإليها لتحديد البيانات المختلفة عن المشروع، وكذلك (صفحة م٠) والتي يبدأ الخبراء منها في تضمين تأثير المتغيرات المختلفة على خصائص ومكونات المنهج المختلفة لتكوين نسخة تتناسب مع المشروع المقدم، كما ترتبط مع (صفحة م م) وهي الصفحة التي يتم فيها التقييم البيئي للمبنى، وصفحة (ملحق١) والتي يقوم فيها الخبراء بوضع مجموعة من العلاقات التي يمكن بها تقييم تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية.

توجد روابط داخلية في الصفحة عند كل بند من البنود يمكن من خلالها الانتقال إلى نفس البند في صفحات أخرى، حيث يمكن مثلاً الانتقال من بند "خفض درجة الحرارة في الموقع" في الصفحة إلى نفس البند في صفحة (ملحق م م٢) وهي الصفحة التي يقوم فيها المقيم باختيار مجموعة من الاختيارات المساعدة

على تحديد فترات تحقيق البند لكل نوع من أنواع التغير، ويستخدم المقيم نتيجة الاختيارات التي يقوم بها في تقييم استمرارية تحقيق البند، ويعتمد المقيم في اختياراته على البيانات التي قام المصمم بإدخالها في هذه الصفحة (صفحة بيانات المصمم٢)،(شكل م٦-٩) كما يمكن الانتقال العكسي من صفحة (ملحق م م٢) إلى نفس البند في صفحة (بيانات المصمم٢)، ويوجد أيضاً روابط تربط كل بند في الصفحة بنفس البند في (صفحتي م٤"" وم٤"""")،(شكل م٦-١٠) وهي الصفحات التي يقوم فيها الخبراء بتحديد مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود الأساسية والإضافية، حيث يقوم الخبراء في هذه الصفحة بوضع القيم المقابلة للفترات الزمنية المختلفة لتحقيق استمرارية البنود وكذلك القيم المقابلة لخصائص التغير التي تتصف بها العناصر المستخدمة في تحقيق البنود، وتنتقل هذه القيم والعلاقات المؤدية إليها تلقائياً إلى صفحات التقييم ليتمكن المقيم من استخدامها، وقد يستعين الخبراء بالبيانات التي يقوم المصمم بإدخالها عن خصائص العناصر المستخدمة في المبنى لوضع العلاقات المختلفة التي يحددونها، ويمكن الانتقال العكسي من (صفحة م٤"") و(صفحة م٤"""") إلى نفس البند في هذه الصفحة (صفحة بيانات المصمم٢).



(شكل م٦-٩): روابط عند كل بند في صفحة (بيانات المصمم٢) يمكن من خلالها الانتقال إلى نفس البند في صفحة (ملحق م م٢).



(شكل م٦-١٠): روابط عند نهاية كل بند في صفحة (بيانات المصمم٢) يمكن من خلالها الانتقال إلى نفس البند في (صفحة م٤"").

م٦-٢- الصفحات الخاصة بتعديل المنهج لتكوين نسخة جديدة

تقوم هيئة الاعتماد المسؤولة عن تكوين النسخ المختلفة من المنهج المرن بتقسيم الخبراء التابعين لها إلى مجموعة من الاختصاصات التي قد تكون مشتركة أو متقاطعة في العديد من الأحيان، فقد يعمل الخبير الواحد في أكثر من اختصاص، وقد يقوم بعض الخبراء بمراجعة عمل خبراء آخرين من وقت إلى آخر، ويوجد تسلسل في عمل الخبراء يبدأ من تحديد البيانات المستخدمة في تكوين نسخة جديدة من المنهج المرن إلى تحديد تأثير المتغيرات على صياغة منهج التقييم، ومن ثم تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير عناصر التقييم، ثم تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم عناصر المنهج، وتوجد مجموعة من الأعمال الفرعية فيما بين الأعمال السابقة، وفيما يلي يتم التعرض إلى الصفحات المختلفة في الأداة الالكترونية التي يقوم الخبراء بالتعامل معها.

م٦-٢-١- صفحة البيانات المستخدمة لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن

تهدف هذه الصفحة إلى تحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم بتحديد البيانات النهائية المستخدمة لكل نسخة من نسخ المنهج، عن طريق وضع البيانات الوصفية أو الكمية الخاصة بمجموعة من المتغيرات المؤثرة على التقييم بدءاً من الخصائص المرتبطة بالزمن، ومن ثم الخصائص المرتبطة بالمبنى، ومن ثم الخصائص المرتبطة بالمكان، مع تحديد الروابط التي تم الاستعانة بها للتوصل إلى تلك البيانات سواء كانت مواقع الكترونية أو برامج حاسوبية أو خبرة مناهج تقييم سابقة، إلى جانب البيانات التي سبق للمصمم إدخالها في صفحة (بيانات المصمم١) وتمت الموافقة عليها، مع ملاحظة أن خبرة الخبراء قد تكون أحد المصادر التي يتم الاستعانة بها لبعض البيانات كتلك المرتكزة على خصائص بشرية.

تظهر صفحة البيانات المستخدمة لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن باسم "البيانات المستخدمة" في الأداة الالكترونية، وفيها يقوم الخبراء المختصين بتحديد البيانات المستخدمة لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن، وقد يستعين الخبراء بالبيانات التي قام المصممون بإدخالها في صفحات (بيانات المصمم١) و(بيانات المصمم٢)، ولهذا يوجد ارتباط إلى كل من الصفحتين السابقتين، كما يوجد ارتباط بـ(صفحة م٠) وهي الصفحة التي يبدأ منها تضمين تأثير المتغيرات على التقييم لتكوين نسخ المنهج المختلفة.

يوجد في أعلى الصفحة خانتين لتحديد اسم الخبير وكلمة المرور والتي يجب إدخالها بطريقة صحيحة ليمكن التعامل مع هذه الصفحة، كما يوجد ارتباط داخلي في نفس الصفحة بين مجموعة من العناوين في أعلى الصفحة وتلك العناوين في سياق الصفحة، مثل عنوان "بيانات مرتبطة بالزمن" و"بيانات مرتبطة بالمبنى" و"بيانات مرتبطة بالموقع"، ويلاحظ أن البيانات السابقة تساعد تحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم، ولقد سبق ظهور تلك البيانات في صفحة (بيانات المصمم١) في خانات لا يلتزم المصمم بتقديمها، إلا أنه يفضل أن يوضح المصمم البيانات التي اعتمد عليها في تصميمه مع طرح المواقع الالكترونية والبرامج المختلفة التي قام بالاستعانة بها أو التي يقترحها للخبراء، وقد يستعين الخبراء بالبيانات التي حددها المصمم في الخانات السابقة أو لا يستعينون بها، أما بيانات المصمم الثابتة في صفحة "بيانات المصمم١" فيتم الحصول عليها تلقائياً في خانات مناظرة لها في هذه الصفحة دون تعديل أو تغيير فيها، مثل وظيفة المبنى – حجم المبنى – حدود الموقع – مساحة الأرض-..وغيرها من البيانات الثابتة.

تتضمن البيانات المتغيرة المرتبطة بالزمن على التاريخ المستخدم لتقييم التصميم ولتقييم التشييد ولتقييم التشغيل، وهي بيانات يتم الحصول عليها تلقائياً من الخانات المناظرة لها في صفحة (بيانات المصمم١) والتي سبق للخبراء تحديدها في الجانب الأيسر من الصفحة السابقة اعتماداً على بيانات زمنية يقوم المصمم بإدخالها، وتساعد التواريخ السابقة على تحديد تأثير الخصائص المرتبطة بالزمن على التقييم، كما تتضمن

البيانات المتغيرة المرتبطة بالزمن على بيانات أخرى مثل القضايا البيئية العالمية والمستجدات التكنولوجية المستخدمة، وكذلك تتضمن البيانات المرتبطة بالمبنى إلى جانب البيانات الثابتة التي يتم الحصول عليها تلقائياً من بيانات المصمم على بيانات متغيرة مثل وسائل النقل ومباني الخدمات و... وغيرها من البيانات، وبالمثل تتضمن البيانات المرتبطة بالموقع إلى جانب البيانات الثابتة مجموعة من البيانات المتغيرة مثل الخصائص المناخية والهيدرولوجية والجيولوجية و... وغيرها من البيانات، والتي تم تقسيمها إلى مجموعة من الأقسام لمختلف المستويات المكانية، وعلى امتداد الخانات السابقة توجد مجموعة من الخانات التي يقوم الخبراء بتحديدها والتي تبدأ بالمواقع الالكترونية المستخدمة في التعرف على البيانات السابقة (مثل موقع المعلومات الخاص بالبنك الدولي – موقع المعلومات الخاص بالأمم المتحدة – مواقع وزارات البيئة في كل دولة)، ثم خانة للبرامج الحاسوبية المستخدمة (مثل برنامج Climate Consultant – BEES – Google Earth)، ثم خانة لبيانات المصمم المستعان بها (وجود رابط إلى صفحة بيانات المصمم١ للتعرف على البيانات التي استعان بها المصمم في تصميم مبناه، وإلى صفحة (بيانات المصمم٢) عندما يراد التعرف على مواضع استخدام العناصر التكنولوجية في المبنى مثلاً)، ثم خانة للمناهج السابقة التي يمكن الاستعانة بخبرتها (مثل مناهج BREEAM – CASBEE – Green Star – LEED)، ثم خانة يتم فيها وضع رأي الخبراء المختصين (على الأقل ٣ خبراء) في صورة خصائص وصفية، وخانة أخرى لوضع رأي الخبراء في صورة خصائص كمية.

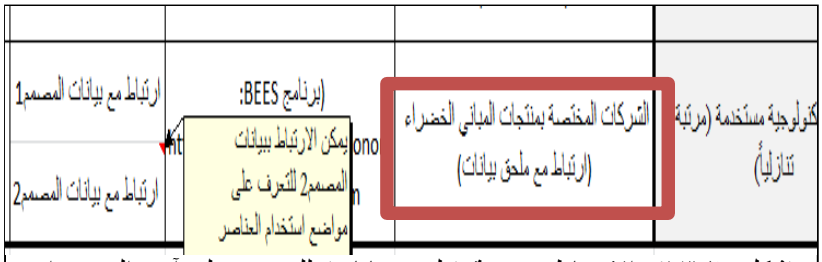
يوجد في الخانات الخاصة بالمواقع الالكترونية والبرامج الحاسوبية والمناهج السابقة مجموعة من الروابط التلقائية المقترحة بالمواقع المذكورة في كل منها، ويمكن للخبراء الإضافة إلى تلك المواقع عند الحاجة، كما توجد مجموعة من الروابط التلقائية في خانة بيانات المصمم الموجودة بجوار كل نوع من أنواع البيانات إلى الصفوف المناظرة لها في صفحة (بيانات المصمم١).(شكل م٦-١١)

حة الأرض - النسبة البنائية	0	0	
ات متغيرة مرتبطة بالمبنى	مواقع الكترونية	برامج حاسوبية	بيانات المصمم
الخصائص المناخية	(ملفات المناخ الخاصة ببرنامج Energy plus: http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/cfm/weather_data.cfm)	(برنامج Climate Consaltant: http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/software.cfm)	ارتباط مع بيانات المصمم1
على مستوى البلدة			
ستوى الإقليم (درجة دقة أعلى)			
ستوى المدينة/القرية (درجة دقة أعلى)			
ستوى المنطقة (درجة دقة أعلى)			
ستوى الموقع (درجة دقة أعلى)			
الخصائص الهيدرولوجية	(وزارات البيئة في كل بلدة مثل وزارة الدولة لشئون البيئة في مصر: http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/about.asp)	(موقع جوجل الجغرافي http://www.google.com/earth/)	ارتباط مع بيانات المصمم1
على مستوى البلدة			
ستوى الإقليم (درجة دقة أعلى)			
ستوى المدينة/القرية (درجة دقة أعلى)		(موقع جوجل الجغرافي http://earth.google.com/intl/ar)	

(شكل م٦-١١): ترتبط صفحة (البيانات المستخدمة) بمجموعة من الروابط الالكترونية التي تربطها بمواقع على شبكة المعلومات وبرامج حاسوبية وصفحات أخرى في البرنامج.

يوجد لكل من البيانات الخاصة بالثقافة السائدة والثقافة البيئية والفكر البشري السائد خانة إضافية لكل منها تحدد استعانة الخبراء بخبرتهم الشخصية في تحديد تلك البيانات أو عدم اللجوء إليها، حيث إن البيانات السابقة يصعب تحديدها باستخدام المواقع الالكترونية وحدها وتحتاج إلى الخبرة البشرية في أحيان كثيرة لتحديدها، وعند اختيار كلمة "استعانة بخبرة الخبراء" فإن ذلك يدل على الاستعانة بها، وإذا تم اختيار "٠" فإن ذلك يدل على عدم اللجوء إليها،(شكل م٦-١٢) ويوجد للبيانات الخاصة بالمستجدات التكنولوجية المستخدمة في المبنى ارتباط بصفحة "ملحق بيانات" والتي يتم التعرض إليها فيما بعد، وهي تساعد في التعرف على مواقع الشركات المختصة بمنتجات العمارة الخضراء.(شكل م٦-١٣)

(شكل م٦-١٢): تحديد الاستعانة بخبرة الخبراء لبعض البيانات عند الحاجة.



(شكل م٦-١٣): الارتباط بصفحة (ملحق بيانات) للتعرف على آخر المستجدات التكنولوجية اعتماداً على الشركات الخاصة بمنتجات المباني الخضراء.

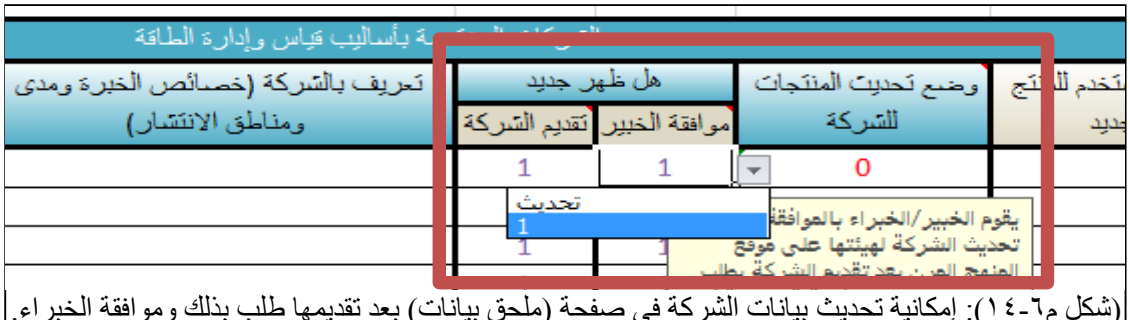
م٦-٢-٢- صفحة البيانات التكنولوجية المستخدمة لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن

تهدف هذه الصفحة إلى السماح للشركات المختصة بمنتجات المباني الخضراء بعرض مواقعها الالكترونية للتعرف من خلال تلك المواقع على منتجاتها في مقابل توفير إمكانيات تسويق المنهج المرن للجمهور، ويقوم الخبراء بترتيب مواقع الشركات ترتيباً تنازلياً وفق الخبرة في مجال البيئة والمباني ووفق حداثة المنتجات المتضمنة بها، مع توفير إمكانية التحديث المستمر لمواقع الشركات من حيث آخر التطورات التكنولوجية في مجال المباني الخضراء ومنتجاتها المختلفة، وذلك عندما يظهر لدى إحدى الشركات منتجاً جديداً ذا مواصفات أكثر تطوراً من سابقيها، حيث يتم تقديم طلبات لتحديث تلك المواقع وعرض المنتجات الجديدة من حين إلى آخر بعد الحصول على موافقة الخبراء عليها.

تتضمن هذه الصفحة بيانات إضافية مستخدمة لتكوين النسخة الجديدة من المنهج المرن وهي تحت مسمى (ملحق بيانات) في الأداة الالكترونية، وهي صفحة تعرض التطور التكنولوجي من خلال الشركات المختصة بمنتجات العمارة الخضراء كأحد المتغيرات الزمنية المؤثرة على التقييم، بحيث يمكن من خلال تلك الشركات التعرف على آخر المستجدات التكنولوجية، ومن ثم تضمين تأثيرها على التقييم عند تكوين النسخ المختلفة من المنهج، مع الوضع في الاعتبار الفترات الزمنية التي تم فيها تصميم وتشييد وتشغيل المبنى والتي تم تحديدها سابقاً في صفحة (بيانات المصمم١) ونقلها إلى صفحة (البيانات المستخدمة) بصورة تلقائية، وتعتمد فكرة هذه الصفحة على تحقيق عدة أهداف في آن واحد، فإلى جانب التعرف على

آخر المستجدات التكنولوجية يمكن الاستفادة في مقابل الدعاية التي تحصل عليها الشركات التي ترتبط بهذه الصفحة في تمويل عمليات تحديث وتطوير المنهج المرن، كما تساعد تلك الصفحة على تحقيق التنافس البيئي بين الشركات، وتوجد مجموعة من الروابط بين هذه الصفحة وصفحة (البيانات المستخدمة) والتي تعتبر ملحقاً إضافياً لها، كما يتم الانتقال العكسي من صفحة (البيانات المستخدمة) إليها من خلال الخانة التي تعرض الروابط الالكترونية التي يحددها الخبراء للحصول على البيانات الخاصة بالمستجدات التكنولوجية المستخدمة للتعرف عليها وتحديد تأثيرها على التقييم.

تعتمد فكرة تشغيل هذه الصفحة على طرح رابط الكتروني لها عبر شبكة المعلومات (يراعى ذلك عند تطوير الأداة الالكترونية المقدمة)، بحيث عندما تقوم أي شركة باستخدام هذا الرابط بالتقديم لتضمين اسمها في قائمة الشركات المختصة بمنتجات العمارة الخضراء يقوم المختصون بالموافقة أو عدم الموافقة عليها، ثم كتابة اسمها في إحدى الجداول الموجودة في الصفحة بعد تحديد نوعها (تم تقسيم المنتجات البيئية المرتبطة بالمباني إلى حوالي ٢٢ قسم وقد ذكرت تلك الأقسام في الفصل الرابع من البحث، وتم تقسيم الشركات المختصة بمنتجات العمارة الخضراء تبعاً لمنتجاتها)، تم تحديد ترتيبها بالنسبة إلى غيرها من الشركات من نفس النوع (يعتمد ترتيبها على مدى خبرتها وخصائص الشهادات البيئية الحاصلة عليها)، وفي جميع الجداول الخاصة بالأنواع المختلفة لمنتجات المباني الخضراء توجد مجموعة من الخانات التي يتم فيها تحديد الموقع الالكتروني للشركة وتعريف بالشركة مثل خصائص الخبرة ومدى ومناطق الانتشار (حيث تؤثر تلك الخصائص على التقييم)، ثم تظهر خانتين متتاليتين في عمود "هل ظهر جديد"، الخانة الأولى باسم "تقديم الشركة" والثانية باسم "موافقة الخبير"، وفي الخانة الأولى تقوم الشركة باختيار كلمة "تحديث" عند وجود جديد في منتجاتها تريد عرضه من خلال الجدول، ويقوم الخبراء بعدها باستطلاع المنتج للموافقة على إضافته كمنتج جديد يتم عرضه من خلال موقع المنهج، ويكون موافقة الخبراء باختيار كلمة "تحديث" في الخانة التالية لهذه الخانة، حيث يقوم الخبراء بالموافقة على تحديث الشركة لهيئتها على موقع المنهج المرن بعد تقديم الشركة بطلب لذلك عند اختيار كلمة "تحديث" في الخانة السابقة لهذه الخانة، وعندما تظهر في كلتا الخانتين كلمة "تحديث" تظهر عندها تلقائياً كلمة "جديد" بلون أحمر في الخانة التالية لهما، وتستمر كلمة "جديد" باللون الأحمر لمدة سنة من تاريخ ظهورها، ثم يتغير لونها إلى اللون الأزرق لمدة سنة أخرى، ومن ثم تختفي إذا لم يظهر إعادة لتحديث الخبراء لهيئة الشركة خلال الفترة السابقة.(شكل م٦-١٤)

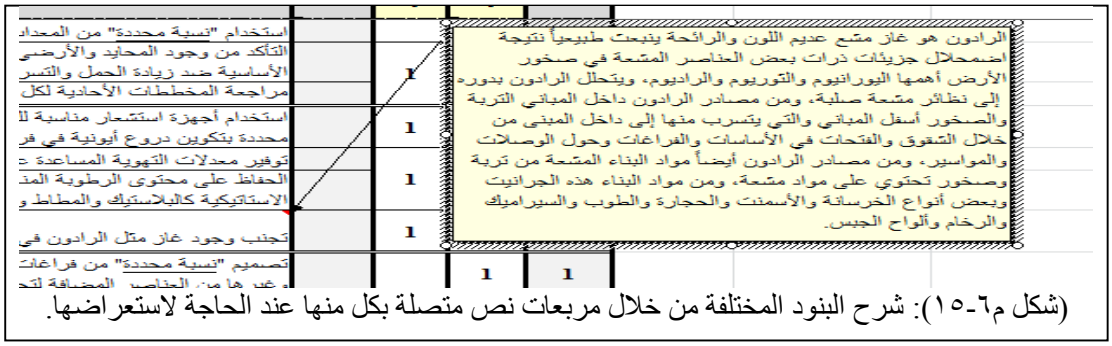


(شكل م٦-١٤): إمكانية تحديث بيانات الشركة في صفحة (ملحق بيانات) بعد تقديمها طلب بذلك وموافقة الخبراء.

يساعد وجود كلمة "جديد" والألوان المستخدمة لها بين الأحمر والأزرق في تعرف مستخدمي المنهج والمصممين على آخر المستجدات التكنولوجية في مجال العمارة الخضراء، ويلاحظ أنه يمكن استمرار وجود تلك الكلمة بلون أحمر مع استمرار تقديم الشركة لمنتجات جديدة وموافقة الخبراء عليها، وتوجد خانة أخيرة تقوم فيها الشركة بكتابة الرابط الالكتروني الذي يمكن استخدامه للوصول إلى المنتج بسهولة إذا وجد.

م٦-٢-٣- صفحة بدء تضمين تأثير المتغيرات لتكوين نسخة جديدة من المنهج المرن

تهدف هذه الصفحة إلى استعراض بنود المنهج المرن ومكوناته الكلية دون وجود قابلية للتعديل أو التغيير فيها، كما تعتبر الصفحة الوحيدة التي تشمل على تعليقات لشرح أو توضيح بعض البنود الفرعية ومتطلباتها،(شكل م٦-١٥) وتعتبر هي صفحة البدء بتضمين تأثير المتغيرات على التقييم للخبراء المختصين بتعديل المنهج، ويقوم الخبراء المختصون في هذه الصفحة بعمليات محدودة فقط، منها القيام بتحديد مبدئي للبنود (الموجودة) و(غير الموجودة) عند تكوين منهج جديد، بحيث يتم الانتقال بالبنود (الموجودة – رمز ١) إلى صفحة جديدة (صفحة م١ جديدة) بعد الضغط على خانة "فتح صفحة جديدة" (الموجودة في بداية ونهاية الصفحة) وحذف البنود (غير الموجودة- رمز ٠)، مع مراعاة وجود عمود خاص باختيار تواجد البنود الثانوية وآخر لاختيار تواجد البنود الفرعية، وأنه يوجد عمود للنتيجة النهائية لتواجد البنود، بحيث أن حذف تواجد جميع البنود الفرعية الموجود في البند الثانوي يؤدي إلى حذف تواجد البند الثانوي تلقائياً، وأن حذف تواجد البند الثانوي يؤدي إلى حذف جميع البنود الفرعية المكونة له تلقائياً، وأن حذف جميع البنود الثانوية المكونة لبند رئيسي يؤدي إلى حذف تواجده في الصفحة الجديدة التي يتم الانتقال إليها، ويلاحظ إمكانية ظهور المزيد من البنود غير الموجودة فيما بعد مع تضمين تأثير المتغيرات على التقييم، إلا أن البنود المحذوفة في هذه الصفحة تمثل عملية مبدئية للحصول على البنود التي توجد ثقة كاملة في عدم وجودها، كما يلاحظ أن جميع الخانات في هذه الصفحة والتي يمكن التعديل فيها لا يمكن ذلك دون إدخال الخبير لاسمه وكلمة المرور الخاصة به والموافقة عليهما.



(شكل م٦-١٥): شرح البنود المختلفة من خلال مربعات نص متصلة بكل منها عند الحاجة لاستعراضها.

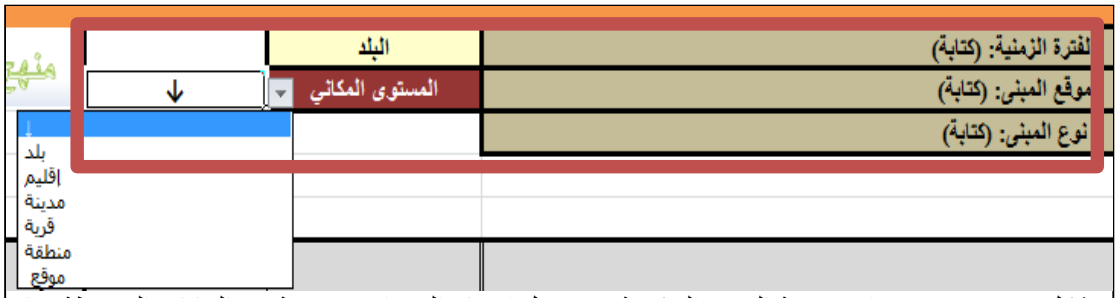
تظهر خانات أخرى لتحديد درجة الإلزام المبدئية للبنود في هذه الصفحة، ويلاحظ وجود مجموعة من البنود التي تم افتراض الالتزام بها بصورة مبدئية إلى حين تضمين تأثير المتغيرات للتعرف على وجود

بنود إلزامية أخرى، وقد يبقي الخبراء عليها أو يقومون بتغييرها وإضافة المزيد إليها باختيار الرمز ١ في الخانة المرادفة للبند.(شكل م٦-١٦)

بنود التقييم الفرعية	درجة الإلزام بتحقق البند	موجود / غير موجود	موجود / غير موجود	نتيجة تواجد بند التقييم الفرعي
اتيات إمكانية تجميع وإعادة استخدام المياه "الصالحة للشرب أو/و الرمادية أو/و السودا للمياه من خلال تركيب النظم التي تضمن ذلك وبمساعدة خبير متخصص.		1	1	1
اتيات إمكانية تجميع وإعادة استخدام مياه الأمطار عند تصميم وتركيب نظم تجميع وت الأمطار حجمه مناسب لتجميع "نسبة محددة" من الكمية التي يتم الاحتياج إليها في المر سواءً لمياه الأمطار السطحية الجارية أو المياه المتحركة على سطح المبنى، وتستخدم ه لكل منهما أو "نسبة محددة" مشتركة بينهما.			1	1
مراعاة أن تتماشى نظم الحصول على المياه الملوثة مع "**الأكواد المحلية**" والتي قد تتـ "**المعايير المحلية**"، حيث يتطلب في العديد من الأماكن أن تكون المياه المستخدمة في	1		1	1
اتيات إمكانية إعادة تدوير "نسبة محددة" من المياه الرمادية التي يتم تجميعها من غسيل				

(شكل م٦-١٦): تحديد درجة الإلزام المبدئية وتواجد البنود المبدئي في (صفحة م٠).

يوجد في بداية الصفحة خانات يتم فيها تحديد اسم نسخة المنهج الجديدة الذي يتم تكوينها، حيث توجد خانة لكتابة الفترة الزمنية التي يتم فيها تكوين تلك النسخة، وخانة لكتابة موقع المبنى مع وجود خانة ملحقة بالخانة السابقة لاختيار المستوى المكاني الذي يتم تكوين تلك النسخة من المنهج فيه (مستوى البلد هو المستوى الافتراضي، وتوجد مستويات أخرى أكثر تفصيلاً لتكوين نسخ المنهج المختلفة هي: مستوى الإقليم-المدينة-القرية-المنطقة-الموقع)، مع وجود خانة منفصلة لاسم البلد الذي يتكون المنهج له، كما توجد خانة لكتابة نوع المبنى،(شكل م٦-١٧)



(شكل م٦-١٧): تحديد اسم نسخة المنهج المتكونة من خلال اختيار الخبراء مجموعة من البيانات المرتبطة بها.

يلاحظ أن المدخلات التي يقوم الخبراء بكتابتها في الخانات السابقة تظهر في خانة موحدة في جميع الصفحات التالية لهذه الصفحة، كما تستخدم في تسمية الملف الذي يتم تخزين نسخة المنهج الجديدة به، وهذا الإسم يظهر كالآتي: ما تم كتابته في خانة تحديد الفترة الزمنية، ما تم كتابته في خانة اسم البلد – ما تم اختياره في الخانة التي يتم فيها اختيار المستوى المكاني للتقييم – ما تم كتابته في خانة تحديد موقع المبنى، ما تم كتابته في خانة تحديد نوع المبنى، ويفضل تكوين مستند folder باسم كل بلد يتم فيها تخزين الملفات files الخاصة بها، ويلاحظ إمكانية الاستفادة من المناهج التي تم فيها تضمين تأثير المتغيرات

للمستويات المكانية الأكبر للعمل فيها للمستوى المتخصص عنها للاستفادة من الخبرة والمجهود المبذول فيها بدلاً من البدء من الصفر في كل مرة، فمستوى الموقع يمكن تكوينه باستخدام نسخة المنهج الناتج عن تضمين تأثير المتغيرات على مستوى المنطقة، ويلاحظ أنه لا يمكن العكس، كما يمكن الاستفادة من أحد المستويات لتكوين نسخة في أي مستوى متخصص عنه ولا يشترط أن تكون الدرجة التالية له مباشرة (يراعى أنه لم يتم تحقيق تخزين الملفات بأسمائها في الأداة الحالية المقدمة وأنه يمكن الوصول إلى هذه المرحلة عند تطوير الأداة).

يتم تخزين نسخة المنهج بعد الانتهاء منها في ملف خاص بالمناهج المكتملة، أما لو لم يتم إكماله فيتم تخزينه في ملف للمناهج غير المكتملة، بحيث يمكن فتحه وإكماله فيما بعد، وعند فتح ملف المناهج المكتملة يمكن استعراض المناهج المخزنة فيه مرتبة بإحدى ثلاث طرق، فإما أن يتم استعراضها مرتبة أبجدياً للبلاد المتواجدة فيها مع احتمال وجود ملفات مرفقة للمستويات المتخصصة لتلك المناهج في نفس البلد، وقد تكون مرتبة وفق التاريخ الزمني أو قد تكون مرتبة أبجدياً وفق نوع المبنى، وحيث يتم تسمية الملفات المكتملة باسم يدل على الزمان والمكان ونوع المبنى وتخزينها في ملفات باسم البلاد المختلفة والتي بدوها يتم تخزنها في ملف باسم "المناهج المكتملة"، فإن الخبراء قبل أن يقوموا بتكوين أي نسخة جديدة من المنهج يفضل أن يقوموا باستعراض الملفات المكتملة للبحث عن إمكانية الاستفادة منها، ويمكن من خلال أسماء تلك الملفات التعرف على وجود متغيرات ذات خصائص مشتركة بين النسخ المختلفة، مع ملاحظة أن وجود خاصيتين متشابهتين بين المنهج المكتمل والذي يتم تعديله يكون أكثر فائدة من المناهج المتشابهة معها في خاصية واحدة (يراعى أنه لم يتم الوصول إلى هذه المرحلة من الربط بين الملفات وبعضها وأنه يمكن الوصول إلى هذه المرحلة عند تطوير الأداة).

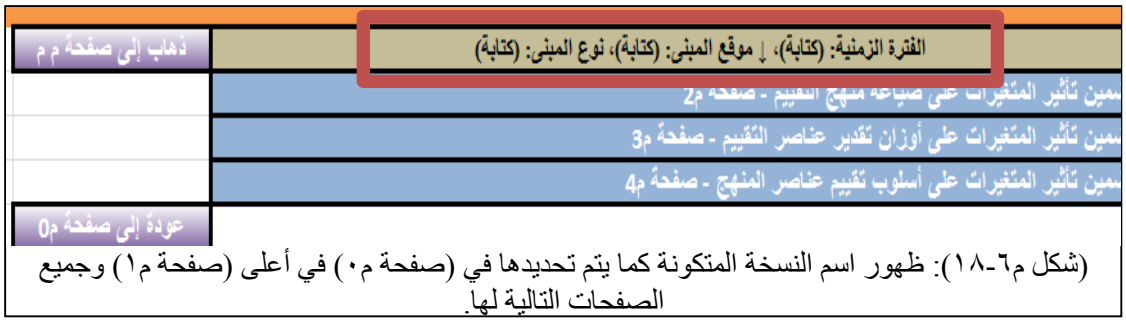
بالرغم من أنه عندما يتم فتح صفحة جديدة من داخل هذه الصفحة (صفحة م٠) تتكون نسخة من المنهج المرن باسم المكان والزمان ونوع المبنى الذي تم تحديده فيها لتظهر في جميع الصفحات التالية وملحقاتها، تظل تلك الصفحة كما هي لخبراء آخرين عند فتح البرنامج بحيث يمكنهم تكوين نسخ منهج جديدة.

م٦-٢-٤- صفحة عرض تأثير المتغيرات عند تكوين نسخة جديدة من المنهج المرن

تهدف هذه الصفحة إلى تجميع صورة مختصرة ومجملة لعناصر وخصائص نسخة المنهج المتكونة بعد تضمين تأثير المتغيرات عليها، حيث يتم فيها عرض تفصيلي لبنود التقييم بعد إدخال تأثير المتغيرات على صياغتها وتحديد النسب الفضلى لتحقيق متطلباتها (يتم الحصول عليها من (صفحة م٢))، ويتم فيها عرض أوزان تقدير المجالات والبنود ودرجة الإلزام بأي منها (يتم الحصول عليها من (صفحة م٣))، كما يتم

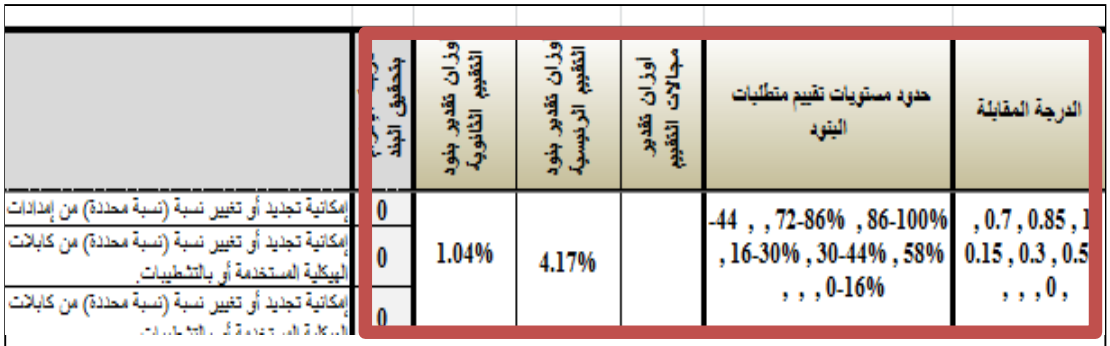
فيها عرض حدود مستويات تقييم متطلبات البنود والدرجات المقابلة لكل منها (يتم الحصول عليها من (صفحة م٤)).

تظهر هذه الصفحة باسم (صفحة م١) في الأداة الالكترونية، وفيها يظهر اسم هذه النسخة من المنهج في خانة علوية كما تم تحديدها في الصفحة السابقة (صفحة م٠)،(شكل م٦-١٨) كما تشمل هذه الصفحة على جدول التقييم مع وجود رموز تدل على مدى الإلزام بتحقيق البنود (ملزم ١ – غير ملزم ٠) كما تم تحديدها في الصفحة السابقة (صفحة م٠)، وبلاحظ عدم الحاجة إلى ظهور الرموز الدالة على درجة تواجد البنود، حيث إن تلك البنود سيتم إلغاء وزن تقديرها تلقائياً وفق مجموعة من العمليات التي تتم في إحدى الصفحات التالية (صفحة م٣) والتي يتم تجميعها في هذه الصفحة.(شكل م٦-١٩)



(شكل م٦-١٨): ظهور اسم النسخة المتكونة كما يتم تحديدها في (صفحة م٠) في أعلى (صفحة م١) وجميع الصفحات التالية لها.

يبدأ تقسيم الخبراء في هذه المرحلة إلى ثلاث أقسام رئيسية، خبراء لتضمين تأثير المتغيرات على صياغة منهج التقييم، وخبراء لتضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير عناصر التقييم، وخبراء لتضمين تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم عناصر المنهج، وتظهر في أعلى الصفحة ثلاث خانات ذات روابط لثلاث صفحات تالية تمثل كل منها إحدى الوظائف السابقة، حيث يوجد خانة ذات رابط إلى صفحة تضمن تأثر المتغيرات على صياغة منهج التقييم (صفحة م٢)، وخانة ذات رابط إلى صفحة تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير عناصر التقييم (صفحة م٣)، وخانة ذات رابط إلى صفحة تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم عناصر المنهج (صفحة م٤)، ويلاحظ أنه يمكن العودة من جميع الصفحات السابقة إلى هذه الصفحة لاستعراض التغييرات والتعديلات الكلية الحادثة في هذه النسخة من المنهج من حين إلى آخر، إلى حين الانتهاء من تكوين النسخة المراد تعديلها، ويتم التعديل والتغيير في المنهج من خلال الرواط الثلاث السابقة وتنتقل جميع التعديلات إلى هذه الصفحة بصورة تلقائية، حيث تنتقل البنود التي تم تعديل صياغتها إلى الخانات الخاصة بكل منها في عمود البنود الفرعية، وتنتقل أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم التي تم تعديلها إلى الخانات الخاصة بها في الأعمدة الخاصة بأوزان التقدير، وتنتقل حدود مستويات تقييم متطلبات البنود التي تم وضعها في صورة مجمعة لكل بند من البنود الثانوية في عمود خاص بها، كما تنتقل الدرجات المقابلة لتقييم حدود المستويات السابقة في صورة مجمعة للبنود السابقة.



إمكانية تجديد أو تغيير نسبة (نسبة محددة) من إمدادات	0	1.04%	4.17%		-44 , , 72-86% , 86-100% , 16-30% , 30-44% , 58% , , , 0-16%	, 0.7 , 0.85 , 1 0.15 , 0.3 , 0.5 , , , 0 ,
إمكانية تجديد أو تغيير نسبة (نسبة محددة) من كابلات الهيكلية المستخدمة أو بالتشطيبات	0					
إمكانية تجديد أو تغيير نسبة (نسبة محددة) من كابلات	0					

(شكل م٦-١٩): استعراض مجمل نتائج تضمين تأثير المتغيرات على النسخة المتكونة من المنهج بطريقة مختصرة ومجمعة في (صفحة م١).

يمكن من خلال هذه الصفحة الانتقال مباشرة إلى صفحة التقييم باستخدام نسخة المنهج المتكونة (صفحة م م)، والتي تتضمن الهيئة النهائية للمنهج والذي يتم استخدامه في التقييم، كما يمكن من خلال هذه الصفحة العودة إلى صفحة بداية تكوين نسخة المنهج (صفحة م٠)، كما ترتبط بعض بنود هذه الصفحة والتي يتم تقييمها باستخدام استبيانات نموذج كانو بصفحة (ملحق٢) والتي تتضمن نتائج الاستبيانات الخاصة بتلك البنود، وترتبط كذلك مجموعة من بنود التقييم في مجال المعايير الإضافية التفضيلية بالخانات الخاصة بكل منها في (صفحة م٤""")، والتي يتم فيها تحديد العلاقات التي يتم تقييمها باستخدامها في صورة مصفوفة من الاختيارات، حيث لا تعتمد هذه البنود على مستويات للتقييم كما هو الحال للبنود الأخرى.

م٦-٢-٥- صفحة تعديل صياغة منهج التقييم

تهدف هذه الصفحة إلى مساعدة الخبراء المختصون بصياغة منهج التقييم على التعديل والتغيير في صياغة منهج التقييم من خلال التعديل في متطلبات البنود لتمثل الدرجات الفضلي لتحقيقها، واستبدال المعايير والأكواد والقوانين بتلك المتناسبة مع المشروع، ويساعد تعديل صياغة البنود على تحديد المستويات التي يمكن بها تقييم كل بند من البنود المتضمنة في المنهج في (صفحة م٤).

تم تسمية هذه الصفحة (صفحة م٢)، حيث تعتبر الخطوة الرئيسية الثانية في تكوين نسخة المنهج المرن بعد التحديد المبدئي لتواجد والالتزام بتحقيق البنود، ويظهر في أعلى هذه الصفحة اسم نسخة المنهج كما تم تحديدها في خانات (صفحة م٠)، وليمكن التعديل في خانات هذه الصفحة يقوم الخبراء المختصون بصياغة منهج التقييم بكتابة اسمائهم وأرقام مرورهم ليقوم البرنامج بالموافقة عليها والسماح بالتعديل، ويلاحظ أن هذه الصفحة ترتبط مباشرة بالصفحة التالية لها (صفحة م٣) والتي يتم فيها تعديل أوزان تقدير عناصر المنهج باستخدام خانة خاصة لذلك، كما يمكن الانتقال من خلال هذه الصفحة إلى الصفحة السابقة لها (صفحة م١) للتأكد من انتقال التعديلات التي تمت في هذه الصفحة إليها ولاستعراض التغييرات الكلية

التي تحدث في المنهج، ومن ثم الانتقال إلى (صفحة م٣) بعد ذلك، كما يلاحظ أن بعض أو كل الخبراء المختصين بصياغة المنهج قد يمثلون الخبراء المختصين بتعديل أوزان تقدير المنهج.

يوجد عند كل بند من بنود التقييم الفرعية مجموعة من الخانات المتتالية التي تساعد الخبراء على تضمين تأثير المتغيرات على صياغتها، وتبدأ تلك الخانات بخانات خاصة بالمتغيرات المؤثرة على التقييم، حيث يوجد لكل بند من البنود مجموعة من المتغيرات الافتراضية التي يتوقع أن تؤثر على صياغتها مكتوبة بجوارها،(شكل م٦-٢٠) وعند الضغط على أي متغير من تلك المتغيرات يتم الانتقال تلقائياً إلى الخانة الخاصة بها في صفحة (البيانات المستخدمة) - التي سبق التعرض إليها وتشمل على البيانات التي يحددها الخبراء المختصين بتحديد المتغيرات المؤثرة على التقييم-، حيث يتم التعرف على خصائص المتغيرات الخاصة بهذه النسخة من المنهج، ومن ثم يقوم الخبراء بتحديد تأثيرها على صياغة بنود التقييم لتضمينه إياها، كما توجد روابط عند كل بند يمكن من خلالها الانتقال لاستعراض جميع المتغيرات في صفحة (البيانات المستخدمة) عند الحاجة.

الأكواد	متغيرات إضافية أخرى	المتغيرات المؤثرة على متطلبات البند	
	استعراض جميع المتغيرات	الخصائص المناخية - الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى	خفض تأثير المتغيرات الحر والتحكم في الفراغات المط
	استعراض جميع المتغيرات	الخصائص المناخية	توفير نسبة (نسبة محددة) لل والمسطحات المائية.
	استعراض جميع المتغيرات	الخصائص المناخية - الخصائص العمرانية المحيطة بالمبنى	عدم تأثير المعدات المنتجة الساخن الناتج عن تلك المع
	استعراض جميع المتغيرات	الخصائص المناخية	خفض الوهج الشمسي المن محددة).

(شكل م٦-٢٠): ظهور مجموعة من الروابط المجاورة لكل بند في (صفحة م٢) إلى المتغيرات المؤثرة على تحقيق متطلباتها في صفحة (البيانات المستخدمة).

توجد بعد ذلك خانات تتضمن متطلبات تحقيق كل بند من البنود بصورة منفصلة عن السياق الكلي لتلك البنود، حيث توجد في هذه الخانات مثلاً كلمة "معايير محددة" أو "نسبة محددة" أو مساحة محددة" وغيرها من المتطلبات المتضمنة في البنود، والتي تعبر عن النسب والخصائص الفضلى التي يتم تقييم تلك البنود وفقاً لها، وعند تغيير كلمة "نسبة محددة" بالرقم "٧٠%" مثلاً ينتقل هذا الرقم تلقائياً إلى سياق البند ويظهر في الخانة المكتوب فيها البند متضمناً فيه، ويلاحظ أنه تم كتابة جميع البنود في العمود الخاص بها بحيث تظهر فيها المتطلبات التي يتم تغييرها بداخل أقواس ( ) بحيث يسهل ملاحظة التغيير فيها عند حدوثه في الخانات المجاورة، وبالمثل عند تغيير أي كلمة من الكلمات المعبرة عن متطلبات البنود في الخانات المجاورة لأي بند من البنود يتم تغييرها تلقائياً في سياق تلك البنود، كما تنتقل البنود بعد تعديل صياغتها

تلقائياً إلى جميع الجداول التي تتضمن هذه البنود سواء للصفحة السابقة لتلك الصفحة (صفحة م١) أو لجميع الصفحات التالية لهذه الصفحة.(شكل م٦-٢١)

جميع الجداول التي تتضمن على هذا المتطلب.				المعايير والقوانين والأكواد المتبعة	
عدد محدد				0	التحكم في عدد (عدد محدد) من تركيبات الضوء عند وجود ضوء النهار
0				المعايير المتبعة	خفض التلوث الضوئي الليلي وفقاً لمعايير (المعايير المتبعة)، وعند تحد
نسبة محددة				0	عدم وجود نسبة (نسبة محددة) من أشعة الضوء الموجه خارج حدود الـ متماشي مع التحكم في تأثيرات الإضاءة الخارجية.
منسوب محدد	منسوب محدد	منسوب محدد		0	معالجة نسبة (نسبة محددة) من مصادر الضوضاء والاهتزازات الكلية الرياح، للوصول إلى منسوب (منسوب محدد) للصوت صباحاً، ومنسو ساعات اليوم.
تردد محدد				0	تصميم غلاف المبنى وعناصر تنسيق الموقع بما يمنع حدوث أصداء ع
0				المعايير المحلية	خفض تركيزات الأتربة والغازات الضارة مثل NOx وSOx من مصدر تلوث الهواء في وزارات البيئة المحلية خلال مرحلة تشغيل المبنى.

(شكل م٦-٢١):وجود خانات مخصصة لتغيير متطلبات تحقيق البنود المختلفة في (صفحة م٢) ومن ثم يتم تضميتها تلقائياً في سياق تلك البنود في جميع صفحات النسخة المتكونة.

يلاحظ أن متطلبات بنود التقييم التي يتم تعديلها تشمل جميع المعايير والقوانين والأكواد وهيئات الفحص والمراقبة وكذلك جميع النسب والأرقام والخصائص المتضمنة في بنود التقييم، كما يلاحظ أن النسب المتضمنة في تلك المتطلبات تعبر عن المستويات الفضلى التي يراد الوصول إليها عند الوضع في الاعتبار المتغيرات المؤثرة على التقييم، إلا أن تلك النسب لا تمثل الحد الأقصى للتقييم كما هو الحال في مناهج التقييم الأخرى، حيث إن الحد الأقصى للتقييم في نسخ المنهج المرن هي دائماً نسبة ١٠٠%، كما سبق أن ذكر في خصائص المنهج المرن في الفصل الرابع من البحث.

م٦-٢-٦- صفحة تعديل أوزان تقدير عناصر التقييم

تهدف هذه الصفحة إلى التعديل والتغيير في أوزان تقدير عناصر نسخة منهج التقييم والتي تعبر عن الأهمية النسبية لكل منها عن غيرها من العناصر المناظرة لها، حيث يقوم الخبراء المختصون بتعديل أوزان تقدير عناصر منهج التقييم بتضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير عناصر المنهج بتحديد تأثير تلك المتغيرات سواء لمجالات أو بنود التقييم، وذلك بتحديد الدرجة المضافة أو المطروحة من أوزان التقدير المبدئية اعتماداً على معادلة تتضمن نوع تأثير المتغير ودرجة التأثير ودرجة أهمية المتغير، أو أن يكون تأثير المتغير بتحديد درجة الالتزام بتحقيق البند أو إلغاؤه وتوزيع تقديره على بقية عناصر المنهج المكونة للمستوى الأعلى له.

تم تسمية هذه الصفحة (صفحة م٣)، حيث تعتبر الخطوة الرئيسية الثالثة في تكوين نسخة المنهج المرن، ويظهر في أعلى هذه الصفحة اسم نسخة المنهج كما تم تحديدها في خانات (صفحة م٠)، وليمكن التعديل في خانات هذه الصفحة يقوم الخبراء المختصون بتعديل أوزان تقدير عناصر التقييم بكتابة اسمائهم وأرقام مرورهم ليقوم البرنامج بالموافقة عليها والسماح بالتعديل، ويظهر في هذه الصفحة جدول التقييم بعناصره جميعها بدءاً من مجالات التقييم وحتى بنود التقييم الفرعية، وتظهر بنود التقييم الفرعية على الصورة التي تم تعديلها في الصفحة الخاصة بصياغة منهج التقييم (صفحة م٢)، ويوجد لبنود التقييم الفرعية خانات مجاورة لها يظهر فيها درجة الإلزام المبدئية بتحقيق تلك البنود والتي يتم الحصول عليها من (صفحة م٠)، كما تظهر لتلك البنود خانات لتحديد التواجد المبدئي لها (١ للبنود المتواجدة في التقييم – ٠ للبنود غير المتواجدة في التقييم)، والذي يتم الحصول عليه أيضاً من (صفحة م٠)، وبالمثل تظهر لبنود التقييم الثانوية خانات مجاورة لها لتحديد درجة تواجدها المبدئية كما تم تحديدها في (صفحة م٠)، وكذلك لبنود التقييم الرئيسية.

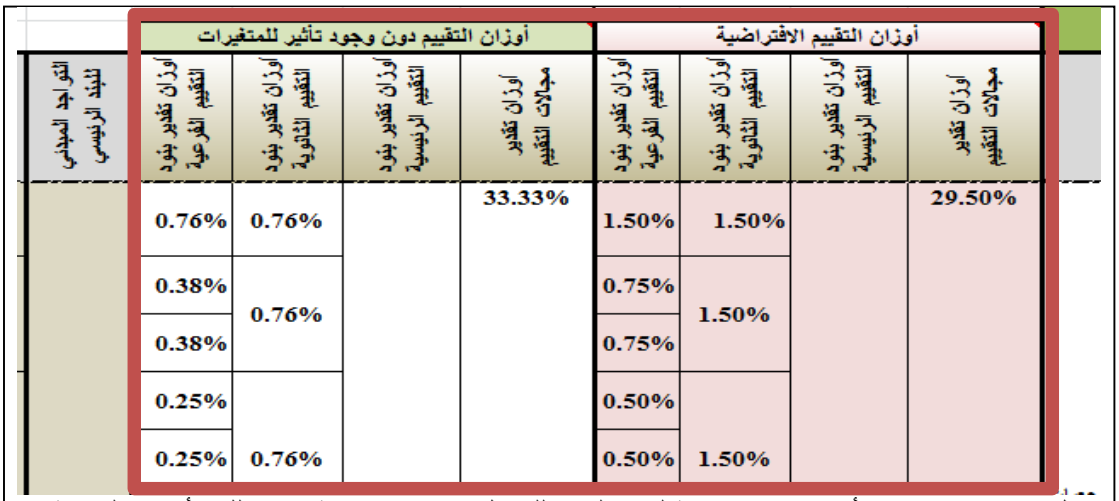
يوجد مجموعة من البنود الرئيسية التي لا تتواجد تلقائياً (يظهر بجوارها رمز ٠) إذا تواجدت بنود أخرى، والعكس صحيح، فإذا تم وضع رموز تعبر عن تواجد تلك البنود (رمز ١) يتم حذف تواجد البنود الأخرى تلقائياً، وهذه البنود تشمل بند تحقيق الراحة الحرارية وبند تحقيق الراحة البصرية وبند تحقيق الراحة الصوتية، وذلك في مقابل تواجد بند تحقيق متطلبات الراحة الحرارية وبند تحقيق متطلبات الراحة البصرية وبند تحقيق متطلبات الراحة السمعية، ويلاحظ أن الفرق بين بند "تحقيق الراحة الحرارية" وبند "تحقيق متطلبات الراحة الحرارية" هو أن الأول يتم تقييمه بصورة مجملة باستخدام استبيانات لتقييم رضا الأفراد المستخدمين للمبنى (باستخدام استبيانات نموذج كانو التي سبق شرحها في الفصل الرابع، من البحث والتي تتواجد نتائجها في صفحة (ملحق٢) في الأداة الالكترونية المقدمة)، أما البند الثاني فيتم اللجوء إليه في حالة تعسر استخدام الاستبيانات لتقييم الراحة الحرارية، وبالتالي يرى الخبراء المختصين - وفقاً للمتغيرات المختلفة المؤثرة على التقييم- اعتماد التقييم على مجموعة من المؤشرات التي يمكن عند تحقيقها ضمان توفير حدود مناسبة للراحة الحرارية لمعظم المستخدمين، حيث يتضمن بند "تحقيق متطلبات الراحة الحرارية" مثلاً على مجموعة من البنود الثانوية هي تحقيق درجات الحرارة المناسبة - العزل الحراري للأجهزة المستخدمة - تحقيق محتوى رطوبة مناسب - توفير معدلات التهوية المطلوبة، وتتضمن البنود الثانوية السابقة مجموعة من البنود الفرعية التي تقيم توفير حدود مقبولة للراحة الحرارية دون الحصول على آراء المستخدمين لذلك، وعند وضع رمز ١ أمام بند "تحقيق الراحة الحرارية" لاختيار تواجده فإن بند "تحقيق متطلبات الراحة الحرارية" وجميع البنود الثانوية والفرعية المكونة له تظهر أمامها رمز ٠ (مما يدل على إلغاء تواجدها عند التقييم)، وبالمثل لبنود الراحة البصرية والسمعية وبعض البنود الأخرى، حيث يظهر مثلاً بند لتقييم تحقيق الجمال في المبنى - كأحد البنود الإضافية- ضمن مجال "المعايير الإضافية التفضيلية" والذي يتم تقييمه إما اعتماداً على استبيان تظهر نتائجه في صفحة (ملحق٢)

أو اعتماداً على مجموعة من المؤشرات، وبالتالي فإن اختيار تواجد البنود التي تعتمد نتائجها على الاستبيان يلغي تلقائياً تواجد البنود الأخرى والعكس صحيح.(شكل م٦-٢٢)

	تحقيق الراحة السمعية	تحقيق حدود الراحة السمعية	1	1	1	3.33%	3.33%	3.33%
	أو: تحقيق متطلبات الراحة السمعية	توفير متسوب صوت مناسب	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
		توفير عزل صوتي مناسب	0	0		0.00%	0.00%	
			0			0.00%		
			0			0.00%		
			0			0.00%		
		تحقيق تشكيل صوتي مناسب	0	0		0.00%	0.00%	
			0			0.00%		

(شكل م٦-٢٢): اختيار تواجد بعض البنود في (صفحة م٣) يؤدي إلى إلغاء تواجد بنود أخرى تلقائياً.

يتم تحديد أوزان التقدير المبدئية لجميع عناصر منهج التقييم المتواجدة وذلك في إحدى صورتين، فإما أن يتم استخدام تقديرات افتراضية default تم وضعها في وقت سابق (كالتي تم وضعها سابقاً في الملاحق لمبنى سكني للفترة الزمنية ٢٠١٠-٢٠١٥)، أو أن يتم استخدام أوزان التقييم دون وجود تأثير للمتغيرات عليها، بمعنى أن يقوم البرنامج بالتعرف على البنود المتواجدة وغير المتواجدة من خلال خانات الأعمدة السابقة ومن ثم توزيع نسبة ١٠٠% لإجمالي تقييم المبنى على مجالات التقييم الثلاث الرئيسية في المنهج، ومن ثم توزيع النسبة الناتجة (٣٣,٣٣%) على البنود الرئيسية المتواجدة في كل مجال، ومن ثم توزيع النسب الناتجة لكل بند رئيسي على بنود التقييم الثانوية المتواجدة بها وبالمثل لبنود التقييم الفرعية، ويلاحظ أن أي بند غير متواجد (رمز ٠ في الأعمدة الخاصة بتواجد البنود) يتم حذف تقديره مباشرة وتوزيعه على البنود الأخرى المتضمنة في نفس المستوى الأعلى منه، ويلاحظ أن استخدام أوزان التقدير دون وجود تأثير للمتغيرات عليها هي العملية الأصلية عند تكوين نسخة منهج جديدة، إلا أن الخبراء يمكنهم الاستعانة بالتقديرات الافتراضية عندما يراد توفير الوقت والمجهود والاستفادة من الخبرة السابقة لتكوين تلك التقديرات.(شكل م٦-٢٣)



التواجد المبدئي للبند الرئيسي	أوزان التقييم دون وجود تأثير للمتغيرات				أوزان التقييم الافتراضية			
	أوزان تقدير بنود التقييم الفرعية	أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية	أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية	أوزان تقدير مجالات التقييم	أوزان تقدير بنود التقييم الفرعية	أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية	أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية	أوزان تقدير مجالات التقييم
	0.76%	0.76%		33.33%	1.50%	1.50%		29.50%
	0.38%	0.76%			0.75%	1.50%		
	0.38%				0.75%			
	0.25%	0.76%			0.50%	1.50%		
	0.25%				0.50%			

(شكل م٦-٢٣): استخدام أوزان تقدير مبدئية لبنود التقييم للتعديل فيها في (صفحة م٣)، تلك الأوزان المبدئية هي أوزان تقدير البنود بصورة يتماثل فيها تأثير المتغيرات عليها أو أوزان تقدير افتراضية تم تحديدها من قبل.

يقوم الخبراء بعد ذلك بالتعرف على المتغيرات المختلفة المؤثرة على أوزان تقييم كل عنصر، ويبدأ ذلك بالتعرف على المتغيرات المؤثرة على البنود الرئيسية ومن ثم الثانوية فالفرعية، حيث تظهر على محاذاة جميع البنود مجموعة من الخانات التي تتضمن مجموعة من المتغيرات التي تم افتراض تأثيرها على أوزان تقدير تلك البنود، ويمكن بالضغط على أي منها الانتقال مباشرة إلى الخانة الخاصة بهذا المتغير في صفحة (البيانات المستخدمة) - التي سبق التعرض إليها- (تشمل جميع البيانات التي قام الخبراء بتحديدها ليمكن استخدامها في تكوين هذه النسخة من المنهج)، كما يمكن الانتقال إلى صفحة البيانات لاستعراض جميع المتغيرات عند الحاجة باستخدام خانات متواجدة بجانب كل بند باسم "استعراض جميع المتغيرات".

يتم بعد تحديد تأثير المتغيرات على أوزان تقدير كل بند من البنود العودة إلى (صفحة م٣) والبدء في تضمين تأثير تلك المتغيرات على أوزان التقدير، حيث يتم الانتقال إلى الخانات المجاورة لكل بند والتي تبدأ بكتابة أسباب مختصرة لتأثير كل متغير على البند (يلاحظ وجود عدد من الخانات مساوية لعدد المتغيرات الافتراضية لكل بند، وأنه عندما يريد الخبراء إضافة متغيرات أخرى مؤثرة على البند فإنهم يقومون بالضغط على مربع "إضافة" بعدد من المرات المساوية لعدد المتغيرات المضافة، وذلك لإضافة خانات أفقية أخرى لأسباب التأثير، مع تشغيل نفس العدد من الخانات للأعمدة التالية والتي تمثل نوع التأثير ودرجة التأثير ونسبة أهمية المتغير)، ثم يتم الانتقال إلى خانة لتحديد تأثير المتغير على درجة الإلزام بتحقيق البند (يتم إحلال رمز ١ محل رمز ٠ للإلزام بتحقيق البند، وعند وضع رمز ١ فإن ذلك يعنى أنه لابد من النجاح في تحقيق هذا البند ليتم الحصول على درجة المستوى الأكبر منه ويلاحظ أنها تؤثر في (صفحة م٤) على المستويات التي يتم بها تقييم تلك البنود، كما يلاحظ أن خانات هذا العمود لا ترتبط بالعمود الخاص بدرجة الالزام المبدئية بتحقيق البند والذي سبق ذكره، بل يتم التعامل معها بصورة منفصلة ومن ثم يتم تجميع النتائج في نهاية الصفحة)، ويتم بعدها الانتقال إلى خانة لتحديد تأثير المتغير على تواجد البند (يتم إحلال رمز ٠ محل رمز ١ عندما يؤدي تأثير المتغير إلى إلغاء البند أي انعدام تقديره،

ويلاحظ أن خانات هذا العمود لا ترتبط بالعمود الخاص بتواجد البنود المبدئية والتي سبق ذكرها، بل يتم التعامل معها بصورة منفصلة ومن ثم تجميع النتائج في نهاية الصفحة).(شكل م٦-٢٤)

(شكل م٦-٢٤): تحديد تأثير المتغيرات على تواجد ودرجة الالتزام بتحقيق البند في (صفحة م٣) بعد التعرف على المتغيرات المختلفة المؤثرة عليه من خلال روابط مجاورة لكل منها إلى صفحة (البيانات المستخدمة).

يتم الانتقال في كل بند من البنود إلى العمود الخاص بنوع التأثير (يتم اختيار (+١) عندما يؤدي تأثير المتغير إلى رفع التقدير، (-١) عندما يؤدي إلى خفض التقدير، وبالتالي فإنه بعدد المتغيرات المؤثرة على أوزان تقدير كل بند من البنود يتم اختيار (+١) أو (-١) لكل خانة مناظرة لتلك المتغيرات)، ثم يتم الانتقال بعد ذلك إلى العمود الخاص بتحديد درجة التأثير (أرقام تعبر عن مقدار التأثير لكل متغير على كل بند، وتوجد في كل خانة مجموعة من الاختيارات عبارة عن أرقام من ١ إلى ١٠، بحيث يعبر رقم ١٠ عن التأثير المرتفع ورقم ١ عن التأثير المنخفض، وبالتالي فإنه بعدد المتغيرات المؤثرة على كل بند من البنود يتم اختيار رقم من ١ إلى ١٠ للتعبير عن مقدار تأثيرة على وزن تقدير هذا البند في الخانات المناظرة لتلك المتغيرات)، ثم يتم الانتقال إلى العمود الخاص بدرجة أهمية المتغير (أرقام من ١ إلى ١٠ تعبر عن أهمية كل متغير بالنسبة لغيره من المتغيرات، بحيث يكون رقم ١ للمتغير ذا الأهمية المرتفعة، ورقم ١٠ للمتغير ذا الأهمية المنخفضة، وبعدد المتغيرات المؤثرة على كل بند من البنود يتم اختيار رقم من ١ إلى ١٠ للتعبير عن أهمية تلك المتغيرات إلى بعضها في الخانات المناظرة لتلك المتغيرات).

بعد الانتهاء من ملء الاختيارات المختلفة في جميع الخانات السابقة المناظرة لجميع المتغيرات المؤثرة على أوزان التقدير يتم تلقائياً الحصول على الدرجة المضافة إلى التقدير المبدئي لكل بند من البنود الرئيسية، وذلك بالاعتماد على معادلة تعمل على تجميع نتائج حاصل ضرب نوع تأثير كل متغير في درجة تأثيره مقسوماً على درجة أهمية المتغير لجميع المتغيرات المؤثرة على البند، مع ضرب المجموع السابق في نسبة تمثل وزن تقدير المستوى الأعلى منه دون وجود تأثير للمتغيرات عليه، أي أن المعادلة الخاصة بالدرجة المضافة للتقدير المبدئي لبنود التقييم الرئيسية = ((نوع تأثير المتغير الأول×درجة

تأثيره/درجة أهمية المتغير إلى غيره) + (نوع تأثير المتغير الثاني ×درجة تأثيره/درجة أهمية المتغير إلى غيره) +...)×(وزن تقدير مجال التقييم المتضمن فيه البند الرئيسي دون وجود تأثير للمتغيرات (٣٣,٣%))، ويكون وزن تقدير البند الرئيسي = وزن التقدير المبدئي للبند + الدرجة المضافة إليه.

يتم بعد الانتهاء من خانات تعديل أوزان تقدير البنود الرئيسية الانتقال إلى تعديل أوزان تقدير البنود الثانوية فالفرعية بنفس الأسلوب السابق مع ملاحظة زيادة عدد الصفوف والخانات مع التحرك نحو المستويات التفصيلية، ويتم تلقائياً الحصول على الدرجات المضافة إلى التقديرات المبدئية باستخدام نفس المعادلات السابقة، حيث إن الدرجة المضافة للتقدير المبدئي لبنود التقييم الثانوية = ((نوع تأثير المتغير الأول×درجة تأثيره/درجة أهمية المتغير إلى غيره) + (نوع تأثير المتغير الثاني ×درجة تأثيره/درجة أهمية المتغير إلى غيره) +...)×(وزن تقدير مجال التقييم المتواجد فيه البند الثانوي دون وجود تأثير للمتغيرات عليه (٣٣,٣%) / عدد البنود الرئيسية المتواجدة في المجال – يمكن التعرف عليها من عمود تواجد البنود الرئيسية-).

كما أن الدرجة المضافة للتقدير المبدئي لبنود التقييم الفرعية = ((نوع تأثير المتغير الأول×درجة تأثيره/درجة أهمية المتغير إلى غيره) + (نوع تأثير المتغير الثاني ×درجة تأثيره/درجة أهمية المتغير إلى غيره) +...)×(وزن تقدير بند التقييم الرئيسي المتواجد فيه البند الفرعي دون وجود تأثير للمتغيرات عليه –يمكن التعرف عليه من عمود أوزان التقدير دون وجود تأثير للمتغيرات-/عدد البنود الثانوية المتواجدة في هذا البند الرئيسي – يمكن التعرف عليه من عمود تواجد البنود الثانوية-).(شكل م٦-٢٥)(شكل م٦-٢٦)

(شكل م٦-٢٥): تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير بنود التقييم في (صفحة م٣) بتحديد نوع تأثير كل متغير لكل بند ودرجة هذا التأثير ودرجة أهمية المتغير إلى غيره من المتغيرات.

(شكل م٦-٢٦): ظهور نتيجة تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير البنود باستخدام حسابات تلقائية تعمل على إضافة الدرجة المضافة إلى التقدير المبدئي المستخدم للبنود.

يلاحظ أن تسلسل تحديد تأثير المتغيرات على بنود التقييم الرئيسية قبل الثانوية فالفرعية يكون بسبب استخدام وزن التقدير الناتج لكل مستوى في تحديد وزن التقدير المبدئي للبنود المتفرعة عنه، حيث إن النتيجة المحسوبة لوزن تقدير البند الثانوي = وزن التقدير المبدئي للبند + الدرجة المضافة إليه، مع ملاحظة أن وزن التقدير المبدئي للبند هو حاصل قسمة وزن التقدير الناتج عن تضمين تأثير المتغيرات على وزن تقدير البند الرئيسي الذي يتضمن البند الثانوي مقسوماً على عدد البنود الثانوية الموجودة فيه – يمكن التعرف على عدد تلك البنود من خانات تواجد البنود الثانوية- (في حالة استخدام التقديرات الافتراضية فإنه يتم استخدام التقدير الناتج عن تضمين تأثير المتغيرات على وزن تقدير البند الرئيسي موزعاً بنفس نسبة توزيع التقديرات الافتراضية المحسوبة سابقاً)، وبالمثل فإن النتيجة المحسوبة لوزن تقدير البند الفرعي تعتمد على وزن تقدير البند الثانوي الناتجة عن تضمين تأثير المتغيرات عليها، ويلاحظ أن التقديرات المحسوبة والناتجة عن تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية تظل ثابتة عند التعديل والتغيير في أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية وكذلك في علاقة البنود الثانوية بالبنود الفرعية المكونة لها، حيث إنه عند زيادة أو تقليل وزن تقدير أحد البنود الثانوية أو الفرعية يتم توزيع الدرجة المضافة أو المنتقصة منها على أوزان تقدير البنود الموجودة في نفس المستوى المشتمل عليه، ليظل المستوى الأعلى منه بنفس وزن التقدير الذي حصل عليه.

يتم في نهاية الجدول في هذه الصفحة وضع خانات مجمعة لخصائص البنود النهائية التي تظهر فيها تلقائياً، وتبدأ بدرجة الإلزام النهائية بتحقيق البند (يتم تجميع درجات الإلزام المبدئية التي تم الحصول عليها من (صفحة م٠) مع درجات الإلزام التي يتم تحديدها أثناء تضمين تأثير المتغيرات على أوزان التقدير لجميع البنود على مختلف مستوياتها في هذه الصفحة، مع مراعاة أن اختيار الالزام بتحقيق أي بند رئيسي يؤدي تلقائياً إلى الالزام بتحقيق جميع البنود الثانوية والفرعية المتضمنة فيه، وكذلك اختيار الالزام بتحقيق

أي بند ثانوي يؤدي إلى الالزام بتحقيق جميع البنود الفرعية المتضمنة فيه)، ويتم تحويل رمز "١" المعبرة عن الإلزام بتحقيق البنود إلى رمز "**" في تلك الخانات، ثم تظهر خانات لدرجة التواجد النهائية لكل بند من البنود (يتم حذف تواجد أي بند تم إلغاء تواجده في خانات درجة التواجد المبدئية التي تم الحصول عليها من (صفحة م٠) أو إلغاء تواجده في الأعمدة الخاصة بتحديد تواجد البنود أثناء تضمين تأثير المتغيرات على أوزان التقدير لجميع البنود على مختلف مستوياتها في هذه الصفحة، مع مراعاة أن إلغاء تواجد أي بند رئيسي يؤدي تلقائياً إلى إلغاء تواجد جميع البنود الثانوية والفرعية المتضمنة فيه، وكذلك إلغاء تواجد أي بند ثانوي يؤدي إلى إلغاء تواجد أي بند فرعي متضمن فيه).

توجد في نهاية الجدول خانات لتجميع أوزان التقدير النهائية الناتجة والتي تظهر تلقائياً مع الانتهاء من تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير عناصر التقييم، ويلاحظ أن النتيجة المحسوبة لوزن تقدير مجالات التقييم هي حاصل جمع أوزان التقدير الناتجة لبنود التقييم الرئيسية المكونة لكل منها، كما يتم إعادة كتابة النتائج المحسوبة لأوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية والثانوية والفرعية مع مراعاة التواجد النهائي لتلك البنود ومراعاة التأكد من أن مجموع البنود المكونة لكل مستوى يساوي وزن التقدير للمستوى الأعلى منه، ويلاحظ أن أي بند درجة تواجده ذات رمز ٠ يظهر وزن تقديره ٠%، كما تظهر في نهاية الأعمدة المعبرة عن أوزان التقدير المعدلة نتيجة نهائية عبارة عن تجميع لأوزان التقدير الناتجة والتي لابد أن تكون في جميع المستويات = ١٠٠%.(شكل م٦-٢٧)

أوزان التقدير النهائية		خصائص البنود النهائية				بنود التقييم الثانوية	بنود التقييم الرئيسية
أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية	أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية	التواجد النهائي للبند الرئيسي	التواجد النهائي للبند الثانوي	التواجد النهائي للبند الفرعي	درجة الإلزام النهائية بتحقيق البند		
3.02%	1.49%	1	1	1	0	توفير الإضاءة المطلوبة في الموقع	تحقيق الاتزان الضوئي للبيئة المحيطة بالمبنى
				1	0		
	1.53%		1	1	0	خفض التلوث الضوئي في البيئة المحيطة بالمبنى	
				1	0		
3.03%	1.52%	1	1	1	0	خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى	تحقيق الاتزان الصوتي للبيئة المحيطة بالمبنى

(شكل م٦-٢٧): وجود أعمدة لخصائص تواجد البنود وأوزان التقدير النهائية في نهاية الجدول في (صفحة م٣) بحيث تشمل جميع التعديلات التي تمت في هذه الصفحة.

بالنسبة لبنود التقييم الإضافية في مجال "معايير إضافية تفضيلية" فإن خطوات تحديد أوزان تقديرها تتماثل مع خطوات تحديد أوزان تقدير بنود المجالات الأساسية مع ملاحظة أن بعض تلك البنود يتم تقييمها باستخدام درجات وليس نسب مئوية، فمثلاً يتم تقييم "إفادة البيئة المحيطة" وجميع بنود "تقديم خصائص إقليمية متميزة" وغيرها من البنود من درجات، ولذلك تم افتراض تلك الدرجات بحيث يمكن التعديل والتغيير فيها وفق المتغيرات المؤثرة عليها بنفس الطريقة السابقة، مع ملاحظة أن الدرجات المضافة للبنود

جميعها سواء تلك التي يتم تقييمها باستخدام درجات مباشرة أو باستخدام نسب مئوية يتم حسابها على مستوى البنود الفرعية مباشرة وتجميع نتائجها للبنود في المستويات الأعلى منها، كما لا يتم ضرب الدرجة المضافة في (وزن تقدير البند دون وجود تأثير للمتغيرات عليه) كما كان يحدث سابقاً، أي أن الدرجة المضافة في هذه الحالة = ((نوع تأثير المتغير الأول×درجة تأثيره/درجة أهمية المتغير إلى غيره) + (نوع تأثير المتغير الثاني ×درجة تأثيره/درجة أهمية المتغير إلى غيره) +...)/١٠٠، وتكون النتيجة النهائية = الدرجة المبدئية للبند +الدرجة المضافة (سواء تم وضعها في صورة رقم أو نسبة مئوية).

يلاحظ أنه يمكن عند البند الإضافي "تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" ومن خلال نفس العمود الذي يتم من خلاله الانتقال لاستعراض المتغيرات في صفحة (البيانات المستخدمة) الانتقال لاستعراض المستويات المفضلة للأداء في البنود في (صفحة م٢) من خلال رابط خاص بها، بحيث يمكن تحديد درجة ابتعاد أو اقتراب المستويات التي يتم تقييمها من تحقيق المثالية المرجوة للعمارة الخضراء، والتي تعطي مؤشر عن الإمكانيات المتاحة لكل مشروع للوصول إلى المثالية في الأداء البيئي، والذي يعتمد عليه تقييم البند السابق.(شكل م٦-٢٨)

(شكل م٦-٢٨): ارتباط بند "تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" بـ(صفحة م٢) للتعرف على المستويات الفضلى المطلوب تحقيقها في البنود.

يلاحظ أن هذه الصفحة (صفحة م٣) ترتبط مباشرة بالصفحة التالية لها (صفحة م٤) والتي يتم فيها تعديل أسلوب تقييم عناصر المنهج باستخدام خانة خاصة لذلك، كما يمكن الانتقال من خلال هذه الصفحة إلى الصفحة التي يتم فيها تجميع التعديلات المختلفة في نسخة المنهج (صفحة م١) للتأكد من انتقال التعديلات التي تمت في هذه الصفحة إليها ولاستعراض التغييرات الكلية التي تحدث في المنهج، ومن ثم الانتقال إلى (صفحة م٤) بعد ذلك، كما يلاحظ أن بعض أو كل الخبراء المختصين بتعديل أوزان تقدير عناصر التقييم قد يمثلون الخبراء المختصين بتعديل أسلوب تقييم عناصر المنهج، كما يمكن من خلال هذه الصفحة الانتقال إلى الملاحق الخاصة بها والتي تمثل كل من (صفحة التأكد من إمكانية نجاح المبنى وفق التقديرات الناتجة (صفحة م٣"))، و(صفحة تحويل التقديرات الناتجة إلى معاملات أوزان وأرقام موحدة (صفحة م٣""")) من روابط خاصة بكل منهما، مع إمكانية الانتقال العكسي من الصفحات السابقة إلى هذه الصفحة ليمكن الانتقال من خلالها لاستكمال تعديل نسخة المنهج المتكونة.

م٦-٢-٧- صفحة التأكد من إمكانية اجتياز المبنى لاشتراطات النجاح وفق التقديرات الناتجة

تعتبر هذه الصفحة تابعة للصفحة السابقة وتم تسميتها (صفحة م٣") وهي صفحة لا يتم تقريباً التغيير أو التعديل فيها، ولا يعدو دور الخبراء المختصون - بتعديل أوزان تقدير عناصر منهج التقييم- فيها تحديد نسب النجاح في اجتياز تحقيق الوظائف البيئية والنجاح في تحقيق طرفي الكفاءة البيئية، وتهدف هذه الصفحة إلى استعراض العمليات التي تتم تلقائياً لتوفير إمكانية نجاح المبنى وفق اشتراطات تم وضعها في منهج التقييم المرن للمباني، والتي تمثل أولاً تخطي حد أدنى مقبول من النجاح في تحقيق جميع الوظائف البيئية، وثانياً تخطي حد أدنى مقبول من تحقيق علاقة متزنة بين طرفي الكفاءة البيئية (الجودة - الحد من الحمل البيئي).

تتضمن هذه الصفحة عناصر منهج التقييم حتى مستوى بنود التقييم الثانوية ويوجد عمودين تاليين لتلك البنود أحدهما لعرض علاقة البند الثانوي بتحقيق الجودة والآخر لعرض علاقة البند بالحد من الحمل البيئي، وتستخدم تلك العلاقات عند تجميع أوزان تقدير البنود التي تمثل تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي ليتم مقارنتها بالحد الأدنى لتحقيق طرفي الكفاءة البيئية والتي يحددها الخبراء في الخانة الخاصة بها كما يلي ذكره،(شكل م٦-٢٩) وتظهر بعد ذلك مجموعة من الأعمدة التي يتم فيها تلقائياً عرض أوزان التقدير المحسوبة لمجالات وبنود التقييم الرئيسية والثانوية، وكذلك أعمدة يتم فيها تلقائياً عرض تواجد البنود الثانوية والرئيسية كما تمت في الصفحة السابقة (صفحة م٣).

	علاقة البند بالحد من الحمل البيئي	علاقة البند بتحقيق الجودة	بنود التقييم الثانوية
1		ج	خفض التلوث بالضوضاء في البيئة المحيطة بالمبنى
1		ج	خفض الأصداء
1	ل		خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى
1	ل		خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى
1	ل		خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى
1	ل		خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى
1	ل		خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى
1	ل		خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى
1		ج	خفض تأثير المتغيرات على الخصائص الايكولوجية للموقع
1		ج	تحسين الخصائص الايكولوجية للموقع

(شكل م٦-٢٩): تحديد علاقة البنود الثانوية في (صفحة م٣") بتحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي.

تظهر بعد ذلك خانة يقوم فيها الخبراء بتحديد حد أدنى لتقييم الوظائف البيئية (نسبة مئوية لتقييم وزن تقدير الوظائف البيئية بما يسمح بالاحتفاظ بحد أدنى من الاهتمام بتحقيقها)، ويوجد بجوار هذه الخانة رابط لاستعراض المتغيرات المختلفة المؤثرة على التقييم ليمكن الانتقال إلى صفحة (البيانات المستخدمة) عند الحاجة لاستعراض الخصائص المؤثرة على نسخة المنهج المتكونة لتحديد الحد الأدنى السابق، كما يظهر عمود يتم فيه عرض أوزان تقدير الوظائف البيئية المبدئية، حيث يتم الحصول على هذه التقديرات تلقائياً

بتجميع تقديرات البنود الرئيسية المكونة لكل منها كما تم حسابها في الصفحة السابقة (صفحة م٣)، وبجوار العمود السابق عمود يوضح معامل التصحيح المستخدم لتوفير الحد الأدنى لتحقيق الوظائف إن وجدت، حيث يقوم البرنامج تلقائياً بمقارنة التقديرات المحسوبة للوظائف البيئية في الخانات الخاصة بها بالحد الأدنى الذي قام بوضعه الخبراء، فإذا وجد تقدير أي وظيفة بيئية أقل من الحد الأدنى السابق بقوم البرنامج تلقائياً بزيادة تقدير هذه الوظيفة بحيث تتجاوز الحد السابق مضافاً إليه نسبة ٠,٢% (نسبة سماحية تتجاوز الحدود الدنيا)، وفي هذه الحالة يتم انتقاص التقدير المضاف إلى الوظيفة السابقة من تقدير الوظائف الأخرى بالتساوي دون تجاوز الحد الأدنى لتقديرها، أما إذا كان تقدير جميع الوظائف أعلى من الحد الأدنى المحدد لها فلا يتم التعديل فيها، ثم يظهر عمود يتم فيه عرض تقدير الوظائف البيئية السابقة بعد التعديلات السابقة وإدخال معاملات التصحيح عليها.(شكل م٦-٣٠)

			استعراض المتغيرات المؤثرة			
		4.00%	الحد الأدنى لتحقيق الوظائف البيئية		النتيجة بعد التعديل	20.00%
تواجد النهائي بالخانة الرئيسي	خلية مساعدة	التقديرات الناتجة للوظائف البيئية	معامل التصحيح المستخدم لتوفير الحد الأدنى لتحقيق الوظائف		التقديرات النهائية للوظائف البيئية	ع بنود تحقيق دة والحد من حمل البيئي
1	1	25.66%	0.00%	-0.00625%	25.64%	25.64%
1	1		0.00%	-0.00625%		
1	1		0.00%	-0.00625%		
1	0		2.21%	0.00000%		

(شكل م٦-٣٠): استخدام معاملات تصحيح تلقائية في (صفحة م٣") لضمان اجتياز المبنى حدود النجاح المطلوبة لتحقيق الوظائف البيئية اعتماداً على الحد الأدنى الذي يقوم الخبراء بتحديده في نفس الصفحة.

يتم إعادة توزيع نتائج تقديرات الوظائف البيئية السابقة بعد التعديل فيها على بنود التقييم المكونة لها مرة أخرى بنفس النسب التي كانت تمثلها بالنسبة إليها قبل التعديل، ثم يتم استخدام تقديرات البنود السابقة في حساب تحقيق الحد الأدنى لطرفي الكفاءة البيئية، والتي تبدأ بخانة يقوم فيها الخبراء بتحديد الحد الأدنى لتحقيق طرفي الكفاءة البيئية، مع وجود رابط مجاور للخانة السابقة لاستعراض المتغيرات المؤثرة على تكوين هذه النسخة من المنهج عند الحاجة من خلال الارتباط بصفحة (البيانات المستخدمة)، ويوجد عمود يتضمن على مجموع تقدير بنود تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي كما تم التعديل فيها في هذه الصفحة، وتم تمييز الخانات التي تعبر عن تحقيق الجودة باستخدام لون مختلف عن لون الخانات التي تعبر عن الحد من الحمل البيئي، ومن ثم يتم تجميع تقدير جميع البنود الخاصة بتحقيق الجودة وكذلك الخاصة بالحد من الحمل البيئي، ويلاحظ أن الوضع الافتراضي لأوزان تقدير بنود تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي دون وجود تأثير للمتغيرات عليها تساوي ٥٠% لكل منها، ويظهر بعد العمود السابق عمود خاص يعرض معامل التصحيح المستخدم لتوفير الحد الأدنى لتحقيق الكفاءة البيئية إن وجد، حيث يتم مقارنة مجموع

تقديرات تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي بالحد الأدنى الذي حدده الخبراء فإذا تم تجاوز هذا الحد لأي منهما يتم تلقائياً حساب الفرق للوصول إلى الحد الأدنى السابق مع إضافة نسبة ٠,٢%، ومن ثم انتقاص التقدير المضاف السابق بالتساوي من تقدير جميع البنود التي تمثل الطرف الآخر للكفاءة البيئية، وتظهر نتيجة التعديل السابق في عمود يعرض أوزان تقدير بنود تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي بعد التعديل فيها باستخدام معاملات التصحيح السابقة.(شكل م٦-٣١)

	استعراض المتغيرات المؤثرة		
	الحد الأدنى لتحقيق طرفي الكفاءة البيئية	20.00%	النتيجة بعد التعديل
	معامل التصحيح المستخدم لتوفير الحد الأدنى لتحقيق الكفاءة البيئية	مجموع بنود تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي	المجموع النهائي لتحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي
	0.00% -0.11350%	8.55%	8.21%
	0.00% -0.11350%		
	0.10% 0.00000%	0.58%	0.97%
	0.10% 0.00000%		
	0.10% 0.00000%		
	0.10% 0.00000%		
	0.00% -0.11350%	0.70%	0.47%

(شكل م٦-٣١): استخدام معاملات تصحيح تلقائية في (صفحة م٣") لضمان اجتياز المبنى حدود النجاح المطلوبة لتحقيق توازن طرفي الكفاءة البيئية اعتماداً على الحد الأدنى الذي يقوم الخبراء بتحديده في نفس

يتم في النهاية عرض أوزان التقدير النهائية لمجالات التقييم وبنود التقييم الرئيسية والثانوية بعد التعديلات السابقة والتأكد من إمكانية نجاح المبنى وفق الاشتراطات التي يحددها الخبراء لذلك، ويلاحظ أن هذه الصفحة يقوم البرنامج بالعمل فيها تلقائياً ولا يطلب سوى إدخال خانتي الحد الأدنى لاشتراطات نجاح المبنى المقيم، ولا يمكن للخبراء المختصين بتعديل أوزان التقييم من إدخال الحدود الدنيا السابقة دون إدخال اسم الخبير وكلمة المرور لكل منهم وموافقة البرنامج عليها، وتم وضع أرقام افتراضية للحدود السابقة، بحيث يمثل الحد الأدنى لتحقيق الوظائف البيئية في المنهج ٤%، وللحد الأدنى لتحقيق طرفي الكفاءة البيئية ٢٠%، ويمكن للخبراء التغيير في النسب السابقة عند الحاجة، ويمكن من خلال هذه الصفحة الانتقال إلى الصفحة الخاصة بتضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم في المنهج (صفحة م٤)، أو العودة إلى الصفحة السابقة (صفحة م٣).

م٦-٢-٨- صفحة تحويل التقديرات الناتجة إلى معاملات أوزان وأرقام موحدة

تهدف هذه الصفحة إلى عرض كيفية وضع التقديرات الناتجة عن الصفحة السابقة لها (صفحة م٣") في الصورة التي يمكن التقييم باستخدامها، بمعنى وضعها في صورة أرقام موحدة يستخدمها المقيم في التقييم مع وجود معاملات الأوزان الخاصة بعناصر التقييم المختلفة في خانات منفصلة يستخدمها البرنامج لتحويل

درجات التقييم الممنوحة للبنود المختلفة إلى التقديرات التي يتم تجميعها - للحصول على نتيجة تقييم المبنى الإجمالية والتي يتم تصنيف المبنى تبعاً لها، أو للحصول على درجات مجالات وبنود التقييم بصورة منفصلة عن التقييم الإجمالي للمبنى -، حيث يتم تقييم البنود الثانوية من درجات موحدة وتساوي ١، والبنود الرئيسية من درجات موحدة وتساوي ١٠، ومجالات التقييم من درجات موحدة وتساوي ١٠٠، وتساعد تساوي الدرجات التي يتم التقييم باستخدامها المقيم على توزيع اهتمامه ببنود التقييم جميعها دون وجود تأثير للأكثر وزناً على تركيزه أثناء عملية التقييم.

تم تسمية هذه الصفحة باسم (صفحة م٣"") حيث إنها صفحة تابعة لصفحة تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير عناصر التقييم (صفحة م٣)، ولا يقوم الخبراء المختصون بتعديل الأوزان بإدخال أي بيانات في هذه الصفحة، بل يقوم البرنامج تلقائياً بالحصول على أوزان التقدير المحسوبة في (صفحة م٣") ومن ثم وضعها في صورة الأرقام التي يستخدمها المقيم في التقييم في عمود خاص بها، وكذلك أوزان التقدير في عمود آخر منفصل، وتظهر معاملات الأوزان لكل مستوى من المستويات بصورة منفصلة، حيث يوجد عمود لمعاملات أوزان بنود التقييم الثانوية والتي يمكن للبرنامج استخدامها فيما بعد للحصول على نتيجة تقييم تلك البنود بصورة منفصلة عن إجمالي التقييم، وكذلك لبنود التقييم الرئيسية ولمجالات التقييم، ففي أي مرحلة من مراحل التقييم يراد فيها التعرف على تقدير أي عنصر من عناصر المنهج بصورة منفصلة يمكن ذلك باستخدام معاملات الأوزان السابقة.

يتم عادة تقييم المبنى من المستويات الدنيا وحتى العليا، حيث يبدأ التقييم من بنود التقييم الثانوية، وعند تقييم تلك البنود من ١ تظهر تلقائياً درجة البند الرئيسي المتضمن للبنود الثانوية المقيمة من ١٠، وهو ما يتطلب ضرب نتائج تقييم البنود الثانوية السابقة في رقم = ١٠/عدد البنود الثانوية المكونة للبند الرئيسي، بحيث يظهر درجة تقييم البند الرئيسي من ١٠، وبالمثل يتم الحصول على نتيجة تقييم مجالات التقييم من ١٠٠ بضرب نتائج تقييم البنود الرئيسية المكونة له في رقم = ١٠٠/ عدد البنود الرئيسية المكونة للمجال، ويلاحظ أنه يمكن الحصول على الدرجة الكلية لتقييم المبنى بثلاث طرق تظهر في ثلاث خانات عند نهاية جدول التقييم في هذه الصفحة، حيث قد يتم الحصول على الدرجة الكلية بمجموع حاصل ضرب نتائج التقييم من ١ لبنود التقييم الثانوية مضروب كل منها في معاملات الأوزان الخاصة بها، أو قد يتم الحصول على الدرجة الكلية بمجموع نتائج التقييم من ١٠ لبنود التقييم الرئيسية مضروب كل منها في معاملات الأوزان الخاصة بها مع قسمة الناتج على ١٠، أو الحصول على الدرجة الكلية بمجموع نتائج تقييم مجالات التقييم من ١٠٠ مضروب كل منها في معاملات الأوزان الخاصة بها مع قسمة الناتج على ١٠٠.(شكل م٦-٣٢)

معاملات أوزان مجالات التقييم صورة منفصلة عن إجمالي التقييم	الدرجة التي يتم التقييم منها لمجالات التقييم		معاملات أوزان بنود التقييم الرئيسية بصورة منفصلة عن إجمالي التقييم	الدرجة التي يتم التقييم منها لبنود التقييم الرئيسية		معاملات أوزان بنود التقييم الثانوية بصورة منفصلة عن إجمالي التقييم	الدرجة التي يتم التقييم منها لبنود التقييم الثانوية
28.59%	100						
		9	8.10%	10	2.5	2.02%	1
					2.5	2.02%	1
					2.5	2.02%	1
					2.5	2.02%	1
		9	8.33%	10	5	4.16%	1
					5	4.16%	1
		9	8.33%	10	5	4.16%	1
					5	4.16%	1

(شكل م٦-٣٢): فصل الدرجات التي يتم التقييم منها عن معاملات الأوزان التي يتم استخدامها في التقييم في (صفحة م٣"") مع تحديد طريقة التحويل بينهما.

ترتبط هذه الصفحة بالصفحة الخاصة بتضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم (صفحة م٤) كمرحلة تالية لتضمين تأثير المتغيرات على منهج التقييم، كما ترتبط هذه الصفحة بالصفحة الخاصة بتعديل أوزان تقدير عناصر المنهج (صفحة م٣) والتي تعتبر هذه الصفحة ملحقاً لها.

م٦-٢-٩- صفحة تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم عناصر المنهج

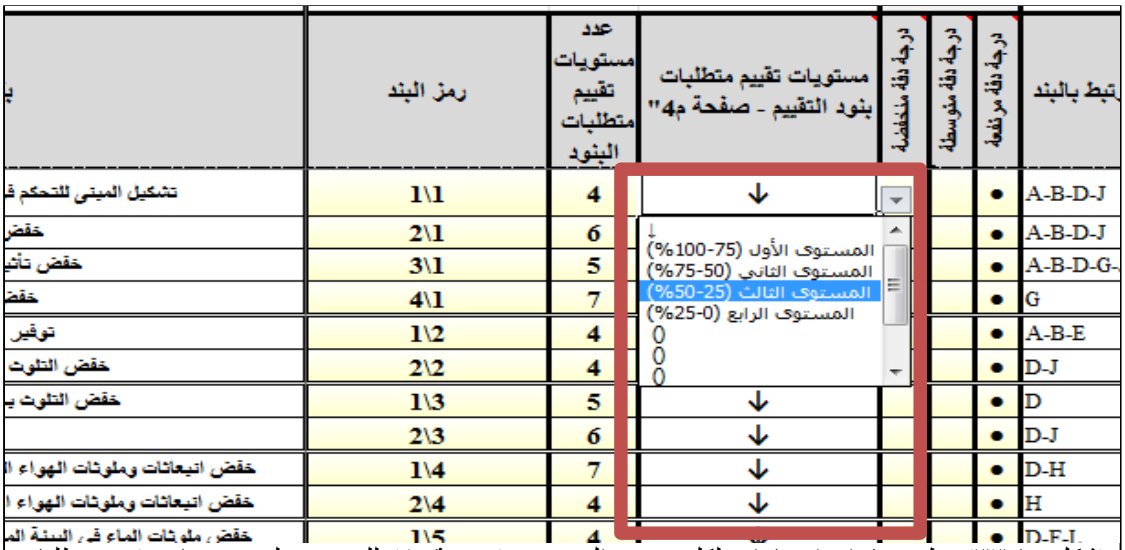
تم تسمية هذه الصفحة بـ(صفحة م٤)، حيث تعتبر الخطوة الرئيسية الرابعة في تكوين نسخة المنهج المرن، ويظهر في أعلى هذه الصفحة اسم نسخة المنهج كما تم تحديدها في خانات (صفحة م٠) على صورة (الفترة الزمنية، المستوى المكاني للتقييم – موقع المبنى، نوع المبنى)، وليمكن التعديل في خانات هذه الصفحة يقوم الخبراء المختصون بتعديل أوزان تقدير عناصر التقييم بكتابة اسمائهم وأرقام مرورهم ليقوم البرنامج بالموافقة عليها والسماح بالتعديل، ويظهر في هذه الصفحة جدول التقييم بدءاً من مجالات التقييم وحتى مستوى بنود التقييم الثانوية، وتهدف هذه الصفحة إلى عرض صورة مجمعة لأسلوب تقييم متطلبات البنود اعتماداً على ما يقوم به الخبراء المختصون بتحديد أسلوب التقييم في كل من (صفحة م٤")، و(صفحة م٤"")، و(صفحة م٤""") بتحديد مستويات تقييم متطلبات البنود ومستويات تقييم مدى استمرارية تحقيقها، وذلك لبنود مجالات التقييم الرئيسية أو لبنود المجال الإضافي، كما يقوم الخبراء المختصون بتحديد أسلوب التقييم في هذه الصفحة بوضع النسب المعبرة عن أهمية أنواع التغير المرتبطة بتحقيق متطلبات البنود إلى بعضها البعض.

يتم من خلال هذه الصفحة تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم عناصر المنهج، حيث تظهر نتيجة تقييم البنود في صورة جزأين، أحدهما يعبر عن مستويات التحقيق والثاني يعبر عن استمرارية المستويات

السابقة، وبالتالي يتم تقييم أي بند من بنود التقييم على مرحلتين، المرحلة الأولى تعتمد على اختيار المقيم للمستوى الذي يتم من خلاله تحقيق متطلبات البنود، وبالتالي يتم تضمين تأثير المتغيرات على حدود تلك المستويات وعددها لكل بند من البنود (يتم ذلك في صفحة م٤")، أما المرحلة الثانية فتعتمد على اختيار المقيم لمدى استمرارية تحقيق المستويات السابقة، وبالتالي يتم تضمين تأثير المتغيرات على العلاقات التي تعبر عن استمرارية التحقيق ليمكن الاختيار فيما بينها (يتم ذلك في (صفحة م٤"") لبنود تقييم المجالات الأساسية وفي (صفحة م٤""") لبنود تقييم المجال الإضافي).

يظهر بعد بنود التقييم عمود خاص برموز تلك البنود، حيث يرمز للبند الرئيسي بأرقام ١، ٢، ٣،...، والبنود الثانوية برموز ١/١، ٢/١،...، بحيث أن البند الرئيسي ١ يشمل بنود ثانوية تبدأ برمز البند الرئيسي الموجودة فيه ثم رقم يرمز للبند الثانوي ويميزه عن غيره من البنود الثانوية، وتستمر تلك الرموز حتى لبعض بنود التقييم الإضافية والخاصة "بتقديم خصائص إقليمية متميزة من خلال المبنى"، ويستخدم المقيم الرموز السابقة فيما بعد لتقييم "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية"، وتوجد الرموز السابقة بصورة افتراضية قد يقوم الخبراء بتغييرها عند الحاجة، ويلاحظ أن بعض البنود الرئيسية ذات رموز متشابهة مثل رمز بند "تحقيق الراحة الحرارية" –باستخدام استبيانات- ورمز بند "تحقيق متطلبات الراحة الحرارية" والذي يؤدي تواجد إحداهما إلى إلغاء تواجد الآخر كما سبق ذكره، ويظهر بعد العمود السابق عمود خاص بعدد مستويات تقييم متطلبات البنود وهي خانات يتم ملؤها تلقائياً من (صفحة م٤") عندما يقوم الخبراء بتحديد المستويات التي يتم من خلالها تقييم متطلبات البنود المختلفة، ولا يمكن التعديل في الخانات السابقة من هذه الصفحة بل لابد من التعديل فيها في (صفحة م٤")، ويظهر بعد ذلك عمود خاص بمستويات تقييم متطلبات البنود والتي يتم الحصول عليها تلقائياً أيضاً من مدخلات (صفحة م٤")، حيث تظهر خانات لكل بند من بنود التقييم الثانوية ذات اختيارات متعددة (تظهر في صورة اختيار من متعدد) لكل مستوى من مستويات تقييم متطلبات البنود كما وضعها الخبير المختص في (صفحة م٤") (يتم تحويل المستويات التي يتم كتابتها في الخانات الأفقية في (صفحة م٤") لكل بند من البنود إلى قائمة من الاختيارات في هذه الصفحة لتلك البنود).(شكل م٦-٣٣)

يلاحظ أن بعض البنود والتي يعتمد تقييمها على استخدام استبيانات نموذج كانو تظهر بدلاً من قائمة الاختيارات في الخانات الخاصة بها مجموعة من الروابط التي يمكن الانتقال باستخدام كل منها إلى (صفحة ملحق٢) عند نموذج الاستبيان الخاص بأي منها.



تشكيل الميني للتحكم ق	1\1	4	↓			•	A-B-D-J
حقض	2\1	6	↓			•	A-B-D-J
حقض تأثير	3\1	5	↓			•	A-B-D-G-
حقض	4\1	7	↓			•	G
توفير	1\2	4	↓			•	A-B-E
حقض التلوث	2\2	4	↓			•	D-J
حقض التلوث بـ	1\3	5	↓			•	D
	2\3	6	↓			•	D-J
حقض اتبعاثات وملوثات الهواء ا	1\4	7	↓			•	D-H
حقض اتبعاثات وملوثات الهواء ا	2\4	4	↓			•	H
حقض ملوثات الماء في السنة الم	1\5	4	↓			•	D-F-J

(شكل م٦-٣٣): ظهور قوائم اختيارات لكل بند من البنود في (صفحة م٤) للتعرف على مستويات تقييم متطلبات البنود والتي يتم تحديدها في (صفحة م٤").

يقوم الخبراء بعد ذلك باختيار مدى دقة الحصول على درجة التقييم، وذلك بوضع رمز "•" في إحدى الأعمدة التي تحدد اختيار درجة الدقة، فإذا تم وضع الرمز السابق للبند في عمود درجة الدقة المنخفضة فإنه يتم حساب درجة تقييم هذا البند اعتماداً على وجود نوع تغير واحد مرتبط به (يقوم الخبراء بتحديد كونه الأكثر أهمية في وقت سابق، ويكون ذلك في حالة وجود أكثر من نوع تغير مرتبط بالبند)، أما إذا تم وضع الرمز السابق في عمود درجة الدقة المتوسطة فإنه يتم حساب درجة التقييم اعتماداً على تضمين أكثر من نوع تغير مرتبط بالبند لكن ليس جميعها، (مع الأخذ في الاعتبار الأهمية النسبية لكل منها، وذلك في حالة وجود أكثر من نوع تغير مرتبط بالبند)، وأما إذا تم وضع الرمز السابق في عمود درجة القدة المرتفعة فإنه يتم حساب درجة التقييم اعتماداً على تضمين جميع أنواع التغير المرتبطة بالبند والأهمية النسبية لكل منها، ويلاحظ أن اختيار أي خانة من الخانات السابقة يلغي الاختيارات الأخرى في نفس الصف، كما يلاحظ أن درجة الدقة المرتفعة لتقييم جميع البنود هو الوضع الافتراضي في البرنامج، وأن هدف اختيار الخبراء لدرجات الدقة المختلفة هو توفير وقت وجهد المقيمين عندما لا توجد حاجة لتقييم بعض البنود ذات وزن التقدير والاهتمام المنخفض بدرجة دقة مرتفعة لا تؤثر بصورة ملحوظة على نتيجة التقييم (يراعى أنه لم يتم تشغيل الجزء السابق والخاص بتحديد مدى دقة الحصول على درجة التقييم نظراً لمحدودية قدرة برنامج Excel في التعامل مع البيانات التي تستخدم نفس الخلايا، وأنه يمكن تطبيق الخاصية السابقة مع تطوير الأداة المقدمة).

يظهر بعد ذلك عمود يتضمن أنواع التغير الافتراضية لكل بند من بنود التقييم الثانوية، وقد تم وضع مجموعة من الرموز للتعبير عن تلك الأنواع، حيث تم مثلاً وضع رمز A للتعبير عن التغير اليومي، ورمز B للتعبير عن التغير الموسمي، ورمز C للتعبير عن التغير التتابعي بالتهالك.. وهكذا حتى الوصول إلى رمز N للتعبير عن التغير الحدثي الناتج عن التغير في الاستعمال، ويوجد توصيف الرموز السابقة

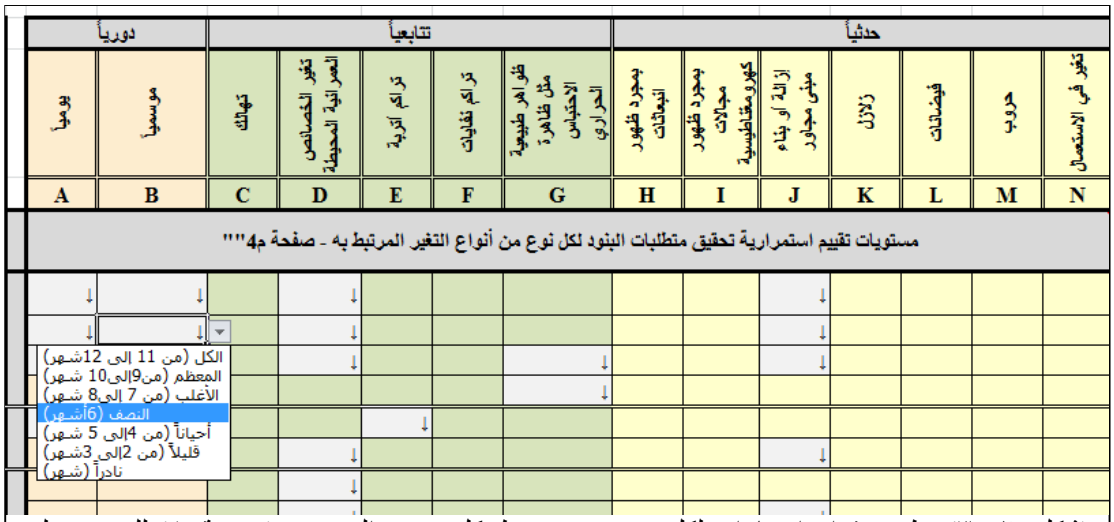
في بداية الصفحة لمساعدة الخبراء، وتظهر بالتالي في خانات العمود الخاص بأنواع التغير المرتبطة بالبنود مجموعة من الرموز كما يلي: A-B-D-J للتعبير عن ارتباط البند المجاور للرموز السابقة بأنواع التغير المعبرة عنها تلك الرموز، وقد يقوم الخبراء بإضافة أو حذف بعض أنواع التغير المرتبطة بتحقيق البنود من خلال التعديل في رموز الخانات السابقة، وهو ما يؤدي إلى تغيير هيئة الخانات التالية لتلك الخانة والمرتبطة بوجود أنواع التغير المختلفة.

يوجد بعد ذلك مجموعة من الأعمدة التي تجتمع تحت عنوان "نسب أهمية أنواع التغير المرتبطة بتحقيق متطلبات البنود إلى بعضها البعض"، وفيها تظهر مجموعة من الخانات العاملة وغير العاملة، حيث إنه تبعاً لأنواع التغير التي سبق تحديدها في العمود السابق يتم تشغيل الخانات الموجودة في الأعمدة الخاصة بأنواع التغير المحددة فيها، حيث يتم مثلاً تشغيل خانات أعمدة A وB وD وJ في المثال السابق، والتي تعبر عن أنواع التغير التالية على الترتيب: يومياً – موسمياً – تتابعياً بتغير الخصائص العمرانية المحيطة – حدثياً بإزالة أو بناء مبنى مجاور، وفي الخانات التي يتم تشغيلها في الأعمدة السابقة يتم وضع نسب مجموعها ١٠٠%،(شكل م٦-٣٤) ويلاحظ أن البرنامج في صورته الافتراضية يعمل على تشغيل الخانات المقابلة لأنواع التغير الافتراضية المقترحة إلى أن يقوم الخبراء بالتعديل فيها، كما أنه تم افتراض أحد أنواع التغير ليمثل الأكثر أهمية في التقييم، وتم وضع النسبة المئوية فيه لتمثل ١٠٠% في حين أن النسب التي في الخانات العاملة الأخرى تظهر في صورة ٠%، وفي حالة تغيير نسبة ٠% في أي خانة من الخانات المعبرة عن أنواع التغير المرتبطة بالبند يتم تلقائياً تغيير نسبة ١٠٠% المفترضة للبند الأكثر أهمية بحيث تظل مجموع النسب المئوية النهائية للخانات = ١٠٠%، ويلاحظ أن إدخال الخبراء لنسب أهمية أنواع التغير المرتبطة بالبنود تعتبر الوظيفة الرئيسية للخبراء في هذه الصفحة (صفحة م٤)، كما يلاحظ أن بنود المجال الإضافي التي تتضمن تقييم مدى استمرارية تحقيقها كالبنود الأخرى تمثل كل من بنود "تقديم خصائص إقليمية متميزة" وبند "توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى"، وبالتالي فإن البنود السابقة يتم فيها التعامل معها بنفس الطريقة السابقة، حيث يظهر مجاوراً لها أنواع التغير المرتبط بها، ويطلب من الخبرء تحديد نسب أهمية تلك الأنواع كما هو الحال في بنود المجالات الأساسية، أما البنود الإضافية الأخرى فلا يوجد لتحقيقها علاقة بأنواع التغير.

	دورياً		تتابعياً					حدثياً						
	يومياً	موسمياً	نهائك	تغير الخصائص العمرانية المحيطة	تراكم أتربة	تراكم نفايات	ظواهر طبيعية مثل ظاهرة الاحتباس الحراري	بمجرد ظهور النباتات	بمجرد ظهور مجالات كهرومغناطيسية	إزالة أو بناء مبنى مجاور	زلازل	فيضانات	حروب	تغير في الاستعمال
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
نوع التغير المرتبط بالبند	نسب أهمية أنواع التغير المرتبطة بتحقيق متطلبات البنود إلى بعضها البعض													
A-B-D-J	25%	60%		10%						5%				
A-B-D-J	55%	5%		32%						8%				
A-B-D-G-J	70%	10%		10%			5%			5%				
G							100%							
A-B-E	30%	60%			10%									
D-J				30%						70%				
D				100%										
D-J				70%						30%				
D-H				95%				5%						
								100%						

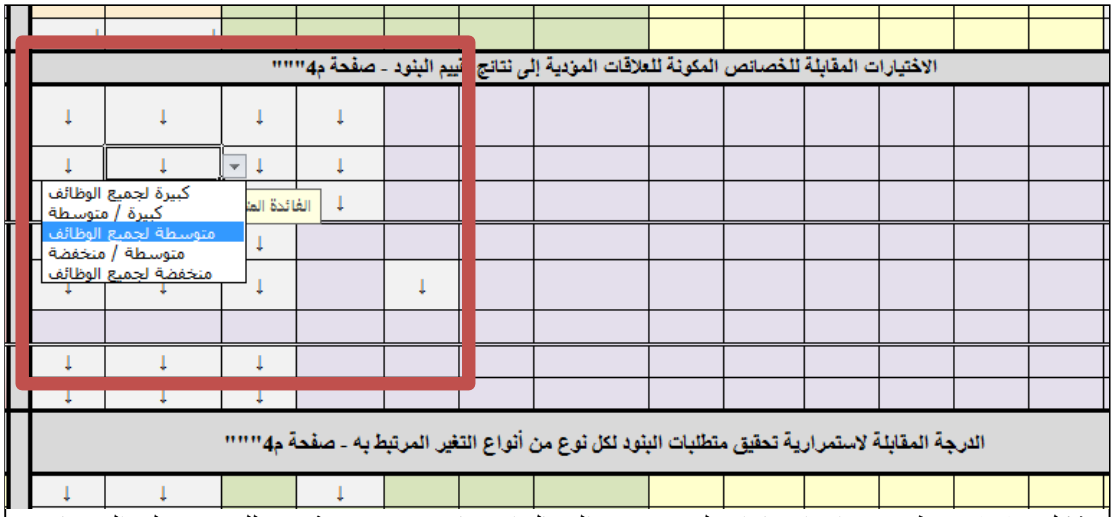
(شكل م٦-٣٤): تحديد نسب أهمية أنواع التغير المرتبطة بتحقيق متطلبات البنود إلى بعضها البعض في (صفحة م٤).

يوجد بعد ذلك مجموعة أخرى من الأعمدة التي تجتمع تحت عنوان "الدرجة المقابلة لاستمرارية تحقيق متطلبات البنود لكل نوع من أنواع التغير المرتبط به"، وفيها تظهر مجموعة من الخانات العاملة وغير العاملة والتي تمثل نفس الخانات العاملة وغير العاملة في الأعمدة السابقة والخاصة بتحديد نسب أنواع التغير المرتبطة بتحقيق متطلبات البنود إلى بعضها البعض، وتعتمد فكرة تشغيل الخانات في الأعمدة السابقة على نفس الفكرة التي سبق طرحها، وتظهر في كل خانة عاملة مجموعة من الاختيارات التي يحددها الخبراء في (صفحة م٤"") والمعبرة عن الدرجة المقابلة لاستمرارية تحقيق متطلبات البنود لكل نوع من أنواع التغير المرتبط بكل بند، حيث يقوم البرنامج بتحويل التعبيرات النصية التي يضعها الخبراء في الخانات المجاورة للبنود في (صفحة م٤"") إلى قائمة اختيارات تظهر تلقائياً في الخانات الخاصة بكل نوع من أنواع التغير في (صفحة م٤)، وذلك لاستعراض التعبيرات النصية التي يقوم الخبراء باقتراحها لتقييم أنواع التغير المختلفة لكل بند من تلك البنود،(شكل م٦-٣٥) وبالنسبة لبنود المجال الإضافي فإن كل من بنود "تقديم خصائص إقليمية متميزة" وبند "توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى" يظهر في الأعمدة الخاصة بها مجموعة من الخانات العاملة التي يتم تشغيلها بنفس الفكرة السابقة، والمعتمدة على تحويل المدخلات التي يضعها الخبراء في صورة تعبيرات نصية للتعبير عن درجات استمرارية تحقيق تلك البنود في (صفحة م٤"") -هذه المرة- إلى مجموعة من الاختيارات التي تظهر في خانات (صفحة م٤) والمعبرة عن أنواع التغير المرتبطة بها.



(شكل م٦-٣٥): ظهور قوائم اختيارات لكل نوع تغير مرتبط بكل بند من البنود في (صفحة م٤) للتعرف على مستويات تقييم متطلبات البنود والتي يتم تحديدها في (صفحة م٤"") و(صفحة م٤""").

يوجد لبنود المجال الإضافي التي لا يرتبط تقييمها باستمرارية تحقيقها مع المتغيرات - كما هو الحال في البنود السابقة- خانات تتضمن الاختيارات المقابلة للعلاقات المؤدية إلى نتائج تقييم تلك البنود، والتي يتم الحصول عليها من (صفحة م٤""")، حيث يقوم البرنامج تلقائياً بتحويل الخصائص التي يقوم الخبراء بوضعها في صورة علاقات مؤدية إلى نتائج للتقييم في (صفحة م٤""") إلى مجموعة من الاختيارات في الخانات المجاورة لتلك البنود، بحيث تشمل كل خانة على قائمة اختيارات بأحد الخصائص التي يعتمد البند عليه في تقييمه لاستعراض تلك الخصائص ومقترحات الخبراء لها، وعند الضغط على أي خانة من الخانات التي تشمل على الاختيارات يظهر مربع فيه اسم الخاصية التي يتم الضغط عليها،(شكل م٦-٣٦) ويلاحظ أنه يوجد روابط تساعد الخبراء على الانتقال إلى (صفحة م٤""") للتعرف على العلاقات التي تم تحديدها لتلك الخصائص، وللتعرف على نتائج التقييم التي يتم الوصول إليها اعتماداً على الاختيارات المختلفة من تلك الخصائص.



(شكل م٦-٣٦): ظهور قوائم اختيارات لبعض بنود المجال الإضافي في (صفحة م٤) للتعرف على الخصائص التي يقوم الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤""") لتقييم تلك البنود.

يوجد عمود بعد ذلك يعرض معادلة الحصول على درجة التقييم والتي يتم استخدامها وتفعيلها في الصفحات الخاصة بالمقيم، وتمثل تلك المعادلة لجميع بنود تقييم المجالات الأساسية وبعض البنود الإضافية مجموع حاصل ضرب الدرجة المقابلة لمستوى تحقيق متطلبات البند في مدى استمراريته لكل نوع من أنواع التغير وفق أهميته النسبية (يقل عدد أنواع التغير المرتبطة بالبند مع تغير درجة الدقة المطلوبة)، وفي النهاية يوجد عمود يمكن من خلاله الانتقال إلى (صفحة ملحق٣) والتي يمكن من خلالها عرض مصفوفة التقييم الناتجة عن اختيارات الخبراء السابقة بين مستويات تحقيق متطلبات البند ودرجات استمرارية تحقيق تلك المتطلبات لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة بالتقييم وفقاً لنسبة أهمية أنواع التغيرإلى بعضها البعض (يلاحظ أن الأداة المقدمة تتضمن نموذج محدد للعرض في حين يقترح تطويرها للعمل على إظهار مصفوفة التقييم الخاصة باختيارات الخبراء لكل بند من البنود، شاملاً بنود التقييم الإضافية والتي تكون مصفوفة الاختيار الخاصة ببعضها بين الخصائص المختلفة المرتبطة بتحقيقها)، ويمكن من خلال هذه الصفحة العودة إلى (صفحة م١) بعد الانتهاء منها للتعرف على إجمالي تأثير المتغيرات على نسخة التقييم المتكونة، أو الذهاب مباشرة إلى (صفحة م م) والتي يتم من خلالها عملية التقييم.

م٦-٢-١٠- صفحة تحديد مستويات تقييم متطلبات البنود

يقوم الخبراء المختصون بتضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم من خلال هذه الصفحة بتحديد المستويات التي يتم بها تقييم متطلبات البنود، وتم تسمية الصفحة بـ(صفحة م٤") لكونها صفحة تابعة لعملية تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم والتي تظهر بصورة مجملة في (صفحة م٤)، وتهدف هذه الصفحة بالتالي الحصول على قائمة من الاختيارات الخاصة بكل بند من البنود ليقوم المقيم بالاختيار منها - فيما بعد- المستوى (أو المستويات) التي يتم بها تحقيق متطلبات البنود للحصول على الشق الأول من درجة التقييم، ويمكن من خلال هذه الصفحة العودة إلى (صفحة م٤) لاستعراض الصورة المجملة لتضمين تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم البنود، أو أن يتم استكمال الشق الثاني في عملية التقييم بالانتقال إلى (صفحة م٤"") مباشرة، ويظهر في أعلى هذه الصفحة اسم نسخة المنهج كما تم تحديدها في خانات (صفحة م٠)، ولابد أن يقوم الخبراء في بداية الصفحة بكتابة أسمائهم وأرقام مرورهم ليقوم البرنامج بالموافقة عليها والسماح بالتعديل، ويظهر في هذه الصفحة جدول التقييم بدءاً من مجالات التقييم وحتى المستويات التفصيلية للبنود، حيث تظهر حاجة للتعرف على متطلبات البنود التي تظهر في مستوى البنود الفرعية، ويلاحظ أن بنود التقييم الفرعية تظهر متماثلة للبنود التي تم التعديل فيها في (صفحة م٢) والخاصة بتعديل صياغة منهج التقييم، حيث يقوم البرنامج تلقائياً بنقل البنود المعدلة إلى خانات الجدول في هذه الصفحة.

يظهر عمود تالي لجدول التقييم يتم من خلاله عرض درجة الإلزام بتحقيق البنود والتي يتم الحصول عليها من (صفحة م٣)، وهي تتضمن رموز ١ للبنود الإلزامية كما قام الخبراء -المختصون بتعديل أوزان تقدير عناصر التقييم- بتحديدها، ويستفاد من معرفة درجة الإلزام بتحقيق البنود في مراعاة الحد الأدنى للمستويات التي يتم من خلالها تقييم تلك البنود، يوجد بعد ذلك مجموعة من الأعمدة التي يقوم الخبراء - المختصون بتعديل أسلوب التقييم- من خلالها بتحديد خصائص مستويات تقييم متطلبات البنود، والتي تبدأ بخانات يتم من خلالها تحديد عدد المستويات التي يتم تقييم متطلبات البنود المختلفة منها (٢-٣-٤-٥-٦-٧-٨-..)، بحيث ينتج عن هذا العدد مجموعة من الخانات المجاورة في الأعمدة الخاصة بحدود المستويات ومسمياتها مساوية للعدد المحدد في هذه الخانة، ومن ثم يقوم الخبراء بوضع مسميات للمستويات المستخدمة في التقييم (المستوى الأول –المستوى الثاني – المستوى الثالث -..) في الخانات الخاصة بمسميات المستويات بنفس العدد الذي سبق تحديده لتلك المستويات لكل بند، ثم يقوم الخبراء بوضع حدود للمستويات المستخدمة في تقييم متطلبات البنود (١٠٠-٨٥%، ٨٥%-٧٠%،..) في الخانات الخاصة بحدود المستويات وبنفس العدد الذي سبق تحديده لتلك المستويات لكل بند، و قد تتدرج تلك المستويات من التحقيق الكامل ١٠٠% إلى عدم التحقيق صفر%،(شكل م٦-٣٧) ويلاحظ أن حدود المستويات لا يجب أن تتساوى الفروق بينها لنفس البند، كما قد تختلف حدود المستويات من بند إلى آخر حتى مع تماثل عدد المستويات التي يتم التقييم باستخدامها، وقد لا يصل الحد الأدنى فيها إلى الصفر اعتماداً على متطلبات تلك البنود وخصائصها، وفي حالة البنود الإلزامية فإن الحد الأدنى لمستوى تحقيقها يكون مرتفعاً (٨٠% - ٩٠% مثلاً).

مستويات تقييم متطلبات بنود التقييم														
عدد المستويات	مسميات المستويات													
4	المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع							75-100%	50-75%	25-50%	0-25%
6	المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع	المستوى الخامس	المستوى السادس					85-100%	70-85%	55-70%	30-55%
5	المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع	المستوى الخامس						80-100%	60-80%	40-60%	20-40%
7	المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع	المستوى الخامس	المستوى السادس	المستوى السابع				86-100%	72-86%	58-72%	44-58%

(شكل م٦-٣٧): تحديد خصائص (مسميات وحدود) مستويات تقييم جميع البنود من خلال (صفحة م٤") لتظهر في صورة قوائم اختيارات في صفحة التقييم (صفحة م م).

يقوم الخبراء بعد ذلك بتحديد الدرجات المقابلة للمستويات المختلفة (١-٠,٨-٠,٦-...) والمعبرة عن تقييم متطلبات البنود، وذلك في الخانات الخاصة بالدرجات المقابلة لمستويات التقييم، مع مراعاة أن أعلى درجة يتم الحصول عليها عند تقييم البنود الثانوية هي ١ والتي تكون مقابلة لمستوى تحقيق ١٠٠%، وتقل

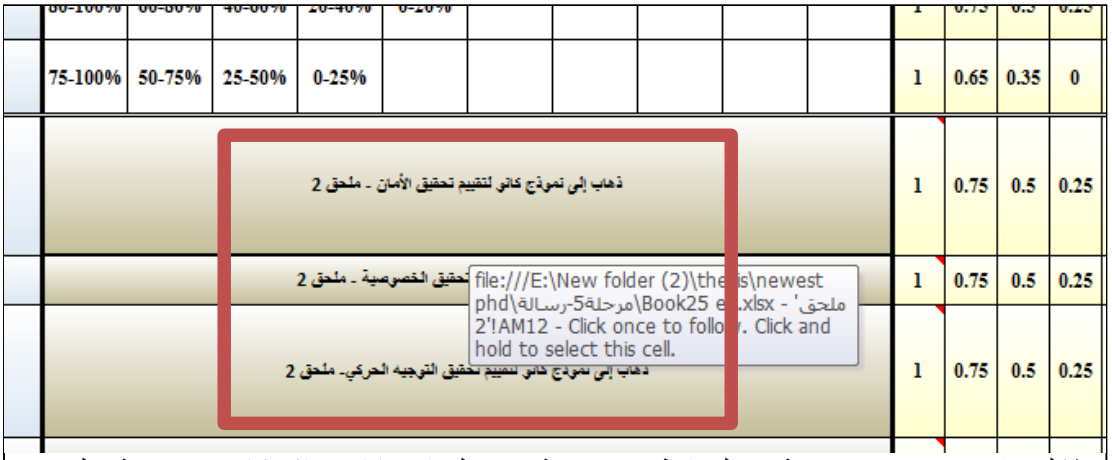
الدرجة مع انخفاض المستوى،(شكل م٦-٣٨) ويتم تحويل الدرجات الناتجة عن التقييم من ١ فيما بعد باستخدام أوزان تقدير البنود المحددة في (صفحة م٣) إلى الدرجات التي يتم تجمعها للحصول على درجة تقييم المبنى الكلية.

خصائص مستويات تقييم متطلبات بنود التقييم															
حدود المستويات										الدرجة المقابلة					
75-100%	50-75%	25-50%	0-25%							1	0.65	0.35	0		
85-100%	70-85%	55-70%	30-55%	15-30%	0-15%					1	0.8	0.6	0.4	0.2	0
80-100%	60-80%	40-60%	20-40%	0-20%						1	0.75	0.5	0.25	0	
86-100%	72-86%	58-72%	44-58%	30-44%	16-30%	0-16%				1	0.85	0.7	0.55	0.3	0.15

(شكل م٦-٣٨): تحديد الدرجات المقابلة للمستويات التي يتم تحديدها في (صفحة م٤") لبنود التقييم المختلفة.

يقوم البرنامج تلقائياً في كل من (صفحة م٤) والتي تعمل على عرض صورة مجمعة لعمليات تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم، وكذلك (صفحة م م) والتي يستخدمها المقيم للتقييم بنقل مسميات المستويات وحدودها في صورة قائمة اختيارات مجاورة لكل بند من البنود كما قام بتحديدها الخبراء في هذه الصفحة، فتظهر في صورة (المستوى الأول ١٠٠%-٨٠%، المستوى الثاني ٨٠%-٦٠%، ... وهكذا)، وعند التغيير أو التعديل في عدد ومسميات وحدود مستويات تقييم متطلبات البنود في هذه الصفحة يتم التعديل تلقائياً في الصفحات الأخرى، كما تستخدم الدرجات المقابلة التي قام الخبراء بتحديدها في هذه الصفحة في (صفحة م م)، حيث يؤدي اختيار المقيم لأي مستوى من المستويات عند تقييم البنود إلى الحصول على الدرجة المقابلة له مباشرة، ويلاحظ أن الدرجة السابقة لا تمثل درجة تقييم البند حيث يتم ضربها في مدى استمرارية تحقيق هذا المستوى (أو المستويات المختارة) للحصول على درجة تقييم البند.

يوجد مجموعة من البنود التي سبق تحديدها والتي تعتمد على استخدام استبيانات لتقييمها، مثل بنود تحقيق الراحة الحرارية والبصرية والسمعية، وتحقيق الأمان والخصوصية والتميز والاتصال بالطبيعة الخارجية والتوجيه الحركي وغيرها من البنود، ويلاحظ أن عدد مستويات تقييم متطلبات تلك البنود تكون دائماً ٥ مستويات، ويظهر في العمود الخاص بحدود المستويات روابط لكل بند من البنود السابقة إلى جدول الاستبيان الخاص به في صفحة (ملحق٢) للتعرف على نتائج الاستبيان وخصائصه المختلفة، كما أن الدرجات المقابلة لحدود المستويات تتدرج من ١ كأعلى درجة يتم الحصول عليها وحتى صفر كأدنى درجة يمكن الحصول عليها، وعلى الرغم من أن نتائج االستبيانات نموذج كانو والتي تم الاعتماد عليها في تقييم البنود السابقة تتدرج من ١ إلى -١، إلا أنه تم اعتبار أن الحصول على نتائج من صفر إلى -١ تؤدي إلى الحصول على صفر في التقييم.(شكل م٦-٣٩)



(شكل م٦-٣٩): وجود مجموعة من الروابط من (صفحة م٤") إلى استبيانات نماذج كانو في صفحة (ملحق٢) والتي يتم تقييم تلك البنود اعتماداً عليها.

توجد مجموعة من البنود في مجال التقييم الإضافي غير معتمدة في تقييمها على وجود حدود لمستويات تقييمها، لذا توجد روابط أمام كل بند من تلك البنود يمكن الانتقال من خلالها إلى (صفحة م٤"""") والتي تتضمن على العلاقات المستخدمة في تقييم تلك البنود.

م٦-٢-١١- صفحة تحديد مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود الأساسية

يلاحظ أن اختيار الدرجة التي يحصل عليها البند للتعبير عن مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود تعتبر الشق الثاني من درجة التقييم، حيث إن الشق الأول يتم باختيار مستوى (أو مستويات) تحقيق البنود من قوائم الاختيار الناتجة عن (صفحة م٤")، ويكون درجة تقييم البند هو حاصل ضرب الدرجتين السابقتين (درجة تقييم مستوى تحقيق البند ودرجة تقييم مدى استمرارية تحقيقه)، وعندما يوجد أكثر من نوع تغير مرتبط بالبند فإن نسبة أهمية أنواع التغير إلى بعضها البعض تدخل في الحسبان.

يتم من خلال هذه الصفحة تحديد العلاقات التي تعبر عن استمرارية تحقيق متطلبات البنود المختلفة لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة بكل بند (تغير دوري يومي - دوري موسمي - تتابعي على فترات قصيرة - تتابعي على فترات متوسطة - تتابعي على فترات طويلة - حدثي)، حيث يقوم الخبراء المختصون بتضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم بوضع مجموعة من العلاقات الخطية بين مجموعة من الخصائص المعبرة عن استجابة المبنى للمتغيرات المؤثرة عليه، وهو ما يساعد على وضع تلك الخصائص في صورة قوائم اختيارات – فيما بعد- في كل من (صفحة م٤) - التي يتم خلالها عرض مجمل تأثير المتغيرات على أسلوب تقييم البنود-، و(صفحة م م) - التي يتم خلالها عملية التقييم - ليمكن الاختيار من تلك الخصائص في خانات خاصة بكل منها، ويؤدي اختيار الخصائص في (صفحة م م) بنفس العلاقات

التي قام الخبراء بوضعها في صورة خطية في هذه الصفحة (صفحة م٤"") إلى الحصول على درجة التقييم التي حددها الخبراء لتلك العلاقات في هذه الصفحة أيضاً (صفحة م٤""")، أما إذا تم اختيار الخصائص بحيث تؤدي إلى علاقات أخرى فإنه يتم الحصول على نتائج تقييمها اعتماداً على المنطق التدريجي Fuzzy Logic في التحليل والوصول إلى نتائج، مع استخدام نتائج العلاقات التي حددها الخبراء، وقد تم التطرق إلى استخدام المنطق التدريجي في الفصل الرابع من البحث.

تم تسمية هذه الصفحة بـ(صفحة م٤"") لكونها صفحة تابعة لعملية تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم والذي يظهر بصورة مجملة في (صفحة م٤)، وتشمل الصفحة على جدول التقييم حتى مستوى بنود التقييم الثانوية، ولا توجد حاجة في هذه الصفحة لظهور بنود التقييم الفرعية، ويتضمن هذا الجدول على مجالات التقييم الأساسية فقط وبنودها المختلفة أما مجال التقييم الإضافي فقد تم فصله في صفحة منفصلة (صفحة م٤""")، ويظهر في بداية الصفحة اسم نسخة المنهج المتكونة كما حددها الخبراء في خانات (صفحة م٠)، ويقوم الخبراء في هذه الصفحة بعد إدخال أسمائهم وكلمات المرور الخاصة بهم في الخانات المخصصة لذلك - وموافقة البرنامج عليها- باختيار مدى دقة الحصول على درجة التقييم، ويحدد الاختيار السابق زيادة أو تقليل أنواع التغير المرتبطة بالبنود والمؤثرة على تقييم مدى استمرارية تحقيقها، فدرجة الدقة المنخفضة يكتفى فيها بظهور نوع تغير واحد والذي يعتبر الأكثر أهمية لدراسة مدى استمرارية تحقيق البند وفقاً له، وبزيادة درجة الدقة تزداد أنواع التغير التي قد تظهر وتؤثر على تقييم استمرارية تحقيق البنود في حالة ارتباط تلك البنود بأكثر من نوع تغير يؤثر على تحقيقها، ويمكن أن يتم تحديد درجة الدقة المطلوبة في (صفحة م٤) أو في هذه الصفحة بحيث تنتقل الاختيارات تلقائياً بين الصفحتين.

يوجد عمود تالي لدرجة الدقة المطلوبة لتقييم البنود يتضمن أنواع التغير المختلفة المرتبطة بكل بند، فبند مثل "خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى خلال مرحلة تشغيل المبنى" يرتبط بأكثر من نوع تغير هما تغير تتابعى ناتج عن تراكم نفايات تشغيل المبنى (رمز F)، وتغير حدثي ناتج عن الفيضانات (رمز L) (في المناطق التي قد يحدث فيها فيضانات)، وبالتالي يظهر في خانة هذا العمود المجاورة للبند السابق " F-L"، وبالمثل لباقي بنود التقييم، ويمكن التعرف على الرموز المختلفة المفترضة لأنواع التغير التي تؤثر على تقييم المباني من خلال جدول يتضمن أنواع التغير المختلفة ورموزها في أعلى الصفحة، ويوجد بعد العمود السابق عمود آخر يتم فيه وضع كل نوع تغير مرتبط بكل بند منفصلاً، فيتم مثلاً فصل رمز F السابق عن رمز L، بحيث يظهر في العمود التالي مجموعة من الصفوف المتفرعة عن كل نوع من أنواع التغير السابقة يقوم من خلالها الخبراء بوضع التعبيرات النصية المعبرة عن استمرارية تحقيق كل بند من البنود لكل نوع من أنواع التغير المرتبط به، وتم وضع تعبيرات نصية افتراضية في البرنامج هي : الكل – المعظم – الأغلب – النصف – أحياناً – قليلاً – نادراً، وقد يقوم الخبراء بتغيير تلك التعبيرات النصية.

يظهر بعد ذلك مجموعة من الأعمدة التي يتم من خلالها تحديد العلاقات المعبرة عن مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود، وقد يتم وضع تلك العلاقات في صورة فترات زمنية يمكن من خلال الاختيار فيما بينها التعرف مباشرة على مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود، مثل تقسيم الفترات الزمنية لتحقيق التغير الدوري اليومي إلى (من ٢١ إلى ٢٤ساعة، من ١٧,٥ إلى ٢١ساعة، من ١٤ إلى ١٧,٥ساعة، من ١٠,٥ إلى ١٤ساعة، من ٧إلى ١٠,٥ساعة، من ٣,٥ إلى ٧ساعة، من صفر إلى ٣,٥ساعة)، بحيث تقابل كل فترة زمنية من الفترات السابقة التعبيرات النصية التي سبق تحديدها (الكل- المعظم – الأغلب-..)، وبالمثل يمكن تقسيم الفترات الزمنية لتحقيق التغير الدوري الموسمي إلى (من ١١ إلى ١٢شهر، من٩إلى١٠ شهر، من ٧ إلى٨ شهر، ٦أشهر، من ٤إلى ٥ شهر، من ٢إلى ٣شهر، شهر)، وكذلك تقسيم الفترات الزمنية لتحقيق التغير التتابعي إلى (١٠٠% من عملية التتابع، ٨٥% من عملية التتابع، ٧٠% من عملية التتابع، ٥٥% من عملية التتابع، ٤٠% من عملية التتابع، ٢٥% من عملية التتابع، ١٠% من عملية التتابع)، ويمكن تقسيم الفترات الزمنية لتحقيق التغير الحدثي إلى (١٠٠% مع حدوث الحدث، ٨٥% مع حدوث الحدث، ٦٠% مع حدوث الحدث، ٤٥% مع حدوث الحدث، ٣٠% مع حدوث الحدث، ١٥% مع حدوث الحدث، صفر% مع حدوث الحدث)، وقد يتم تغيير التقسيمات السابقة وفقاً لرؤية الخبراء عن خصائص كل بند وعلاقته بأنواع التغير المختلفة.(شكل م٦-٤٠)

ات البنود		حدود لمدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود في صورة فترات زمنية						اختيار مدى د الحصول عل درجة التقي	
		تحديد						اختيار	
	معدل التغير	أو	الفترات الزمنية	التعبيرات النصية المعبرة عن استمرارية تحقيق البند	نوع التغير	أنواع التغير المرتبطة بالبند	درجة دقة مرتفعة	درجة دقة متوسطة
لة	كل نصف ساعة		من 17.5 إلى 21ساعة	المعظم	A	A-B-E	•	
	2 - 4 ساعة		من 14 إلى 17.5ساعة	الأغلب				
خزنة	4- 6 ساعة	أو	من 10.5 إلى 14ساعة	النصف				
خزنة	6 - 8 ساعة		من 7إلى 10.5ساعة	أحياناً				
ياً	8 - 12 ساعة		من 3.5 إلى 7ساعة	قليلاً				
	لا يتغير		من صفر إلى 3.5ساعة	نادراً				
لة	كل يوم		من 11 إلى 12شهر	الكل	B			
لة	كل اسبوع		من9إلى10 شهر	المعظم				
	كل اسبوعين		من 7 إلى8 شهر	الأغلب				
خزنة	كل شهر	أو	6أشهر	النصف				
خزنة	كل فصل		من 4إلى 5 شهر	أحياناً				
ياً	كل 6 شهور		من 2الى 3شهر	قليلاً				

(شكل م٦-٤٠): تحديد الخبراء للفترات الزمنية التي يمكن من خلالها تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود في (صفحة م٤"").

توجد حالات كثيرة لا يستطيع المقيم فيها التعرف على الفترات الزمنية التي يتم فيها تحقيق متطلبات البنود بصورة مباشرة، لذا تظهر طريقة أخرى لتقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود تعتمد على تقييم العناصر في المبنى والمستخدمة لتحقيق متطلبات البنود المختلفة، وبالتالي يقوم الخبراء في هذه

الصفحة بتكوين علاقات بين خصائص العناصر المؤدية إلى استمرارية تحقيق متطلبات البنود، وتم تحديد أربع خصائص رئيسية لتحديد تلك العلاقات هي معدل تغير العنصر المستخدم (لحظياً، كل نصف ساعة، ٢ ـ ٤ ساعة، ٤ ـ٦ ساعة، ٦ ـ ٨ ساعة، ٨ ـ ١٢ ساعة، لا يتغير)، أسلوب تغير العنصر المستخدم في مقابل المتغيرات المؤثرة عليه (باستخدام أجهزة حساسة، مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة، مرتبط بحسابات وقتية، استخدام حسابات سابقة مخزنة، تنبيه المستخدم الكترونياً، خبرة المستخدم)، مرونة التغير (عالي المرونة، جيد المرونة، متوسط المرونة، ضعيف المرونة)، وأداء المبنى المرتبط بالتغير (يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ١٠٠%، ٨٥%، ٧٠%، ٥٥%، ٣٠%، ١٥%، لا يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي)، واعتماداً على علاقات بين الخصائص السابقة يقوم الخبراء بتحديد مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود بناءً عليها، ومن ثم تحديد التعبيرات النصية المقابلة لها (الكل – المعظم – الأغلب-...)، فمثلاً يقوم الخبراء بتحديد أنه لو تم اختيار الخصائص التالية: كل نصف ساعة (معدل التغير) ومرتبط بتغيرات بيئية مقابلة (أسلوب التغير) وجيد المرونة (مرونة التغير) ويعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ٨٥% (أداء المبنى المرتبط بالتغير) فإن ذلك يعني أن متطلبات البند يتم تحقيقها "معظم الوقت"، وبالمثل يقوم الخبراء بتحديد مجموعة من العلاقات المؤدية إلى وصف مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود المختلفة.(شكل م٦-٤١)

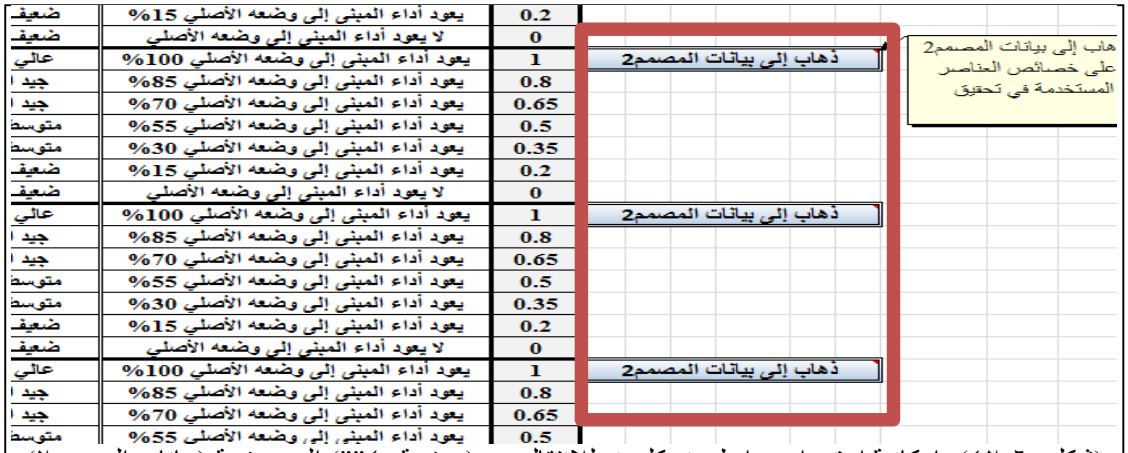
تحديد العلاقات المعبرة عن مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود						
حدود لمدى استمرارية متطلبات البنود في ص فترات زمنية	خصائص العناصر المؤدية إلى علاقات لمدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود					
تحديد	تحديد العلاقات					
الفترات الزمنية	أو	معدل التغير	أسلوب التغير	مرونة التغير	أداء المبنى المرتبط بالتغير	الدرجة المقابلة
من 21 إلى 24ساع		لحظياً	باستخدام أجهزة حساسة	عالي المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 100%	1
من 17.5 إلى 21سا		كل نصف ساعة	مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة	جيد المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 85%	0.8
من 14 إلى 17.5سا		2 - 4 ساعة	مرتبط بحسابات وقتية	جيد المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 70%	0.65
من 10.5 إلى 14سا	أو	4 -6 ساعة	استخدام حسابات سابقة مخزنة	متوسط المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 55%	0.5
من 7إلى 10.5ساع		6 - 8 ساعة	استخدام حسابات سابقة مخزنة	متوسط المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 30%	0.35
من 3.5 إلى 7ساع		8 - 12 ساعة	تنبيه المستخدم الكترونياً	ضعيف المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 15%	0.2
من صفر إلى 3.5سا		لا يتغير	خبرة المستخدم	ضعيف المرونة	لا يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي	0
من 11 إلى 12شه		كل يوم	باستخدام أجهزة حساسة	عالي المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 100%	1
من9إلى10 شهر		كل اسبوع	مرتبط بتغيرات بيئية مقابلة	جيد المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 85%	0.8

(شكل م٦-٤١): تحديد الخبراء لمجموعة من العلاقات المعبرة عن مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود والناتجة عن خصائص التغير المحتملة للعناصر المستخدمة في المباني في (صفحة م٤"").

يلاحظ أن العلاقات السابقة قد تتنوع من بند إلى آخر، كما أن خصائص معدل التغير تتغير من نوع تغير إلى آخر حتى لنفس البند، فمثلاً يمكن وصف معدل التغير الموسمي للعناصر كما يلي: كل يوم، كل اسبوع، كل اسبوعين، كل شهر، كل فصل، كل ٦ شهور، لا يتغير، ووصف معدل التغير التتابعي للعناصر

المرتبطة بتغير الخصائص العمرانية المحيطة كما يلي: كل ستة شهور، كل سنة، كل سنتين، كل ٤ سنوات، كل ٦ سنوات، كل ١٠ سنوات، لا يتغير، أما معدل التغير التتابعي للعناصر المرتبطة بالظواهر الطبيعية مثل ظاهرة الاحتباس الحراري فيمكن وصفه كما يلي: كل سنة، كل سنتين، كل ٣ سنوات، كل ٦ سنوات، كل ١٠ سنوات، كل ٢٠ سنة، لا يتغير، ووصف معدل تغير العناصر المرتبطة بمتغيرات حدثية كما يلي: مع كل حدث بداية من منخفض، مع كل حدث بداية من ضعيف، مع كل حدث بداية من متوسط، مع كل حدث بداية من فوق متوسط، مع كل حدث بداية من قوي، مع كل حدث بداية من شديد، لا يتغير.

يلاحظ أن خصائص العناصر المستخدمة في المبنى يمكن التعرف عليها من خلال صفحة (بيانات المصمم٢)، حيث يقوم المصمم في هذه الصفحة بتحديد العناصر المختلفة المستخدمة في نماذج الفراغات المختلفة في المبنى لتحقيق متطلبات كل بند من البنود المقيمة في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها، ويمكن للخبراء التعرف على مدخلات المصمم من تلك العناصر وخصائصها المختلفة من خلال روابط تربط كل بند من بنود التقييم في (صفحة م٤"") بالبند المقابل لها في صفحة (بيانات المصمم٢)، وذلك بالضغط على خلايا باسم "ذهاب إلى بيانات المصمم٢" موجودة عند كل بند ولكل نوع تغير مرتبط به،(شكل م٦-٤٢) ويمكن الانتقال العكسي من صفحة (بيانات المصمم٢) إلى هذه الصفحة من خلال روابط عند كل بند أيضاً، ويلاحظ أن الخبراء يمكنهم الاستفادة من مدخلات المصمم عند تكوين العلاقات التي يقومون بتحديدها في (صفحة م٤"") لتقييم مدى استمرارية تحقيق المتطلبات المختلفة للبنود.



(شكل م٦-٤٢): إمكانية استخدام روابط عند كل بند للانتقال من (صفحة م٤"") إلى صفحة (بيانات المصمم٢) للتعرف على خصائص وبيانات العناصر المستخدمة في المبنى عند الحاجة.

توجد مجموعة من البنود التي تعتمد في تقييمها على استخدام استبيانات للتقييم، مثل بند "تحقيق الراحة الحرارية" و"التفاعل مع المبنى" وغيرهما من البنود، ويلاحظ أن البنود السابقة يعتمد تقييم مدى استمراريتها على معدل القيام بتلك الاستبيانات في مقابل المتغيرات المؤثرة على المبنى لكل نوع من أنواع التغير المرتبط بالبند، وبالتالي فإن تلك البنود لا تشمل في الأعمدة التي يتم فيها تحديد العلاقات المعبرة عن مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود على الفترات الزمنية أو خصائص العناصر المستخدمة في

المبنى لتحقيق المتطلبات السابقة كما هو الحال في بنود التقييم الأخرى، بل تتضمن في مقابل التعبيرات النصية المعبرة عن مستويات تحقيق استمرارية البنود (الكل، المعظن، الأغلب،..) لكل نوع من أنواع التغير معدلات لتكرار نماذج الاستبيانات والتي يمكن من خلال نتائجها التعرف على مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها، فمثلاً قد يحدد الخبراء قياس مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود لنوع التغير اليومي لأحد تلك البنود اعتماداً على العلاقات التالية: (تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل ساعتين لمدة يوم، كل ٣ ساعات لمدة يوم، كل ٤ ساعات لمدة يوم، كل ٦ ساعات لمدة يوم، كل ١٢ ساعة لمدة يوم، لا يتم تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد)، وقياس مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود لنوع التغير الموسمي لأحد تلك البنود اعتماداً على العلاقات التالية: (تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل اسبوع لمدة سنة، كل اسبوعين لمدة سنة، كل شهر لمدة سنة، كل فصل مناخي لمدة سنة، كل ٤ شهور لمدة سنة، كل ٦ شهور لمدة سنة، لا يتم تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد).

يمكن أيضاً قياس مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود لنوع التغير التتابعي المرتبط بتغير الخصائص العمرانية المحيطة اعتماداً على العلاقات التالية: (تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد مع تغير الخصائص العمرانية المحيطة ضمن مخطط سنوي، ضمن مخطط سنتين، ضمن مخطط ثلاث سنوات، ضمن مخطط خمس سنوات، ضمن مخطط عشر سنوات، ضمن مخطط ١٥ سنة، لا يتم تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد)، وقياس مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود لنوع التغير الحدثي بإزالة أو بناء مبنى مجاور اعتماداً على العلاقات التالية: (تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد مع كل إزالة أو بناء مفاجئ وبسيط لمبنى مجاور، مع كل إزالة أو بناء مفاجئ وجزئي لمبنى مجاور، مع كل إزالة أو بناء مفاجئ ومتوسط لمبنى مجاور، مع كل إزالة أو بناء مفاجئ وكبير لمبنى مجاور، مع كل إزالة أو بناء مفاجئ وجذري لمبنى مجاور، مع كل إزالة أو بناء تام لمبنى مجاور، لا يتم تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد)، وبالمثل لغيرها من أنواع التغير.(شكل م٦-٤٣)

قليا	15% مع حدوث الحدث		كل 6 شهور	تنبيه المستخدم الكترونيا	ضعيف المرونة	يعود اداء المبنى إلى وضعه الأصلي 15%	0.2
نادر	فر% مع حدوث الحدث					لا يعود أداء المبنى	0
الكا			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل ساعة لمدة يوم				1
المعـ			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل ساعتين لمدة يوم				0.8
الأغ			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 3 ساعات لمدة يوم				0.65
النصـ			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 4 ساعات لمدة يوم				0.5
أحيـ			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 6 ساعات لمدة يوم				0.35
قليا			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 12 ساعة لمدة يوم				0.2
نادر			لا يتم تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد				0
الكا			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل اسبوع لمدة سنة				1
المعـ			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل اسبوعين لمدة سنة				0.8
الأغ			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل شهر لمدة سنة				0.65
النصـ			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل فصل مناخي لمدة سنة				0.5
أحيـ			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 4 شهور لمدة سنة				0.35
قليا			تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 6 شهور لمدة سنة				0.2

(شكل م٦-٤٣): إمكانية تقييم مدى استمرارية تحقيق بعض البنود المعتمدة على نماذج استبيانات بناءً على درجات تكرار يحددها الخبراء في (صفحة م٤"") للحصول على نتائج تلك الاستبيانات.

يتم ربط البنود السابقة والمعتمدة في تقييمها على نتائج استبيانات بالصفحة التي تتضمن تلك الاستبيانات والنتائج الخاصة بكل منها (ملحق٢)، وذلك باستخدام روابط عند كل بند من تلك البنود ينقلها إلى جدول الاستبيانات الخاصة بها، كما يوجد ربط عكسي من جداول الاستبيانات في صفحة (ملحق٢) إلى كل بند من تلك البنود في هذه الصفحة (صفحة م٤""")، ويلاحظ وجود خلايا مجاورة لجداول الاستبيانات تتضمن على تحديد الفترات بين الاستبيانات المقدمة، حيث يوجد لكل جدول استبيان خلية خاصة بتحديد الفترات المقدمة بين تلك الاستبيانات بالساعات، وخلية خاصة بتحديد الفترات بالأيام، وأخرى بالشهور وأخرى بالسنوات، ويمكن للخبراء الانتقال إلى صفحة (ملحق٢) للتعرف على النماذج المستخدمة وخصائصها المختلفة.

يقوم الخبراء في نهاية الأعمدة السابقة والخاصة بتحديد العلاقات المعبرة عن مدى استمرارية تحقيق متطلبات جميع بنود المجالات الأساسية في المنهج بوضع درجات لتقييم مدى استمرارية تحقيق تلك البنود في عمود خاص بها، فمثلاً يؤدي تقييم أحد البنود باختيار تعبير "الكل" والمقابل للفترة الزمنية "من ١١ إلى ١٢ شهر" - في حالة التغير الموسمي- والمقابل أيضاً للعلاقة الخطية الناتجة عن اختيار خصائص العناصر المستخدمة في تحقيق البند كما يلي: كل يوم (معدل التغير) + باستخدام أجهزة حساسة (أسلوب التغير) + عالي المرونة (مرونة التغير) + يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي ١٠٠% (أداء المبنى المرتبط بالتغير) إلى الحصول على درجة تقييم =١، وبالمثل تتدرج تلك الدرجات وفق رؤية الخبراء لها، فمثلاً قد تظهر تلك الدرجات كما يلي: ١، ٠,٨، ٠,٦٥، ٠,٥، ٠,٣٥، ٠,٢، ٠ (درجات تتراوح ما بين ١ كأقصى درجة وصفر كأدنى درجة يمكن الحصول عليها).(شكل م٦-٤٤)

مع كل حدث بد	مرتبط بحسابات وقتية	جيد المرونة	يعود اداء المبنى إلى وضعه الأصلي 70%		
مع كل حدث بداية	استخدام حسابات سابقة مخزنة	متوسط المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 55%	0.5	
مع كل حدث ب	استخدام حسابات سابقة مخزنة	متوسط المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 30%	0.35	
مع كل حدث ب	تنبيه المستخدم الكترونياً	ضعيف المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 15%	0.2	
لا ي	خبرة المستخدم	ضعيف المرونة	لا يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي	0	
كل	باستخدام أجهزة حساسة	عالي المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 100%	1	إلى بيانات المصمم2
كل ا	مرتبط بتغيرات بينية مقابلة	جيد المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 85%	0.8	
كل اس	مرتبط بحسابات وقتية	جيد المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 70%	0.65	
كل	استخدام حسابات سابقة مخزنة	متوسط المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 55%	0.5	
كل ق	استخدام حسابات سابقة مخزنة	متوسط المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 30%	0.35	
كل 6	تنبيه المستخدم الكترونياً	ضعيف المرونة	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 15%	0.2	
لا ي	خبرة المستخدم	ضعيف المرونة	لا يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي	0	
تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل ساعة لمدة يوم				1	ي نموذج كانو- ملحق2
تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل ساعتين لمدة يوم				0.8	
تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 3 ساعات لمدة يوم				0.65	
تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 4 ساعات لمدة يوم				0.5	
تكرار نموذج كانو لتقييم رضا الأفراد كل 6 ساعات لمدة يوم					

(شكل م٦-٤٤): تحديد الخبراء للدرجات المقابلة للعلاقات والفترات الزمنية التي قاموا بتحديدها في (صفحة م٤"") لتقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند مستوى تقييمها.

يلاحظ أن اختيار المقيم فيما بعد لتعبير "الكل" يؤدي إلى الحصول على درجة تقييم استمرارية تحقيق البند = ١ مباشرة، وكذلك عند اختيار "المعظم" تكون الدرجة = ٠,٨، وهكذا لباقي التعبيرات النصية،

وبالمثل عند اختيار الفترات الزمنية المعبرة عن فترة استمرارية تحقيق البنود، فاختيار " من ١٤ إلى ١٧,٥ساعة" – في حالة التغير الدوري اليومي- يؤدي إلى الحصول على درجة = ٠,٦٥ مباشرة، وهكذا لباقي الفترات الزمنية، أما العلاقات التي قام الخبراء بتحديدها فقد تظهر بعض الاختيارات التي تختلف عن العلاقات الخطية المحددة والتي وضعها الخبراء، وبالتالي لا يتم الحصول على إحدى درجات التقييم السابقة، بل يتم الحصول على درجات تقييم فيما بين الدرجات السابقة بالاعتماد على المنطق التدريجي Fuzzy Logic في الحصول على النتائج، وذلك بمساعدة الدرجات التي حددها الخبراء ليتمكن البرنامج من محاكاة خبرة الخبراء في استنتاج الدرجات المقابلة للعلاقات الأخرى التي لم يحدد لها الخبراء الدرجات المقابلة لها، ويلاحظ مما سبق إمكانية تقييم البنود بما يتناسب مع متطلبات كل منها وأداء العناصر المستخدمة فيها دون الالتزام بصورة محددة في التقييم.

يلاحظ أنه عند الانتقال إلى (صفحة م٤) أو (صفحة م م) فإن كل بند من البنود في كلا الصفحتين يظهر بجواره قوائم من الاختيارات لكل نوع تغير مرتبط به يشمل على نفس التعبيرات النصية والفترات الزمنية التي حددها الخبراء في هذه الصفحة (صفحة م٤"")، حيث يقوم البرنامج تلقائياً بتجميع مدخلات الخبراء في الخانات الخاصة بالتعبيرات النصية والفترات الزمنية لتكوين الاختيارات التي تظهر في تلك القوائم، أما خصائص العناصر المستخدمة في تحقيق متطلبات البنود فتظهر في صفحة ملحقة بصفحة التقييم وهي "ملحق م م١" والتي يقوم البرنامج تلقائياً بنقل الخصائص التي يحددها الخبراء من (صفحة م٤"") إليها ليمكن للمقيم استخدامها في تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود عندما يتعذر تقييم تلك البنود اعتماداً على تحديد الفترات الزمنية التي يتم فيها تحقيق تلك المتطلبات، ويمكن من خلال هذه الصفحة العودة إلى (صفحة م٤) لاستعراض الصورة المجملة لتضمين تأثير المتغيرات على عملية التقييم من خلال رابط إليها، أو الانتقال باستخدام رابط آخر إلى (صفحة م٤"""") لاستكمال تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم.

م٦-٢-١٢- صفحة تحديد مستويات تقييم متطلبات البنود الإضافية

يقوم الخبراء المختصون بتحديد أسلوب التقييم في هذه الصفحة بتحديد الخصائص المؤدية إلى نتائج تقييم البنود الإضافية (بنود مجال المعايير الإضافية التفضيلية)، وتم تسمية هذه الصفحة بـ(صفحة م٤"""") لكونها صفحة تابعة لـ(صفحة م٤) التي يتم من خلالها استعراض تأثير جميع المتغيرات على أسلوب التقييم، ويظهر في هذه الصفحة جدول التقييم مشتملاً على مجال المعايير الإضافية التفضيلية بالمستويات المختلفة المكونة له دون الوصول إلى مستوى البنود الفرعية والتي لا يوجد حاجة إليها في هذه الصفحة، ويظهر في أعلى الصفحة اسم نسخة المنهج المتكونة والناتجة عن مدخلات الخلايا في (صفحة م٠)، كما يوجد رابط إلى (صفحة م٤) للانتقال إليها بعد استكمال تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم

لاستعراض الصورة النهائية لأسلوب التقييم كما يحدده الخبراء لهذه النسخة من المنهج، ويقوم الخبراء في هذه الصفحة بإدخال أسمائهم وكلمات المرور الخاصة بكل منهم ليمكنهم التعديل في الصفحة.

توجد مجموعة من البنود الإضافية التي يتماثل أسلوب تقييمها مع بنود المجالات الأساسية، وهي بنود "تقديم خصائص إقليمية متميزة" وبند "توفير إدارة متكاملة لخدمات المبنى"، ولهذه البنود تظهر مجموعة من الأعمدة المتشابهة مع الأعمدة التي سبق ذكرها في (صفحة م٤"") لتحديد مستويات استمرارية تحقيق متطلبات البنود، حيث تبدأ بالأعمدة الخاصة باختيار درجة دقة التقييم، ومن ثم تحديد أنواع التغير المرتبطة بكل بند، ومن ثم تحديد التعبيرات النصية المعبرة عن استمرارية تحقيق كل بند لكل نوع من تلك الأنواع، ومن ثم أعمدة خاصة بتحديد الخصائص المؤدية إلى تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود سواء في صورة فترات زمنية أو بتحديد علاقات بين مجموعة من الخصائص التي تصف العناصر المستخدمة في تحقيق متطلبات البنود في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها، ومن ثم يظهر عمود لتحديد الدرجات المقابلة لكل مستوى من المستويات السابقة، مع وجود روابط من كل بند إلى البند المقابل لها في صفحة (بيانات المصمم٢) للتعرف على خصائص العناصر المستخدمة في تحقيق البنود.

يعتمد تقييم مجموعة من بنود التقييم الإضافية على اختيار المقيم لمجموعة من الخصائص التي تؤدي إلى نتائج تقييم تلك البنود، حيث يصعب تقييمها بطريقة مباشرة لعدم القدرة على وضع متطلبات محددة لتحقيق تلك البنود، وبالتالي يتم من خلال هذه الصفحة (صفحة م٤"""") وضع العلاقات المؤدية إلى نتائج تقييم تلك البنود وفق الخصائص المرتبطة بكل منها، فمثلاً يتم تقييم بند "تقديم مواصفات جديدة" اعتماداً على الخصائص التي يحددها الخبراء كالتالية: عدد الوظائف المستفيدة (أكثر من ٤، ٤، ٣، ٢، ١) والفائدة المتحصل عليها (كبيرة لجميع الوظائف، كبيرة/متوسطة، متوسطة لجميع الوظائف، متوسطة/منخفضة، منخفضة لجميع الوظائف) والفترة الزمنية للتحقيق (باستمرار، معظم الوقت، فترات متنوعة، أحياناً، نادراً)، وخصائص الموارد والطاقة المستخدمة (متاحة ومحلية ومتجددة، متاحة ومحلية وغير متجددة، متاحة ومحلية وغير متجددة، متاحة وغير محلة وغير متجددة، غير متاحة وغير محلية وغير متجددة)، ويقوم الخبراء بوضع علاقات خطية بين الخصائص السابقة تصل في النهاية إلى نتيجة تقييم تلك البنود والتي تظهر لهذا البند في صورة نسب مئوية مثل (١٠%، ٧,٥%، ٥%، ٢,٥%، ١%)،(شكل م٦-٤٥) ويلاحظ أن الخصائص التي يقوم الخبراء بوضعها في الخانات السابقة تنتقل تلقائياً في صورة قوائم اختيارات في خانات مجاورة لتلك البنود إلى كل من (صفحة م٤) - التي يتم فيها تجميع صور تضمين تأثير المتغيرات على أسلوب التقييم- و(صفحة م م) -التي يتم من خلالها التقييم-، ويلاحظ أنه يمكن استخدام المنطق التدريجي Fuzzy Logic لتحديد نتائج العلاقات الأخرى التي لم يقم الخبراء بتحديدها والتي تعتبر في المثال السابق نسب مئوية بين النسب السابقة اعتماداً على نتائج العلاقات التي قام الخبراء بتحددها سابقاً.

الخصائص الحاكمة للعلاقات المؤدية إلى نتائج تقييم البنود					الدرجة المتحصل عليها
عدد الوظائف المستفيدة	الفائدة المتحصل عليها	الفترة الزمنية للتحقيق	خصائص الموارد والطاقة المستخدمة		نسبة مقابلة
اكثر من 4	كبيرة لجميع الوظائف	باستمرار	متاحة ومحلية ومتجددة		10 %
4	كبيرة / متوسطة	معظم الوقت	متاحة ومحلية وغير متجددة		7.5 %
3	متوسطة لجميع الوظائف	فترات متنوعة	متاحة وغير محلية ومتجددة		5 %
2	متوسطة / منخفضة	أحياناً	متاحة وغير محلية وغير متجددة		2.5 %
1	منخفضة لجميع الوظائف	نادراً	غير متاحة وغير محلية وغير متجددة		1 %
اكثر من 4	كبيرة لجميع الوظائف	باستمرار	متاحة ومحلية ومتجددة		10 %
4	كبيرة / متوسطة	معظم الوقت	متاحة ومحلية وغير متجددة		7.5 %
3	متوسطة لجميع الوظائف	فترات متنوعة	متاحة وغير محلية ومتجددة		5 %
2	متوسطة / منخفضة	أحياناً	متاحة وغير محلية وغير متجددة		2.5 %
1	منخفضة لجميع الوظائف	نادراً	غير متاحة وغير محلية وغير متجددة		1 %
اكثر من 4	كبيرة لجميع الوظائف	باستمرار	متاحة ومحلية ومتجددة		10 %
4	كبيرة / متوسطة	معظم الوقت	متاحة ومحلية وغير متجددة		7.5 %
3	متوسطة لجميع الوظائف	فترات متنوعة	متاحة وغير محلية ومتجددة		5 %
2	متوسطة / منخفضة	أحياناً	متاحة وغير محلية وغير متجددة		2.5 %
1	منخفضة لجميع الوظائف	نادراً	غير متاحة وغير محلية وغير متجددة		1 %
	القائدة المتحصل عليها	درجة الوعي بها	نوعية الدراسات والأبحاث المرتبطة بها		نسبة مقابلة

(شكل م٦-٤٥): تحديد الخبراء لمجموعة من العلاقات التي تعتمد على خصائص ترتبط بتحقيق البنود في (صفحة م٤"""") والدرجات الناتجة عن تلك العلاقات.

يلاحظ أن بعض البنود الإضافية يتم تقييمها للوصول إلى نسب مئوية بحيث يتم ضرب تلك النسب المئوية في الدرجات الممنوحة لبنود أخرى مرتبطة بها، حيث تعتمد أهمية تحقيق البنود الإضافية على أهمية تحقيق البنود الأخرى (يقوم المقيم باختيار تلك البنود أثناء تقييمه وهي البنود التي يؤدي تحقيق البنود الإضافية إلى رفع كفاءتها مثلاً)، وبالتالي فإن ضرب النسبة المئوية التي يتم تحديدها لبنود التقييم الإضافية في الدرجات الممنوحة للبنود الأخرى يؤدي تلقائياً إلى تغيير أهمية تحقيق البنود الإضافية بالزيادة أو النقصان تبعاً لأهمية البنود المرتبطة بها، وهو ما يضمن تضمين تأثير المتغيرات على تقييم تلك البنود الإضافية، حيث يلاحظ مثلاً أن بند "تقديم مواصفات جديدة" يكون تحقيقها بلا معنى إذا كانت تلك المواصفة الجديدة المقدمة تعمل على رفع كفاءة أحد البنود غير المهمة في تقييم هذه النسخة من المنهج، ويقوم المقيم في (صفحة م م) بتحديد البنود التي يتم ضرب النسب التي يحصل عليها البنود الإضافية في الدرجات الممنوحة لها للحصول على درجة تقييم البنود الإضافية.

تعتمد البنود المتضمنة في بند "تقديم مزايا غير مسبوقة" (بند " تقديم مواصفات جديدة" وبند " استخدام تكنولوجيا جديدة" وبند " استخدام ممارسة جديدة") على تحديد الخبراء للعلاقات الناتجة عن خصائص "عدد الوظائف المستفيدة" و"الفائدة المتحصل عليها" و"خصائص الموارد والطاقة المستخدمة"، وتم في البرنامج وضع مجموعة من العلاقات الافتراضية بين الخصائص السابقة للوصول إلى نسب مئوية يمكن ضربها في الدرجات الممنوحة للبنود التي تعمل على رفع كفاءتها، وهي بنود يقوم المقيم باختيارها أثناء تقييمه، أما بند " معالجة أحد الصور المهمشة لعلاقة المبنى بمستخدم الفراغ" وبند " معالجة أحد وظائف المبنى غير القابلة للقياس (مثل الجمال)" وبند "تحقيق وظائف بيئية أخرى غير مطروقة " فيعتمد تقييمها

على تحديد الخبراء للعلاقات الناتجة عن خصائص "الفائدة المتحصل عليها" و"درجة الوعي بها" و"نوعية الدراسات والأبحاث المرتبطة بها"، وتم في البرنامج وضع مجموعة من العلاقات الافتراضية بين الخصائص السابقة للوصول إلى نسب مئوية يتم ضربها في الدرجات الممنوحة للوظيفة المناظرة أو المتشابهة أو المرتبطة مع الوظائف المقيمة والتي يقوم المقيم باختيارها أثناء تقييمه، مع ملاحظة أن البند الثاني يقوم الخبراء بوضع درجات لدقة القياس (٩٠%، ٧٠%، ٥٠%، ٣٠%، ١٠% مثلاً) بحيث يمكن للمقيم الاختيار منها - فيما بعد- لضربها في الدرجة الناتجة للحصول على درجة تقييم البند، أما بند"إفادة البيئة المحيطة" فيعتمد تقييمها على تحديد الخبراء للعلاقات الناتجة عن خصائص "الفائدة المتحصل عليها" و"حاجة الموقع منها" و"عدد العمليات المفيدة"، وتم في البرنامج وضع مجموعة من العلاقات الافتراضية بين الخصائص السابقة للوصول إلى درجات مقابلة لتلك العلاقات (مثل ٠,٥، ٠,٤، ٠,٣، ٠,٢، ٠,١) والتي يتم ضربها فيما بعد تلقائياً في عدد العمليات المفيدة للبيئة التي يقوم المقيم باختيارها، وبالمثل فإن بند "الابتكار في التصميم" يعتمد تقييمه على تحديد الخبراء للعلاقات الناتجة عن خصائص "الفائدة المتحصل عليها" و"سهولة التطبيق" و"التكلفة" و"إمكانية التوسع والتطوير فيها" و"درجة الوعي بها"، وتم في البرنامج وضع مجموعة من العلاقات الافتراضية بين الخصائص السابقة للوصول إلى درجات مقابلة لتلك العلاقات.(شكل م٦-٤٦)

معالجة أحد الص	فوق متوسطة	شهور	غير منتشرة	7.5	%	
	متوسطة	سنوات	منتشرة جزئياً	5	%	
	قليلة	عشرات السنوات	منتشرة	2.5	%	
	منخفضة	قديمة	منتشرة ومتداولة			
	القائدة المتحصل عليها	درجة الوعي بها	نوعية الدراسات والأبحاث المرتبطة بها	نسبة مقابلة		درجة الدقة
معالجة أحد و	كبيرة	حديثة جداً	محدودة وغير معروفة	10	%	90%
	فوق متوسطة	شهور	غير منتشرة	7.5	%	70%
	متوسطة	سنوات	منتشرة جزئياً	5	%	50%
	قليلة	عشرات السنوات	منتشرة	2.5	%	30%
	منخفضة	قديمة	منتشرة ومتداولة			10%
	القائدة المتحصل عليها	حاجة الموقع منها	عدد العمليات المفيدة	درجة مقابلة		
	كبيرة لجميع العمليات	كبيرة	اكثر من 4	0.5		
	كبيرة / متوسطة	فوق متوسطة	4	0.4		
	متوسطة لجميع العمليات	متوسطة	3	0.3		
	متوسطة / منخفضة	قليلة	2	0.2		
	منخفضة لجميع العمليات	منخفضة	1	0.1		
	القائدة المتحصل عليها	درجة الوعي بها	نوعية الدراسات والأبحاث المرتبطة بها			

(شكل م٦-٤٦): الحصول على نتائج العلاقات التي يحددها الخبراء في (صفحة م٤"""") في صورة درجات مباشرة أو نسب مئوية يتم استخدامها عند التقييم في الحصول على نسبة من درجات تقييم بنود أو وظائف بيئية أخرى.

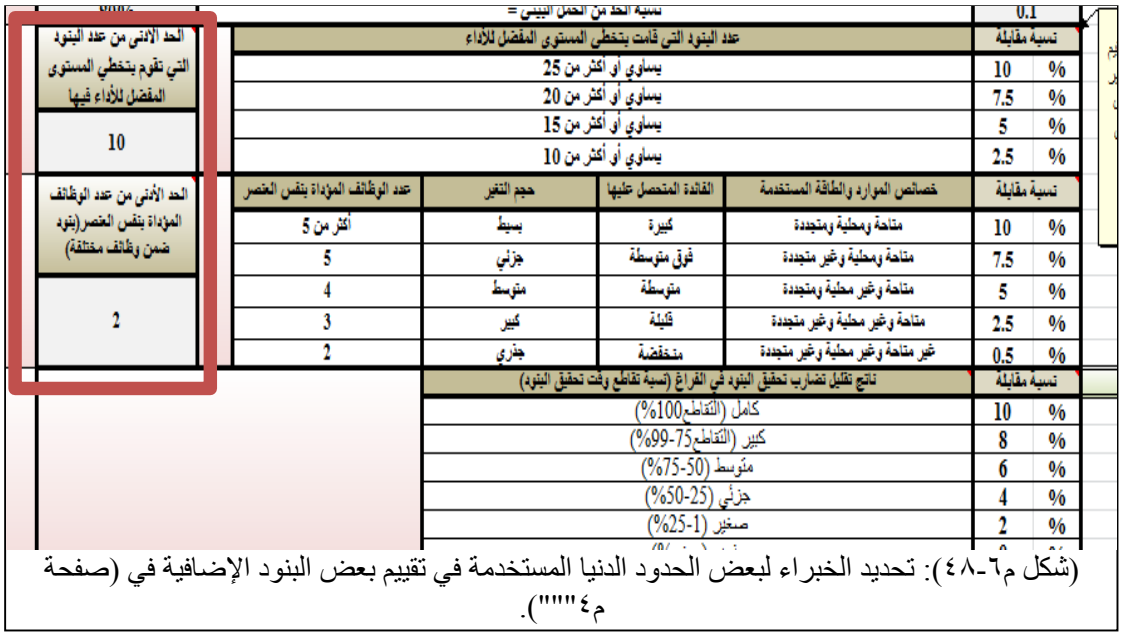
يقوم الخبراء لتحديد أسلوب تقييم بند "تحقيق الكفاءة البيئية في المباني" بوضع المستويات المختلفة التي يمكن بها تقييم البند السابق، ويبدأ ذلك بتقييم تحقيق الكفاءة البيئية، فمثلاً يحدد الخبراء أنه عندما يكون تحقيق الكفاءة البيئية = ١ فإن الدرجة الممنوحة للبند = ٠,٥، وبالمثل يمكن أن يقابل نتائج تحقيق الكفاءة البيئية التي يحددها الخبراء كما يلي: ١، ٠,٨، ٠,٦، ٠,٤، ٠,٢، ٠، وتقابل النتائج السابقة الحصول على درجات كالآتي: ٠,٥، ٠,٤، ٠,٣، ٠,٢، ٠,١، ٠،(شكل م٦-٤٧) مع ملاحظة أن اختيار المقيم لنتائج لم يقم الخبراء بتحديدها لتحقيق الكفاءة البيئية ستعطي تلقائياً نتائج ناتجة عن استخدام المنطق التدريجي Fuzzy Logic في التحليل والحصول على النتائج اعتماداً على الدرجات السابقة، كما يقوم الخبراء

بتحديد النسب التي يتم من خلالها تقييم تحقيق الجودة (مثل ١٠٠%، ٩٠%، ٨٠%) مع تحديد درجات مقابلة لها (مثل ٠,٥، ٠,٣، ٠,١) وكذلك لتقييم الحد من الحمل البيئي، مع ملاحظة أن الحصول على الحد الأدنى من تلك النسب يعتبر شرط للحصول على درجة هذا البند (يقوم الخبراء بتقسيم المستويات فيما بعد الحد الأدنى وهو ٨٠% في هذا المثال حتى الوصول إلى نسبة ١٠٠%، بحيث يقابل كل مستوى من هذه المستويات درجة مقابلة لها).

خصائص الكفاءة البيئية المرتبطة بالبنود		درجة مقابلة
1	ناتج الكفاءة البيئية (ناتج قسمة النسبة المئوية لإجمالي درجات تحقيق الجودة إلى النسبة المئوية لإجمالي درجات الحمل البيئي) =	0.5
0.8	ناتج الكفاءة البيئية =	0.4
0.6	ناتج الكفاءة البيئية =	0.3
0.4	ناتج الكفاءة البيئية =	0.2
0.2	ناتج الكفاءة البيئية =	0.1
0	ناتج الكفاءة البيئية =	0
100%	نسبة تحقيق الجودة =	0.5
90%	نسبة تحقيق الجودة =	0.3
100%	نسبة الحد من الحمل البيئي =	0.5
90%	نسبة الحد من الحمل البيئي =	0.3
80%	نسبة الحد من الحمل البيئي =	0.1

(شكل م٦-٤٧): تحديد الخبراء لنتائج الكفاءة البيئية ونسب تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي في (صفحة م٤"""") التي يقابلها درجات تمنح عند التقييم.

يقوم الخبراء لتحديد أسلوب تقييم بند "تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" بتحديد الدرجات المقابلة لعدد البنود التي قامت بتخطي المستوى المفضل للأداء، فمثلاً يحدد الخبراء عدد البنود التي قامت بتخطي المستوى المفضل للأداء لتصبح كالآتي: يساوي أو أكثر من ٢٥، يساوي أو أكثر من ٢٠، يساوي أو أكثر من ١٥، يساوي أو أكثر من ١٠، مع وضع الدرجات المقابلة للمستويات السابقة كالآتي: ١٠%، ٧,٥%، ٥%، ٢,٥%، ٠%، بحيث يتم ضرب النسبة الناتجة والمقابلة لعدد البنود - كما اختارها المقيم - في تقدير البنود التي قامت بتحقيق تخطي المستوى المفضل للأداء فيها (يقوم المقيم باختيارها أثناء تقييمه)، ويحدد الخبراء كذلك الحد الأدنى من عدد البنود التي تقوم بتخطي المستوى المفضل للأداء فيها، بحيث لابد للمقيم من التأكد من تحقيقه قبل التقييم، ولتكن ١٠ بنود مثلاً كحد أدنى، وبناءً على الإجابة يتم السماح بعمل الخانات المجاورة أو غلقها، ويظهر الحد الأدنى السابق تلقائياً في خانة خاصة بها في كل من (صفحة م٤) و(صفحة م م) عند تحديدها في هذه الصفحة.(شكل م٦-٤٨)



نسبة الحد من الحمل البيني =					0.1
عدد البنود التي قامت بتخطي المستوى المفضل للأداء					نسبة مقابلة
يساوي أو أكثر من 25					10 %
يساوي أو أكثر من 20					7.5 %
يساوي أو أكثر من 15					5 %
يساوي أو أكثر من 10					2.5 %
خصائص الموارد والطاقة المستخدمة	الفائدة المتحصل عليها	حجم التغير	عدد الوظائف المؤداة بنفس العنصر		نسبة مقابلة
متاحة ومحلية ومتجددة	كبيرة	بسيط	أكثر من 5		10 %
متاحة ومحلية وغير متجددة	فوق متوسطة	جزئي	5		7.5 %
متاحة وغير محلية ومتجددة	متوسطة	متوسط	4		5 %
متاحة وغير محلية وغير متجددة	قليلة	كبير	3		2.5 %
غير متاحة وغير محلية وغير متجددة	متخفضة	جذري	2		0.5 %
ناتج تقليل تضارب تحقيق البنود في الفراغ (نسبة تقاطع وقت تحقيق البنود)					نسبة مقابلة
كامل (التقاطع100%)					10 %
كبير (التقاطع75-99%)					8 %
متوسط (50-75%)					6 %
جزئي (25-50%)					4 %
صغير (1-25%)					2 %

الحد الأدنى من عدد البنود التي تقوم بتخطي المستوى المفضل للأداء فيها	الحد الأدنى من عدد الوظائف المؤداة بنفس العنصر(بنود ضمن وظائف مختلفة)
10	2

(شكل م٦-٤٨): تحديد الخبراء لبعض الحدود الدنيا المستخدمة في تقييم بعض البنود الإضافية في (صفحة م٤""").

يعتمد تقييم بند "كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى" على مجموعة من العلاقات التي يحددها الخبراء بناءً على خصائص "عدد الوظائف المؤداة بنفس العنصر" و"حجم التغير" و"الفائدة المتحصل عليها" و"خصائص الموارد والطاقة المستخدمة"، وتم في البرنامج وضع مجموعة من العلاقات الافتراضية بين الخصائص السابقة للوصول إلى نسب مئوية يمكن ضربها في الدرجات الممنوحة لتقييم الوظائف التي تعمل على تحقيق كفاءتها باستخدام نفس العناصر (يتم التعرف على تلك الوظائف من رموز ملحقة بالعناصر المقيمة –كما ذكر في (صفحة بيانات المصمم ٢))، كما يقوم الخبراء بتحديد الحد الأدنى من عدد الوظائف المؤداة بنفس العنصر (بنود ضمن وظائف مختلفة)، وينتقل الرقم الذي يحدده الخبراء تلقائياً في خانة خاصة به في كل من (صفحة م٤) و(صفحة م م)، أما بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" فيقوم الخبراء بتحديد النسب المقابلة لنتائج تقليل تضارب تحقيق البنود في الفراغ (نسب تقاطع وقت تحقيق البنود) بحيث يتم ضرب النسبة الناتجة في تقدير الوظائف التي تقلل تضارب تحقيقها في نفس الفراغ لكل نوع من أنواع التغير، ويلاحظ أنه يمكن التعرف على ناتج تقليل تضارب تحقيق البنود في الفراغ أثناء التقييم من خلال صفحة (ملحق١).

يتم الحصول على النسب أو الدرجات غير الواردة باستخدام المنطق التدريجي في التحليل والتوصل إلى نتائج، كما يلاحظ أن الحد الأقصى للدرجات والنسب المحددة لتقييم بنود التقييم الإضافية (١٠% مثلاً) يمكن الحصول عليها من (صفحة م٣) والتي يتم فيها تضمين تأثير المتغيرات على أوزان تقدير البنود.

م٦-٢-١٣- صفحة تحديد الفترات التي يتم فيها تحقيق استمرارية البنود

تعتبر هذه الصفحة ملحقاً خاصاً بـ(صفحة م٤"""")، وتختص هذه الصفحة بتحديد أسلوب تقييم بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" والمتضمن كبند من بنود مجال "معايير إضافية تفضيلية"، وتم تسمية هذه الصفحة بصفحة (ملحق١)، وفيها يظهر جدول التقييم حتى مستوى البنود الثانوية حيث لا يوجد حاجة للوصول إلى مستوى البنود الفرعية كما هو الحال في (صفحة م٤"""") التي تتبعها، كما تظهر في هذه الصفحة اسم نسخة المنهج المتكونة كما تم تحديدها في خانات (صفحة م٠)، ويمكن باستخدام خلايا موجودة في أعلى الصفحة الانتقال إلى (صفحة م٤"""") والتي تتبعها هذه الصفحة، أو الانتقال إلى صفحة التقييم (صفحة م م).

يقوم الخبراء المختصون بتحديد أسلوب التقييم في تلك النسخة بإدخال أسمائهم وكلمات المرور الخاصة بكل منهم ليمكنهم التعديل في خانات هذه الصفحة، ويبدأ ذلك بملء الخانات المؤدية إلى تجزئة الفترات التي يتم فيها تحقيق استمرارية البند، ويلاحظ ظهور خانات تالية لبنود التقييم الثانوية يظهر فيها تلقائياً رموز البنود الثانوية كما تم تحديدها في (صفحة م٤)، حيث تستخدم تلك الرموز –أثناء التقييم- في تحديد الوظائف التي تتم في فترات زمنية متقاطعة للمساعدة على تقييم بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية"، كما تظهر في عمود آخر أنواع التغير المرتبطة بكل بند كما تم تحديدها في (صفحة م٤)، مع إعادة توزيعها في عمود آخر تالي له، بحيث يظهر كل نوع من أنواع التغير منفصلاً ليتم في الصفوف التالية لكل منها تحديد الأقسام المجزأة والخاصة بكل منها.

يقوم الخبراء في الصفوف المقابلة لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة بكل بند بتقسيم الفترات التي يتم فيها تحقيق استمرارية تلك البنود، فمثلاً يمكن تقسيم فترات تحقيق أحد البنود لنوع التغير الدوري اليومي إلى: صباحاً (من الساعة ٠٠:٦-٠٠:١٠)، ظهراً(من الساعة ٠٠:١٠-٠٠:١٤)، عصراً(من الساعة٠٠:١٤-٠٠:١٨)، بعد العصر(من الساعة ٠٠:١٨-٠٠:٢٢)، ليلاً(من الساعة٠٠:٢٢-٠٠:٢)، فجراً(من الساعة ٠٠:٢-٠٠:٦)، كما يمكن للخبراء تقسيم فترات تحقيق أحد البنود لنوع التغير الدوري الموسمي إلى: صيفاً (من شهر٦-٨)، خريفاً (من شهر٩-١١)، شتاءً (من شهر١٢-٢)، ربيعاً (من شهر٣-٥)، أما لنوع التغير التتابعي فيمكن للخبراء تقسيم الفترات إلى: كل ساعة، كل يوم، كل أسبوع، كل شهر، كل سنة، ولنوع التغير الحدثي يمكن تقسيم الفترات إلى: الأحداث الكبيرة، الأحداث المتوسطة، الأحداث الصغيرة، مع شغل الفراغ، مع ظهور ضوء، مع ظهور صوت، مع ظهور أتربة، مع انبعاث غاز، مع ظهور مجالات كهرومغناطيسية،(شكل م٦-٤٩) ويلاحظ أن الخبراء يمكنهم التغيير في أقسام فترات تحقيق البنود المختلفة لكل نوع من أنواع التغير، لكنها يجب أن تتماثل بين البنود المختلفة لنفس نوع التغير ليمكن للمقيم تحديد فترات التقاطع بين تلك الفترات عند تقييم بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف

البيئية"، كما يلاحظ أن الأقسام التي يضعها الخبراء لفترات تحقيق البنود المختلفة لكل نوع من أنواع التغير تنتقل تلقائياً إلى (صفحة ملحق م م٢) والتي يقوم فيها المقيم بتقييم البند السابق، بحيث تظهر للمقيم في صورة قوائم اختيار يمكن للمقيم الاختيار منها فترات تحقيق البنود لكل نوع من أنواع التغير الناتجة عن العناصر المستخدمة لتأدية الوظائف في المبنى، ومن خلال اختيارات المقيم يمكن استنتاج الفترات التي يتقاطع فيها تحقيق الوظائف المؤداة باستخدام نفس العناصر.

تحديد الخبير							
تجزئة الفترات التي يتم فيها تحقيق استمرارية البند 100%							نوع ا
صباحاً (من الساعة 6:00-10:00)	ظهراً(من الساعة 10:00-14:00)	عصراً(من الساعة 14:00-18:00)	بعد العصر(من الساعة 18:00-22:00)	ليلاً(من الساعة 22:00-2:00)	ظهراً(من الساعة 2:00-6:00)		
صيفاً (من شهر6-8)	خريفاً (من شهر9-11)	شتاءً (من شهر12-2)	ربيعاً (من شهر3-5)			↓	B
كل ساعة	كل يوم	كل أسبوع	كل شهر	كل سنة		↓	D
الأحداث الكبيرة	الأحداث المتوسطة	الأحداث الصغيرة	مع شغل الفراغ	مع ظهور ضوء	مع ظهور صوت	↓	J
صباحاً (من الساعة 6:00-10:00)	ظهراً(من الساعة 10:00-14:00)	عصراً(من الساعة 14:00-18:00)	بعد العصر(من الساعة 18:00-22:00)	ليلاً(من الساعة 22:00-2:00)	ظهراً(من الساعة 2:00-6:00)	↓	A
صيفاً (من شهر6-8)	خريفاً (من شهر9-11)	شتاءً (من شهر12-2)	ربيعاً (من شهر3-5)			↓	B
كل ساعة	كل يوم	كل أسبوع	كل شهر	كل سنة		↓	D

(شكل م٦-٤٩): تجزئة الفترات الزمنية التي يمكن أن يتم فيها تحقيق متطلبات البنود في صفحة (ملحق١).

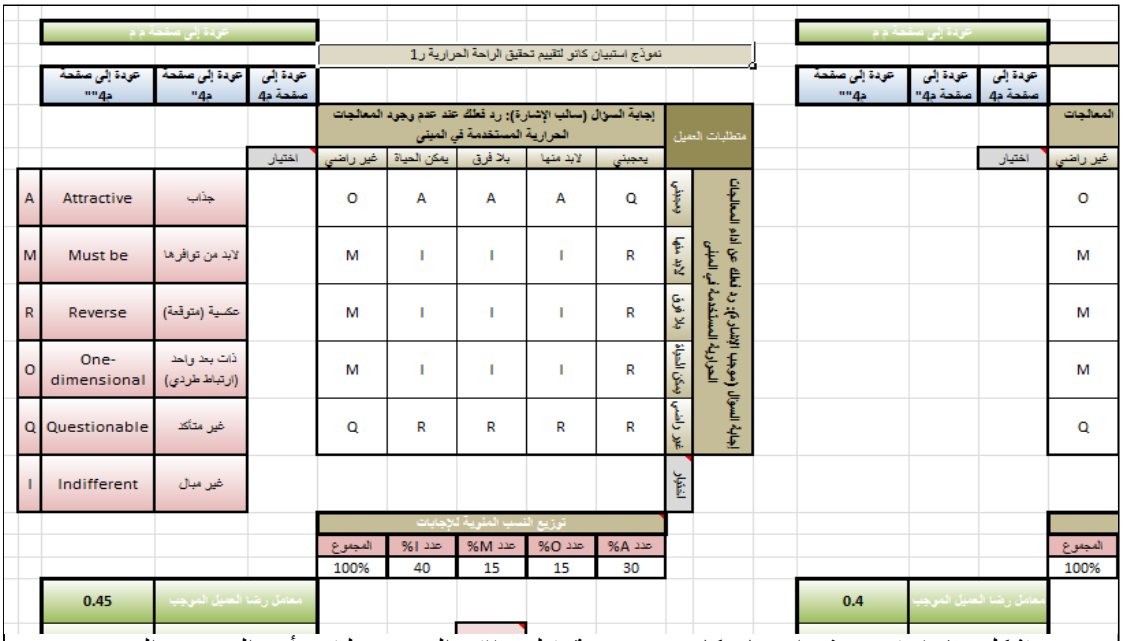
يقوم الخبراء في خلايا تالية للخلايا السابقة بتحديد حدود التقاطع التي يمكن من خلالها تقييم تقاطع فترات تحقيق البنود المحققة بنفس العناصر ولنفس نوع التغير، فمثلاً قد يحدد الخبراء حدود التقاطع لتكون كما يلي: كامل (التقاطع١٠٠%)، كبير(التقاطع٧٥-٩٩%)، متوسط (٥٠-٧٥%)، جزئي(٢٥-٥٠%)، صغير(١-٢٥%)، منعدم(صفر%)،(شكل م٦-٥٠) بحيث يتم نقل الحدود التي يضعها الخبراء في هذه الخانات في صورة قوائم اختيار يمكن للمقيم من خلالها اختيار مساحات التقاطع للفترات الزمنية التي يتم فيها تحقيق البنود المختلفة باستخدام نفس العناصر لنفس نوع التغير، وهو ما يعطي في النهاية نتائج تستخدم في تقييم بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" والموجود في مجال المعايير الإضافية التفضيلية، ويقيم البند السابق قدرة المبنى على التعامل مع المتغيرات المختلفة المؤثرة على أداؤه البيئي، بما يضمن تحقيق الوظائف البيئية المختلفة حتى مع تضارب احتياجات تحقيقها وباستخدام نفس العناصر المعمارية (كالنوافذ) دون التغاضي عن تحقيق إحداها على حساب أخرى.

	تحديد الخبير					
	من تحقيق البنود المحققة بنفس العناصر ولنفس نوع التغير					
	متعدم(صفر%)	صغير(1-25%)	جزئي(25-50%)	متوسط (50-75%)	كبير(التقاطع75-99%)	كامل (التقاطع100%)
	متعدم(صفر%)	صغير(1-25%)	جزئي(25-50%)	متوسط (50-75%)	كبير(التقاطع75-99%)	كامل (التقاطع100%)
	متعدم(صفر%)	صغير(1-25%)	جزئي(25-50%)	متوسط (50-75%)	كبير(التقاطع75-99%)	كامل (التقاطع100%)
مع ظل كهرو	متعدم(صفر%)	صغير(1-25%)	جزئي(25-50%)	متوسط (50-75%)	كبير(التقاطع75-99%)	كامل (التقاطع100%)
	متعدم(صفر%)	صغير(1-25%)	جزئي(25-50%)	متوسط (50-75%)	كبير(التقاطع75-99%)	كامل (التقاطع100%)
	متعدم(صفر%)	صغير(1-25%)	جزئي(25-50%)	متوسط (50-75%)	كبير(التقاطع75-99%)	كامل (التقاطع100%)
	متعدم(صفر%)	صغير(1-25%)	جزئي(25-50%)	متوسط (50-75%)	كبير(التقاطع75-99%)	كامل (التقاطع100%)

(شكل م٦-٥٠): تحديد الخبراء في صفحة (ملحق١) لمساحات التقاطع الممكنة والناتجة لفترات تحقيق البنود باستخدام نفس العناصر المعمارية ولنفس نوع التغير.

م٦-٢-١٤- صفحة تقييم البنود المعتمدة على نتائج استبيانات

تعتبر هذه الصفحة ملحقاً لجميع الصفحات التي يتم فيها تحديد أسلوب التقييم للنسخة المتكونة من المنهج، أي أنه يمكن الاستفادة من هذه الصفحة لكل من صفحات (صفحة م٤) و(صفحة م٤") و(صفحة م٤"") و(صفحة م٤""")، حيث يشمل الملحق على مجموعة من نماذج استبيان كانو لمختلف البنود التي تعتمد في تقييمها على آراء بشرية (مستخدمين - زائرين - ملاك - ...)، ومن البنود التي يمكن تقييمها باستخدام تلك النماذج تلك المرتبطة بتقييم الراحة الإنسانية (الحرارية - البصرية - السمعية -..)، والمرتبطة بتقييم الاحتياجات النفسية (الأمان - الخصوصية - التفاعل - ...)، ولقد سبق التعرف على فكرة استخدام استبيان نموذج كانو في الفصل الرابع من البحث، حيث يتضمن كل نموذج على سؤالين يمكن من خلال الإجابة عليهما لعدد محدد من الأشخاص تحديد معاملي الرضا الموجب والسالب، ومن ثم الحصول على النتيجة المستخدمة في تقييم تلك البنود،(شكل م٦-٥١) وتكون تلك النماذج مطروحة الكترونياً على موقع المنهج المرن بحيث يتم ملؤها في فترات مختلفة بأعداد الأشخاص المطلوبة، ويعتمد على مدى تكرار التقييم باستخدام كل نموذج (والذي يظهر مجاوراً له في (صفحة ملحق٢)) درجة تقييم استمرارية تحقيق كل بند من البنود المقيمة باستخدام تلك النماذج، والتي يتم تحديد مستوياتها في (صفحة م٤"") و(صفحة م٤""").

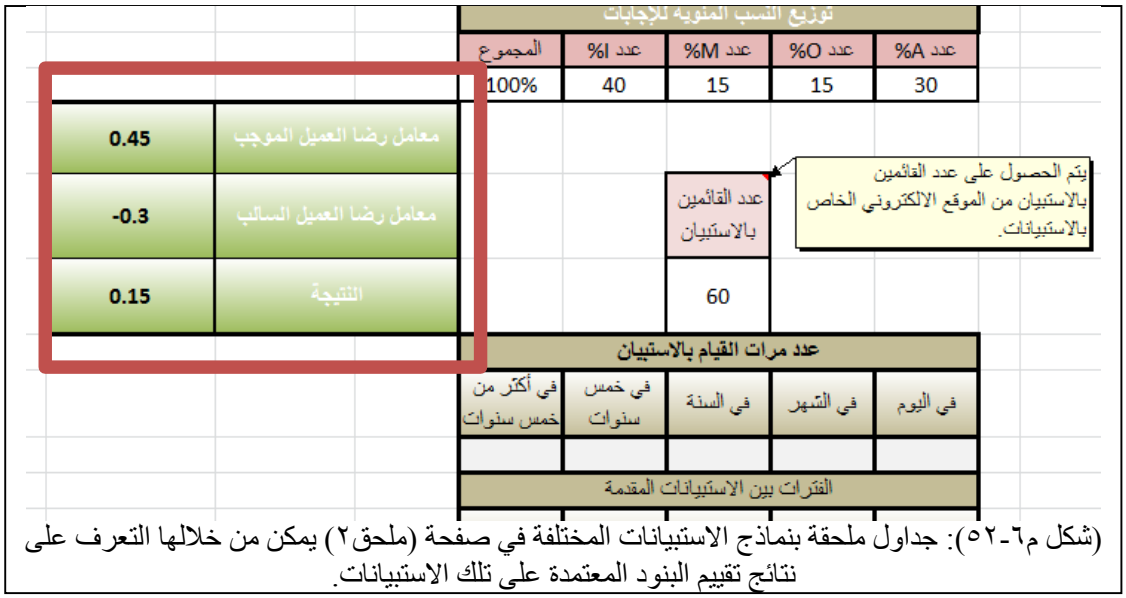


(شكل م٦-٥١): نموذج استبيان كانو في صفحة (ملحق٢) والمستخدم لتقييم أحد البنود في المنهج.

يلاحظ أن بعض البنود التي يتم تقييمها باستخدام نماذج الاستبيان يمكن تقييمها بطرق أخرى اعتماداً على تحقيق مجموعة من المتطلبات التي يمكن قياسها - لكن يفضل تقييمها اعتماداً على آراء المستخدمين- ، ومن هذه البنود بند تحقيق الراحة الحرارية والبصرية والسمعية، حيث يمكن مثلاً تقييم الراحة البصرية بالتعرف على تحقيق مجموعة من المتطلبات هي توفير مستويات الإضاءة المناسبة وتوفير إضاءة طبيعية وخفض الوهج وتحقيق تباين ضوئي مناسب، وبالتالي يقوم الخبراء في (صفحة م٣) بتحديد إذا كان سيتم من خلال النسخة المتكونة تقييم البنود السابقة باستخدام استبيانات نموذج كانو أو الاعتماد على تقييم المتطلبات التي تضمن تحقيقها، وذلك بتحديد تواجد إحدى الطريقتين والتي يتبعها تلقائياً إلغاء الطريقة الأخرى، كما يلاحظ أنه يتم من خلال (صفحة م٢) تحديد الفترات الزمنية التي يطلب خلالها - كحد أدنى- تقديم الاستبيانات عند تعديل صياغة البنود في تلك الصفحة.

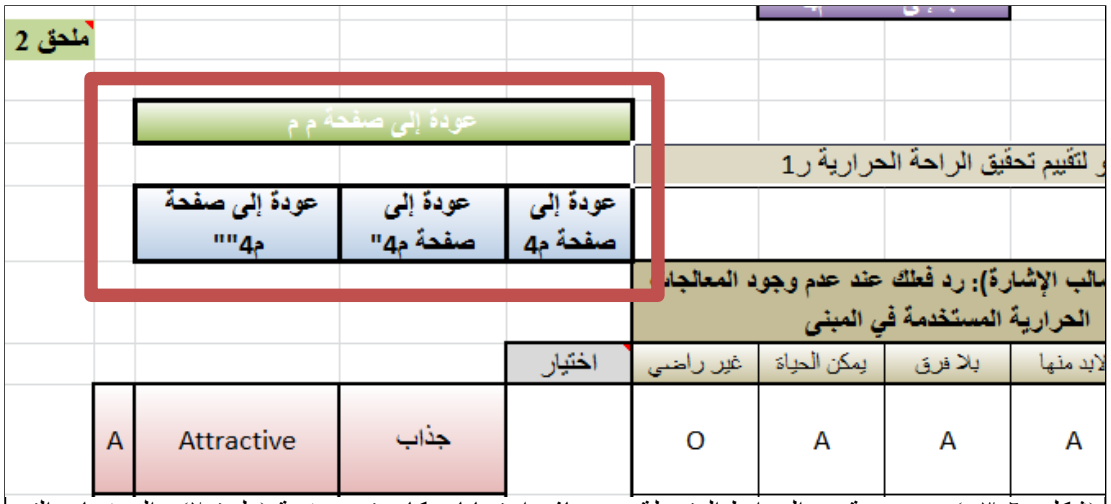
يظهر في هذه الصفحة (ملحق٢) مجموعة من الروابط في بداية الصفحة إلى كل من (صفحة م٤) و(صفحة م٤") و(صفحة م٤""")، كما يظهر في الصفحة ١٣ جدول يمثلون نماذج استبيانات كانو للبنود التي يمكن تقييمها باستخدام تلك الاستبيانات، وتم وضع مجموعة من الرموز لكل جدول من تلك الجداول كما يلي: ر١، ر٢، ر٣،...، ويشمل كل جدول من تلك الجداول على عنوان نموذج الاستبيان والمصفوفة الناتجة عن طرح السؤالين الموجودين على المحور الأفقي والرأسي والذين يمكن من خلالهما الوصول إلى رأي الأفراد عن تحقيق البنود، حيث تقوم الجهة المستهدفة باختيار إحدى الإجابات المتوفرة للسؤال موجب الإشارة والسؤال سالب الإشارة للوصول تلقائياً إلى النتيجة التي تعبر عن رأيه، ومن ثم يقوم البرنامج تلقائياً بتجميع عدد الإجابات المتشابهة وتوزيع النسب المئوية لها، كما يتم الحصول على عدد

القائمين بالاستبيان من الموقع الالكتروني الخاص بالاستبيانات، ويقوم البرنامج تلقائياً لكل نموذج من نماذج الاستبيان حساب معامل الرضا الموجب والسالب (باستخدام معادلة تعتمد على النسب المحسوبة السابقة) وبالتالي الوصول إلى درجة تقييم البند، ويلاحظ أن نتائج التقييم باستخدام تلك الاستبيانات يتم من خلالها الحصول على درجات تتراوح من -١ إلى ١، إلا أنه يتم اعتبار جميع الدرجات فيما بين (-١ وصفر) تساوي صفر عند تقييم البنود، وبالتالي تظهر خانة أخرى للنتيجة المستخدمة في تقييم المبنى يتم فيها إلغاء النتائج التي تقل عن الصفر.(شكل م٦-٥٢)



(شكل م٦-٥٢): جداول ملحقة بنماذج الاستبيانات المختلفة في صفحة (ملحق٢) يمكن من خلالها التعرف على نتائج تقييم البنود المعتمدة على تلك الاستبيانات.

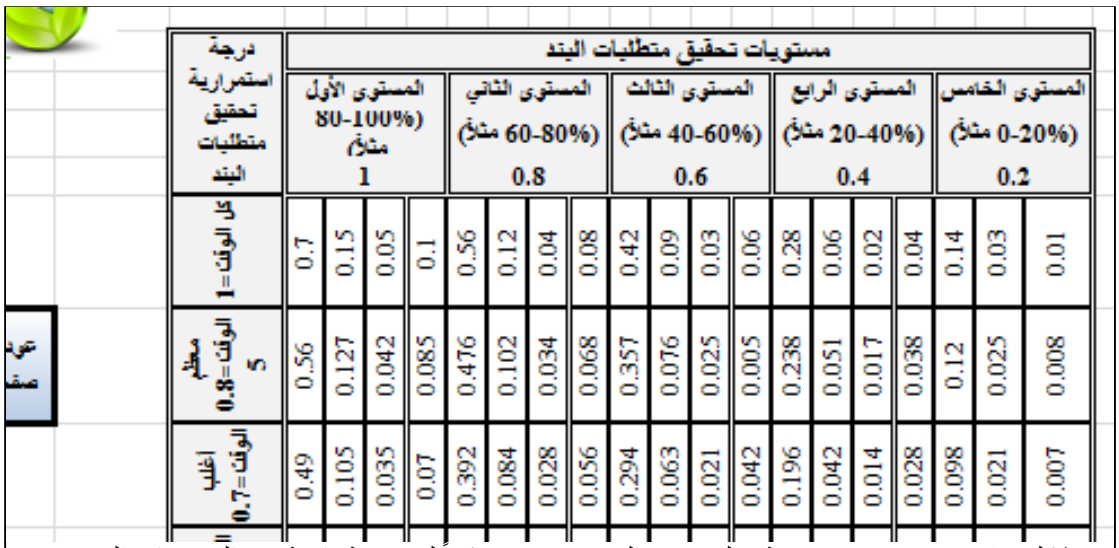
يوجد عند كل نموذج من نماذج الاستبيان جداول مرافقة لها يتم فيها تحديد عدد مرات القيام بالاستبيان (في اليوم، في الشهر، في السنة، في خمس سنوات، في أكثر من خمس سنوات)، وكذلك لتحديد الفترات بين الاستبيانات المقدمة (بالساعة، باليوم، بالشهر، بالسنة)، كما يوجد عند كل نموذج من نماذج الاستبيان روابط تربط كل نموذج بالبنود الخاصة بكل منها في صفحات (صفحة م٤) و(صفحة م٤") و(صفحة م٤"") ما عدا بند تقييم الجمال كأحد البنود الإضافية والتابعة لوظائف المبنى غير القابلة للقياس والتي يتم ربطها بدلاً من (صفحة م٤"") بـ(صفحة م٤""") الخاصة ببنود تقييم المجال الإضافي، كما يوجد روابط عند كل نموذج من نماذج الاستبيان تصل كل منها بالبنود الخاصة بها في (صفحة م م)، حيث يقوم المقيم بالانتقال إلى نماذج الاستبيانات للتعرف على نتائجها لاستخدامها في تقييم البنود المعتمدة عليها، ويمكن للمقيم العودة إلى صفحة التقييم بعد التعرف على نتائج الاستبيان المطلوبة لكل بند من البنود التي تستخدم تلك الاستبيانات.(شكل م٦-٥٣)



(شكل م٦-٥٣): مجموعة من الروابط المتصلة بين نماذج استبيانات كانو في صفحة (ملحق٢) والصفحات التي تستخدم تلك الاستبيانات.

م٦-٢-١٥- صفحة استعراض المصفوفات الناتجة عن مستويات تحقيق متطلبات البنود

تتضمن هذه الصفحة على نموذج لمصفوفة تقييم أحد البنود اعتماداً على مستويات تحقيق متطلبات البند ودرجات استمرارية تحقيق تلك المتطلبات لكل نوع من أنواع التغير المرتبط بالبند، والهدف من هذه الصفحة هو عرض مصفوفات التقييم الناتجة عن اختيار الخبراء لمستويات تقييم متطلبات البنود (من صفحة م٤") في مقابل مستويات استمرارية تحقيق تلك المتطلبات (من صفحتي م٤"" ومم٤""") لكل بند من البنود، مع تضمين الأهمية النسبية لأنواع التغير المختلفة المرتبطة بكل بند -عند وجود أكثر من نوع تغير مرتبط بتحقيق البند-، ويفترض أن يتم تكوين تلك المصفوفات بطريقة تلقائية عن طريق الارتباط بخانات إدخال البيانات الخاصة بكل منها في (صفحات م٤" ومم٤"" ومم٤""")، كما يتم تضمين المصفوفة لنسب أهمية أنواع التغير إلى بعضها البعض من (صفحة م٤)، وتساعد هذه المصفوفة الخبراء على استعراض الصورة الكلية الناتجة عن تحديد أسلوب تقييم كل بند من البنود في صورة درجات ناتجة عن الاختيارات المختلفة من المستويات التي قاموا بتحديدها في الصفحات الخاصة بذلك، كما تساعد المقيمين على التعرف على كيفية حصول البنود على درجات التقييم الناتجة عن اختياراتهم للمستويات المختلفة لتحقيق تلك البنود ودرجات استمراريتها، ويلاحظ أن كل بند له مصفوفة خاصة به تختلف عن البنود الأخرى تبعاً لخصائص كل منها، فقد يختلف عدد أنواع التغير المرتبطة بتحقيق البند، وقد لا يرتبط البند سوى بنوع تغير واحد، أو قد يكون عدد مستويات تحقيق متطلبات البند مختلف عن غيره أو عدد مستويات تحقيق استمرارية تلك المتطلبات كذلك، كما قد تختلف حدود المستويات السابقة، وقد تختلف نسب أهمية أنواع التغير إلى بعضها البعض من بند إلى آخر.(شكل م٦-٥٤)



مستويات تحقيق متطلبات البند																		درجة استمرارية تحقيق متطلبات البند
المستوى الأول (80-100%) مثالي				المستوى الثاني (60-80%)				المستوى الثالث (40-60%)				المستوى الرابع (20-40%)				المستوى الخامس (0-20%)		
1				0.8				0.6				0.4				0.2		
0.7	0.15	0.05	0.1	0.56	0.12	0.04	0.08	0.42	0.09	0.03	0.06	0.28	0.06	0.02	0.04	0.14	0.03	0.01	كل الوقت=1
0.56	0.127	0.042	0.085	0.476	0.102	0.034	0.068	0.357	0.076	0.025	0.005	0.238	0.051	0.017	0.038	0.12	0.025	0.008	معظم الوقت=0.8
0.49	0.105	0.035	0.07	0.392	0.084	0.028	0.056	0.294	0.063	0.021	0.042	0.196	0.042	0.014	0.028	0.098	0.021	0.007	أغلب الوقت=0.7

(شكل م٦-٥٤): جزء من صفحة (ملحق٣) والتي تعرض نموذجاً لمصفوفة ناتجة عن المستويات التي يقوم الخبراء بتحديدها لتقييم أحد البنود.

تم تسمية هذه الصفحة بصفحة (ملحق٣)، وهي صفحة ملحقة بـ(صفحة م٤)، حيث يتم الوصول إلى هذا الملحق من خلال (صفحة م٤) للتعرف على المصفوفات الناتجة عن الاختيارات المختلفة للخبراء عند تعديل أسلوب تقييم البنود، وبالمثل يمكن الانتقال العكسي من صفحة (ملحق٣) إلى (صفحة م٤) عند الانتهاء من استعراض مصفوفات التقييم. (يراعى أن إمكانيات برنامج Excel والتي لا يمكن من خلاله إحلال بيانات في خانات محل الأولى دون فقد الأولى أدى إلى عدم تكوين هذه الصفحة بشكل صحيح، حيث يتم من خلالها عرض نموذج ثابت لمصفوفة تقييم أحد البنود، إلا أنه يمكن بالاستعانة ببرنامج آخر الحصول على الفكرة التي تقوم عليها هذه الصفحة واستعراض النماذج المختلفة لمصفوفات التقييم الناتجة عن كل بند من البنود).

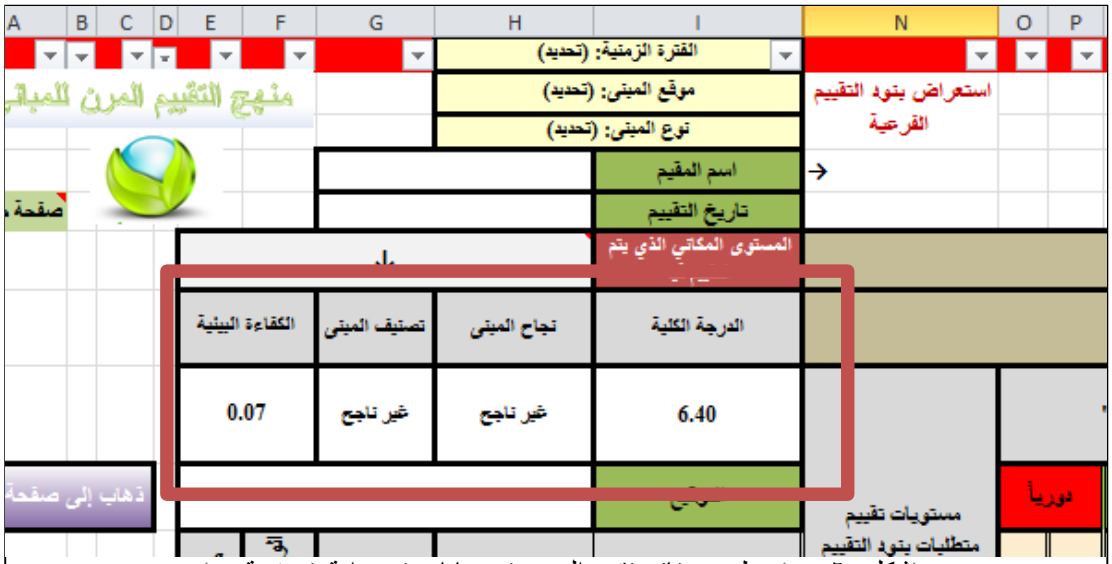
م٦-٣- الصفحات الخاصة بعملية التقييم

توجد في الأداة الالكترونية المصممة ثلاث صفحات ذات صلة مباشرة بالمقيم/المقيمين للمشروع عند القيام بعملية تقييم المبنى وفق النسخ المكتملة من المنهج المرن، ويمكن عرض تلك الصفحات فيما يلي.

م٦-٣-١- صفحة تقييم المبنى

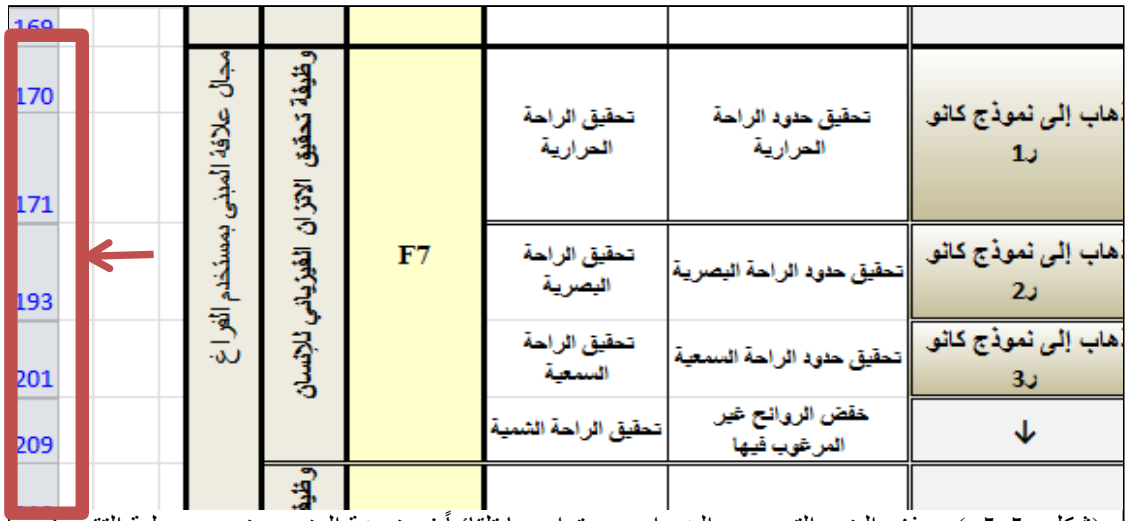
تهدف هذه الصفحة بصورة رئيسية إلى تقييم المبنى باستخدام النسخة من المنهج المرن المتفقة مع خصائصه، وتسمى هذه الصفحة (صفحة م م)، فهي صفحة مكملة للصفحات السابقة والتي قام فيها الخبراء بالتعديلات المختلفة لتضمين تأثير المتغيرات على هذه النسخة من منهج التقييم، حيث يتم فيها تجميع جهود جميع الخبراء في الصفحات السابقة لهذه الصفحة من المنهج بداية من (صفحة م٠) وحتى (صفحة م٤)

وملاحقهم لتظهر هذه الصفحة في صورة مبسطة وميسرة يمكن باستخدامها تقييم المبنى، وبالتالي ينتهي دور الخبراء المختصون بتكوين نسخ المنهج المختلفة عند هذه المرحلة، ويبدأ دور المقيمين للمبنى، ويقوم المقيمين بتحديد النسخة من المنهج المرن والتي تتناسب مع المبنى المقيم، وذلك بإدخال البيانات الخاصة بكل من الفترة الزمنية، وموقع المبنى ونوع المبنى في الخانات الخاصة بكل منها في بداية هذه الصفحة، مع اختيار المستوى المكاني الذي يتم فيه التقييم من قائمة الاختيارات الخاصة بها (تبعاً للمستوى المكاني يتم تحديد متطلبات بنود التقييم الفرعية وأوزان تقدير عناصر التقييم المختلفة، وتتغير بتغير الاختيار في هذه الخانة)، وهو ما يفترض أن يؤدي تلقائياً إلى ظهور جدول التقييم من الملفات المخزنة في البرنامج والخاصة بنسخ المنهج المكتملة بما يتناسب مع المدخلات السابقة (يراعى أنه لم يتم تحقيق ذلك في الأداة المصممة إلا أنه يمكن تحقيق ذلك باستخدام برنامج يفوق إمكانيات برنامج Excel)، ويقوم المقيمون في بداية الصفحة بكتابة أسمائهم في خانات مخصصة لذلك وكذلك تاريخ التقييم، وتظهر أسفل تلك الخانات مباشرة وفي بداية الصفحة خانات يتم فيها تجميع الصورة النهائية لتقييم المبنى، حيث تظهر خانة للدرجة الكلية وأخرى تحدد نجاح المبنى وفق اشتراطات المنهج، وأخرى لتحديد تصنيف المبنى، وأخيراً خانة يتم فيها وضع ناتج الكفاءة البيئية للمباني (قد يتم استخدام ناتج الكفاءة البيئية لمقارنة المباني في بعض المناطق عوضاً عن الدرجة الإجمالية للتقييم، مع مراعاة اجتياز حدود تصنيف المبنى).(شكل م٦-٥٥)



(شكل م٦-٥٥): ظهور نتائج تقييم المبنى في خانات في بداية (صفحة م م).

يظهر جدول لتقييم المبنى بما يتناسب مع خصائصه وفق النسخة المختارة والمتكونة من الصفحات السابقة والخاصة بتكوين نسخ المنهج المختلفة، ويشمل هذا الجدول على جميع عناصر التقييم بدءاً من مجالات التقييم وحتى بنود التقييم الفرعية، ويلاحظ أن البنود التي تم إلغاء تواجدها في تقييم هذه النسخة من المنهج المرن لا تظهر في هذه الصفحة، وذلك باستخدام خاصية التنقية filter في البرنامج وتعمل على إلغاء جميع الصفوف في الجدول والتي تتضمن في خانات العمود الخاص بـ"تواجد بنود التقييم" رمز "٠".(شكل م٦-٥٦)

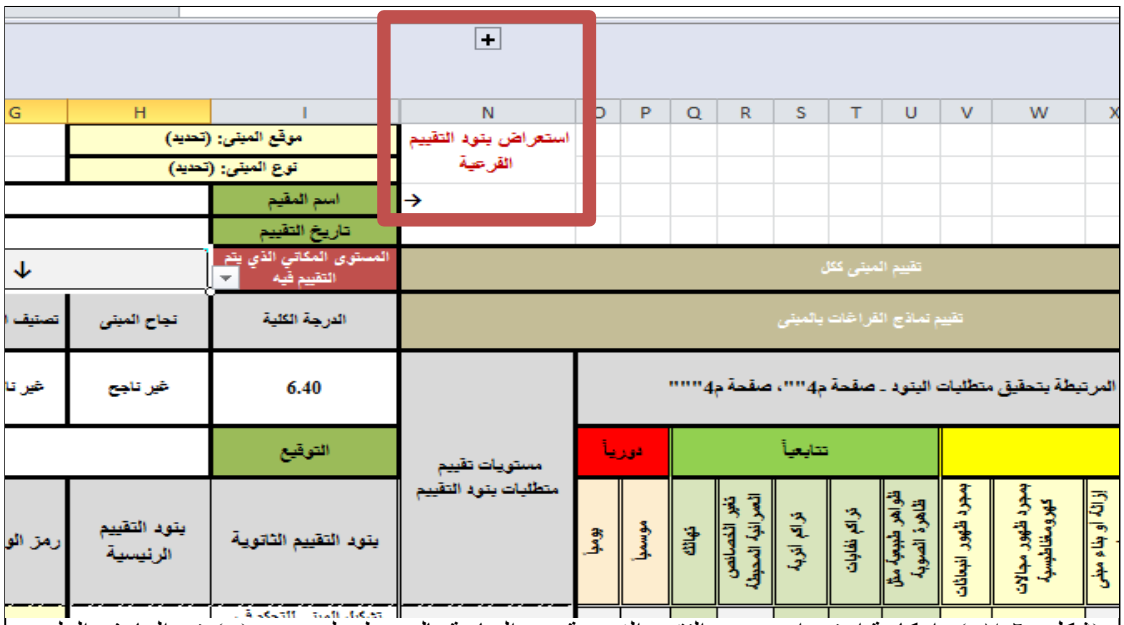


(شكل م٦-٥٦): حذف البنود التي يحدد الخبراء عدم تواجدها تلقائياً في نسخة المنهج عند بدء عملية التقييم في (صفحة م م).

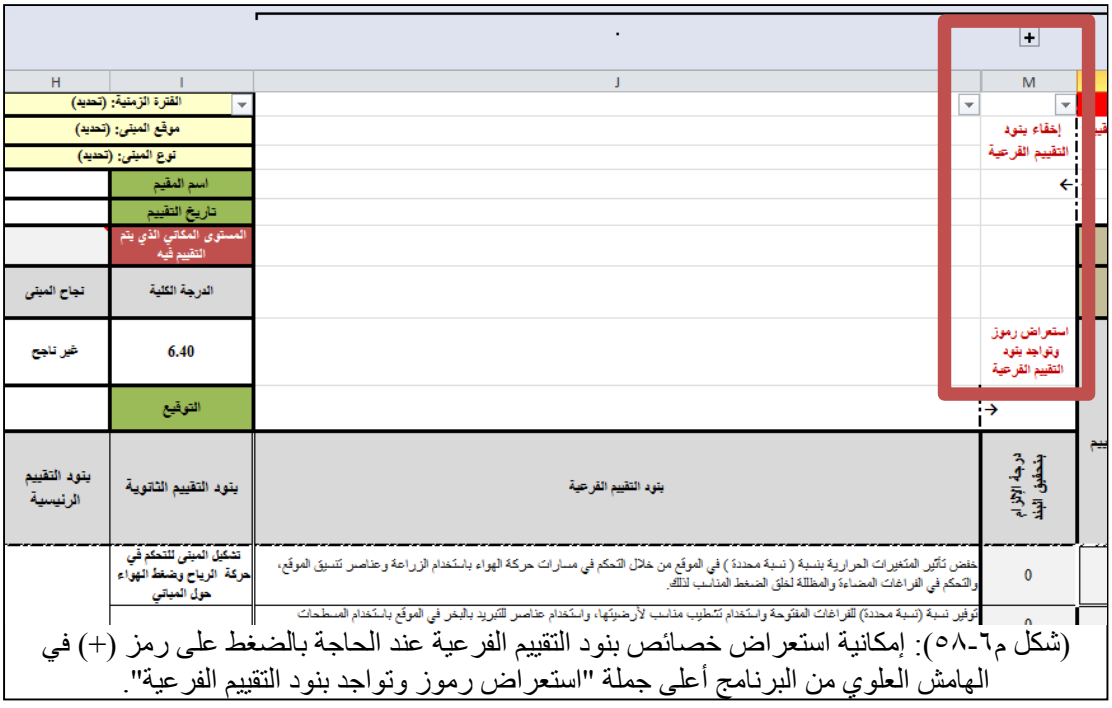
يلاحظ في جدول التقييم ظهور تفصيل لبنود التقييم الثانوية في خانات مجاورة للخانات التي يتم بها تقييم تلك البنود، وتم استخدام إحدى خصائص البرنامج التي تساعد على إخفاء أو إظهار العمود الخاص ببنود التقييم الفرعية أثناء عملية التقييم لاستعراضها وإخفائها عند الحاجة، حيث يمكن بالضغط على علامة (+) في الهامش العلوي للبرنامج والموجودة أعلى الخانة التي كتب فيها "استعراض بنود التقييم الفرعية" عرض العمود الذي يتضمن تلك البنود، كما أن الضغط على علامة (-) في الهامش العلوي للبرنامج والموجودة أعلى الخانة التي كتب فيها "إخفاء بنود التقييم الفرعية" إخفاء العمود السابق، ويلاحظ أن بنود التقييم الفرعية الموجودة في الجدول متماثلة في صياغتها مع البنود التي تم تعديلها في (صفحة م٢)، ويجاور عمود البنود الفرعية عمود خاص بدرجة الإلزام بتحقيق البند (يتم الحصول عليه من (صفحة م٣)) والتي يمكن للمقيم أيضاً استعراضها للتعرف على البنود الإلزامية عند الحاجة، مع ملاحظة أنه تم تسهيل الأمر على المقيم بحيث يمكنه التعرف على درجة الإلزام بتحقيق البنود عندما يجد أن مستويات تقييم تلك البنود محدودة، وأن الحد الأدنى فيها يصل إلى نسبة مرتفعة ولا تظهر مستويات تقييم أقل منها يمكن اختيارها، وبالتالي تم تصميم العمود السابق ليظهر ويختفي مع عمود البنود الفرعية.(شكل م٦-٥٧)

تظهر علامة (+) أخرى عند استعراض العمود الخاص ببنود التقييم الفرعية في الهامش العلوي للبرنامج أعلى خانة كتب فيها "استعراض رموز وتواجد بنود التقييم الفرعية"، ويمكن بالضغط عليها استعراض أعمدة أخرى خاصة بالبنود الفرعية وتتضمن على رموز البنود المختلفة (كما ظهرت سابقاً في (صفحة م٤)) في عمود خاص بها، وكذلك عمود خاص بتواجد البند الفرعي (يتم الحصول عليه من (صفحة م٣)) والذي يتم اعتماداً عليه حذف أو الإبقاء على الصفوف المتضمنة في جدول التقييم باستخدام أمر التنقية filter، ويلاحظ أن المقيم يهتم بالتعرف على رموز البنود عند انتقاله لتقييم بعض بنود المجال الإضافي، حيث يقوم بكتابة رموز البنود التي يرتبط تقييمها بتقييم بنود المجال الإضافي في خانات مخصصة لذلك

بمحاذاة الصفوف الخاصة بتقييم تلك البنود، وهو ما يتم التعرض إليه فيما بعد، وعند استعراض العمودين السابقين تظهر علامة (-) أعلى خانة كتب فيها "إخفاء رموز وتواجد بنود التقييم الفرعية" والتي يمكن بالضغط عليها إخفاء تلك الأعمدة، ومن ثم الضغط على علامة (-) الموجودة أعلى الخانة التي كتب فيها "إخفاء بنود التقييم الفرعية" لإخفاء بنود التقييم الفرعية ككل.(شكل م٦-٥٨)



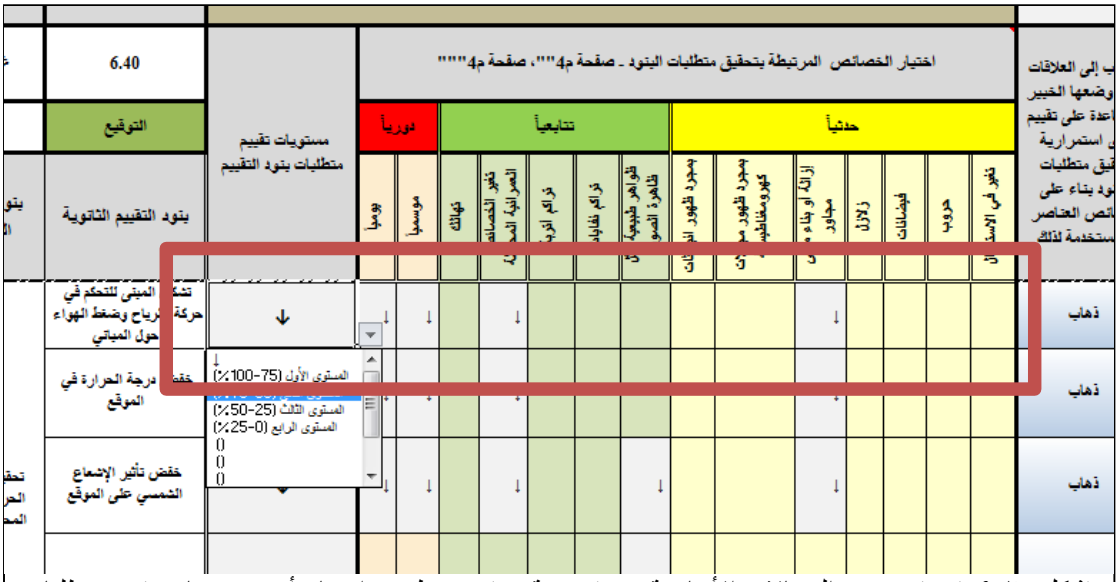
(شكل م٦-٥٧): إمكانية استعراض بنود التقييم الفرعية عند الحاجة بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض بنود التقييم الفرعية".



(شكل م٦-٥٨): إمكانية استعراض خصائص بنود التقييم الفرعية عند الحاجة بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض رموز وتواجد بنود التقييم الفرعية".

يظهر ملاصقاً لبنود التقييم الثانوية عند إخفاء بنود التقييم الفرعية مجموعة من الخانات المجاورة لبنود التقييم المختلفة والتي يتم من خلالها تقييم تلك البنود، حيث تظهر الخانة الأولى ضمن عمود خاص بتحديد

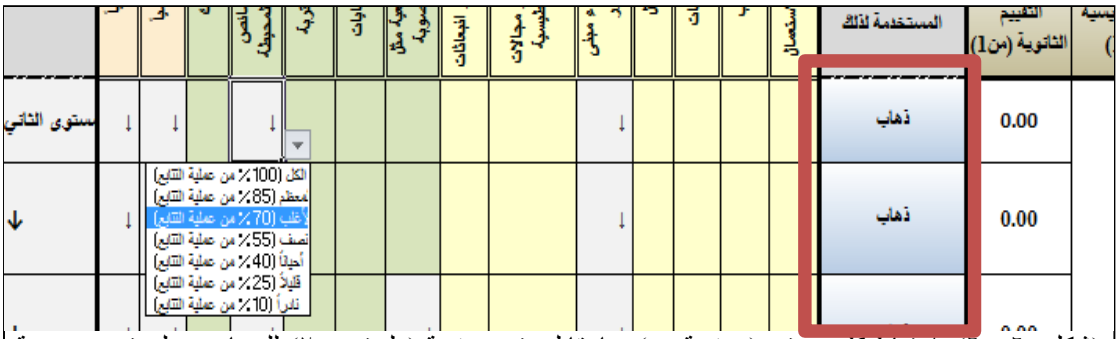
مستويات تقييم متطلبات البنود، وفي تلك الخانة يقوم المقيم من خلال قائمة من الاختيارات (التي تم تحديدها في (صفحة م٤") وتظهر أيضاً في (صفحة م٤)) باختيار المستوى الذي يراه مناسباً للتعبير عن تحقيق متطلبات البند (يمكن التعرف على متطلبات البنود باستعراض بنود التقييم الفرعية، وكذلك التعرف على الخصائص المطلوب تحقيقها في كل بند وفق ما تم تعديله في (صفحة م٢) وفق النسب الفضلى لمتطلبات تلك البنود والمعايير والقوانين والأكواد المطلوب اتباعها)، وتظهر بعد الخانة السابقة مجموعة من الخانات التي تم تشغيل بعضها وعدم تشغيل بعضها لكل بند بصورة تختلف عن البند الآخر بما يتناسب مع أنواع التغير المختلفة المرتبطة بتحقيق البند، حيث يظهر في الأعمدة الخاصة بأنواع التغير المرتبطة بكل بند مجموعة من الاختيارات التي تحدد درجة استمرارية تحقيقه لهذا النوع من التغير (تم تحديدها في (صفحة م٤"") لبنود تقييم المجالات الأساسية و(صفحة م٤""") لبنود تقييم المجال الإضافي، ويمكن التعديل والتغيير فيها في تلك الصفحات)، ويلاحظ أن الاختيارات السابقة تظهر للتعبير عن مدى استمرارية تحقيق البنود والفترة الزمنية للتحقيق والتي تختلف لكل نوع من أنواع التغير، أي أنها تظهر مثلاً كما يلي: الكل (من ٢١ساعة إلى ٢٤ ساعة)، المعظم (من ١٠ إلى ١٢ شهر)، وهكذا.(شكل م٦-٥٩)



(شكل م٦-٥٩): تقييم بنود المجالات الأساسية في (صفحة م م) عن طريق اختيار أحد مستويات تقييم متطلبات هذا البند ومستويات استمرارية تحقيقه لكل نوع من أنواع التغير المرتبط به.

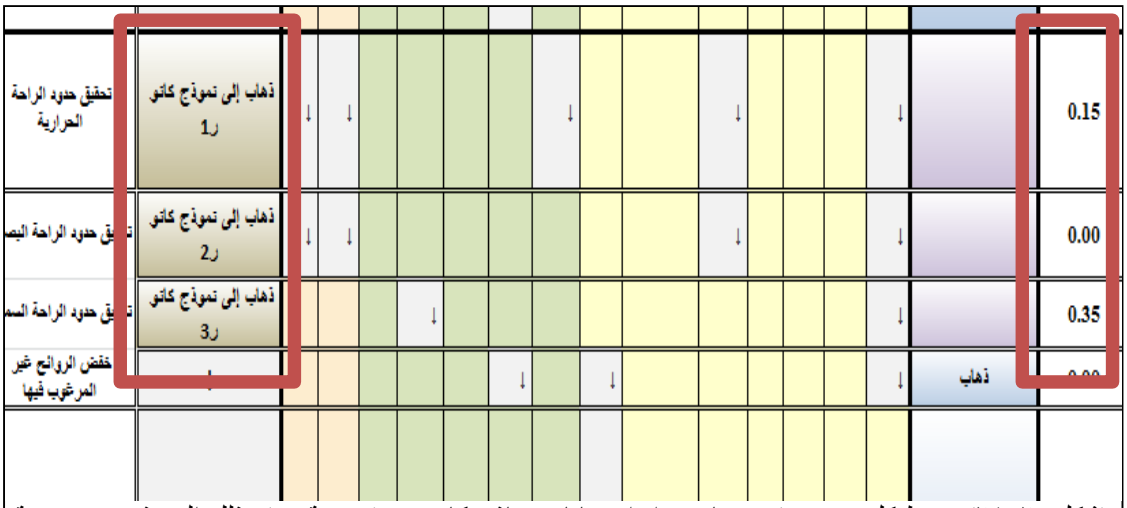
عندما يصعب على المقيم الاختيار من بين تلك الاختيارات لعدم قدرته على تحديد الفترة الزمنية فإنه يمكنه اللجوء إلى الخانة التالية لتلك الخانات والموجودة في العمود الخاص بالعلاقات التي وضعها الخبير للمساعدة على تقييم مدى استمرارية تحقيق متطلبات البنود بناء على خصائص العناصر المستخدمة لذلك، حيث تقوم تلك الخانات والمكتوب على كل منها "ذهاب" عند الضغط عليها بنقل المقيم إلى (صفحة ملحق م م١) عند البند المقابل للبند الذي تم الانتقال منه،(شكل م٦-٦٠) وفي (صفحة ملحق م م١) يمكن للمقيم بالاستعانة ببيانات المصمم لتحديد خصائص تغير العناصر المستخدمة لتحقيق كل بند من البنود، ومن ثم اختيار تلك الخصائص من قوائم اختيار قام الخبراء بتحددها في (صفحات م٤"" وم٤""") أيضاً بحيث

تؤدي تلقائياً إلى تحديد التعبير النصي عن مدى استمرارية تحقيق البنود (الكل، المعظم، الأغلب،...) لكل نوع من أنواع التغير المرتبطة بالبند، ويمكن للمقيم بعدها من خلال روابط عند كل بند من البنود في (صفحة ملحق م م١) العودة إلى البند الذي تم الانتقال منه في (صفحة م م) لاختيار ما يتناسب مع ذلك البند.



(شكل م٦-٦٠): ارتباط كل بند في (صفحة م م) بما يقابله في صفحة (ملحق م م٢) للمساعدة على تحديد درجة استمرارية تحقيق متطلبات البنود عند الحاجة.

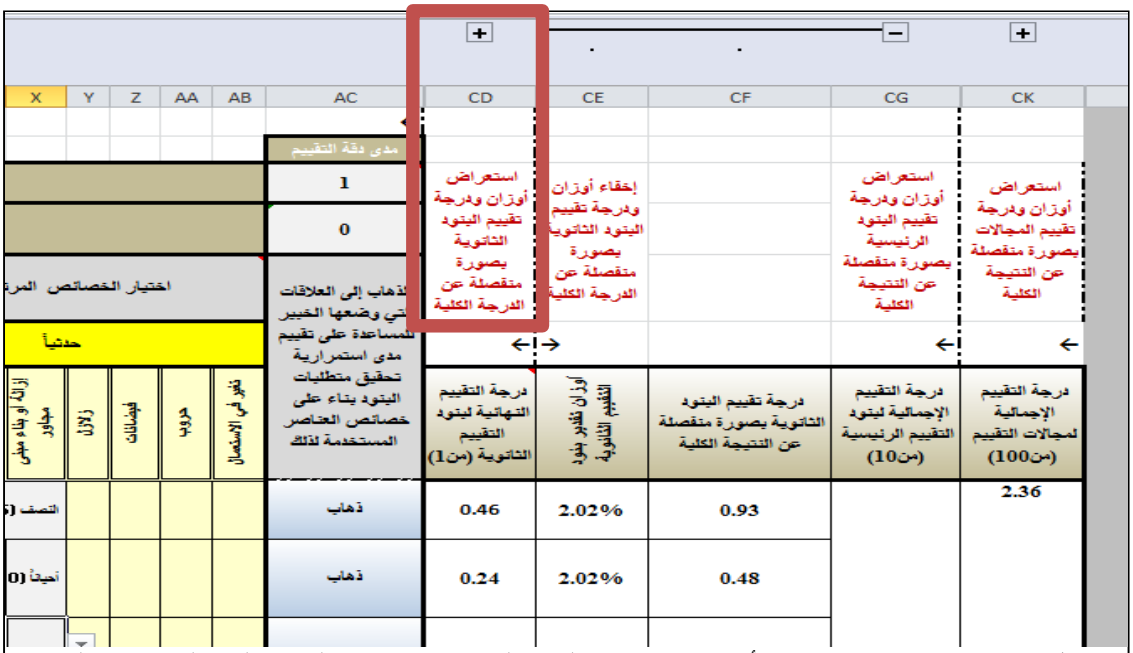
توجد مجموعة من البنود التي تعتمد في تقييمها على استخدام استبيانات لتقييم رضا الأفراد، وعند تقييم تلك البنود تظهر في خانات عمود "مستوات تقييم متطلبات البنود" بدلاً من قائمة اختيارات لتلك المستويات كبنود التقييم الأخرى روابط كتب عليها "ذهاب إلى نموذج كانو ر١" مثلاً، وذلك للذهاب إلى الجدول الخاص باستبيانات تقييم الراحة الحرارية (ر١) للأفراد والمعتمدة على نماذج كانو في (صفحة ملحق٢)، وقد ينتقل المقيم لاستعراض تلك النماذج ونتائجها مع إمكانية الانتقال العكسي من كل نموذج من تلك النماذج إلى البند الخاص بها في (صفحة م م)،(شكل م٦-٦١) إلا أنه لا توجد حاجة لانتقال المقيم إلى تلك النماذج حيث يتم تلقائياً نقل نتائجها ضمن معادلات الحصول على نتائج تقييم تلك البنود، وعندما يقوم المقيم بتحديد مستويات استمرارية تحقيق تلك البنود يتم تلقائياً الحصول على نتيجة تقييم كل بند، ويلاحظ أنه يمكن التعرف على فترات تكرار الاستبيانات وأعدادها من جداول ملحقة بالنماذج في (صفحة ملحق٢).



(شكل م٦-٦١): ربط كل بند يتم تقييمه باستخدام استبيانات نماذج كانو في (صفحة م م) بذلك النموذج في صفحة (ملحق٢) مع الحصول على نتائج تقييم تلك البنود تلقائياً في الخانات المخصصة لذلك.

تظهر تلقائياً درجة تقييم كل بند ثانوي (من ١) في العمود المخصص لذلك والتالي للأعمدة السابقة، وذلك بمجرد انتهاء المقيم من اختيار مستوى تحقيق البند في الخانة المخصصة لذلك واختيار مستوى استمرارية تحقيقه في الخانة/الخانات المخصصة لذلك، ويلاحظ أن الدرجة السابقة تعتمد على معادلة تربط المستويات السابقة في هيئة مصفوفة من الاختيارات تؤدي إلى الحصول على النتيجة بناءً عليها، كما يلاحظ أنه عند وجود أكثر من نوع تغير مرتبط بالبند فإن المعادلة تتضمن نسب أهمية أنواع التغير إلى بعضها البعض والتي يتم الحصول عليها تلقائياً من (صفحة م٤)، ويلاحظ أنه يمكن التعديل والتغيير في درجة الدقة المطلوبة لتقييم تلك البنود والتحكم في عدد أنواع التغير المرتبطة بتقييم البند في (صفحة م٤).

يمكن استعراض أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية (يتم الحصول عليها من (صفحة م٣"") والتعديل والتغيير فيها في (صفحة م٣)) وكذلك درجة تقييم تلك البنود بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية (حاصل ضرب درجة التقييم من ١ في وزن التقدير) عند الضغط على علامة (+) الموجودة في الهامش العلوي للبرنامج أعلى خلية كتب عليها "استعراض أوزان ودرجات تقييم البنود الثانوية بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية"، ويمكن إخفاء تلك الأعمدة بالضغط على علامة (-) الموجودة في الهامش العلوي للبرنامج أعلى خلية كتب عليها "إخفاء أوزان ودرجة تقييم البنود الثانوية بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية"، ويتم عادة إخفاء أوزان تقدير البنود حتى لا تؤثر على درجة اهتمام المقيم ببعض البنود دون الأخرى، كما يمكنه استعراض تلك الأوزان عند الحاجة.(شكل م٦-٦٢)

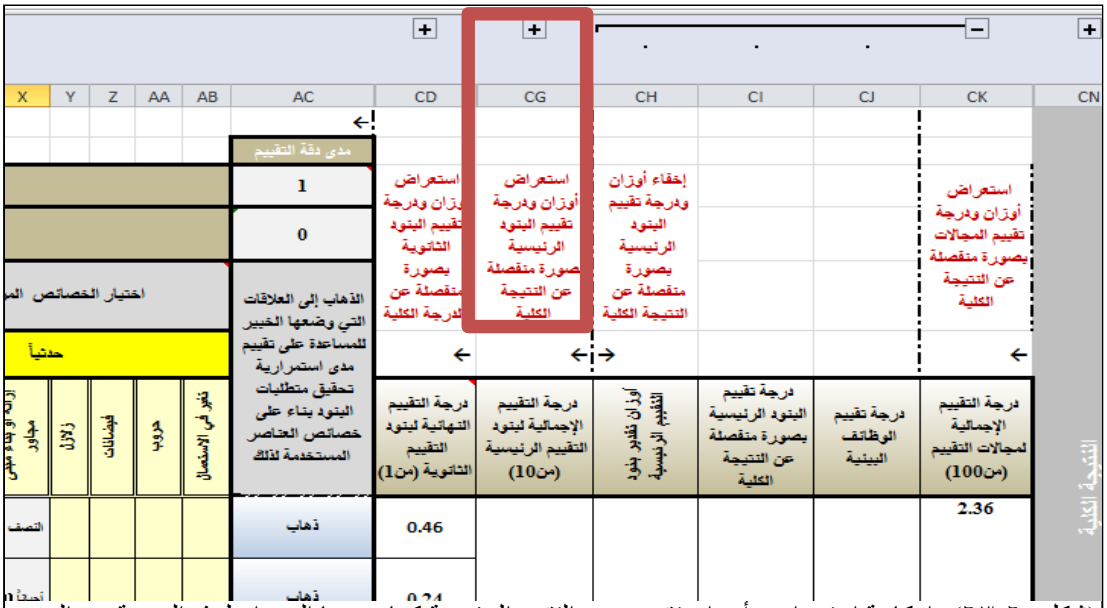


(شكل م٦-٦٢): إمكانية استعراض أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية كما حددها الخبراء لهذه النسخة من المنهج بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض أوزان ودرجات تقييم البنود الثانوية بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية".

يلاحظ أن درجات تقييم البنود الثانوية تعتمد على الدرجات المقابلة لتقييم مستويات تحقيق البنود (يتم الحصول عليها من (صفحة م٤")) والدرجات المقابلة لتقييم مستويات استمرارية تحقيق تلك البنود لكل نوع من أنواع التغير وفق نسبة أهمية كل منها إلى غيرها (يتم الحصول عليها من (صفحة م٤"") لبنود مجالات التقييم الأساسية و(صفحة م٤""") لبنود مجال المعايير الإضافية التفضيلية)، كما يلاحظ أن الدرجات البينية بين الدرجات السابقة يقوم البرنامج بتحديدها تلقائياً اعتماداً على المنطق التدريجي fuzzy logic في الحصول على النتائج.

يظهر في عمود تالي للأعمدة السابقة درجات تقييم البنود الرئيسية (من ١٠) مع الانتهاء من تقييم البنود الثانوية المكونة لكل منها (يلاحظ أنه يتم تحويل درجات تقييم البنود الثانوية من ١ إلى درجات لتقييم البنود الرئيسية من ١٠ وفق معادلات تم تحديدها في (صفحة م٣""))، وبالمثل يمكن بالضغط على علامة (+) الموجودة في الهامش العلوي للبرنامج أعلى الخانة التي كتب فيها "استعراض أوزان ودرجات تقييم البنود الرئيسية بصورة منفصلة عن النتيجة الكلية" العمل على استعراض أوزان تقدير تلك البنود (كما تم تحديدها في (صفحة م٣"") وناتج تقييمها بصورة منفصلة عن التقييم الإجمالي للمبنى (حاصل ضرب درجة تقييم البند من ١٠ في وزن تقدير البند/١٠).

يلاحظ أنه يظهر عمود آخر ضمن الأعمدة التي يتم استعراضها خاص بدرجة تقييم الوظائف البيئية، حيث يتم الاستعانة بدرجة تقييم تلك الوظائف للتأكد من اجتياز المبنى لأحد اشراطات نجاحه في التقييم ضمن المنهج المرن، حيث تتضمن الخانة الموجودة في بداية الصفحة تحت عنوان "نجاح المبنى" على معادلتين إحداهما للتحقق من النجاح في اجتياز الحد الأدنى من تحقيق توازن طرفي الكفاءة البيئية، والثانية للتحقق من النجاح في اجتياز الحد الأدنى من تحقيق الوظائف البيئية، وبالتالي تعتمد المعادلة الثانية على الدرجات المحسوبة تلقائياً في خانات العمود السابق والخاص بدرجة تقييم الوظائف البيئية والتي يتم الحصول عليها بتجميع درجات البنود الرئيسية المكونة لكل منها، بحيث إنه إذا لم يتم اجتياز الحد الأدنى من تحقيق الوظائف البيئية فإنه تظهر كلمة "غير ناجح" في خانة نجاح المبنى، وإذا تم اجتيازها واجتياز الحد الأدنى مع تحقيق توازن طرفي الكفاءة البيئية تظهر كلمة "ناجح" في الخانة السابقة، ويمكن التعرف على الحد الأدنى الذي قام الخبراء بتحديده لنجاح المبنى من (صفحة م٣")، ويقوم الخبراء بالتعديل والتغيير في تلك الحدود وفق المتغيرات المختلفة، ويمكن إخفاء الأعمدة الثلاثة السابقة بالضغط على علامة (-) الموجودة في الهامش العلوي للبرنامج أعلى خانة كنب عليها "إخفاء أوزان ودرجة تقييم البنود الرئيسية بصورة منفصلة عن النتيجة الكلية".(شكل م٦-٦٣)

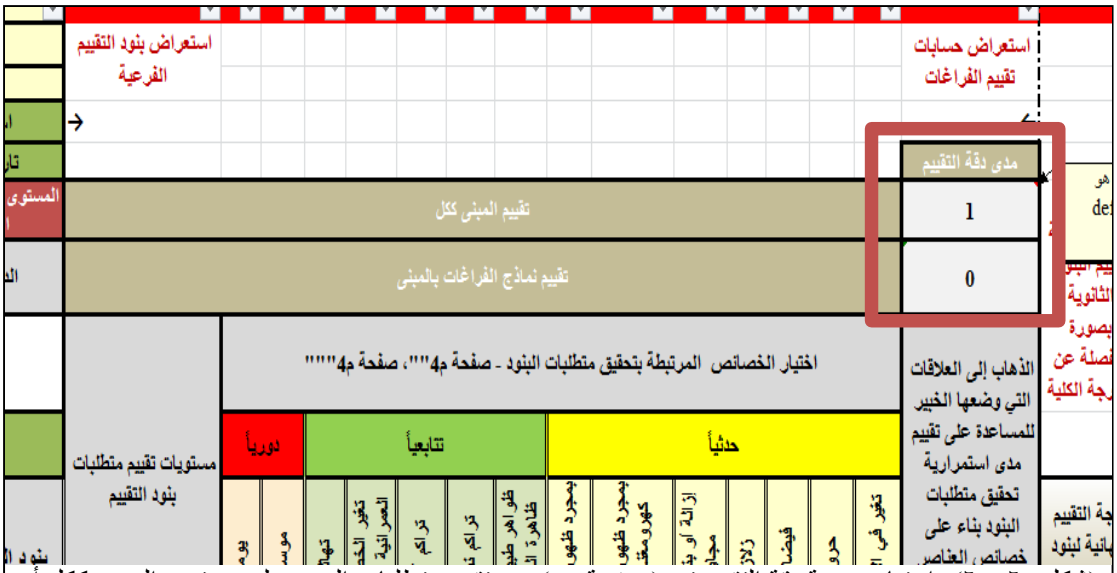


(شكل م٦-٦٣): إمكانية استعراض أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية كما حددها الخبراء لهذه النسخة من المنهج بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض أوزان ودرجات تقييم البنود الرئيسية بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية".

تظهر أيضاً نتائج تقييم مجالات التقييم (من ١٠٠) بصورة تلقائية مع الانتهاء من تقييم البنود الرئيسية المكونة لكل منها (يلاحظ أنه يتم تحويل درجات تقييم البنود الرئيسية من ١٠ إلى درجات لتقييم المجالات من ١٠٠ وفق معادلات تم تحديدها في (صفحة م٣""))، ويمكن التعرف على نتائج تقييم تلك المجالات بصورة منفصلة عن التقييم الإجمالي (حاصل ضرب نتيجة تقييم المجال (من ١٠٠) في وزن تقديره/١٠٠) وكذلك أوزان تقدير تلك المجالات بالضغط على علامة (+) الموجودة في الهامش العلوي من البرنامج أعلى خلية كتب عليها "استعراض أوزان ودرجات تقييم المجالات بصورة منفصلة عن النتيجة الكلية"، كما يمكن إخفاء الأعمدة السابقة بالضغط على علامة (-) الموجودة في الهامش العلوي من البرنامج أعلى خلية كتب عليها "إخفاء أوزان ودرجات تقييم المجالات بصورة منفصلة عن النتيجة الكلية"، ويظهر مجموع درجات تقييم مجالات التقييم الأساسية في خانة خاصة بها تحت عنوان "النتيجة الأساسية"، وهي درجة من ١٠٠%، ويتم فيها الأخذ في الاعتبار أوزان تقدير تلك المجالات، وتعتبر هذه النتيجة أيضاً حاصل جمع درجات تقييم البنود الثانوية في أوزان تقديرها، وكذلك حاصل جمع درجات تقييم البنود الرئيسية في أوزان تقديرها، وتستخدم النتيجة التي تظهر في خانة "النتيجة الأساسية" في معادلة الحصول على نتيجة التقييم الكلية بعد الانتهاء من تقييم المجال الإضافي.(شكل م٦-٦٤)

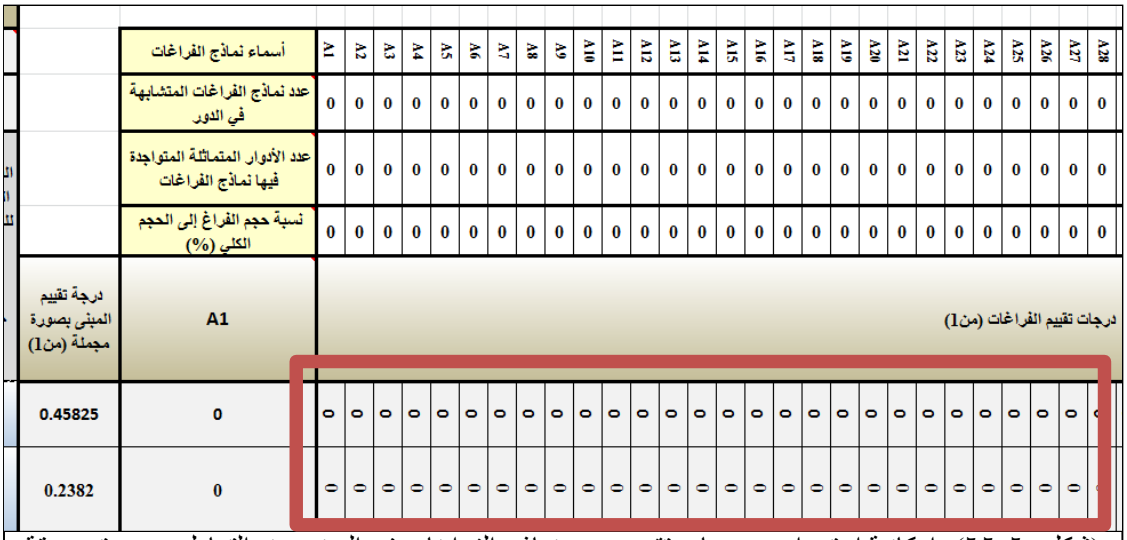
(شكل م٦-٦٤): إمكانية استعراض أوزان تقدير مجالات التقييم كما حددها الخبراء لهذه النسخة من المنهج بالضغط على رمز (+) في الهامش العلوي من البرنامج أعلى جملة "استعراض أوزان ودرجات تقييم المجالات بصورة منفصلة عن الدرجة الكلية ".

يوجد في أعلى جدول التقييم خانة لاختيار درجة دقة التقييم، بحيث يتم وضع رمز ١ أمام خانة "تقييم المبنى ككل" عندما يراد الحصول على درجات التقييم للتعبير بصورة عامة عن الأداء البيئي للمبنى، ورمز ٠ عندما يراد الحصول على مستوى دقة أعلى لتقييم البنود لكل نموذج من نماذج الفراغات في المبنى، حيث يظهر تلقائياً عند وضع رمز ٠ في الخانة السابقة رمز ١ في الخانة المجاورة لخانة "تقييم نماذج الفراغات بالمبنى" والتي كانت ٠ في الحالة الأولى، (يراعى فيما بعد باستخدام برنامج تفوق إمكانياته برنامج Excel للحصول على مستوى متوسط لدقة تقييم البنود فيما بين المستويين السابقين، والذي يمثله تقييم نماذج الفراغات الرئيسية في المبنى (كما يحددها المصمم في البيانات التي يقوم بإدخالها في صفحة (بيانات المصمم١))، كما يراعى أن اختيار مستوى الدقة قد يكون لكل بند من البنود بصورة منفصلة، فقد يتطلب أحد البنود أن تظهر نتيجة تقييمه اعتماداً على تقييم تحقيق البند في كل نموذج فراغ من فراغات المبنى بصورة منفصلة، في حين لا تتطلب بنود أخرى هذا المستوى من الدقة، ويمكن تقييم تحقيقها بصورة مجملة على مستوى المبنى ككل، خاصة إذا كان وزن تقدير هذا البند منخفضاً ولا تؤثر درجة دقة التقييم على النتيجة النهائية للمبنى، ويلاحظ أن الوضع الافتراضي default للبرنامج هو أن يتم تقييم البنود للمبنى ككل، وتستخدم في خانات النتائج النهائية للبنود معادلات تعمل على تجميع الدرجات التي تظهر في حالة تقييم البنود للمبنى ككل مع درجات تقييم نفس البنود لنماذج الفراغات المختلفة، مع مراعاة أنه يتم تصفير خانات تقييم البنود للمبنى ككل عند اختيار تقييمها لجميع نماذج فراغات المبنى والعكس صحيح.(شكل م٦-٦٥)

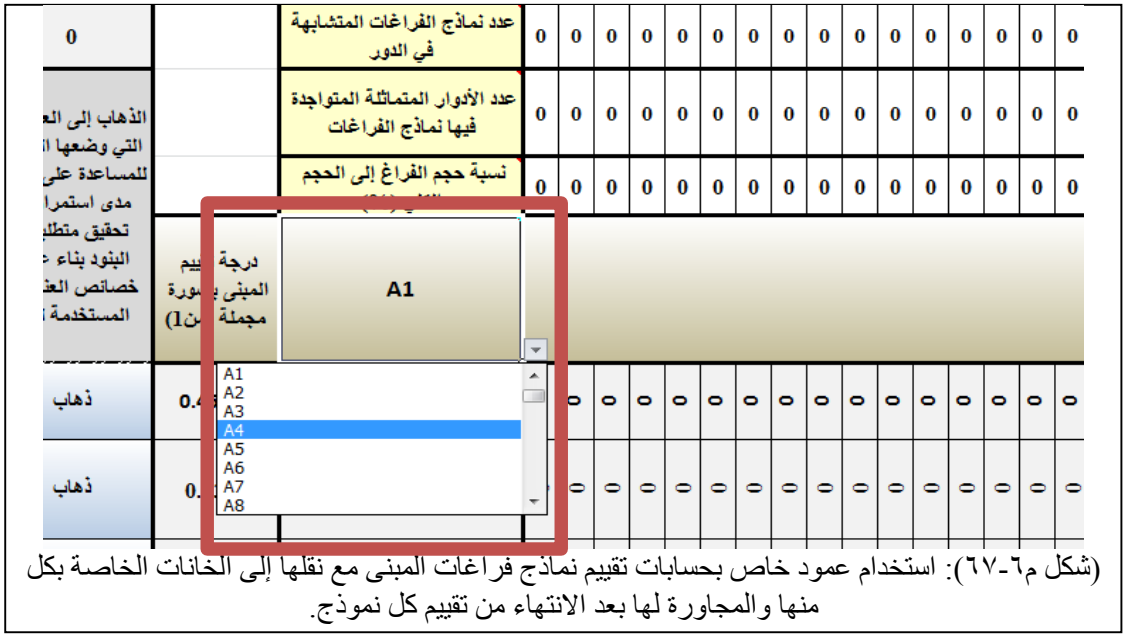


(شكل م٦-٦٥): اختيار درجة دقة التقييم في (صفحة م م) بين تقييم متطلبات البنود على مستوى المبنى ككل أو لنماذج الفراغات بالمبنى.

يمكن بالضغط على علامة (+) في الهامش العلوي للبرنامج أعلى الخانة التي كتب عليها "استعراض حسابات تقييم الفراغات" أن يتم استعراض مجموعة من الأعمدة التي يظهر فيها الحسابات المختلفة لتقييم كل بند من البنود لكل نموذج من نماذج فراغات المبنى،(شكل م٦-٦٦) وعند الضغط على علامة (-) في الهامش العلوي للبرنامج أعلى الخانة التي كتب عليها "إخفاء حسابات تقييم الفراغات" يتم إخفاء الأعمدة السابقة، وتتضمن تلك الأعمدة على عمود رئيسي عنوانه يمثل أحد أسماء نماذج الفراغات وليكن A1، وهذا العنوان متغير يمكن اختياره من قائمة اختيارات يتم من خلالها تغيير اسم نموذج الفراغ السابق باسم آخر عند الانتهاء من تقييم النموذج الأول ونقل التقديرات التي حصل عليها في خانات العمود الخاص بها، (حيث إنه نتيجة لإمكانيات برنامج Excel والتي تمنع إحلال بيانات مكان أخرى في نفس الخانة دون فقد البيانات السابقة لها فإنه بعد الانتهاء من تقييم كل نموذج من نماذج الفراغات - عن طريق اختيار المقيم لمستويات تحقيق البنود ومدى استمرارية تحقيقها بنفس الأسلوب المتبع عند تقييم المبنى ككل- يتم نقل الدرجات المتحصل عليها في هذا العمود إلى عمود آخر تحت مسمى نموذج الفراغ الذي تم تقييمه)، وعندها يتم تغيير عنوان العمود الذي تتم فيه الحسابات باسم نموذج فراغ آخر وبعد الانتهاء من تقييم البنود يتم نقل الدرجات المتحصل عليها في العمود الخاص بها والموجود تحت اسم هذا النموذج، وهكذا حتى يتم الانتهاء من تقييم جميع نماذج الفراغات.(شكل م٦-٦٧)



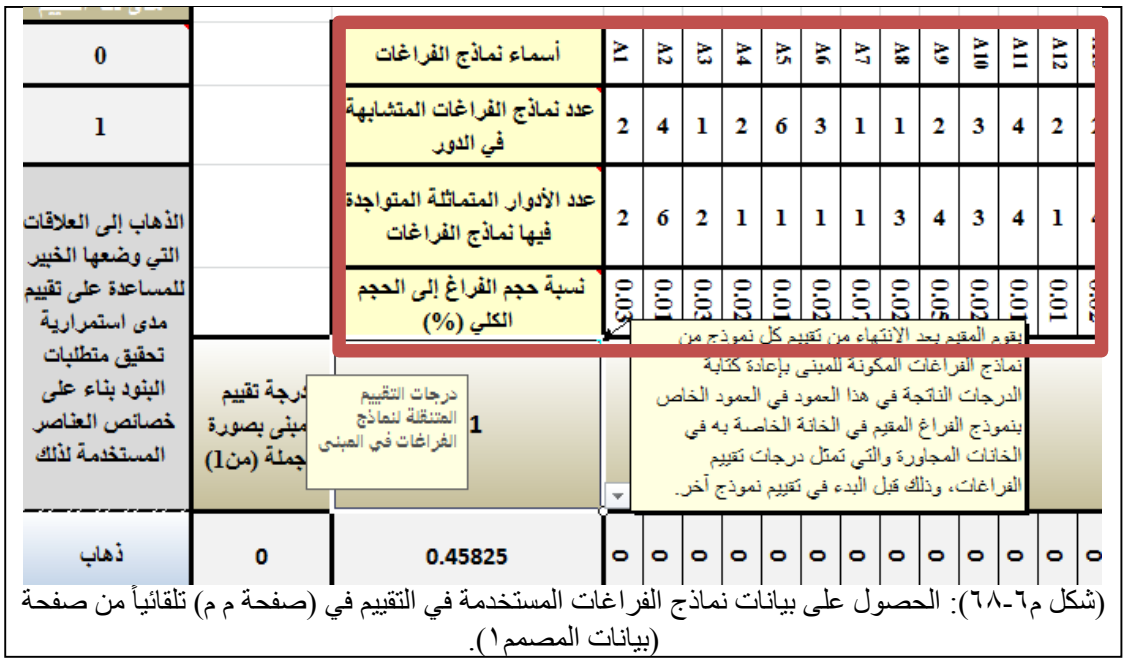
(شكل م٦-٦٦): إمكانية استعراض درجات تقييم جميع نماذج الفراغات في المبنى عند التعامل مع مستوى دقة مرتفع لتقييم متطلبات البنود في (صفحة م م).



(شكل م٦-٦٧): استخدام عمود خاص بحسابات تقييم نماذج فراغات المبنى مع نقلها إلى الخانات الخاصة بكل منها والمجاورة لها بعد الانتهاء من تقييم كل نموذج.

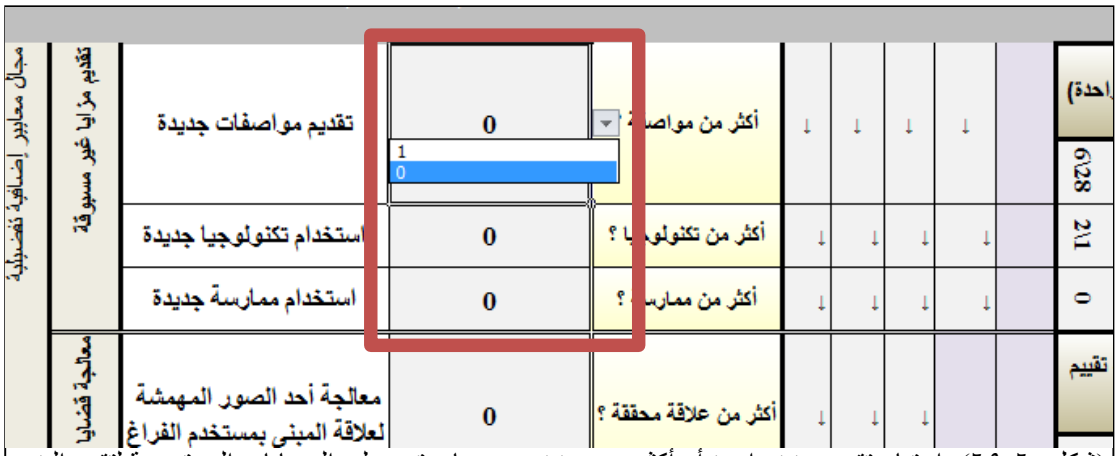
يقوم البرنامج تلقائياً بتجميع الدرجات التي تظهر في خانات الأعمدة الخاصة بنماذج الفراغات المختلفة للحصول على درجة تقييم البنود الثانوية كما سبق شرحه، ويلاحظ أن معادلة الحصول على درجات تقييم البنود في هذه الحالة تأخذ في الاعتبار نسب حجوم نماذج الفراغات إلى الحجم الكلي للمبنى، بحيث يتم ضرب تلك النسب في درجات تقييم البنود لنماذج الفراغات المختلفة قبل تجميعها،(شكل م٦-٦٨) ويلاحظ أن كل عمود من الأعمدة التي تمثل نماذج الفراغات المختلفة يوجد في بدايتها مجموعة من الخانات تتضمن خصائص تلك النماذج والتي يتم الحصول عليها جميعاً بصورة تلقائية من صفحة (بيانات المصمم١)، وتشمل تلك الخصائص أسماء نماذج الفراغات، عدد نماذج الفراغات المتشابهة في الدور، عدد الأدوار المتماثلة المتواجدة فيها نماذج الفراغات، نسبة حجم الفراغ إلى الحجم الكلي (%)، وتستخدم النسبة السابقة في حسابات الحصول على درجة تقييم البنود لنماذج الفراغات المختلفة، كما يلاحظ أن قائمة الاختيارات

التي تتضمن أسماء نماذج الفراغات ترتبط بالخانات الخاصة بأسماء نماذج الفراغات في صفحة (بيانات المصمم١) وتتغير بتغيرها.

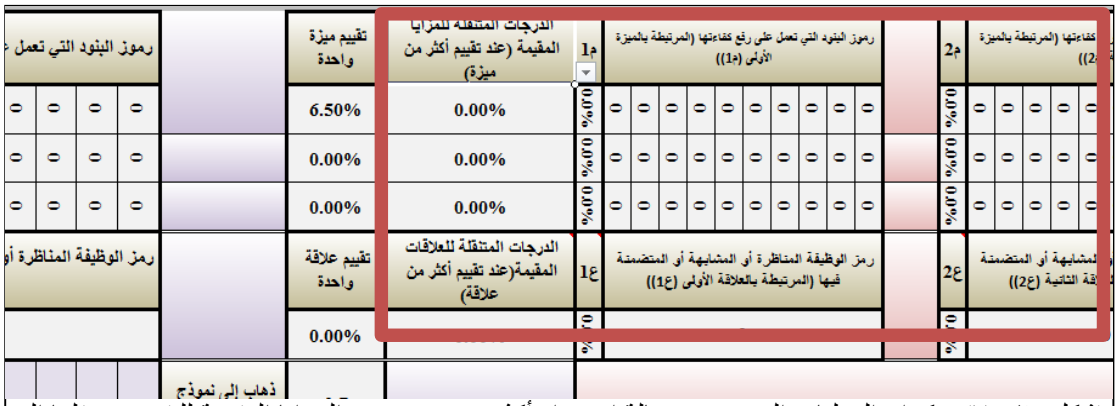


(شكل م٦-٦٨): الحصول على بيانات نماذج الفراغات المستخدمة في التقييم في (صفحة م م) تلقائياً من صفحة (بيانات المصمم١).

يتضمن مجال المعايير الإضافية التفضيلية على مجموعة من البنود التي يختلف أسلوب تقييمها من بند إلى آخر، حيث يبدأ تقييم البنود الخاصة بتقديم مزايا غير مسبوقة (تقديم مواصفات جديدة – استخدام تكنولوجيات جديدة – استخدام ممارسة جديدة) بالرد على تساؤل ("أكثر من مواصفة؟"، "أكثر من تكنولوجيا؟"، "أكثر من ممارسة؟")، وذلك باختيار رمز ١ من قائمة اختيارات في الخانات المجاورة للتساؤلات السابقة عندما يوجد أكثر من ميزة مقدمة لأي من تلك البنود، أو اختيار رمز ٠ عندما لا يوجد سوى ميزة واحدة مقدمة لأي من تلك البنود، بحيث إن اختيار رمز ٠ يؤدي إلى اعتماد تقييم البند على جدول واحد يتم فيه تحديد رموز البنود التي تعمل الميزة المقدمة على رفع كفاءتها عند تطبيق تلك الميزة، أما اختيار رمز ١ فيصاحبه اعتماد نتائج تقييم البنود على أكثر من جدول لكل ميزة، ويتم في كل منها تحديد رموز البنود التي تعمل كل ميزة من المزايا المقدمة على رفع كفاءتها عند تطبيقها،(شكل م٦-٦٩) ويظهر الجدول الخاص بتقديم ميزة واحدة مباشرة بجوار خانات الاختيار التي يقوم بها المقيم للحصول على درجة تقييم البند، أما في حالة وجود أكثر من ميزة فإن الجداول الخاصة بكل منها تظهر عند الضغط على علامة (+) في الهامش العلوي للبرنامج والتي سبق التعرض إليها لاستعراض حسابات تقييم الفراغات، كما يمكن إخفاء تلك الجداول بالضغط على علامة (-).(شكل م٦-٧٠)



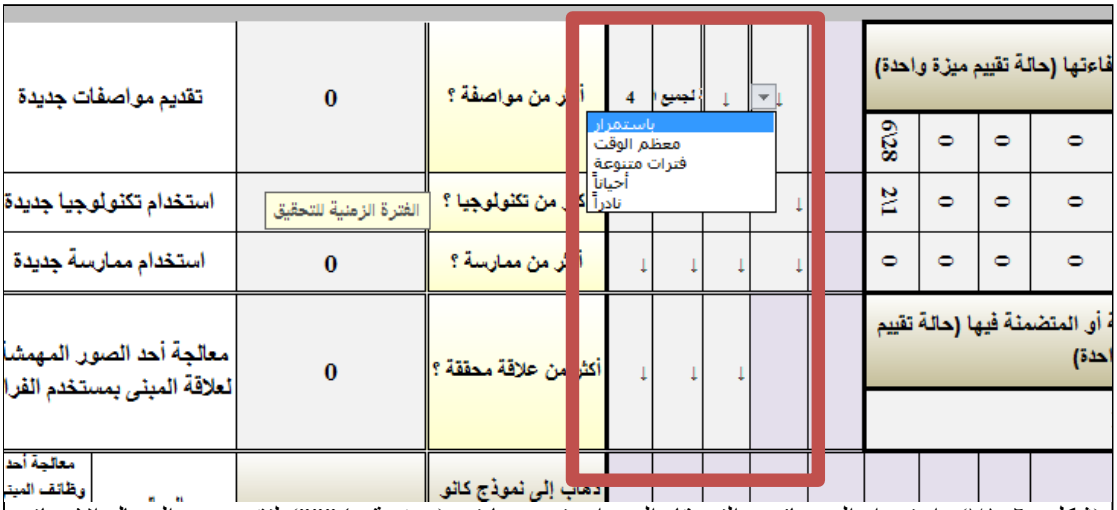
(شكل م٦-٦٩): اختيار تقييم ميزة واحدة أو أكثر من ميزة، وهو ما يعتمد عليه الحسابات المستخدمة لتقييم البنود المتضمنة في بند "تقديم مزايا غير مسبوقة".



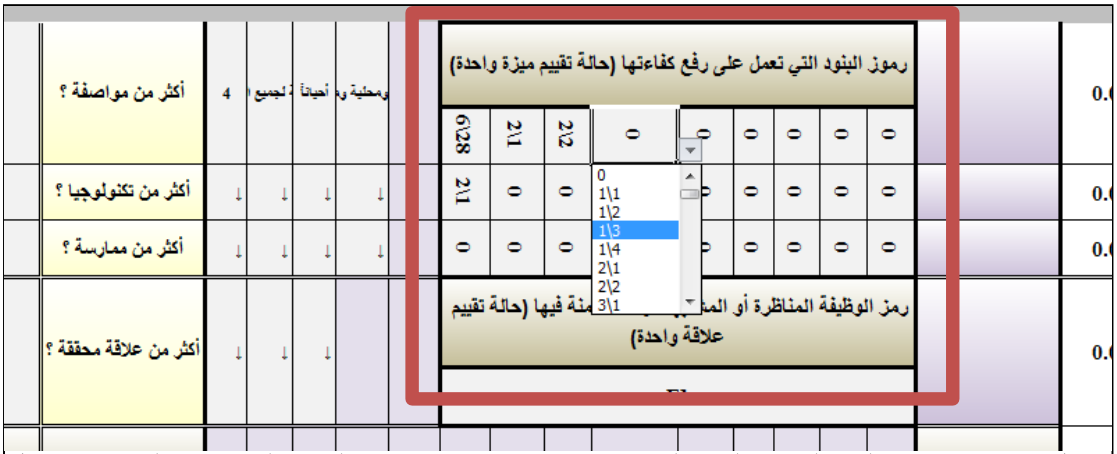
(شكل م٦-٧٠): تكرار العمليات التي تتم في حالة استخدام أكثر من ميزة بعدد المزايا المقدمة للتقييم مع نقلها إلى خلايا مجاورة لها بعد الانتهاء من كل منها.

يتم تقييم البنود السابقة باختيار المقيم لمجموعة من الخصائص التي تظهر في خانات منفصلة لكل منها والتي قام الخبراء بتحددها في (صفحة م٤"""") لتقييم بنود المجال الإضافي، وتظهر أسماء كل خاصية من تلك الخصائص عند الضغط على كل خلية من الخلايا، كما تظهر قائمة بالاختيارات الخاصة بتلك الخصائص كما حددها الخبراء في (صفحة م٤"""") وتتغير الاختيارات الموجودة في تلك القوائم بتغير المدخلات في الصفحة السابقة، وتبعاً لاختيارات المقيم من الخصائص المؤثرة على تقييم البند يتم الحصول على نسبة مئوية مقابلة لتلك الاختيارات كما حددها الخبراء في (صفحة م٤"""") أيضاً،(شكل م٦-٧١) وإذا كانت الخصائص التي قام المقيم باختيارها تشكل علاقات لم يقم الخبراء بتحديد النسب المقابلة لها سابقاً، فإن البرنامج يقوم تلقائياً بحساب النسب البينية بين تلك التي قام الخبراء بتحديدها في مقابل العلاقات الأخرى المحددة بين الخصائص اعتماداً على المنطق التدريجي fuzzy logic في الحصول على نتائج، ثم يقوم المقيم بالاستعانة بالجدول الخاص برموز البنود باختيار رموز البنود من قوائم الاختيار المتضمنة في الجدول المجاور للنسب السابقة وذلك للبنود التي يعمل تحقيق المزايا المقيمة على رفع كفاءتها (مع ملاحظة أن قوائم الاختيار تلك ترتبط برموز البنود الموجودة في نسخة المنهج المستخدمة، بمعنى أن البنود التي تم إلغاء تواجدها لا تظهر رموزها في قائمة الاختيارات)، ويتم أخيراً الحصول على درجة

تقييم البند من خلال حاصل ضرب النسبة الناتجة عن الخصائص المختارة في درجات تقييم البنود التي تم تقييمها سابقاً (مع الأخذ في الاعتبار أوزان تقدير تلك البنود)، وفي حالة تقييم أكثر من ميزة فإنه يتم اختيار رموز البنود التي يتم رفع كفاءتها عند تحقيق كل ميزة من المزايا المقيمة، بحيث تكون درجة تقييم البند هو حاصل جمع نتائج ضرب النسب الناتجة عن اختيار الخصائص لكل ميزة في درجات تقييم البنود التي تعمل على رفع كفاءتها، مع ملاحظة أنه تم الاستعانة بعدد من الخلايا المساعدة لنقل الدرجات التي يحصل عليها البنود والتي تكتب رموزها في الجداول السابقة إلى حسابات تقييم البند الإضافي.(شكل م٦-٧٢)



(شكل م٦-٧١): استخدام الخصائص التي قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"""") لتقييم بنود المجال الإضافي في (صفحة م م) في صورة قوائم اختيار لكل خاصية.



(شكل م٦-٧٢): تحديد المقيم لرموز البنود التي يتم رفع كفاءتها عند استخدام المزايا المقدمة في المبنى من خلال قائمة اختيار برموز تلك البنود ليتم تلقائياً ضرب النسب الناتجة عن تقييم بنود "تقديم مزايا غير مسبوقة" في الدرجات الممنوحة للبنود التي يتم اختيار رموزها.

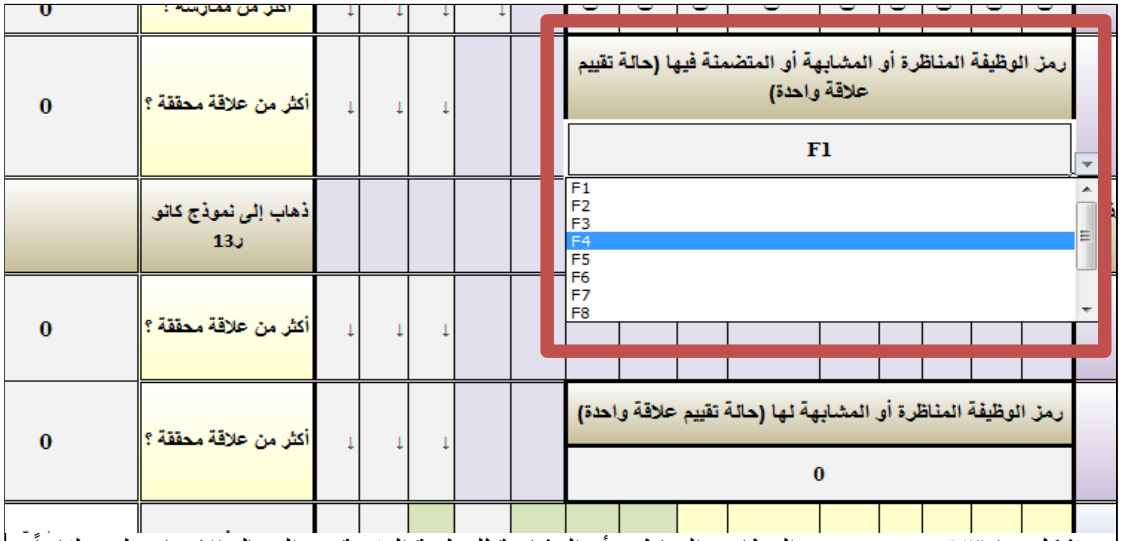
يتم تقييم بنود "معالجة أحد الصور المهمشة لعلاقة المبنى بمستخدم الفراغ" و"معالجة أحد وظائف المبنى غير القابلة للقياس" و"تحقيق وظائف بيئية أخرى غير مطروقة" بفكرة مشابهة لفكرة تقييم البنود السابقة والتي تبدأ بالرد على تساؤل "أكثر من علاقة محققة؟" والتي يكون الرد عليه إما باختيار رمز ١ لوجود أكثر من علاقة أو رمز ٠ لوجود علاقة واحدة، بحيث يؤدي اختيار وجود أكثر من علاقة إلى تحديد

رموز أكثر من وظيفة مقابلة أو مناظرة للعلاقات المحققة في هذا البند ليتم ضرب النسب الناتجة عن التقييم في درجة التقييم التي تحصل عليها الوظائف المختارة، أما إذا كان البند يحقق علاقة واحدة فإنه يتم اختيار رمز وظيفة واحدة لضرب النسبة الناتجة عن التقييم في درجة التقييم التي يحصل عليها، ويظهر بجوار كل بند من البنود السابقة مجموعة من الخلايا التي تتضمن كل منها قائمة بالاختيارات الخاصة بإحدى الخصائص التي تم تحديدها لتقييم كل بند من البنود السابقة في (صفحة م٤""")، ويمكن تغيير الاختيارات المتضمنة في كل من تلك الخصائص بتعديلها في (صفحة م٤""")، ويظهر اسم كل خاصية عند الضغط على كل خلية من تلك الخلايا، ووفقاً للاختيارات التي يقوم بها المقيم من الخصائص المؤثرة على تقييم تلك البنود تظهر نسبة مئوية وفقاً للعلاقات التي قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤""") لمجموعة من العلاقات الخطية بين تلك الخصائص، كما يقوم البرنامج باستنتاج النسب البينية بين النسب التي قام الخبراء بتحديدها باستخدام المنطق التدريجي fuzzy logic، وتكون درجة تقييم البند هي حاصل ضرب النسبة الناتجة عن الاختيارات السابقة في درجة تقييم الوظيفة البيئية التي قام المقيم باختيار رمزها في الخانة المخصصة لذلك - بالاستعانة بقائمة اختيارات في تلك الخلية-.

يمكن التعرف على رموز الوظائف البيئية التي يتم تحقيقها في المنهج من عمود تالي لعمود الوظائف البيئية في جدول التقييم ويشمل على رموز الوظائف البيئية مثل: F1، F2،...، وبالتالي يحدد المقيم الوظيفة التي يريد أن يتم ضرب النسبة الناتجة عن اختيار الخصائص في درجة تقييمها والتي يعتمد اختيارها على ما يقدمه المصمم ويتم تقييمه في هذا البند، فقد يتم اختيار الوظيفة المناظرة أو المقابلة أو المتضمنة للوظيفة الموجودة في تقييم البند، وفي حالة وجود أكثر من علاقة محققة في البند يتم اختيار الخصائص المؤثرة على تقييم البند أكثر من مرة للحصول على نسب مختلفة يتم ضربها في درجات تقييم الوظائف البيئية التي يتم اختيار رموزها، ويلاحظ أن درجات تقييم الوظائف البيئية يتم الحصول عليها بجمع درجات تقييم البنود المكونة لها، ويوجد عمود خاص بها تحت مسمى "درجة تقييم الوظائف البيئية" بعد العمود الخاص بـ"درجات تقييم البنود الرئيسية بصورة منفصلة عن النتيجة الكلية" في جدول التقييم يمكن إظهاره عند الحاجة، ويقوم البرنامج في جميع الأحوال باستخدام خلايا مساعدة لتحويل رموز الوظائف التي يتم اختيارها إلى درجات التقييم التي حصلت عليها سابقاً ليتم ضربها في النسب الناتجة عن اختيارات المقيم للحصول على درجة تقييم البند، ويلاحظ أنه في بند "معالجة أحد وظائف المبنى غير القابلة للقياس" توجد خانة إضافية يقوم المقيم فيها باختيار درجة دقة القياس من قائمة اختيارات حددها الخبراء في (صفحة م٤""")، بحيث يتم ضربها في درجة تقييم البند.

يعتمد تقييم بند "كفاءة الاستجابة للمتغيرات المؤثرة على وظائف المبنى" على نفس الفكرة التي يتم بها تقييم البنود السابقة مع فرق وجود حد أدنى لابد من تخطيه قبل تقييم البند لعدد الوظائف المؤداة بنفس العنصر (عدد البنود ضمن وظائف مختلفة)، ويتم الحصول تلقائياً على هذا الحد من مدخلات الخبراء في

(صفحة م٤"""")، لذا فإن التساؤل الذي يتم الإجابة عليه هو "وجود أكثر من عنصر يحقق الحد الأدنى من عدد الوظائف المؤداة به؟" تكون الإجابة عليه لمعرفة تخطي الحد الأدنى من هذا العدد، ويتم اختيار رموز الوظائف - في هذه الحالة- التي تحقق كفاءة الاستجابة للمتغيرات باستخدام نفس العنصر، لذا فإنه لكل عنصر من العناصر يتم اختيار أكثر من وظيفة - وليس وظيفة واحدة لكل علاقة مقيمة كما كانت البنود السابقة- بحيث يتم ضرب النسبة الناتجة عن اختيار المقيم للخصائص المرتبطة بالبند لكل عنصر في درجات تقييم الوظائف المؤداة بها.(شكل م٦-٧٣)



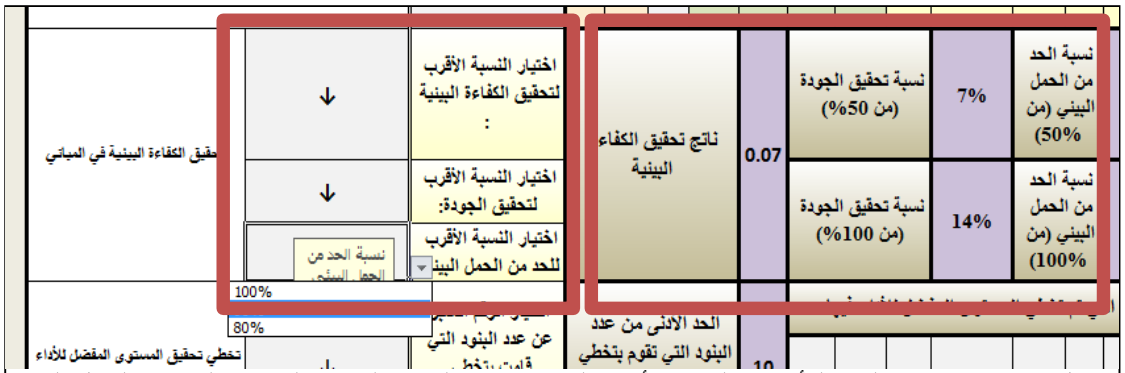
(شكل م٦-٧٣): تحديد رموز الوظائف المناظرة أو المشابهة للوظيفة المقيمة في المجال الإضافي ليتم تلقائياً ضرب النسبة الناتجة عن تقييمها في الدرجات الممنوحة للوظائف التي يتم اختيار رموزها.

يتم تقييم بند "إفادة البيئة المحيطة" باختيار المقيم للخصائص المؤثرة على تقييم البند في الخانات المخصصة بكل منها والتي قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"""") للحصول على درجة تقييم البند كما قام الخبراء بتحديدها في نفس الصفحة، وإذا تم الإجابة على تساؤل "أكثر من علاقة محققة؟" باختيار رمز ١ بدلاً من رمز ٠ بمعنى وجود أكثر من علاقة يتم بها إفادة المبنى لبيئته المحيطه فإنه يتم الحصول على أكثر من درجة لكل علاقة من تلك العلاقات، ومن ثم يتم تجميعها للحصول على درجة البند الكلية، ويلاحظ إمكانية الاعتماد على المنطق التدريجي في الحصول على درجات التقييم البينية بين الدرجات التي قام الخبراء بتحديدها لمجموعة من العلاقات بين الخصائص المرتبطة بتقييم البند، وبالمثل يمكن تقييم بند "الابتكار في التصميم"، ويلاحظ أنه عند تقييم أحد وظائف المبنى غير القابلة للقياس كالجمال يتم الاستعانة بأحد نماذج الاستبيانات للحصول على درجة تقييم هذا البند، أما تقييم جميع البنود المتضمنة في "تقديم خصائص إقليمية متميزة" فإنه يتم بنفس الطريقة التي يتم بها تقييم بنود المجالات الأساسية.

يظهر بمحاذاة بند "تحقيق الكفاءة البيئية في المباني" مجموعة من الخلايا التي يقوم البرنامج تلقائياً بحسابها، هذه الخلايا هي: ناتج تحقيق الكفاءة البيئية – نسبة تحقيق الجودة (من ٥٠%) – نسبة تحقيق الجودة (من ١٠٠%) – نسبة الحد من الحمل البيئي (من ٥٠%) – نسبة الحد من الحمل البيئي (من

١٠٠%)، ويتم الحصول على النسب السابقة بتجميع درجات تقييم البنود التي تؤدي إلى تحقيق الجودة ودرجات البنود التي تؤدي إلى الحد من الحمل البيئي (مع الأخذ في الاعتبار أوزان تقديرها)، وتظهر البنود المعبرة عن تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي في (صفحة م٣")، ويمكن الحصول على ناتج تحقيق الكفاءة البيئية والناتجة عن حاصل قسمة نسبة تحقيق الجودة (من ٥٠%) على نسبة الحد من الحمل البيئي (٥٠%)، ويلاحظ أن ناتج تحقيق الكفاءة البيئية تنتقل تلقائياً إلى خانة في بداية الصفحة والتي قد تستخدم في بعض الأحيان في التعبير عن نتيجة تقييم المبنى بدلاً من درجات التقييم المجمعة، كما يعتمد على نتائج الخانات الخاصة بنسب تحقيق الجودة والحد من الحمل البيئي (من ٥٠%) نجاح المبنى ضمن الاشتراطات الموضوعة والتي منها تجاوز حد أدنى من تحقيق تلك النسب، وتستخدم بالتالي النسب السابقة ضمن المعادلة المستخدمة في الخلية الموجودة في بداية الصفحة والتي تحدد نجاح المبنى، مع ملاحظة أن الحد الأدنى لتلك النسب يتم الحصول عليها من (صفحة م٣").

ينحصر دور المقيم في تقييم بند "تحقيق الكفاءة البيئية" في الاختيار في ثلاث خانات، تتضمن الخانة الأولى قائمة من الاختيارات لمجموعة من الأرقام والتي قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"""") وتعبر عن تحقيق الكفاءة البيئية (يقوم المقيم باختيار الرقم الأقرب للنتيجة التي تظهر تلقائياً في خانة "ناتج تحقيق الكفاءة البيئية"، أما الخانة الثانية فتتضمن قائمة من الاختيارات لنسبة تحقيق الجودة في المبنى كما حددها الخبراء في (صفحة م٤"""") (يقوم المقيم باختيار النسبة الأقرب للنتيجة التي تظهر في خانة "نسبة تحقيق الجودة (من ١٠٠%)، مع ملاحظة أنه يوجد حد أدنى لتلك النسب وفق ما تم تحديده في صياغة البنود في (صفحة م٢) لا يتم بعدها الحصول على درجة هذا الجزء من تقييم البند)، وبالمثل فإن الخانة الثالثة تتضمن قائمة من الاختيارات لنسبة الحد من الحمل البيئي، ووفق اختيارات المقيم في الخانات الثلاث يتم الحصول على مجموعة من الدرجات المقابلة والتي حددها الخبراء في (صفحة م٤"""") أيضاً ومن ثم الحصول على درجة تقييم البند.(شكل م٦-٧٤)



(شكل م٦-٧٤):اختيار المقيم للأرقام والنسب الأقرب لنتائج تحقيق الكفاءة البيئية والجودة والحد من الحمل البيئي والتي يتم حسابها تلقائياً في البرنامج.

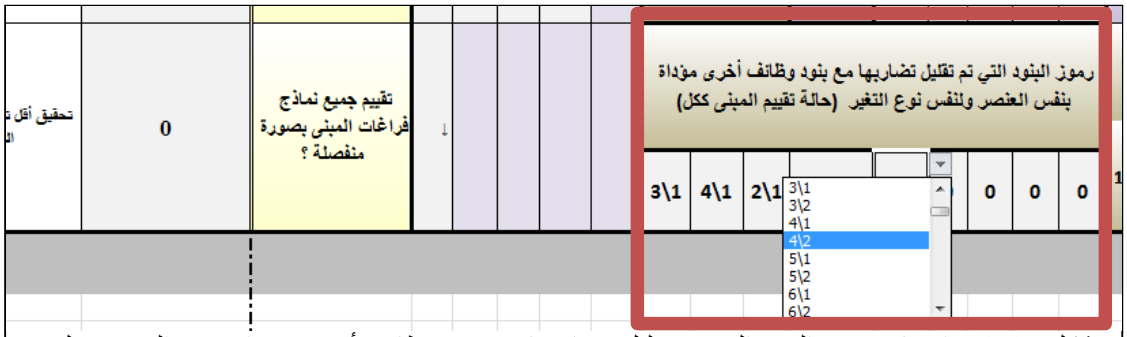
يوجد في بند "تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود" حد أدنى لابد من تخطيه لاستكمال التقييم، ويتم الحصول على هذا الحد تلقائياً من (صفحة م٤"""") كما حدده الخبراء، ومن ثم يقوم المقيم

بمقارنة المستويات التي تم من خلالها تحقيق متطلبات البنود المختلفة بالمستويات المفضلة للأداء في تلك البنود، ويلاحظ أن المستويات المفضلة للأداء في البنود هي ما تم تحديدها عند صياغة بنود التقييم الفرعية في (صفحة م٢)، والتي تنتقل تلقائياً إلى خانات العمود الخاص بها في هذا الجدول ليمكن للمقيم استعراضها أو إخفاؤها عند الحاجة، وتبعاً لعدد البنود التي قامت بتخطي المستوى المفضل للأداء فيها يقوم المقيم باختيار إحدى الاختيارات الموجودة في خانة مجاورة لهذا البند، مع ملاحظة أن الاختيارات التي تظهر في قائمة الاختيارات السابقة هي ما قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"""") لتقييم البند، وتبعاً لاختيار المقيم تظهر تلقائياً النسبة المقابلة لاختياره وفق ما تم تحديده في (صفحة م٤"""")، كما تظهر بمحاذاة هذا البند مجموعة من الخلايا التي يقوم المقيم فيها باختيار رموز البنود التي قامت بتخطي المستوى المفضل للأداء فيها، ويقوم البرنامج تلقائياً باستخدام خلايا مساعدة بتحويل رموز البنود إلى درجات تقييم تلك البنود، ومن ثم ضربها في النسبة الناتجة عن الاختيار السابق لعدد تلك البنود، وتكون درجة تقييم البند هي مجموع نتائج العمليات السابقة.(شكل م٦-٧٥)

(شكل م٦-٧٥):اختيار الرقم المعبر عن عدد البنود التي قامت بتخطي المستوى المفضل للأداء فيها بعد التأكد من تخطي الحد الأدنى لتلك البنود والتي قام الخبراء بتحديدها سابقاً.

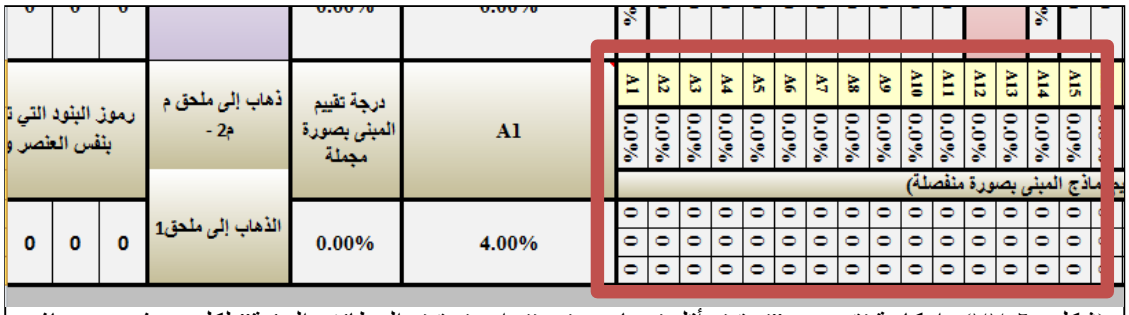
يعتبر بند " تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" البند الأخير في البنود الإضافية، وفيه يقوم المقيم بالإجابة على تساؤل " تقييم نماذج فراغات المبنى بصورة منفصلة ؟" من خلال اختيار رمز ١ عندما يريد المقيم درجة أعلى من دقة تقييم هذا البند بتقييم مدى تحقيقه في كل نموذج من نماذج فراغات المبنى على حدى، أما إذا كانت اختيار المقيم لرمز ٠ فإن ناتج تقييم هذا البند يكون للمبنى بصورة مجملة، ويمكن للمقيم الانتقال باستخدام رابط مجاور للبند السابق إلى (صفحة ملحق م م٢) للتعرف على نتائج تقليل تضارب تحقيق البنود المختلفة في الفراغات ورموز البنود التي تم تقليل تضاربها مع بنود وظائف أخرى مؤداة بنفس العنصر ولنفس نوع التغير، ومن ثم يمكن للمقيم العودة باستخدام روابط في (صفحة ملحق م م٢) إلى هذه الصفحة ليقوم باختيار ما يتناسب مع ناتج تقليل تضارب تحقيق البنود في الفراغات من قائمة اختيارات سبق للخبراء تحديد مكوناتها في (صفحة م٤"""")، كما يقوم المقيم باختيار رموز البنود التي تم تقليل تضاربها مع بنود وظائف أخرى مؤداة بنفس العنصر ولنفس نوع التغير في خانات تشمل على قوائم اختيار بها رموز جميع البنود الموجودة في هذه النسخة من المنهج،(شكل م٦-٧٦) وعند اختيار المقيم لرموز البنود يتم تقائياً تحويلها من خلال خلايا مساعدة إلى درجات تقييم تلك

البنود ومن ثم ضرب كل منها في النسبة الناتجة عن الاختيار السابق للمقيم، وتكون درجة تقييم المبنى بصورة مجملة هو ناتج جمع الدرجات السابقة.



(شكل م٦-٧٦):اختيار رموز البنود التي يتم تقليل تضاربها مع بنود وظائف أخرى مؤداة بنفس العنصر ولنفس نوع التغير ليتم ضرب النسبة الناتجة عن تقييم بند " تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" في الدرجات الممنوحة للبنود التي تم اختيار رموزها.

أما إذا تم اختيار تقييم نماذج فراغات المبنى بصورة منفصلة، فإن النسبة الناتجة عن اختيار المقيم تظهر في خانة أخرى ويتم تصفير الخانة التي تتضمن تقييم المبنى بصورة مجملة، ومن ثم يتم نقل النتائج التي تظهر في الخانة السابقة إلى الخلايا المختلفة الموجودة لكل نموذج من نماذج الفراغات المكونة للمبنى، كما يقوم المقيم لكل نموذج من تلك النماذج باختيار رموز البنود التي تم تقليل تضاربها مع بنود وظائف أخرى مؤداة بنفس العنصر ولنفس نوع التغير لكل نموذج، وتكون درجة تقييم البند في هذه الحالة هو (مجموع حاصل ضرب النسب الناتجة لكل نموذج فراغ x درجات تقييم البنود التي تم اختيار رموزها لكل نموذج x نسبة حجم كل منها إلى الحجم الكلي للمبنى).(شكل م٦-٧٧)



(شكل م٦-٧٧): إمكانية تقييم بند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" لكل نموذج من نماذج فراغات المبنى على حدى عند اختيار تقييم جميع نماذج فراغات المبنى.

تظهر في نهاية الصفوف الخاصة ببنود مجال التقييم الإضافي خانة لتجميع الدرجات التي تم الحصول عليها عند تقييم بنود هذا المجال، ويلاحظ أن الخانة الخاصة بـ"النتيجة الكلية" والموجودة في بداية الصفحة تتضمن مجموع النتيجة التي تظهر في خانة "النتيجة الأساسية" والنتيجة التي تظهر في الخانة السابقة، ويتم تحديد تصنيف المبنى في الخانة الخاصة به في بداية الصفحة أيضاً تبعاً للنتيجة الموجودة في خانة "النتيجة الكلية"، وذلك وفق تصنيف موحد لجميع نسخ المنهج المتكونة هو :مصنف (<٤٠%)، مقبول (<٥٠%)، جيد (<٦٠%)، جيد جداً (<٧٠%)، ممتاز (<٨٠%)، أخضر (<٩٠%).

م٦-٣-٢- صفحة مساعدة لتقييم مدى استمرارية تحقيق البنود

تهدف هذه الصفحة إلى المساعدة على تقييم بنود مجالات التقييم الأساسية وبعض البنود الإضافية عندما يصعب على المقيم الاختيار المحدد والمباشر لمستويات استمرارية تحقيق تلك البنود من خلال الاختيارات المتاحة له في صفحة تقييم المبنى (صفحة م م)، وبالتالي تعتبر هذه الصفحة ملحقاً لصفحة التقيم لذا تم تسميتها بصفحة (ملحق م م١)، ويمكن الانتقال من (صفحة م م) إلى هذه الصفحة من خلال روابط تربط كل بند من البنود بالمقابلة لها في الصفحتين، كما يمكن العودة من كل بند من البنود إلى ما يقابلها في (صفحة م م) من خلال روابط عكسية بها.

تتضمن هذه الصفحة على جدول التقييم كما تم تحديده لهذه النسخة من المنهج، والذي يتماثل مع الجدول الذي يظهر في (صفحة م م) مع حذف البنود التي تم إلغاء تواجدها في هذه النسخة، ويتضمن جدول التقييم على عناصر التقييم حتى مستوى بنود التقييم الثانوية حيث لا يوجد حاجة لبنود التقييم الفرعية في هذه الصفحة، ويظهر في عمود تالي لبنود التقييم الثانوية أنواع التغير المرتبطة بكل بند، مع تخصيص صفوف خاصة بكل نوع من أنواع التغير، ويلي ذلك مجموعة من الأعمدة التي تتضمن مجموعة من الاختيارات لخصائص العناصر المستخدمة في المبنى لتحقيق البنود المختلفة، وتمثل هذه الخصائص كل من: معدل التغير – أسلوب التغير – مرونة التغير – أداء المبنى المرتبط بالتغير، ولقد قام الخبراء المختصون بتحديد أسلوب التقييم بوضع الاختيارات المختلفة الممكنة لكل خاصية من الخصائص السابقة لكل نوع تغير مرتبط بكل بند في (صفحة م٤"") و(صفحة م٤""")، بحيث تظهر هذه الاختيارات في صورة قوائم اختيار في هذه الصفحة ليمكن للمقيم الاختيار فيما بينها، كما أن الخبراء في الصفحتين السابقتين قاموا بتحديد التعبيرات النصية (الكل، المعظم، الأغلب، ..) المقابلة لمجموعة من العلاقات بين الخصائص التي يمكن الاختيار فيما بينها، وبالتالي فإن اختيار المقيم لنفس العلاقات التي قام الخبراء بتحديدها تؤدي إلى الحصول على التعبيرات النصية التي تم تحديدها،(شكل م٦-٧٨) أما نتائج اختيار المقيم لعلاقات لم يقم الخبراء بتحديدها فيمكن الحصول عليها تلقائياً باستخدام المنطق التدريجي fuzzy logic اعتماداً على العلاقات التي قام الخبراء بتحديدها.

التعبيرات النصية المعبرة عن استمرارية تحقيق	أداء المبنى المرتبط بالتغير	مرونة التغير	أسلوب التغير	معدل التغير	نوع التغير	أنواع التغير المرتبطة بالبند	يتم
أحيانا	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 100٪	جيد المرونة	استخدام حسابات سابقة	2 - 4 ساعة	A	A-B-D-J	تشكيل المبنى للتحكم في
نادرا	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 85٪				B		
نادرا	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 70٪				D		
نادرا	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 55٪				J		
نادرا	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 30٪				A	A-B-D-J	خفض
نادرا	يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي 15٪				B		
نادرا	لا يعود أداء المبنى إلى وضعه الأصلي				D		
نادرا					J		
نادرا					A	A-B-D-G-J	خفض تأثير
نادرا					B		
نادرا					D		

(شكل م٦-٧٨): ظهور قوائم اختيار للخصائص المؤدية إلى تكوين علاقات معبرة عن استمرارية تحقيق البند سبق للخبراء تحديدها وتحديد التعبيرات النصية الناتجة عنها ليقوم المقيم بالاختيار منها.

يلاحظ أن المقيم قد يحتاج إلى التعرف على خصائص العناصر المختلفة المستخدمة في المبنى لتحقيق كل بند من البنود أثناء اختياراته من خصائص تلك العناصر لتقييم أدائها في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها، لذا يظهر عند كل بند من بنود التقييم في صفحة (ملحق م م١) روابط تؤدي إلى صفحة (بيانات المصمم٢) والتي يقوم المصمم فيها بإدخال بيانات خصائص العناصر المختلفة المستخدمة في تحقيق البنود وتحديد الروابط إلى المواقع أو الملفات التي قام المصمم باستخدامها لدراسة أداء تلك العناصر في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها، كما يمكن الانتقال العكسي من (صفحة بيانات المصمم٢) إلى (صفحة ملحق م م١) من خلال روابط عكسية عند كل بند من البنود، ويمكن للمقيم الاستعانة بالتعبيرات النصية التي تظهر عند تقييم كل نوع من أنواع التغير لكل بند من البنود بعد العودة إلى (صفحة م م) باختيار الخانة التي تمثلها في هذا البند ولنفس نوع التغير في أعمدة تقييم مدى استمرارية تحقيق البنود.(شكل م٦-٧٩)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
التعبيرات النصية المعبرة عن استمرارية تحقيق البند										رجة قابلة
أحياناً				ذهاب إلى بيانات المصمم2			عودة إلى صفحة م م			0.3
نادراً										0
نادراً										0
نادراً										0
نادراً				ذهاب إلى بيانات المصمم2			عودة إلى صفحة م م			0
نادراً										0
نادراً										0
نادراً										0
نادراً				ذهاب إلى بيانات المصمم2			عودة إلى صفحة م م			0
نادراً										0
نادراً										0
نادراً										0

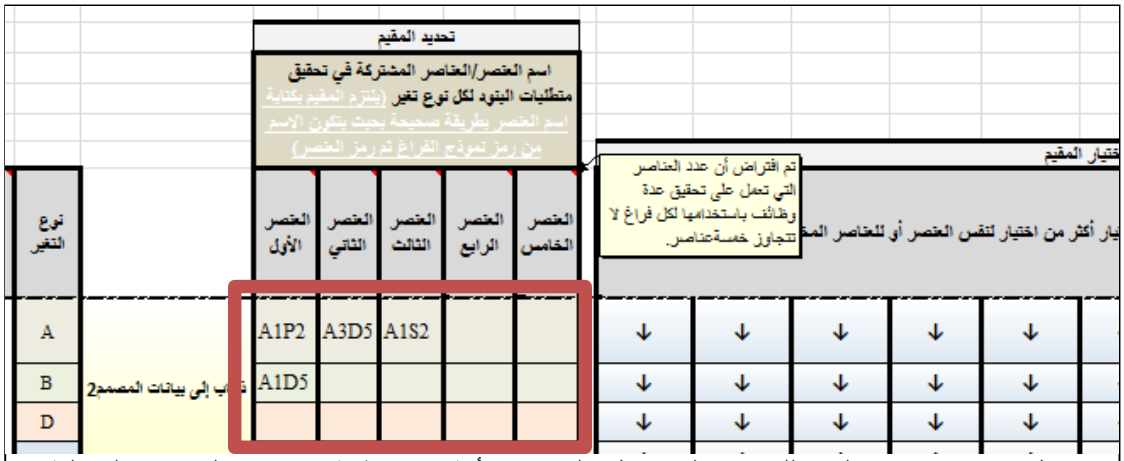
أداء المبنى المرتبط بالتغير	مرونة التغير	أسلوب التغير
	جيد المرونة	استخدام حسابات سابقة

(شكل م٦-٧٩): ربط جميع البنود في صفحة (ملحق م م١) بالبنود المقابلة لها في (صفحة م م) لاستخدام نتائج هذه الصفحة في تقييم استمرارية تحقيق تلك البنود عند الحاجة، وكذلك بصفحة (بيانات المصمم٢) للتعرف على خصائص العناصر المستخدمة في المبنى.

م٦-٣-٣- صفحة مساعدة لتقييم تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية

يقوم المقيم بالانتقال إلى هذه الصفحة من خلال رابط متصل ببند "تحقيق أقل تضارب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" في (صفحة م م)، وتعتبر ملحقاً لصفحة التقييم تهدف إلى تقييم البند الإضافي السابق بصورة خاصة، وتم تسمية الصفحة بـ (ملحق م م٢)، ويظهر في هذه الصفحة جدول التقييم حتى مستوى بنود التقييم الثانوية، ويتم حذف البنود التي تم إلغاء تواجدها في هذه النسخة من المنهج، وتظهر مجموعة من الأعمدة التالية لبنود التقييم تشمل على رموز البنود والتي تظهر أيضاً في (صفحة م م) وسبق تحديدها في (صفحة م٤)، ويوجد عند كل بند من البنود روابط إلى صفحة (بيانات المصمم٢) للمساعدة على معرفة خصائص العناصر المستخدمة في المبنى لتحقيق كل بند من البنود وأدائها في مقابل المتغيرات المؤثرة عليها عند الحاجة، ثم يظهر عمود خاص بأنواع التغير المرتبطة بكل بند والتي تظهر فيما بعد بصورة منفصلة في صفوف خاصة بكل منها.

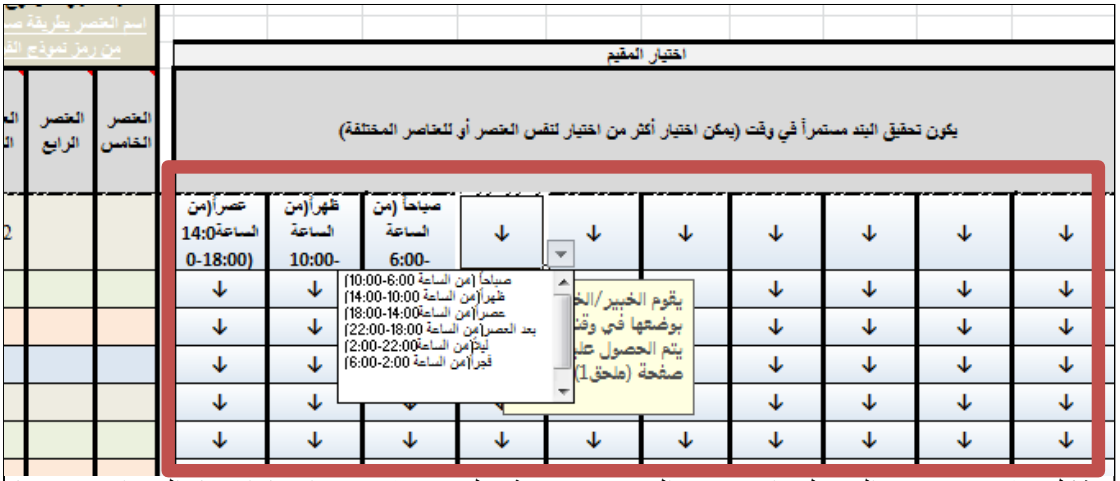
يبدأ عمل المقيم في هذه الصفحة عند الأعمدة التي يقوم من خلالها بتحديد اسم العنصر/العناصر المشتركة في تحقيق متطلبات البنود لكل نوع تغير،(شكل م٦-٨٠) ويوجد لكل بند من البنود خمس خانات لكتابة رموز العناصر المستخدمة في تحقيقها (يراعى إمكانية زيادة الخانات السابقة عند تطوير الأداة باستخدام برنامج يساعد على إحلال بيانات في نفس الخانات دون فقد للبيانات الأولى)، ويلتزم المقيم في هذه الخانات بكتابة اسم العنصر بطريقة صحيحة بحيث يتكون الإسم من رمز نموذج الفراغ ثم رمز العنصر (مثلاً A1win1 والذي يعبر عن شباك win1 في نموذج فراغ A1، ويوجد في أعلى الصفحة جدول يشرح طريقة تجميع الرموز السابقة لاستخدامها)، ويمكن التعرف على الرموز الخاصة بالعناصر المستخدمة في الفراغات من جدول في أعلى هذه الصفحة، ويتضمن هذا الجدول مجموعة افتراضية default لأسماء العناصر التي يمكن استخدامها والرموز المقابلة لكل منها، كما يتضمن مجموعة أخرى من الخانات الفارغة لكل من أسماء العناصر ورموزها المقابلة والتي يتم الحصول عليها تلقائياً من الخانات المقابلة لها من جدول مماثل من صفحة (بيانات المصمم٢)، ويقوم بتحديدها المصمم إن شاء في زيادة أسماء العناصر المستخدمة ورموزها المقابلة لكل منها، كما يمكن الحصول على أسماء نماذج الفراغات المختلفة من صفحة (بيانات المصمم١) والتي يحددها المصمم في جدول خاص بها مع خصائص كل نموذج من تلك النماذج.



(شكل م٦-٨٠): تحديد المقيم للعناصر التي تعمل على تحقيق أكثر من وظيفة في نماذج الفراغات المختلفة.

ينتقل المقيم بعد ذلك إلى مجموعة من الأعمدة المتتالية والتي تتضمن خلاياها على قوائم اختيار عند كل صف من الصفوف الخاصة بكل نوع تغير مرتبط بكل بند من البنود، بحيث يقوم المقيم في تلك الخلايا بتحديد الفترات التي يتم فيها تحقيق البند لكل نوع تغير مرتبط به (يمكن اختيار أكثر من اختيار لنفس العنصر أو للعناصر المختلفة)، فمثلاً يقوم المقيم بالاختيارات التالية لأحد البنود لنوع التغير الدوري اليومي (تحقيق الراحة الحرارية مثلاً): ظهراً(من الساعة ١٠:٠٠-١٤:٠٠)، عصراً(من الساعة١٤:٠٠-١٨:٠٠)، فجراً(من الساعة ٢:٠٠-٦:٠٠)، ويقوم بالاختيارات التالية لأحد البنود الأخرى لنفس نوع التغير السابق (تحقيق الراحة البصرية مثلاً): صباحاً (من الساعة ٦:٠٠-١٠:٠٠)، ظهراً(من الساعة

١٠:٠٠-١٤:٠٠)، عصراً(من الساعة١٤:٠٠-١٨:٠٠)، بعد العصر(من الساعة ١٨:٠٠-٢٢:٠٠)، ويلاحظ أن لنفس البند يمكن أن يظهر أنواع تغير أخرى يقوم المقيم فيها باختيار فترات تحقيقها أيضاً،(شكل م٦-٨١) كما يلاحظ أن جميع الاختيارات التي تظهر في قوائم الاختيار الموجودة في الخلايا السابقة تأتي تلقائياً من صفحة (ملحق١) والتي يقوم فيها الخبراء - المختصون بتحديد أسلوب التقييم- بتقسيم الفترات التي يتم فيها تحقيق استمرارية البنود في خانات مجاورة لكل نوع تغير مرتبط بكل بند، ويتم بعدها تحويل تلك الخلايا إلى قوائم اختيارات في هذه الصفحة (صفحة ملحق م م٢)، ويظهر عمود في نهاية الأعمدة السابقة يتم فيها تلقائياً تجميع الفترات التي قام المقيم باختيارها لكل نوع تغير لكل بند في خلية واحدة.(شكل م٦-٨٢)

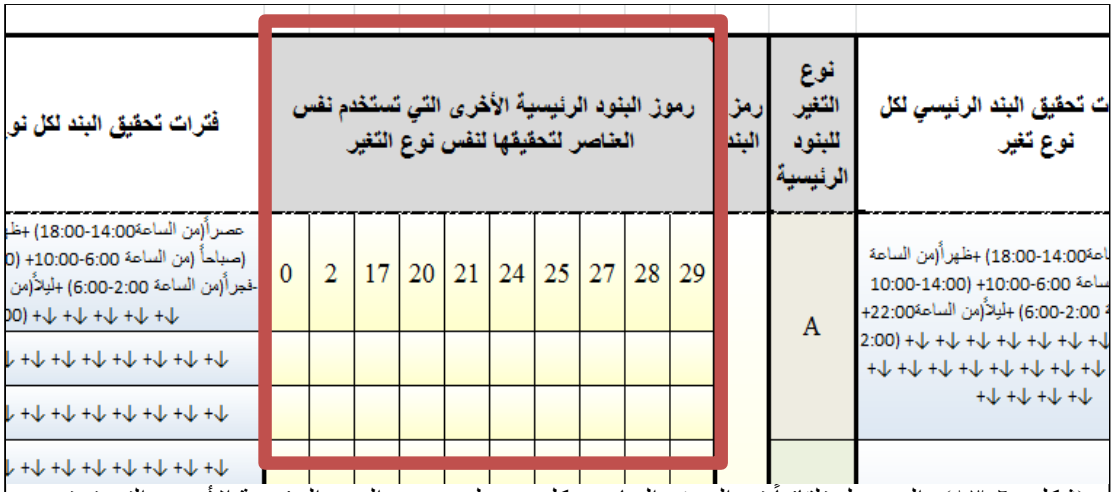


(شكل م٦-٨١): تحديد المقيم لفترات تحقيق البنود في صفحة (ملحق م م٢) وفق اختيارات قام الخبراء بتحديدها في (صفحة م٤"").

(شكل م٦-٨٢): تجميع فترات تحقيق كل بند لكل نوع تغير تلقائياً وفق اختيار المقيم لها في خانات مجمعة.

يبدأ من هذه المرحلة التعامل مع بنود التقييم الرئيسية اعتماداً على البيانات التي تم الحصول عليها في الخلايا السابقة من بنود التقييم الثانوية، حيث يظهر تلقائياً في العمود التالي للأعمدة السابقة رموز جميع البنود الرئيسية الموجودة ضمن وظائف بيئية أخرى والتي تستخدم نفس العناصر لتحقيقها لنفس نوع التغير (تم استخدام عدد كبير من الخلايا المساعدة للحصول على تلك الرموز لذا فإنه في الأداة المقدمة تم تشغيل نوع التغير الدوري اليومي فقط لجميع البنود، ويراعى مع تطوير الأداة المقدمة أن يتم تشغيل جميع الخانات

الخاصة بأنواع التغير الأخرى للبنود)،(شكل م٦-٨٣) ويظهر بعد ذلك عمود يتم من خلاله تلقائياً تجميع فترات تحقيق البنود الثانوية المكونة لكل بند من البنود الرئيسية والتي تم تجميعها سابقاً لبنود التقييم الثانوية في خلايا موحدة، وبجوار خلايا العمود السابق تظهر مجموعة أخرى من الخلايا التي يتم فيها تلقائياً إظهار فترات تحقيق البنود الرئيسية الأخرى التي تستخدم نفس العناصر لتحقيقها ولنفس نوع التغير،(شكل م٦-٨٤) وهي نفس البنود الرئيسية التي ظهرت رموزها تلقائياً فيما سبق، وبناء على رؤية المقيم لفترات تحقيق البند الرئيسي وفترات تحقيق البنود الأخرى المؤداة بنفس العناصر يقوم باختيار فترات التقاطع التي تتناسب معها، وتظهرمساحات التقاطع للفترات الزمنية التي يتم فيها تحقيق البنود المختلفة - باستخدام نفس العناصر لنفس نوع التغير- في عمود منفصل في صورة قوائم اختيارات، ويتم الحصول على مكونات هذه القوائم من صفحة (ملحق١) والتي قام الخبراء بتحديدها سابقاً لكل نوع من أنواع التغير، ويلاحظ أنه يمكن للمقيم الانتقال إلى صفحة (ملحق١) من خلال رابط خاص بذلك لتحديد العلاقات المختلفة التي قام الخبراء بوضعها ليتم العمل بها في هذه الصفحة.



(شكل م٦-٨٣): الحصول تلقائياً في الصف الخاص بكل بند على رموز البنود الرئيسية الأخرى التي تستخدم نفس العناصر لتحقيقها ولنفس نوع التغير بمحاذاة كل بند في صفحة (ملحق م م٢).

(شكل م٦-٨٤): الحصول تلقائياً في الصف الخاص بكل بند على فترات تحقيق البنود الرئيسية الأخرى التي تستخدم نفس العناصر لتحقيقها لنفس نوع التغير مع تجميع فترات تحقيق البنود الثانوية المكونة لكل منها.

عند النظر للمثال السابق فإن المقيم يمكنه التوصل إلى أن الفترات المشتركة بين تحقيق البنود المستخدمة لنفس العناصر في تحقيقها هي: ظهراً(من الساعة ١٠:٠٠-١٤:٠٠)، عصراً(من الساعة١٤:٠٠-١٨:٠٠)، وبالتالي يمكنه اختيار تعبير "جزئي (من ٢٥-٥٠%)" من قائمة الاختيارات،(شكل م٦-٨٥) وبالمثل يقوم المقيم بنفس العملية لجمع البنود ولمختلف أنواع التغير، ومن ثم يتم تجميع نتائج تقليل تضارب تحقيق الوظائف البيئية المؤداة باستخدام نفس العناصر سواء بصورة مجملة على مستوى المبنى ككل أو لكل نموذج من نماذج فراغات المبنى على حدى، ومن ثم يعود المقيم من خلال رابط بأعلى الصفحة إلى صفحة التقييم الرئيسية (صفحة م م) ليقوم بوضع نتيجة تقييم بند "تحقيق أقل تضلرب في فترات تحقيق الوظائف البيئية" والمتضمن في مجال معايير إضافية تفضيلية.

(شكل م٦-٨٥): اختيار المقيم للتعبير النصي المعبر عن مساحات التقاطع للفترات الزمنية التي يتم فيها تحقيق البنود المختلفة لاستخدامها في (صفحة م م).

ملحـــــــــق

نقد تقييم المباني في موقعين للتطبيق باستخدام المنهج المصري

م٧- نقد تقييم المباني في موقعين للتطبيق باستخدام المنهج المصري

يمكن التعرف على عناصر المنهج المصري لتقييم المباني السكنية لمرحلة ما قبل الإنشاء لعام ٢٠١١م من خلال الجدول التالي (جدول م٧-١)، ويتم فيما يلي نقد تقييم المباني باستخدام تلك العناصر بصفة عامة وفي موقعي التطبيق المقترحين وهما مدينتي مرسى مطروح وأسوان، حيث إنه على الرغم من المزايا المتعددة للمنهج المحلي – كما ذكر بالفصل الثالث من البحث- تظهر بعض أوجه القصور التي يمكن ملاحظتها عند استخدام المنهج المصري مقارنة باستخدام المنهج المرن في التقييم، خاصة من حيث عدم وضع تأثير المتغيرات المكانية في الاعتبار.

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية	تقدير بنود التقييم الثانوية	أوزان التقييم الثانوية إلى التقدير الإجمالي	أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية	أوزان تقدير مجالات التقييم
الموقع المستدامة، الارتباط والاتصال، الإيكولوجيا		1.M1 تقديم تصميم المشروع وتطبيق الخطة	م	م	٦%	١٥%
	١,١. اختيار الموقع	١,١,١. تنمية المناطق الصحراوية	١	١,٥%		
		٢,١,١. إعادة تنمية المناطق العشوائية	١	١,٥%		
		٣,١,١. إعادة تنمية الأراضي الملوثة	١	١,٥%		
		٤,١,١. الالتزام بخطة التنمية الوطنية	١	١,٥%		
	٢,١. الارتباط والاتصال	١,٢,١.الارتباط بالبنية التحتية لوسائل النقل	١	١,٥%	٤,٥%	
		٢,٢,١. التقدم نحو المناطق النائية	١	١,٥%		
		٣,٢,١. الطرق البديلة لوسائل النقل	١	١,٥%		
	٣,١. التوازن الايكولوجي	١,٣,١. حماية الموائل	١	١,٥%	٤,٥%	
		٢,٣,١. احترام المواقع التاريخية والاهتمامات الثقافية	١	١,٥%		
		٣,٣,١. خفض الملوثات أثناء التشييد	١	١,٥%		
مجال كفاءة استهلاك الطاقة		١.M٢ حد أدنى لمستوى أداء الطاقة	م	م		٢٥%
		٢.M٢ متابعة والتحكم في الطاقة	م	م		
		٣.M٢ تجنب زيادة ثقب الأوزون	م	م		
		١,٢. تحسين كفاءة الطاقة	١٠	٥%		
		٢,٢. خفض الاكتساب/الفقد الحراري السلبي من الخارج	٧	٣,٥%		
		٣,٢. أجهزة الطاقة الكفؤ	٣	١,٥%		
		٤,٢. نظم النقل الرأسية	٣	١,٥%		
		٥,٢. خفض الحمل في فترات الذروة	٦	٣%		
		٦,٢. مصادر الطاقة المتجددة	١٠	٥%		
		٧,٢. التأثير البيئي	٤	٢%		
		٨,٢. التشغيل والصيانة	١	٠,٥%		
		٩,٢. التوازن الأمثل للطاقة والأداء	٤	٢%		
		١٠,٢. مخزونات للطاقة والكربون	٢	١%		

مجال كفاءة استهلاك المياه	M٣.١ حد أدنى لكفاءة استهلاك المياه	م	م	%٣٠
	M٣.٢ رصد استخدام المياه	م	م	
	٣,١. تحسين كفاءة استهلاك المياه داخل المبنى	٨	%٤,٨	
	٣,٢. تحسين كفاءة استهلاك المياه خارج المبنى	٩	%٥,٤	
	٣,٣.كفاءة نظم التبريد المعتمدة على المياه	٤	%٢,٤	
	٣,٤. كفاءة التوصيلات المائية	٤	%٢,٤	
	٣,٥. رصد تسرب المياه	٦	%٣,٦	
	٣,٦. كفاءة استخدام المياه أثناء عمليات التنفيذ	٣	%١,٨	
	٣,٧. إدارة مخلفات المياه	١٢	%٧,٢	
	٣,٨. مواسير المياه المستخدمة	٤	%٢,٤	
مجال المواد والموارد	M٤.١ تقديم جدول للمواد المستخدمة بالمشروع	م	م	%١٠
	M٤.٢ منع التعرض للمواد السمية أو الخطرة	م	م	
	٤,١. المواد المصنعة محلياً	٣	%١,٥	
	٤,٢. المواد المنتجة في الموقع	١	%٠,٥	
	٤,٣. استخدام المواد المتجددة بسرعة	٣	%١,٥	
	٤,٤. استخدام مواد نفايات	٣	%١,٥	
	٤,٥. استخدام مواد معاد تدويرها	٤	%٢	
	٤,٦. استخدام مواد خفيفة الوزن	١	%٠,٥	
	٤,٧. استخدام مواد عالية المتانة	١	%٠,٥	
	٤,٨. استخدام عناصر سابقة التصنيع	٣	%١,٥	
	٤,٩. تحليل تكلفة دورة حياة المواد في المشروع	١	%٠,٥	
مجال جودة البيئة الداخلية	M٥.١ تحقيق حد أدنى من التهوية وجودة الهواء الداخلي	م	م	%١٠
	M٥.٢ التحكم في التدخين بداخل وحول المبنى	م	م	
	M٥.٣. التحكم في التلوث الميكروبي وأخطار الصحة الأخرى	م	م	
	٥,١. التهوية المثلى	٥	%٣,٣٣	
	٥,٢. التحكم في انبعاثات مواد المباني	٥	%٣,٣٣	
	٥,٣. الراحة الحرارية	٢	%١,٣٣	
	٥,٤. الراحة البصرية	٢	%١,٣٣	
	٥,٥. الراحة السمعية	١	%٠,٦٧	
مجال الإدارة	١,٦. حماية الموقع	M٦.١ تقديم الخطة المتكاملة والمنهجية الموضوعة لتشغيل الموقع	م	م	%١٠
		M٦.٢ الالتزام بجميع اشتراطات الأمان والصحة المحلية ذات الصلة	م	م	
		M٦.٣ تقديم المنهجية المتبعة لأعمال الحفر مع تقديم دلائل واضحة على استخدام المنهجيات المناسبة للحفر عندما يتطلب المشروع أعمال حفر	م	م	
		١,١,٦. استخدام حاويات لمخلفات المواد في الموقع	٢	%١	
		٢,١,٦. توظيف عمال لإعادة تدوير المخلفات في الموقع	١	%٠,٥	
		٣,١,٦ توفير مداخل مناسبة لعربات النقل والمضخات والمعدات	١	%٠,٥	
		٤,١,٦ توفير مساحات تخزين محددة ومنفصلة	٢	%١	
	٢,٦. بيئة الموقع	١,٢,٦. خطة إدارة مخلفات المشروع	١	%٠,٥	
		٢,٢,٦. الارتباط بشركة متخصصة في عمليات إعادة التدوير	٢	%١	
		٣,٢,٦. حماية مصادر المياه من التلوث	٢	%١	

		٤,٢,٦. مخلفات معدات الخلط	٢	%١	
		٥,٢,٦. التحكم في الانبعاثات والملوثات	٢	%١	
	٣,٦. دليل مستخدم المبنى	١,٣,٦. توفير دليل لمستخدم المبنى	٣	%١,٥	
		٢,٣,٦. توفير جدول زمني للصيانة	٢	%١	
مجال الابتكار		١,٧. التراث الثقافي	٣	%٣+	درجات إضافة
		٢,٧. تخطي الوضع القياسي	٤	%٤+	
		٣,٧. الابتكار	٣	%٣+	

(جدول م٧-١): عناصر المنهج المصري لتقييم المباني السكنية لمرحلة ما قبل الإنشاء لعام ٢٠١١م.(١٠٨)

م٧-١- نقد توزيع أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المصري عامة

يساعد نقد المنهج المصري على إيضاح أسباب تفضيل اللجوء إلى المنهج المرن لتقييم المباني في مصر، وتوضيح بعض الأوجه التي لم تؤخذ في اعتبار المنهج المصري والتي يفضل علاجها أثناء التقييم، وفيما يلي نقد توزيع أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المصري بصفة عامة مقارنة بتوزيع أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم في المنهج المرن، وليمكن تحقيق ذلك تم تحوير المنهج المرن لتمثيل المنهج المصري بمكوناته المختلفة لسهولة المقارنة بينهما وتقييم المنهج المصري من منظور المنهج المرن والعكس، حيث تم تحديد البنود الموجودة في المنهج المرن والمقابلة للموجودة في المنهج المصري ومن ثم تجميعها ضمن الأطر الموجودة في المنهج المرن، ويلاحظ أنه من الأسهل تحوير المنهج المرن للتعبير عن المنهج المصري لأن بنود المنهج المرن أشمل من بنود المنهج المصري - حيث يعتمد على تجميع البنود ليمكن الانتقاص منها فيما بعد، وهو ما ذكر في الفصل الرابع من البحث كأحد خصائص هذا المنهج -، إلا أن مناهج التقييم الأخرى بما فيها المنهج المصري يتضمن على البنود الخاصة بالبلد المنتج له ولا يمكن تحويره بسهوله للتعبير عن منهج آخر، كما يلاحظ أنه يمكن بسهوله التعبير عن الأهمية النسبية لتقدير مجالات وبنود التقييم كما هي في المنهج المصري عند اقتباس أوزان التقييم الموجودة فيه ووضعها للبنود المقابلة لها في المنهج المرن، ويلاحظ أيضاً إمكانية نقل أحد البنود الموجودة من مجال المعايير الإضافية التفضيلية المتضمن في المنهج المرن ليصبح بنداً رئيسياً في النسخة المعبرة عن المنهج المصري،[١] وتساعد عملية تمثيل المنهج المرن للمنهج المصري إلى جانب مقارنة خصائصهما على التعرف على مواضع الضعف في أوزان التقدير المستخدمة في أي منهما وهو ما سيلي التعرض له، وفيما يلي ناتج تحوير المنهج المرن للتعبير عن المنهج المصري.(جدول م٧-٢)

١) يلاحظ تحويل بند "توفير الثقافة والوعي البيئي" والمقابل لبند "توفير دليل لمستخدم المبنى" من مجال "معايير إضافية تفضيلية" في المنهج المرن إلى مجال "بيئة الموقع" ليصبح أحد البنود الرئيسية في التقييم في المنهج المتحور والمعبر عن المنهج المصري، ويلاحظ أن المرونة السابقة في نقل البنود من المجال الإضافي إلى غيره من المجالات والعكس إلى المجال الإضافي غير موجود في المنهج المصري.(١٠٨)

مجالات التقييم	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية	أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية	أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية	أوزان تقدير مجالات التقييم
مجال بيئة الموقع	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	١,٥%	٤%	٢٥%
		خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٢,٥%		
	خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٢%	٢%	
	خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٤,٥%/م	٤,٥%/م	
	الحياة الايكولوجية في الموقع	خفض تأثير المتغيرات على الخصائص الايكولوجية للموقع	١,٥%/م	٤,٥%	
		الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل	١,٥%		
		تحسين الخصائص الايكولوجية للموقع	١,٥%		
	خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	١,٥%	٣%	
		إعادة استخدام الأرض	١,٥%		
	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير الخصائص العمرانية	١,٥%	٤,٥%	
		توفير مباني الخدمات مع تغير الخصائص العمرانية	١%		
		توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية	١%		
		توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية	١%		
	توفير الثقافة والوعي البيئي		١,٥%	١,٥%	
	توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية		١%	١%	
مجال دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً	١,٥%/م	٥,٥%	٦٥%
		المتانة في مكونات وعناصر المبنى	٠,٥%		
		استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء	١,٥%		
		استخدام مواد محلية	٢%		
	تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	استخدام مخلفات البناء في البناء	٢%	٤%	
		مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى	٢%		
	تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى	٠,٢٥%	٠,٥%	
		القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى	٠,٢٥%		
	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة	٥%/م	٢٢%	
		خفض الهدر في الطاقة المستخدمة	٩%/م		
		استخدام الطاقة المتجددة	٥%		
		خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة	٣%		
	خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة	١%/م	٣%	

		خفض استخدام المواد المسببة للاحتباس الحراري في المباني	%٢		
	تحقيق كفاءة استهلاك المياه	خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر	٧,٨%/م	%٣٠	
		خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى	%٩,٦		
		خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى	%٥,٤		
		إعادة استخدام المياه الملوثة	%٣,٦		
		إعادة تدوير المياه الملوثة	%٣,٦		
مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	تحقيق درجات الحرارة المناسبة	%٠,٣٥	%١,٤	%١٠
		العزل الحراري للأجهزة المستخدمة	%٠,٣٥		
		تحقيق محتوى رطوبة مناسب	%٠,٣٥		
		توفير معدلات التهوية المطلوبة	%٠,٣٥		
	تحقيق متطلبات الراحة البصرية	توفير مستويات إضاءة مناسبة	%٠,٣٥	%١,٤	
		توفير إضاءة طبيعية	%٠,٣٥		
		خفض الوهج	%٠,٣٥		
		تحقيق تباين ضوئي مناسب	%٠,٣٥		
	تحقيق متطلبات الراحة السمعية	توفير منسوب صوت مناسب	%٠,٢	%٠,٦	
		توفير عزل صوتي مناسب	%٠,٢		
		تحقيق تشكيل صوتي مناسب	%٠,٢		
	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات	٢,٢%/م	%٦,٦	
		استخدام مواد قليلة الانبعاثات	%٣,٣		
		عزل الانبعاثات أو الملوثات	١,١%/م		
مجال معايير إضافية تفضيلية	تقديم خصائص إقليمية متميزة	إدخال بعد الزمن في تحقيق الطابع المحلي	+%٣	+%٣	+%١٠
	الوصول إلى مستوى مثالي من الأداء	تخطي تحقيق المستوى المفضل للأداء في البنود	+%٤	+%٤	
	تقديم مزايا غير مسبوقة	تقديم مواصفات جديدة	+%١	+%٣	
		استخدام تكنولوجيا جديدة	+%١		
		استخدام ممارسة جديدة	+%١		

(جدول م٧-٢): ناتج تحوير المنهج المرن للتعبير عن المنهج المصري.

م٧-١-١- نقد توزيع أوزان التقدير في المنهج المصري للتعبير عن الوظائف البيئية

يلاحظ عند توزيع أوزان تقدير مجالات التقييم في المنهج المصري على مجالات التقييم في المنهج المرن فإن هذا التوزيع يظهر كالتالي: مجال "بيئة الموقع" ٢٥% (مجموع تقدير مجال المواقع المستدامة، الارتباط والاتصال، الايكولوجيا مع تقدير مجال الإدارة في المنهج المصري)، مجال "دورة حياة المبنى" ٦٥% (مجموع تقدير مجال كفاءة استهلاك الطاقة مع تقدير مجال كفاءة استهلاك المياه وتقدير مجال المواد والموارد في المنهج المصري)، مجال "علاقة المبنى بمستخدم الفراغ" ١٠% (مساوي لتقدير مجال

جودة البيئة الداخلية في المنهج المصري)، وهو ما يدل على الانخفاض الواضح للاهتمام براحة مستخدم الفراغ وعلاقته بالمبنى وتركيز الاهتمام بصورة كبيرة على دورة حياة المبنى، وقد يعزي ذلك إلى الاهتمام الزائد بخفض استهلاك الطاقة والمياه إلا أن ذلك لا يجب أن يكون على حساب مستخدم الفراغ، فجميع تلك الوظائف لابد من الاحتفاظ بها ضمن دائرة الاهتمام عند التقييم البيئي للمباني.(جدول م٧-٣)

عند تطبيق الشرط الذي سبق اقتراحه في المنهج المرن بضرورة اجتياز حدود محددة يضعها الخبراء لتحقيق الوظائف البيئية المرتبطة بتقييم المبنى للحكم على نجاح المبنى المقيم، وبفرض أن الحد الأدنى الذي وضع لتقييم النجاح في تلك الوظائف يمثل ٤% فإن أي مبنى يتم تقييمه باستخدام التوزيع السابق لتقدير مجالات التقييم لن ينجح بيئياً، فمجال علاقة المنى بمستخدم الفراغ في المنهج المرن يتضمن على أربع وظائف هي وظائف تحقيق الاتزان الفيزيائي والكيميائي والإشعاعي والنفسي للإنسان، أي أنه على الأقل لابد أن يتم تقييم مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ من ١٦% ليمكن للمبنى أن يتجاوز الشرط السابق المرتبط بنجاحه، وقد يقوم الخبراء بخفض النسبة التي تمثل شرط نجاح المبنى في تحقيق حد أدنى من الوظائف البيئية إلى ٢% أو ١%، إلا أن النسب السابقة لا يفضل التعامل معها كي لا يتم الجور على بعضها خاصة في مصر مع انخفاض الاهتمام بالعنصر البشري فيها في جميع قطاعات الحياة بصفة عامة.

مجالات المنهج المصري	تقدير مجالات المنهج المصري		مجالات المنهج المرن	التقدير المقتبس من المنهج المصري لمجالات المنهج المرن
مجال المواقع المستدامة، الارتباط والاتصال، الايكولوجيا	١٠	١٥%	مجال بيئة الموقع	٢٥%
مجال الإدارة	٢٠	١٠%		
مجال المواد والموارد	٢٠	١٠%	مجال دورة حياة المبنى	٦٥%
مجال كفاءة استهلاك الطاقة	٥٠	٢٥%		
مجال كفاءة استهلاك المياه	٥٠	٣٠%		
مجال جودة البيئة الداخلية	١٥	١٠%	مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	١٠%
مجال الابتكار والقيم المضافة	درجات مضافة		مجال معايير إضافية تفضيلية	درجات مضافة

(جدول م٧-٣): توزيع أوزان تقدير مجالات التقييم في المنهج المصري على ما يقابلها في المنهج المرن.

يلاحظ أيضاً عند توزيع بعض البنود في المنهج المصري إلى ما يقابلها في المنهج المرن وجود وظائف بيئية غير موجودة في المنهج المصري مثل "وظيفة تحقق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى" و"وظيفة تحقيق الاتزان الإشعاعي للإنسان" و"وظيفة تحقيق الاتزان النفسي للإنسان"، وهو ما يمنع القييم البيئي بكفاءة باستخدام هذا المنهج نتيجة لافتقاره إلى تقييم بعض مبادئ العمارة الخضراء التي تمثلها الوظائف السابقة غير الموجودة، وفيما يلي عرض لبنود التقييم المقابلة فقط للموجودة في المنهج المصري والوظائف البيئية المرتبطة بها.(جدول م٧-٤)

مجالات المنهج المصري	بنود التقييم الرئيسية في المنهج المصري	تقدير بنود التقييم الرئيسية في المنهج المصري	أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية في المنهج المصري	مجالات المنهج المرن المقابلة	بنود التقييم الرئيسية في المنهج المرن المقابلة لبنود التقييم الرئيسية في المنهج المصري	الوظائف البيئية المقابلة
مجال المواقع المستدامة، الارتباط والاتصال، الايكولوجيا	١,١. اختيار الموقع	٤	٦%	مجال بيئة الموقع	خفض الهدر في البيئة المحيطة	وظيفة تحقيق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى
	٣,١. التوازن الايكولوجي	٣	٤,٥%		الحياة الايكولوجية في الموقع	
	٢,١. الارتباط والاتصال	٣	٤,٥%		التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في الموقع
مجال الإدارة	١,٦. حماية الموقع	٦	٣%		خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى
	٢,٦. بيئة الموقع	٩	٤,٥%		خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	
					خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	
	٣,٦. دليل مستخدم المبنى	٥	٢,٥%		توفير الثقافة والوعي البيئي	
مجال المواد والموارد		٢٠	١٠%	مجال دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	وظيفة تحقيق تكامل دورة حياة المبنى
					تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	
					خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	
مجال كفاءة استهلاك المياه		٥٠	٣٠%		تحقيق كفاءة استهلاك المياه	
مجال جودة البيئة الداخلية		١٥	١٠%	مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	وظيفة تحقيق الاتزان الفيزيائي للإنسان
					تحقيق متطلبات الراحة البصرية	
					تحقيق متطلبات الراحة السمعية	
					خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للإنسان
مجال الابتكار والقيم المضافة		درجات مضافة		معايير إضافية	تقديم خصائص إقليمية متميزة	وظائف إضافية تفضيلية
					الوصول إلى مستوى مثالي من الأداء	
					تقديم مزايا غير مسبوقة	

(جدول م٧-٤): الوظائف البيئية في المنهج المرن المقابلة فقط لعناصر ومكونات المنهج المصري.

م٧-١-٢- نقد توزيع أوزان التقدير في المنهج المصري للتعبير عن الكفاءة البيئية

يمكن التعرف على توازن طرفي الكفاءة البيئية في المنهج المصري عند تجميع أوزان تقدير البنود التي تعبر عن تحقيق الجودة والأخرى المعبرة عن الحد من الحمل البيئي لمعرفة مدى تخطيها للحد الأدنى المقترح لكل منهما، وتم تحديد علاقة البنود في المنهج المصري بطرفي الكفاءة البيئية السابقين (جدول م٧-٥) بناءً على العلاقة التي تم تحديدها سابقاً – ملحق سابق (جدول م٥-٩)- بين البنود في المنهج المرن وكل من هذين الطرفين، مع استخدام النسخة المتحورة من المنهج المرن للمنهج المصري.

مجالات التقييم	الوظائف البيئية	بنود التقييم الرئيسية	بنود التقييم الثانوية	أوزان تقدير بنود التقييم الثانوية	أوزان تقدير بنود التقييم الرئيسية	أوزان تقدير مجالات التقييم	علاقة البنود بتحقيق الجودة أو الحد من الحمل البيئي
مجال بيئة الموقع	وظيفة تحقيق الاتزان الكيميائي للبيئة المحيطة بالمبنى	خفض التأثير الكيميائي على الهواء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشغيل المبنى	١,٥%	٤%	٢٢,٥%	ل
			خفض انبعاثات وملوثات الهواء المحيط بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٢,٥%			ل
		خفض التأثير الكيميائي على الماء في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات الماء في البيئة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٢%	٢%		ل
		خفض التأثير الكيميائي على التربة في البيئة المحيطة بالمبنى	خفض ملوثات التربة المحيطة بالمبنى والناتجة عنه خلال مرحلة تشييد المبنى	٤,٥%/م	٤,٥%/م		ل
	وظيفة تحقيق الاتزان البيولوجي للبيئة المحيطة بالمبنى	الحياة الايكولوجية في الموقع	خفض تأثير المتغيرات على الخصائص الايكولوجية للموقع	١,٥%/م	٤,٥%		ع
			الحفاظ على التنوع البيولوجي على المدى الطويل	١,٥%			ع
			تحسين الخصائص الايكولوجية للموقع	١,٥%			ع
		خفض الهدر في البيئة المحيطة	خفض نسبة الأراضي الملوثة	١,٥%	٣%		ل
			إعادة استخدام الأرض	١,٥%			ل
	وظيفة تحقق الاتزان مع التغيرات الديناميكية في الموقع	التعامل مع تغير الخصائص العمرانية	توفير وسائل النقل مع تغير الخصائص العمرانية	١,٥%	٤,٥%		ل
			توفير مباني الخدمات مع تغير الخصائص العمرانية	١%			ل
			توفير البنية التحتية مع تغير الخصائص العمرانية	١%			ل
			توفير فراغات عامة مع تغير الخصائص العمرانية	١%			ل
مجال دورة حياة المبنى	وظيفة تحقيق تكامل دورة حياة المبنى	تحقيق موارد بيئية مناسبة لمواد البناء	التعامل مع مصادر مسؤولة بيئياً	١,٥%/م	٥,٥%	٦٧,٥%	ل
			المتانة في مكونات وعناصر المبنى	٠,٥%			ل
			استخدام مخلفات غير إنشائية في البناء	١,٥%			ل
			استخدام مواد محلية	٢%			ل

		تكامل مرحلة تشييد المبنى مع دورة حياة المبنى	استخدام مخلفات البناء في البناء	٢%	٤%		ل
			مرونة الإحلال والاستبدال لعناصر المبنى	٢%			ل
		تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى	توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية	١%	٢,٥%		ع
			توفير الثقافة والوعي البيئي	١,٥%			ع
		تكامل مرحلة هدم المبنى مع دورة حياة المبنى	القدرة على إعادة تدوير مكونات المبنى	٠,٢٥%	٠,٥%		ل
			القدرة على إعادة استخدام مكونات المبنى	٠,٢٥%			ل
	وظيفة تحقيق كفاءة استهلاك الموارد المستخدمة في المبنى	تحسين أداء استهلاك الطاقة	خفض الاستهلاك السنوي من الطاقة	٥%/م	٢٢%		ل
			خفض الهدر في الطاقة المستخدمة	٩%/م			ل
			استخدام الطاقة المتجددة	٥%			ل
			خفض الطلب على الطاقة في فترات الذروة	٣%			ل
		خفض تأثير الاحتباس الحراري الناتج عن استهلاك الطاقة	خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استهلاك الطاقة	١%/م	٣%		ع
			خفض استخدام المواد المسببة للاحتباس الحراري في المباني	٢%			ع
		تحقيق كفاءة استهلاك المياه	خفض الهدر في الماء المستخدم من المصدر	٧,٨%/م	٣٠%		ل
			خفض الهدر في الماء المستخدم داخل المبنى	٩,٦%			ل
			خفض الهدر في الماء المستخدم في الموقع حول المبنى	٥,٤%			ل
			إعادة استخدام المياه الملوثة	٣,٦%			ل
			إعادة تدوير المياه الملوثة	٣,٦%			ل
مجال علاقة المبنى بمستخدم الفراغ	وظيفة تحقيق الاتزان الفيزيائي للإنسان	تحقيق متطلبات الراحة الحرارية	تحقيق درجات الحرارة المناسبة	٠,٣٥%	١,٤%	١٠%	ع
			العزل الحراري للأجهزة المستخدمة	٠,٣٥%			ع
			تحقيق محتوى رطوبة مناسب	٠,٣٥%			ع
			توفير معدلات التهوية المطلوبة	٠,٣٥%			ع
		تحقيق متطلبات الراحة البصرية	توفير مستويات إضاءة مناسبة	٠,٣٥%	١,٤%		ع
			توفير إضاءة طبيعية	٠,٣٥%			ع
			خفض الوهج	٠,٣٥%			ع
			تحقيق تباين ضوئي مناسب	٠,٣٥%			ع
		تحقيق متطلبات الراحة السمعية	توفير منسوب صوت مناسب	٠,٢%	٠,٦%		ع
			توفير عزل صوتي مناسب	٠,٢%			ع
			تحقيق تشكيل صوتي مناسب	٠,٢%			ع
	تحقيق الاتزان الكيميائي للإنسان	خفض الانبعاثات أو الملوثات في فراغات المبنى الداخلية	تحقيق حدود مقبولة للانبعاثات	٢,٢%/م	٦,٦%		ع
			استخدام مواد قليلة الانبعاثات	٣,٣%			ل
			عزل الانبعاثات أو الملوثات	١,١%/م			ل

(جدول م٧-٥): علاقة بنود المنهج المرن الممثل للمنهج المصري بطرفي الكفاءة البيئية في المباني.[١]

١) يلاحظ لسهولة التعامل نقل بند "توفير الثقافة والوعي البيئي" والمقابل لبند "توفير دليل لمستخدم المبنى" وكذلك بند" توفير عمليات الصيانة المطلوبة لعناصر المبنى الداخلية" والمقابل لبند "توفير جدول زمني للصيانة" من مجال "بيئة الموقع" المقابل لمجالي "المواقع المستدامة" و"الإدارة" في المنهج المصري إلى مجال "دورة حياة المبنى" في النسخة المتحورة من المنهج المرن للتعبير عن المنهج المصري، وذلك ضمن البند الرئيسي "تكامل مرحلة تشغيل المبنى مع دورة حياة المبنى"، وهو ما يتسبب في تغيير أوزان تقدير مجالات التقييم ليصبح مجال بيئة الموقع ٢٢,٥% بدلاً من ٢٥%، وليصبح مجال دورة حياة المبنى ٦٧,٥% بدلاً من ٦٥%.

عند تجميع أوزان تقدير البنود الموجودة في الجدول السابق والمعبرة عن تحقيق الجودة نجدها تساوي تقريباً ١٥,٥%، في حين أنه عند تجميع أوزان تقدير البنود الموجودة في هذا الجدول والمعبرة عن الحد من الحمل البيئي فإنها تساوي ٨٤,٥% تقريباً، وبالتالي فإنه في حالة تحديد الخبراء للحد الأدنى من تحقيق طرفي الكفاءة البيئية ليكون مثلاً ٢٠% كأحد متطلبات نجاح التقييم في المنهج المرن لضمان أفضل علاقة بين المبنى والبيئة، فإن أي مبنى يتم تقييمه باستخدام المنهج المصرى لن ينجح، حيث إنه سيفشل دوماً في تخطي النجاح في تحقيق الجودة من خلاله، ويلاحظ أن نسبة ٢٠% كحد أدنى لتخطي النجاح في تحقيق طرفي الكفاءة البيئية منخفض بالفعل، إلا إنه يمكن للخبراء خفضه أكثر وفقاً للظروف والمتغيرات المختلفة عند الحاجة وإن كان لا يفضل ذلك، وعند حساب ناتج تحقيق الكفاءة البيئية في المنهج المصري نجده يساوي ٠,١٨ (ناتج قسمة النسبة المعبرة عن تحقيق الجودة في المبنى على النسبة المعبرة عن الحد من الحمل البيئي)، وهو بالتالي بعيد جداً عن الواحد الصحيح مما يدل على خلل تحقيق الكفاءة البيئية للمباني المقيمة باستخدام هذا المنهج.

يمكن إرجاع النتيجة غير المتزنة للكفاءة البيئية وفقاً للمنهج المصري إلى خفض الاهتمام بالعلاقة بين المبنى ومستخدم الفراغ والذي تمثل معظم بنوده عناصر هامة لتحقيق الجودة في المبنى، حيث لا يتجاوز وزن تقدير جميع تلك البنود ١٠%، كما يتسبب في النتيجة السابقة اختفاء العديد من البنود المرتبطة بتحقيق الاتزان الفيزيائي للبيئة المحيطة بالمبنى مثل تحقيق الاتزان الحراري والضوئي والصوتي في موقع المبنى والمتأثرة به، والتي تمثل بنودها عناصر لتحقيق الجودة أيضاً.

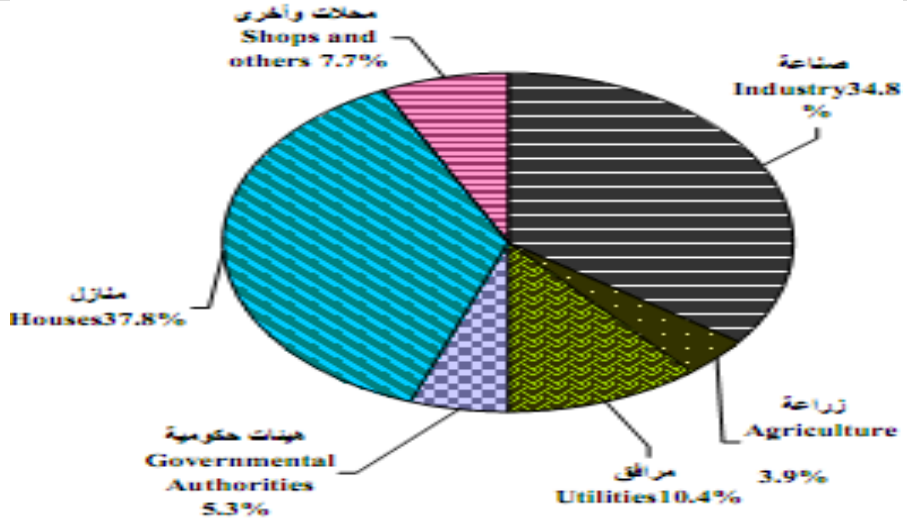
م٧-١-٣- نقد توزيع أوزان التقدير في المنهج المصري للتعبير عن القضايا البيئية العالمية

يمكن ملاحظة أن البنود المرتبطة باستخدام الطاقة في المنهج المصري يرتفع فيها الاهتمام بترشيد استهلاك الطاقة ليصل وزن تقديرها إلى ٢٢% في حين ينخفض الاهتمام بخفض انبعاث الغازات الدفيئة ليصل إلى ٣% فقط، ويلاحظ أن توزيع الاهتمام بين الطرفين السابقين واللذان يمثلان القطبين الرئيسين لترشيد استهلاك الطاقة يؤدي إلى تركيز الاهتمام على البنود المرتبطة بتحقيق الحد من الحمل البيئي على موارد البيئة في مقابل خفض الاهتمام بالبنود المرتبطة بتحقيق الجودة، وجاءت النتيجة السابقة نظراً لرؤية الخبراء المختصين لحقيقة أن مشكلة نضوب الموارد غير المتجددة من الطاقة ذات تأثير بيئي أكبر من تأثير مصر على ظاهرة الاحتباس الحراري والتي تعتبر ضئيلة جداً مقارنة بالعالم،(١٠٨)(٣٨) خاصة مع تزايد الاهتمام بخفض استهلاك الطاقة في المباني السكنية عن القطاعات الأخرى من المباني،[١] إلا أنه على

١) حيث إنه طبقاً لبيانات الشركة القابضة لكهرباء مصر فإن توزيع الطاقة الكهربائية المباعة لأغراض الاستعمال تمثل ٣٧,٨% منها لقطاع المنازل في ٢٠١٠م، وبالتالي فهي تمثل القطاع الأكبر في استهلاك الطاقة، حيث يتجاوز قطاع الصناعة والذي يمثل ٣٤,٨% من الإجمالي،(٩)(١٠) في حين تمثل انبعاثات مصر من غازات الاحتباس الحراري نسبة ٠,٧١% من إجمالي الانبعاثات العالمية في نفس العام.(١٤٩)

الرغم من النسبة المنخفضة لانبعاث غازات الاحتباس الحراري في مصر إلا أنها تعتبر واحدة من أكثر البلاد تضرراً من تأثيرات التغير المناخي العالمي،[1] وهو ما يجعل من الأهمية رفع وزن تقديرها مع الوقت، خاصة عند ملاحظة أن النسبة الضئيلة لمساهمة مصر في انبعاث غازات الاحتباس الحراري تزداد بمرور الوقت،[2] ومراعاة أن حوالي٥٠% من من الانبعاثات المتصلة بالكربون تأتي من المباني واستخداماتها.[١٠٨](شكل م٧-١)

يلاحظ أيضاً أن قضية الاحتباس الحراري هي أحد القضايا العالمية وأحد التحديات الرئيسية التي يواجهها العالم خلال الفترة المقبلة إلى جانب نضوب موارد الطاقة غير المتجددة ومشكلة توافر المياه العذبة، وحيث إن القضايا العالمية – كما ذكر بالفصل الثاني من البحث- تعتبر إحدى المتغيرات ذات الثقل الأكبر في توزيع أوزان تقدير مجالات وبنود التقييم يفضل رفع قيمة وزن تقدير البنود في المنهج المصري والمرتبطة بخفض تأثير غازات الاحتباس الحراري (بندي "التأثير البيئي" و" مخزونات للطاقة والكربون").



(شكل م٧-١): توزيع الطاقة الكهربائية المباعة في مصر طبقاً لأغراض الاستعمال لعام ٢٠٠٨/٢٠٠٧م.

م٧-٢- نقد توزيع أوزان تقدير مجالات التقييم عند استخدامها في مدينتي التطبيق المقترحتين

سبق التعرف على توزيع تقدير مجالات التقييم في المنهج المصري وهي كالتالي: مجال المواقع المستدامة، الارتباط والاتصال، الايكولوجيا ١٥%، مجال كفاءة استهلاك الطاقة ٢٥%، مجال كفاءة

---

١) من مظاهر تأثير الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية المصاحبة له في مصر الفيضانات والتصحر وانتشار ناقلات الأمراض، ومن المؤسف أن تتحمل الدول النامية أكثر من تسعة أعشار العبء الانساني والاقتصادي لتغير المناخ بينما الدول الخمسين الاكثر فقراً تساهم باقل من واحد في المئة من انبعاثات الكربون التي تؤدي الى زيادة حرارة كوكب الارض.(١٣٧)(٣٨)

٢) تتحرك النسبة المنخفضة لانبعاث غازات الاحتباس الحراري في مصر من ٠,٦٦% عام ٢٠٠٧ إلى ٠,٦٨% عام ٢٠٠٨، ووصلت إلى ٠,٧١% في ٢٠١٠م، هذا إلى جانب ازدياد كمية الانبعاثات من ثاني أكسيد الكربون من ١٥٤ مليون طن عام ٢٠٠٧/٢٠٠٦ إلى ١٥٨,٥ عام ٢٠٠٨/٢٠٠٧ إلى ٢١٧,٣ مليون طن عام ٢٠٠٩/٢٠٠٨، وبالتالي بلغ متوسط نصيب الفرد من ابنعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون المكافىء فى مصر ٢,٩٣ طن عام ٢٠٠٨ في مقابل ٢,٥٦ طن عام ٢٠٠٧ أي بزيادة قدرها ١٤,٥%.(١١)

استهلاك المياه ٣٠%، مجال المواد والموارد ١٠%، مجال جودة البيئة الداخلية ١٠%، مجال الإدارة ١٠%، مجال الابتكار والقيم المضافة والتي يمثل تقديرها درجات مضافة للتقدير الإجمالي،(١٠٨) وبعيداً عن التوزيع الجائر لتقدير المجالات السابقة لتقييم راحة العنصر الإنساني فإن هذا التوزيع لا يتناسب مع جميع المناطق في الجمهورية، ويظهر ذلك بصورة واضحة في المجالين الذين حازا النصيب الأكبر من الاهتمام والتقدير، وهما كل من مجال كفاءة استهلاك الطاقة ومجال كفاءة استهلاك المياه، وعلى الرغم من منطقية الاهتمام بكلا المجالين في مصر بدرجة متميزة عن غيرهما من المجالات نظراً للمشاكل المتوقع حدوثها مستقبلاً من حيث نضوب موارد الطاقة غير المتجددة وانخفاض نصيب الفرد من المياه العذبة، إلا أنه كان لابد لكل مجال من المجالين السابقين أن يكون لهما ثقل مختلف عند تقييم المباني في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان مثلاً، وتم الأخذ في الاعتبار المتغيرات المرتبطة بالخصائص المكانية التالية لنقد توزيع أوزان تقدير مجالي كفاءة استهلاك الطاقة والمياه في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان: الخصائص المناخية، الخصائص الهيدرولوجية، خصائص الطاقة المتوفرة، التكلفة النقدية للموارد، التكلفة البيئية للموارد.

ففي حين تتميز مدينة أسوان بالكثافة المرتفعة وانتشار الفقر في المجتمع إلى جانب خصائص المناخ الصحراوي الحار والجاف مع وفرة المياه العذبة لوجود نهر النيل في قلب المدينة، فإن مجال كفاءة استهلاك المياه والذي يمثل ٣٠% من إجمالي التقييم غير منطقي في مقابل مجال كفاءة استهلاك الطاقة والذي يمثل ٢٥%، فالمناخ الحار وما يستتبعه من حاجة لاستخدام أجهزة التكييف الشرهة لاستهلاك الطاقة الكهربائية في ظل ثمن فواتير الكهرباء المرتفعة للمجتمع الفقير يرفع من الاهتمام بكفاءة استهلاك الطاقة بصورة كبيرة تفوق ضعف الاهتمام بكفاءة استهلاك المياه في المدينة المحتضنة لنهر النيل، أما مدينة مرسى مطروح فتتصف بخصائص ندرة المياه العذبة ومشكلة الحاجة لنقلها مما دفع إلى الاعتماد على وحدة تحلية لمياه البحر، في حين أن مناخها المعتدل معظم أيام السنة يحد من استخدام أجهزة التكييف فيها بكثرة كما هو الحال في مدينة أسوان، مما يجعل من المنطقي ارتفاع وزن تقدير مجال كفاءة استهلاك المياه في مقابل خفض وزن تقدير مجال كفاءة استهلاك الطاقة فيها، كما يرتفع الاهتمام في مدينة مرسى مطروح بتجميع مياه الأمطار ذات المعدل المرتفع فيها للاستفادة منها بدلاً من إهدارها، في حين يمكن حذف البند تماماً عند تقييم المباني في مدينة أسوان.(جدول م٧-٦)

المدينة	وزن التقدير في المنهج المصري		تأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار	
	مجال كفاءة استهلاك الطاقة	مجال كفاءة استهلاك المياه	مجال كفاءة استهلاك الطاقة	مجال كفاءة استهلاك المياه
مرسى مطروح	٢٥%	٣٠%	خفض (-)	رفع (+)
أسوان	٢٥%	٣٠%	رفع (+)	خفض (-)

(جدول م٧-٦): نقد توزيع أوزان تقدير بعض مجالات التقييم في المنهج المصري عند استخدامها في مدينتي مرسى مطروح وأسوان.

م٧-٣- نقد توزيع أوزان تقدير بنود التقييم عند استخدامها في مدينتي التطبيق المقترحتين

يلاحظ وجود مجموعة من المتغيرات المؤثرة على كفاءة عمل المنهج المصري في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان عند التقييم وفق بنود التقييم المتضمنة فيه، ويتم فيما يلي التعرف على تأثير تلك المتغيرات لبعض البنود الرئيسية في المنهج وأسباب القصور.

م٧-٣-١- نقد بعض بنود مجال المواقع المستدامة في المنهج المصري

يتضمن مجال "المواقع المستدامة، الارتباط والاتصال، والايكولوجيا"[١] مجموعة بنود ذكرت سابقاً (راجع (جدول م٧-١)) ويتم منح ١,٥% من التقدير الإجمالي للمبنى لكل بند منها عند تحقيقه،(١٠٨) ومن تلك البنود بند "تنمية المناطق الصحراوية"[٢] والذي يلاحظ أنه يمكن الحصول على الدرجة الخاصة به بسهولة في مدينة مرسى مطروح التي تعتبر قليلة الكثافة وذات طبيعة صحراوية، في حين يصعب ذلك في مدينة أسوان، وبالتالي كان يفضل رفع وزن تقدير هذا البند في مدينة أسوان عن وزنه في مدينة مرسى مطروح للتشجيع على الالتزام به في أسوان، ويلاحظ أن بند "إعادة تنمية المناطق العشوائية"[٣] ذا قيمة لتحقيقه في مدينة أسوان على العكس من مدينة مرسى مطروح، نتيجة الكثافة السكانية المرتفعة في مدينة أسوان حول النيل والتي يستتبعها تواجد مثل تلك المناطق على العكس من مدينة مرسى مطروح ذات الكثافة السكانية المنخفضة، وكان يفضل بالتالي رفع أهمية وزن تقدير هذا البند في مدينة أسوان عن وزنه في مدينة مرسى مطروح، كما يلاحظ أن بند "إعادة تنمية الأراضي الملوثة"[٤] ذا قيمة لتحقيقه في مدينة مرسى مطروح نتيجة مناطق الألغام العديدة المحيطة بها على العكس من مدينة أسوان والتي تعتبر أراضيها ذات طبيعة خالية إلى درجة كبيرة من الملوثات،(١٠٥) وكان يفضل بالتالي رفع أهمية وزن تقدير هذا البند في مدينة مرسى مطروح عن وزنه في مدينة أسوان والذي يسهل الحصول عليه فيها.

---

١) يهدف مجال "المواقع المستدامة، الارتباط والاتصال، والايكولوجيا" في المنهج المصري إلى تشجيع التنمية في الصحراء وإعادة التنمية في المناطق العشوائية أو غير القانونية وتجنب التأثيرات الضارة للمشاريع على المناطق الحضرية والزراعية والتاريخية والمحميات، هذا إلى جانب خفض الملوثات وتأثير وسائل النقل من استخدام العربات والترشيد في استخدام مصادر الطاقة غير المتجددة عن طريق تشجيع وسائل النقل العامة والبديلة، إلى جانب تحقيق التوازن الايكولوجي بخفض التأثير السلبي للمشاريع على الموقع ومحيطه لحماية النظم الطبيعية الموجودة، مثل الحياة النباتية والحيوانية متضمنة ممرات الحياة البرية والاستخدام الموسمي للتربة وحماية المياه الجوفية والسطحية من الأضرار وحماية التنوع البيولوجي، مع الالتزام باختيار الموقع المناسب، مما لا يتعارض مع الاحتياطات والاشتراطات البيئية (أراضي زراعية-محميات طبيعية-مناطق ساحلية-...)، وتقديم المستندات التي تثبت اختيار الموقع الأنسب للمشروع مع تجنب المباني التي تؤثر على الزراعة أو المحميات الطبيعية أو تؤثر سلباً على المناطق الزراعية والآثار والمناطق التاريخية، ولا تقع في منطقة رمل متحرك ولا تقع في ممرات سيول أو فيضانات.(١٠٨)

٢) يعتمد بند"تنمية المناطق الصحراوية" على تشجيع التنمية في الصحراء بعيداً عن التكدس المرتبط بالنيل، وتعطى الدرجة إذا تم تقديم ما يثبت أن المشروع في منطقة صحراوية.(١٠٨)

٣) يتم الحصول على درجة تقييم بند "إعادة تنمية المناطق العشوائية" للمشاريع التي تعمل على إعادة تنمية أو إعادة تخطيط المناطق العشوائية للحصول على أقصى فائدة لاستخدام الأرض وتوفير الخدمات وتوزيع الكثافة السكانية في تلك المناطق.(١٠٨)

٤) يتم الحصول على درجة تقييم بند " إعادة تنمية الأراضي الملوثة" للمشاريع التي تعمل على إعادة تنمية المواقع الملوثة بهدف تحقيق أقصى فائدة من تلك المساحات والتنسيق بين استخدامات الأراضي، وذلك لإعطاء الأولوية لاستغلال الأراضي المسجلة على أنها أراضي ملوثة، بهدف إعادة تأهيلها وتقليل الضغط على استخدام الأراضي البكر،(١٠٨) وإذا كان تطهير الأرض ضرورياً فلابد من تقديم ما يثبت القيام بتطهير الأرض بصورة مناسبة ضمن المستندات المقدمة مع الالتزام بتقديم دراسة تقييم الأثر البيئي قبل البدء في أي مشروع.(٨)(١٤)(٥٨)(١٤٧)

يلاحظ أن بند " التقدم نحو المناطق النائية"[1] لا حاجة له في مدينة مرسى مطروح، حيث تعتبر المدينة منخفضة الكثافة السكانية ولا يوجد حاجة لمثل هذا الامتداد، ويمكن بدلاً من وضع درجات لتقييم الامتداد في مناطق جديدة وتوفير البنية التحتية المناسبة لها أن يتم إضافة الدرجات السابقة لتوفير البنية التحتية المناسبة في المناطق المأهولة بالفعل في المدينة ذات مشاكل التغذية بالمياه ومشاكل الصرف الصحي المستمرة، في حين يمكن الإبقاء على البند السابق في مدينة أسوان، كما يلاحظ أنه على الرغم من إمكانية الاحتفاظ بنفس القدر من الاهتمام ببند "احترام المواقع التاريخية والاهتمامات الثقافية"[2] في مدينة مرسى مطروح إلا أن هذا الاهتمام لا يكفي عند التقييم في مدينة ذات مكانة تاريخية مثل أسوان، وكان يفضل رفع أهمية وزن تقدير هذا البند في مدينة أسوان عن وزنه في مدينة مرسى مطروح، وبالنسبة لبقية البنود في مجال "المواقع المستدامة" في المنهج المصري فقد يتساوى تقديرها لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان، وفيما يلي جدول يتضمن نقد البنود التي سبق التعرض إليها في هذا المجال وتأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار عليها عند الانتقال بين المدينتين.(جدول م٧-٧)

البند في المنهج المصري	وزن تقدير البند في المنهج المصري	تأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار	
		مدينة مرسى مطروح	مدينة أسوان
تنمية المناطق الصحراوية	%١,٥	خفض (-)	رفع (+)
إعادة تنمية المناطق العشوائية	%١,٥	خفض (-)	رفع (+)
إعادة تنمية الأراضي الملوثة	%١,٥	رفع (+)	خفض (-)
الانتشار في المواقع النائية	%١,٥	حذف (٠)	إبقاء (=)
احترام المواقع التاريخية والاهتمامات الثقافية	%١,٥	خفض (-)	رفع (+)

(جدول م٧-٧): نقد أوزان تقدير بعض بنود مجال "المواقع المستدامة" في المنهج المصري عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.

م٧-٣-٢- نقد بعض بنود مجال كفاءة استهلاك الطاقة في المنهج المصري

يتم الالتزام في مجال "كفاءة استهلاك الطاقة" بعدد من البنود[3] أهمها التأكد من وجود حد أدنى لأداء الطاقة يصل إلى ١٠% أعلى من المحقق في نموذج محاكاة لمبنى قياسي مصري (Base Building)، حيث يتم تصميم نموذج المبنى القاعدة بناء على كود كفاءة استهلاك الطاقة في المباني مع استخدام الطريقة المحددة في ملحق G من معايير ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007 أو معايير

١) يتم الحصول على درجة تقييم بند " التقدم نحو المناطق النائية" عندما يتواجد الموقع في وضعه الحالي أثناء التقييم في منطقة جديدة يزمع إقامة مشاريع عليها، مع توفير منهجية مناسبة لربط الموقع بأقرب منطقة حضرية، ومراعاة توفير إمكانية نقل المستخدمين من وإلى الأماكن الجديدة، وذلك بالتنسيق مع كل جهات الاختصاص في توفير البنية التحتية المناسبة لذلك.(١٠٨)

٢) يتم الحصول على تقدير بند "احترام المواقع التاريخية والاهتمامات الثقافية" عند تطبيق استراتيجية مناسبة لترشيد وحماية الآثار التاريخية أو الاهتمامات الثقافية المرتبطة بموقع المشروع.(١٠٨)

٣) يتم الالتزام بإمكانية متابعة وقياس الطاقة الداخلية باستخدام أجهزة قياس مناسبة مع وجود علامات واضحة وتعليمات للاستخدام لجميع المساحات المأهولة، وتسمح أجهزة القياس بمراقبة ورصد على الأقل ٩٠% من الاستهلاك السنوي المقاس لكل نوع وقود، مع فصل أجهزة قياس المعدات التي يزيد استهلاكها عن ١٠ كيلووات، كما يتم الالتزام بأن تكون جميع أجهزة التبريد ونظم إطفاء الحريق في المشروع ذات معامل(Ozone Depletion Potential (ODP قريب من الصفر.(١٠٨)

متفق عليها ومساوية لها،(١٠٨) ويلاحظ أن المبنى القياسي المصري والذي يتم مقارنة نتائجه مع نتائج المبنى المقيم للحصول على درجة التقييم يختلف من مكان إلى آخر في مصر، وإذا كان المبنى القياسي يتم توصيفه بناءً على كود كفاءة استهلاك الطاقة في مصر - والذي تم فيه تقسيم مصر إلى سبعة أقاليم مناخية لكل منها الخصائص الحرارية والضوئية والصوتية الخاصة بها- فإنه يمكن الوصول إلى المستوى المثالي من الأداء الحراري والضوئي والصوتي بسهولة في بعض الإقاليم المناخية في مصر وفقاً لمتطلبات الكود عكس أقاليم أخرى ذات متطلبات أكثر صعوبة وأعلى تقنية، ويلاحظ بالتالي عدم التكافؤ في فرص الحصول على تقدير بنود كفاءة استهلاك الطاقة في المناطق المختلفة في مصر، حيث يتم مكافأة المباني بنفس القدر على الرغم من إمكانية ظهور فوارق كبيرة بينهما للوفاء بالمتطلبات المطلوب تحقيقها.

يتم الحصول على تقدير بند "تحسين كفاءة الطاقة" عند اثبات وجود حد أدنى لأداء الطاقة يصل إلى ١٠% أعلى من المحقق في نموذج محاكاة المبنى القياسي المصري للإقليم المناخي المصمم فيه وفقاً للكود، بحيث لا ينجح المبنى إلا عند تحقيقه لهذا الحد، ثم يمنح المبنى درجات تقييم هذا البند على عشرة مستويات تصل إلى ٥% من إجمالي درجة التقييم،[١] (١٠٨) وعند الوضع في الاعتبار المناخ الصحراوي الجاف ودرجات الحرارة المرتفعة والمدى الحراري الكبير في مدينة أسوان في مقابل المناخ المعتدل لمعظم أيام السنة في مدينة مرسى مطروح يفضل رفع أهمية وزن تقدير هذا البند في مدينة أسوان عن وزنه في مدينة مرسى مطروح، والذي يسهل الحصول عليه فيها.

يتم الحصول على تقدير بند"خفض الاكتساب/الفقد الحراري السلبي من الخارج" عند اثبات خفض الاكتساب/الفقد الحراري السنوي بناءً على نموذج المحاكاة للمبنى القاعدة باستخدام نظم التصميم السلبية، ويتم الحصول على التقدير على عدة مستويات بحد أقصى ٣,٥% من إجمالي درجة التقييم،[٢](١٠٨) وعند الوضع في الاعتبار اختلاف المناخ بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان والتي تستلزم عناية أكبر في مدينة أسوان بالكتلة البنائية وعلاقتها بدرجات الحرارة صباحاً ومساءً ولمختلف فصول السنة كان يفضل رفع أهمية وزن تقدير هذا البند في مدينة أسوان عن وزنه في مدينة مرسى مطروح، كما يمنح المبنى عند تحقيق "نظم النقل الرأسية "[٣] ثلاث درجات تعادل ١,٥% من إجمالي درجة تقييم المبنى،(١٠٨) وعند الوضع في الاعتبار تشجيع الامتداد الأفقي للمباني السكنية في أسوان وعدم التشجيع على الامتداد الرأسي أو

---

١) تمنح الدرجات كما يلي: خفض٥-١٠% (درجة)، ١١-١٥% (درجتين)، ١٦-٢٠% (ثلاث درجات)،٢١-٢٥% (أربع درجات)، ٢٦-٢٧% (خمس درجات)، ٢٨-٣٠% (ست درجات)، ٣١-٣٥% (سبع درجات)، ٣٦-٤٠% (ثمان درجات)، ٤١-٤٥% (تسع درجات)، ٤٥-٥٠% (عشر درجات بما يعادل ٥% من إجمالي درجة التقييم).(١٠٨)

٢) تمنح الدرجات كما يلي: خفض ٥-١٠% (درجة)، ١١-٢٠% (درجتين)، ٢١-٣٠% (ثلاث درجات)، ٣١-٣٥% (أربع درجات)، ٣٦-٤٠% (خمس درجات)، ٤١-٤٥% (ست درجات)، ٤٦-٥٠% (سبع درجات بما يعادل ٣,٥% من إجمالي درجة التقييم).(١٠٨)

٣) يمنح المبنى عند تحقيق بند "نظم النقل الرأسية" ثلاث درجات عند اثبات أن السلالم يمكن رؤيتها من المدخل الرئيسي أو مصاعد المبنى الرئيسية مع توفير حد أدنى لمستوى الإضاءة ١٥٠ لكس محسوبة عند سطح الحركة وذات خصائص إخراج لوني مناسبة(درجة واحدة)، وأن جميع المصاعد المستخدمة في المبنى ذات أداء كفؤ في استهلاك الطاقة كالتي تعمل في وضع استعداد في فترات الذروة (درجة أخرى)، وأن جميع السلالم والمنحدرات المتحركة ذات أداء كفؤ في استهلاك الطاقة كوجود أجهزة حساسة لتشغيل أو أيقاف عملها(درجة أخرى).(١٠٨)

ظهور الحاجة إلى مصاعد في تلك المباني كان يفضل خفض وزن تقدير هذا البند في مدينة أسوان، في حين يفضل الإبقاء عليه أو خفضه بنسبة أقل من السابقة في مدينة مرسى مطروح نظراً للحاجة إلى التشكيلات الرأسية في المباني عامة في تلك المدينة مع وجود رمال وغبار محمول في الهواء ذا سرعات عالية بصفة عامة في المدينة قريباً من مستوى الأرض، وإن كان الامتداد الأفقي للمباني السكنية محبذاً أيضاً لتحقيق الامتداد في الصحراء وتعمير المناطق غير المأهولة.

يمنح المبنى عند تحقيق بند " التوازن الأمثل للطاقة والأداء"[١] أربع درجات بما يعادل ٢% من التقدير الإجمالي للمبنى،[١٠٨] ويلاحظ أن هذا البند يمكن تحقيقه بسهوله في مدينة مرسى مطروح مع عدم وجود قيود كبيرة على مساحة الفتحات ونسبها في الواجهة كما هو الحال في مدينة أسوان التي يقابل المساحة الأكبر فيها للفتحة اكتساب حراري -غير مرغوب- أكبر إلى فراغات المبنى الداخلية، كما أن فتحات الإضاءة السقفية قد تكون مقبولة في مدينة مرسى مطروح ومرفوضة في مناخ مدينة أسوان، كان يفضل بالتالي رفع أهمية وزن تقدير هذا البند في مدينة أسوان عن وزنه في مدينة مرسى مطروح، وبالنسبة لبقية البنود المتضمنة في مجال "كفاءة استهلاك الطاقة"في المنهج المصري فقد يتساوى تقديرها لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان،[٢] وفيما يلي جدول يتضمن نقد البنود التي سبق التعرض إليها في هذا المجال وتأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار عليها عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.(جدول م٧-٨)

البند في المنهج المصري	وزن تقدير البند في المنهج المصري	تأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار	
		مدينة مرسى مطروح	مدينة أسوان
تحسين كفاءة الطاقة	%٥	خفض (-)	رفع (+)
خفض الاكتساب/الفقد الحراري السلبي من الخارج	%٣,٥	خفض (-)	رفع (+)
نظم النقل الرأسية	%١,٥	إبقاء (=)	خفض (-)
التوازن الأمثل للطاقة والأداء	%٢	خفض (-)	رفع (+)

(جدول م٧-٨): نقد أوزان تقدير بعض بنود مجال "كفاءة استهلاك الطاقة" في المنهج المصري عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.

١) يتم الحصول على تقدير بند " التوازن الأمثل للطاقة والأداء" عند تطبيق الدراسات المثلي للتصميم والتشغيل لكل من الإضاءة الطبيعية المقابلة للصناعية (درجة واحدة)، والتكافؤ في الأداء بين أحمال التبريد الدنيا وأقصى إضاءة نهارية باستخدام النسبة المناسبة للنوافذ إلى الحوائط (درجة أخرى)، والنسبة المناسبة بين فتحات الإضاءة السقفية إلى أسطح المباني، وعندما تكون جودة الهواء الداخلي مقبولة في جميع أوضاع التشغيل (درجة أخرى)،عند التكافؤ في الأداء بين نظم المبنى السلبية وأدنى درجات تبريد مطلوب (درجة أخرى).(١٠٨)

٢) قد يتساوى الاهتمام بكل من بند " أجهزة الطاقة الكفؤ" (١,٥% من التقدير الإجمالي)، و"خفض الحمل في فترات الذروة" (٣% من التقدير الإجمالي)، و" مصادر الطاقة المتجددة" (٥% من التقدير الإجمالي)، و" التشغيل والصيانة" (٠,٥% من التقدير الإجمالي)، في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان عند استخدام المنهج المصري لتقييم المباني السكنية فيهما.

م٧-٣-٣- نقد بعض بنود مجال كفاءة استهلاك المياه في المنهج المصري

يتضمن مجال "كفاءة استهلاك المياه"[١] في المنهج المصري على بند "تحسين كفاءة استهلاك المياه داخل المبنى"[٢] والذي يتم منح التقدير فيه على عدة مستويات[٣] تصل إلى ٤,٨% من التقدير الإجمالي للمبنى، ويلاحظ أن هذا البند ذا قيمة كبيرة لتحقيقه في مدينة مرسى مطروح على العكس من مدينة أسوان، حيث إن ندرة المياه العذبة في مدينة مرسى مطروح تعتبر القضية الأولى والأهم فيها، في حين تتميز مدينة أسوان بوفرتها حتى مع الأخذ في الاعتبار أزمة المياه المستقبلية، كان يفضل بالتالي رفع أهمية وزن تقدير هذا البند في مدينة مرسى مطروح في حين يتم خفضها في مدينة أسوان، وبالمثل بند "تحسين كفاءة استهلاك المياه خارج المبنى"[٤] والذي يتم منح التقدير فيه على عدة مستويات تصل إلى ٥,٤% من إجمالي درجة التقييم، حيث يحوز هذا البند على وزن تقدير مرتفع يتناسب مع خصائص مدينة مرسى مطروح المفتقرة للمياه العذبة في حين لا توجد حاجة لرفع الاهتمام بهذه الدرجة في مدينة أسوان.

يتم منح المبنى أربع درجات أي ما يعادل ٢,٤% من التقدير الإجمالي للمبنى عند تحقيق بند " كفاءة نظم التبريد المعتمدة على المياه"،[٥] وعند الأخذ في الاعتبار أن المياه التي يمكن استخدامها في مثل تلك النظم إما أن تكون من مياه البحر أو مياه معاد تدويرها، وأن الرطوبة النسبية المرتفعة في مدينة مرسى مطروح تحد من التفكير في استخدام مثل تلك النظم فإنه كان يتوقع إلغاء هذا البند فيها، في حين أن مدينة أسوان يعتمد الوصول إلى الراحة الحرارية فيها على تزويد الهواء في فراغات المبنى الداخلية بنسبة من

---

١) يهدف مجال "كفاءة استهلاك المياه" إلى تحسين جودة المباني وتأثيرها على البيئة، وتكوين وتطبيق استراتيجية مياه مناسبة، وخفض احتياج المياه الداخلي والخارجي، وخفض استخدام المياه العذبة وذلك باستخدام المياه الرمادية المعاد تدويرها وتجنب استخدام المياه العذبة قدر الإمكان، وكفاءة استخدام المياه في تنسيق الموقع، وتقليل استخدام المياه العذبة في الري وتقليل إنتاج المخلفات المائية، ويلتزم مجال كفاءة استهلاك المياه بتحقيق حد أدنى من تلك الكفاءة عن طريق تقرير لتحليل بارامتري بين استهلاك المياه العذبة المستخدمة في المباني ونموذج محاكاة لمبنى قاعدة Base Building، ويتم محاكاة نموذج المبنى القاعدة وعمل التحليل باستخدام حاسبة مياه مناسبة للمبنى، كما يتم الالتزام بوجود أجهزة قياس دورية وكفؤ وسهل الوصول إليها مع استخدام علامات واضحة يمكنها رصد استهلاك المياه.(١٠٨)

٢) يتم الحصول على تقدير بند "تحسين كفاءة استهلاك المياه داخل المبنى" عند اثبات أن المبنى المقيم حصل على خفض مناسب في استهلاك المياه العذبة داخل المبنى (لا تتضمن مياه الري) عن خط القاعدة المحسوب لاستهلاك المياه في المبنى القاعدة، وتعتمد الحسابات على استخدام أجهزة قياس استهلاك مياه كفؤ ذات علامات واضحة يسهل الوصول إليها، وحساب استهلاك المستخدمين واستخدام أجهزة ومعدات ترشيد استهلاك مياه بديلة للتقليدية في الأدشاش وصناديق الطرد وأحواض المطابخ وغيرها من الأجهزة.(١٠٨)

٣) يتم الحصول على تلك الدرجات كما يلي: خفض <١٠% (درجتين)، من ١٠-٢٠% (ثلاث درجات ونصف)، من ٢١-٣٠% (خمس درجات)، من ٣١-٤٠% (ست درجات ونصف)، من ٤١-٥٠% (ثمان درجات تعادل ٤,٨% من التقدير الإجمالي للمبنى).(١٠٨)

٤) يتم الحصول على تقدير بند "تحسين كفاءة استهلاك المياه خارج المبنى" بحيث يتم الحصول على تسع نقاط بحد أقصى عند اثبات أنه تم وضع خطة لصيانة وتشغيل نظم الري (درجتين)، وأنه تم استخدام نظام ري كفؤ في استهلاك المياه مرتبط بتصميم الموقع(درجة أخرى)، وأن متوسط احتياج الموقع لمياه الري أقل من ٥ لتر/م٢/اليوم (درجة أخرى)، ومتوسط احتياج الموقع لمياه الري أقل من ٣لتر/م٢/اليوم (درجة أخرى)، وأنه يتم الوصول إلى ١٠٠% من احتياج ري الموقع باستخدام معدات المياه الخارجية (درجة أخرى)، وأنه يتم إعادة استخدام المياه الرمادية عند الحد الأقصى مع تركيب دورات مائية خاصة بالمياه المعاد تدويرها لاستخدام المياه الرمادية بعد إعادة تدويرها (درجة أخرى)، وعند تمييز المواسير باستخدام رموز لونية لفصل المياه العذبة عن المعاد تدويرها (درجة أخرى)، واستخدام المياه المعالجة أو مصادر المياه الخام من خلال مؤسسة عامة للاستخدام التي لا تتطلب مياه عذبة (درجة أخرى)، أي أن المبنى يحصل على ٩ نقاط وما يعادل ٥,٤% من إجمالي درجة التقييم عند تحقيق هذا البند.(١٠٨)

٥) يتم الحصول على تقدير بند " كفاءة نظم التبريد المعتمدة على المياه" عند اثبات أن نظم التبريد المعتمدة على المياه في المبنى المقيم يحقق وفر في الاستهلاك مقارنة بنموذج المبنى القاعدة، ويتم منح التقدير على عدة مستويات كما يلي: وفر ٢٥-٥٠% (درجتين)، ٥١-٧٥% (ثلاث درجات)، ٧٦-١٠٠% (أربع درجات أي ما يعادل ٢,٤% من التقدير الإجمالي).(١٠٨)

الرطوبة نظراً للمناخ الجاف فيها، كما أن وفرة المياه في مدينة أسوان تساعد على التفكير في استخدام مثل تلك النظم، وبالتالي يمكن الإبقاء على التقدير المرتفع لهذا البند في مدينة أسوان.

يتم كذلك منح المبنى ما يعادل ٢,٤% من التقدير الإجمالي للمبنى عند تحقيق بند " كفاءة التوصيلات المائية الخارجية"،[١] ويلاحظ أن هذا البند يمكن الحصول عليه بسهولة في مدينة أسوان مع عدم كفاءة عمل أحواض المياه وحمامات السباحة في الفراغات الخارجية، نتيجة معدل البخر المرتفع فيها، هذا إلى جانب انخفاض المستوى الاقتصادي للأهالي بما يشكل حلاً تلقائياً للاستغناء عن مثل تلك التوصيلات المائية دون النظر إلى البعد البيئي، وكان يفضل بالتالي خفض وزن تقدير هذا البند أو ألغاؤه في مدينة أسوان، في حين يمكن الإبقاء عليه في مدينة مرسى مطروح، أما بند " إدارة مخلفات المياه"[٢] فيحصل على إجمالي ١٢ درجة على عدة مستويات تعادل ٧,٢% من إجمالي تقييم المبنى عند تحقيقه، مع ملاحظة أن هذا البند ذا قيمة مرتفعة لتحقيقه في مدينة مرسى مطروح لارتفاع قيمة المياه فيها وما يتبعه من ارتفاع لقيمة مخلفات المياه أيضاً، في حين لا توجد حاجة كافية لمثل هذا الوزن المرتفع لتقدير البند في مدينة أسوان، وبالنسبة لبقية البنود المتضمنة في مجال "كفاءة استهلاك المياه" في المنهج المصري فقد يتساوى تقديرها لكل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان،[٣] وفيما يلي جدول يتضمن نقد البنود التي سبق التعرض إليها في هذا المجال وتأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار عليها عند الانتقال بين المدينتين.(جدول م٧-٩)

البند في المنهج المصري	وزن تقدير البند في المنهج المصري	تأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار	
		مدينة مرسى مطروح	مدينة أسوان
تحسين كفاءة استهلاك المياه داخل المبنى	٤,٨%	رفع (+)	خفض (-)
تحسين كفاءة استهلاك المياه خارج المبنى	٥,٤%	إبقاء (=)	خفض (-)
كفاءة نظم التبريد المعتمدة على المياه	٢,٤%	حذف (٠)	إبقاء (=)
كفاءة التوصيلات المائية الخارجية	٢,٤%	إبقاء (=)	حذف (٠)
إدارة مخلفات المياه	٧,٢%	رفع (+)	خفض (-)

(جدول م٧-٩): نقد أوزان تقدير بعض بنود مجال "كفاءة استهلاك المياه" في المنهج المصري عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.

١) يتم الحصول على تقدير بند " كفاءة التوصيلات المائية الخارجية" عند اثبات أن المبنى لا ترتبط به أي توصيلات مائية خارجية أو حمامات سباحة، أو أن جميع التوصيلات المائية الخارجية وحمامات السباحة مغطاة بتغطية مناسبة، ويمنح المبنى ٤ درجات عند تحقيق هذا البند أي ما يعادل ٢,٤% من إجمالي تقييم المبنى.(١٠٨)

٢) يتم الحصول على تقدير بند " إدارة مخلفات المياه" عند اثبات أنه لا يوجد مياه غير معالجة تدخل إلى البيئة المحلية مثل المياه السطحية ومياه الآبار والأنهار والبحيرات المغلقة، أو تؤثر على تنمية المناطق المحيطة تبعاً لقوانين البيئة المحلية، والمستندات المقدمة لابد أن تتضمن التصميمات موضحة النظم المستخدمة والحسابات ذات الصلة (ست درجات)، والتأكد من أن جودة إنتاج المياه المعالجة والمعاد استخدامها مساوية للمعايير الموضحة في قوانين البيئة المصرية (أربع درجات)، وخفض استخدام المياه العذبة في الصرف واستبدالها بالمياه غير العذبة (مياه الأمطار – المياه الرمادية المعاد تدويرها)(درجتين)، أي أنه يتم منح المبنى ١٢ درجة وما يعادل ٧,٢% من إجمالي تقييم المبنى عند تحقيق هذا البند.(١٠٨)

٣) قد يتساوى الاهتمام بكل من بند "رصد تسرب المياه" (٣,٦% من التقدير الإجمالي)، و" كفاءة استخدام المياه أثناء عمليات التنفيذ" (١,٨% من التقدير الإجمالي)، و"مواسير التغذية المستخدمة" (٢,٤% من التقدير الإجمالي).

م٧-٣-٤- نقد بعض بنود مجال الإدارة في المنهج المصري

يتضمن مجال "الإدارة"[١] في المنهج المصري على بند "حماية مصادر المياه من التلوث"، والذي يتم منح المبنى ١% من إجمالي درجة التقييم عند تحقيقه،(١٠٨) ويلاحظ أنه مع ارتفاع أهمية جودة المياه في أسوان والتي تتحكم في جودة المياه لمعظم المناطق المأهولة في مصر لا يكفي وزن تقدير هذا البند للتعبير عنها، ويلاحظ أن حماية مصادر المياه في مدينة مرسى مطروح لا تضاهي أهميتها في مدينة أسوان، وإن كانت بحاجة إلى رفع وزن تقديرها في مدينة مرسى مطروح أيضاً، وفي مقابل رفع قيمة وزن تقدير البند السابق في مدينة مرسى مطروح يفضل أن لا ينجح المبنى الذي لا يحققه في مدينة أسوان.

يتم الحصول على تقدير بند "توفير دليل لمستخدم المبنى" عند توفير دليل لمستخدم المبنى يتضمن المعلومات اللازمة لمستخدمي المبنى للسماح بالتشغيل المسؤول والكفؤ له، ويمنح المبنى ١,٥% من التقدير الإجمالي عند تحقيقه لهذا البند، وعند الأخذ في الاعتبار نسبة الجهل المرتفعة في مصر بصفة عامة فإن وزن تقدير هذا البند لا يعبر عن درجة الفائدة المتحصل عليه من تحقيقه، ويلاحظ أن نسب انتشار الأمية في كل من مدينتي مرسى مطروح وأسوان مرتفعة وإن كانت تلك النسبة أعلى في سكان مرسى مطروح عن سكان مدينة أسوان، وكان يفضل خفض وزن تقدير البند السابق في المدينتين، أو البحث عن حلول بديلة لنشر الوعي والثقافة البيئية بين السكان، وبالنسبة لمعظم البنود الأخرى في مجال "الإدارة" فقد تتساوى درجة الاهتمام بتحقيقها بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان،[٢] وفيما يلي جدول يتضمن نقد البنود التي سبق التعرض إليها في هذا المجال وتأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار عليها عند الانتقال بين المدينتين.(جدول م٧-١٠)

البند في المنهج المصري	وزن تقدير البند في المنهج المصري	تأثير المتغيرات المكانية التي كان لابد من أخذها في الاعتبار	
		مدينة مرسى مطروح	مدينة أسوان
حماية مصادر المياه من التلوث	١%	رفع (+)	التزام بالتحقيق (م)
توفير دليل لمستخدم المبنى	١,٥%	خفض (-)	خفض (-)

(جدول م٧-١٠): نقد أوزان تقدير بعض بنود مجال "الإدارة" في المنهج المصري عند الانتقال بين مدينتي مرسى مطروح وأسوان.

١) يهدف مجال "الإدارة" إلى حماية الموقع وتشجيع التنمية في المناطق الصحراوية وإعادة تنمية المناطق العشوائية والحد من المشاريع ذات التأثير السلبي على المناطق الزراعية والتاريخية والمحميات الطبيعية، إلى جانب تقليل التأثيرات البيئية السلبية المرتبطة بعمليات الإنشاء، والتأكد من تشغيل المبنى بطريقة مسؤولة وصيانة مناسبة بتوفير دليل لمستخدم المبنى وجدول زمني مناسب للصيانة، ويتم الالتزام في مجال الإدارة بتقديم خطة متكاملة قبل البدء في أعمال الحفر توضح التعامل مع تآكل التربة، وتقليل التلوث الناتج عن الأعمال الإنشائية، وتأثير ذلك على الترسبات في المياه الجوفية وكذلك التعامل مع ناتج الحفر والغبار الناتج وتأثيره على المناطق المجاورة.(١٠٨)

٢) مثل بند " استخدام حاويات لمخلفات المواد في الموقع" (١% من التقدير الإجمالي للمبنى)، و"توظيف عمال لإعادة تدوير المخلفات في الموقع" (٠,٥% من التقدير الإجمالي للمبنى)، و"توفير مداخل مناسبة لعربات النقل والمضخات والمعدات" (٠,٥% من التقدير الإجمالي للمبنى)، و"توفير مساحات تخزين محددة ومنفصلة" (١% من التقدير الإجمالي للمبنى، و"خطة إدارة مخلفات المشروع" (٠,٥% من التقدير الإجمالي للمبنى)، و" الارتباط بشركة متخصصة في عمليات إعادة التدوير" (١% من التقدير الإجمالي للمبنى، و"مخلفات معدات الخلط" (١% من التقدير الإجمالي للمبنى)، و"التحكم في الانبعاثات والملوثات" (١% من التقدير الإجمالي للمبنى)، و" توفير جدول زمني للصيانة" (١% من التقدير الإجمالي للمبنى).