تحديد التكاليف للمباني الجامعية العراقية الخاضعة لمعيار الريادة في الطاقة والتصميم البيئي

دلال خالد جبار *
المعهد العالي
dalal.Khaled1001e@pgiafs.uobaghdad.edu.iq

ثائر صبري محمود الغبان
جامعة بغداد/ المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية
Thair.s@pgiafs.uobaghdad.edu.iq

عماد مهدي جليل
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / هيئة البحث العلمي / مركز بحوث وتكنولوجيا البيئة والمياه والطاقة المتجددة
Emad.jaleel@yahoo.com

الخلاصة :

يهدف البحث إلى تحديد تكاليف المباني المستدامة وفق معايير الريادة بالطاقة والتصميم البيئي لتحقيق التوفير في استهلاك الموارد كالطاقة والمياه والحفاظ على البيئة من حيث التقليل في الأثر السلبي للمباني على البيئة الذي يعد من اهم مسببات الاحتباس الحراري ، مما يتطلب تطبيق استراتيجيات مستدامة لغرض التقليل من اثرها السلبي والتوفير من استهلاك الموارد مما يحقق أبعاد الاستدامة الثلاثة (الاقتصادية والبيئية والاجتماعية) ، تم التوصل إلى ضرورة تحديد تكاليف استدامة المباني وفق معايير نظام الريادة بالطاقة والتصميم البيئي المتمثلة (معيار النقل والموقع ، معيار الموقع المستدام ، معيار كفاءة استهلاك المياه ، معيار كفاءة استهلاك الطاقة والغلاف الجوي ، معيار المواد والموارد وإدارة النفايات ، معيار جودة البيئة الداخلية) التي سيتم اعتمادها في تحديد تكاليف أعادة تأهيل المباني الجامعية القائمة وصولاً نحو المباني المستدامة.

الكلمات المفتاحية: تحديد تكاليف، المباني المستدامة، معايير نظام الريادة بالطاقة والتصميم البيئي.

Costing of Iraqi University Buildings Subject to LEED Standard

Dalal Khaled Jabbar Al-Moussawi
Higher Institute

Thaer Sabry Mahmoud Al-Ghaban
Post Graduate Institute for Accounting and Financial Studies

Emad Mahdi Jaleel
Scientific Research Commission/ Research and Technology of Environment, Water and Renewable Energy Center

Abstract:

The research aims to determine the costs of sustainable buildings according to the superiority standards in energy and environmental design to achieve savings in the consumption of resources (such as energy and water) and to preserve the environment in terms of reducing the negative impact of buildings on the environment. this one of the most important causes of global warming, which requires the application of sustainable strategies in order to reduce their negative impact and save on the consumption of resources ,this achieving the three dimensions of sustainability (economic, environmental and social). It was concluded that it is necessary to determine the costs of sustainable buildings according to the standards of the leadership in energy and environmental design system represented by (transportation and location standard, sustainable location standard, water consumption efficiency standard, energy consumption and atmosphere efficiency standard, materials, resources and waste management standard, indoor environmental quality standard) that will be adopted in determining the costs of rehabilitating existing university buildings towards sustainable Buildings.

Keywords Costing, Sustainable Buildings, LEED Standards.

* الباحث الرئيسي : دلال خالد جبار.

المقدمة

تؤدي زيادة حركة الأعمار في قطاع البناء والتشييد للارتفاع في استهلاك الموارد للمباني المتمثلة بالمباني السكنية والمؤسسات التعليمية والمطارات والمستشفيات وغيرها من المباني التي تعد ذات اثر كبير على البيئة كونها الأكثر استنزافاً للموارد من حيث استهلاك الطاقة والمياه و والوقود الهدر بالمواد مما سينعكس على التغير المناخي الذي يعد المسبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري كل هذا يستدعي إلى ضرورة تبني أساليب الاستدامة في استهلاك الموارد للمباني من حيث تقييمها وإعادة تأهيلها المباني باستخدام أنظمة تقييم تعمل وفق استراتيجيات مستدامة لاستهلاك الموارد كل ذلك دفع الباحثة إلى تحديد تكاليف استدامة المباني بتطبيق اشتراطات معايير نظام LEED الذي يعد من أنظمة التقييم المعمول بها في دول العالم كونه مصمم ليتوافق مع متطلبات البيئة لمختلف البلدان لغرض التحول من المباني التقليدية ذات الأثر السلبي في استهلاك الموارد إلى المباني ذات الاستهلاك المستدام , ولغرض تحقيق هدف البحث سوف يقسم إلى أربعة مباحث، حيث يتضمن المبحث الأول منهجية البحث ويتضمن المبحث الثاني الجانب النظري للبحث، ويشمل المبحث الثالث الجانب التطبيقي للبحث وأخيراً المبحث الرابع يستعرض الاستنتاجات والتوصيات التي تم التوصل اليها.

المبحث الأول: منهجية البحث

يتناول المبحث الأول عرضاً لمنهجية البحث , والتي تتضمن مشكلة البحث , وأهداف البحث وأهميته وفرضيته, بالإضافة إلى الحدود الزمانية والمكانية.

أولا– مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في الهدر باستهلاك الموارد للمباني بشكل عام والمباني الجامعية بشكل خاص نتيجة لافتقارها للكفاءة في الأساليب المتبعة لاستهلاك الموارد المتمثلة بالطاقة والمياه والوقود والمواد فضلا عن إدارة النفايات مما يتطلب تبني أنظمة تقييم تعمل على تأهيل المباني القائمة وصولاً الى مباني مستدامة اقل اثر على البيئة , ويمكن بيان مشكلة البحث بالتساؤل الاتي :

1– هل هنالك إمكانية لتحديد تكاليف تأهيل المباني الجامعية القائمة وفق معايير الريادة بالطاقة والتصميم البيئي .

ثانياً: أهمية البحث: تنبع أهمية البحث من خلال تبني تطبيق معايير نظام الريادة بالطاقة والتصميم البيئي وبيان اثرها على تكاليف الموارد التي تستهلكها المباني الجامعية ويمكن بيان أهمية البحث بالشكل الاتي :

1– تشجيع الاستثمار في تأهيل المباني القائمة للوصول لمباني ذات استهلاك مستدام , لتقليل كلف الموارد المستهلكة وكلف الانبعاثات المصاحبة لها .

2– دراسة مدى إمكانية التقليل من الأثر السلبي للمباني على البيئة من حيث التوفير في الانبعاثات والملوثات المصاحبة لاستهلاك الموارد للمباني المتمثلة بالطاقة والمياه والوقود و وسائل النقل فضلا عن إدارة النفايات من المصدر .

ثالثاً:– أهداف البحث: يهدف البحث لتحقيق ما يلي :–

1– توضيح تحديد تكاليف تأهيل المباني الجامعية القائمة عبر تطبيق معايير نظام الريادة بالطاقة والتصميم البيئي.

2– التركيز على دور البحث في بناء وعي كلفوي في مجال تشييد و تأهيل المباني تلافياً للهدر في استهلاك الموارد لمدى اهميتها وندرتها.

رابعاً– فرضية البحث: لتحقيق أهداف البحث يمكن صياغة الفرضية التالية:–

(إمكانية تحديد تكاليف تطبيق معايير الريادة بالطاقة والتصميم البيئي على واقع حال المباني الجامعية)

خامسا : الحدود الزمانية والمكانية للبحث:

1– الحدود المكانية : تم اختيار كليه الحكمة الجامعة مجالا للبحث، الكائنة في بغداد اليرموك كونها مبنى جامعي حديث الأنشاء فضلا عن صغر مساحتها مما يساعد على سهوله حصر بيانات تحديد تكاليف تأهيل مبانيها وفق اشتراطات معايير النظام المقترح.

2– الحدود الزمانية : اقتصرت حدود البحث على البيانات المالية تبدأ من 2022/1/1 ولغايه 2022/12/31 لكونها متوفرة فضلا عن ملائمتها لتنفيذ الجانب التطبيقي لبيان كفاءة أداء مواد البناء للمبنى و المعدات المعمول بها .

المبحث الثاني: الجانب النظري:

تعد المباني المستدامة هي التي لها محصلة استهلاك طاقة وانبعاثات غازات قليلة نسبتاً إلى المباني التقليدية لاعتمادها على مصادر الطاقة المتجددة في سداد جزء

كبير من احتاجها مثل استخدام الألواح الشمسية وأساليب الإضاءة الموفرة لاستهلاك الطاقة والتهوية الطبيعية فضلا عن عزل المبنى وأنظمة التبريد الفعالة التي توفر في استهلاك الطاقة والتي تتضمن مجموعة من الأنواع (أسماء ،2017 : 109).

أولاً: أنواع المباني المستدامة :

أ- الأبنية الذكية (smart Building) خلال العقدين الأولين من القرن الجديد اصبح مفهوم الأبنية الذكية جذاباً بشكل متزايد نظراً لما ينشره من تقنيات التحكم الإلكتروني والتي تعظم من صحة ورفاهية شاغليها حيث تعرف المباني الذكية (smart Building) "هي المباني التي يتم التحكم بها بواسطة الشبكة المحوسبة بواسطة أجهزة الاستشعار و التحكم الإلكترونية، حيث تراقب وتشغيل بعض وظائف المبنى كأنظمة الإضاءة وأنظمة الميكانيكية "(الصواف،2023: 29) .

ب- المباني الصديقة للبيئة : تمتاز هذه المباني بكونها تحقق التوازن والتكامل بين الأنسان والبيئة المحيطة من حيث تحقيق احتياجات المستخدمين والمحافظة على الموارد خاصتاً تلك التي تتعلق بجوانب الطاقة والمياه تمتاز عن المباني التقليدية بقدرتها على استغلال الطاقة المتجددة وتقليل التلوث البيئي حيث تصنف الأبنية الصديقة للبيئة من A إلى D حيث تبدأ من نقطه تخطيط المبنى من حيث وجهة المبنى ومواد البناء المستخدمة ونظام التدفئة والتبريد والإنارة واستهلاك المياه وبعدها يتم العمل عليه بالشكل النهائي الذي يحقق الراحة لمستخدمي تلك المباني (الخبير، 2016 :56).

ت- المباني الخضراء (green building): تعد الأبنية الخضراء جزءاً من الاستجابة العالمية لزيادة الوعي في دور النشاط البشري الذي تسبب في مشكلات التغير المناخي حيث تسببت الأبنية في 40% من انبعاثات CO2 في العالم إضافة إلى مجموعه من الغازات الدفيئة التي تسببت في ظاهرة الاحتباس الحراري ، فكان الهدف في أنشاء مجلس الأبنية الخضراء الأمريكي(U.S Green Building council (USGBC) في عام 1993 بتحويل نشاط أنشاء وتشغيل المباني بشكل اكثر مسؤولية اتجاه البيئة وتبني ممارسات الاستدامة (الصواف ،2023:30).

ثانياً: إعادة التأهيل المستدام للأبنية التقليدية:

يعرف أعادة التأهيل للمباني التقليدية على انه مجموعة من العمليات التي تهدف إلى زياده مستوى جودة المبنى لتحقيق الامتثال لمعايير المتطلبات الوظيفية الأكثر تطوراً، من تلك التي صمم المبنى من أجلها وانطلقت هذا المفهوم منذ الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي(الصواف ،2023: 33) ، حيث بدأ المجتمع العلمي المتقدم الذي يشتمل على المهندسين والباحثين بأمور الطاقة والبيئة في مناقشة مسألة إعادة تأهيل الأبنية القائمة، وذلك بسبب الاهتمام المتزايد بالمتغيرات البيئية المعاصرة واهمها زيادة الاحتباس الحراري نتيجة التغيرات المناخية ، ومنها توسعت فكرة إعادة التأهيل على نطاق واسع ضمن استراتيجيات عمل مستدامة، قادرة على تقليل استخدام المواد والطاقة وتقليل التلوث البيئي، عن طريق زيادة فاعلية دورة حياة الأبنية ، فضلاً عن ان إعادة التأهيل والاستدامة يكملان بعضهما البعض، إذ تعد إعادة تأهيل الأبنية القائمة مسعى (أخضر) مستدام بشكل أساس، يعمل على استعادة الطاقة المتجسدة الموجودة في الأبنية الحالية، وإعادة تفعيلها وظيفياً، أو إضافة استخدامات أخرى يتطلبها الواقع المعاصر من اهتمام بالجوانب البيئة والحفاظ على الموارد المتاحة لضمان حق الأجيال القادمة ، مع الحفاظ على مفردات التراث المعماري لمجتمعاتنا، إذ يعتمد نجاح برنامج إعادة التأهيل على الإضافة للأبنية القائمة، وبإدارة تحكمها مجموعة من النصوص الجوهرية للاستدامة. تهدف إجراءات إعادة التأهيل دائماً إلى تحسين أداء الأبنية من وجهة نظر واحدة أو عدة وجهات نظر (الصحة والراحة والسلامة والوظيفة وبالتالي المساهمة، بشكل مباشر أو غير مباشر، في تحسين نوعية الحياة للأشخاص الذين يشغلوها وبما يوائم متطلبات المرحلة الراهنة (Silva & Mouraz, 2019 : 1) كما يتوافق إعادة تأهيل الأبنية، مع النهج المستدام لإدارة المناطق الحضرية ومحيطها والمناظر الطبيعية، وفقاً لنموذج "الاقتصاد الدائري" (Circular Economy) والقادر على تحويل السلع التي هي في نهاية عمرها التشغيلي، إلى موارد للآخرين، وإغلاق الحلقات المفقودة في النظم البيئية الصناعية، وتقليل النفايات وغازات التلوث البيئي. قد يغير الاقتصاد

الدائري المنطق الاقتصادي التقليدي لأنه يعوض الإنتاج بتدابير مستدامة مثل: إعادة استخدام ما تستطيع، وإعادة تدوير ما لا يمكن إعادة استخدامه، وإصلاح ما تعطل، وإعادة تصنيع ما لا يمكن إصلاحه إلى جانب تقليل استهلاك الموارد (التربة، والمواد الخام، والطاقة، والمياه، الخ)، فضلاً عن ذلك هناك أسباب أخرى لإعادة تأهيل الأبنية، لأن أي مبنى قائم قد يكون له قيم اقتصادية، واجتماعية، وثقافية، ووظيفية، وبيئية تجعله يستحق الاستدامة على سبيل المثال، ان إعادة تأهيل مبنى قائم بدلاً من إنشاء مبنى جديد، سيحقق الاستفادة من موقعه في المنطقة الحضرية، حيث يعد أعادة تأهيل المبنى القائم بدل من هدمه وأنشاء مبنى وفق معايير مستدامة ستقلل من تكاليف الهدم والبناء ورسوم التخطيط مما يتطلب وضع بدائل لتحسين الاستهلاك الحالي لواقع المبنى القائم وفق استراتيجيات مستدامة تقلل من استهلاك الطاقة والمياه والهدر بالموارد وإمكانيه أعادة تدوير المواد ونظراً لكثرة المباني القائمة (الطحان،2014: 10)، ويمكن أخذ العديد من الاعتبارات المستدامة في الحسبان عند إعادة تأهيل المبنى القائم ومن ضمنها (Kragen,& Sevine, 12 : 2016) :

أ- تحسين فاعلية العزل الحراري لعموم القشرة الخارجية للمبنى القائم ، تحسين نفاذية الهواء الموسمي من خلال الاستفادة من التهوية الطبيعية كأحد مقومات الاستدامة الطبيعية .

ب- تحصين أداء إطارات النوافذ واعتماد الزجاج المزدوج الذي يعزز عزل الحرارة والصوت بشكل أفضل.

ت- تحسين العزل الخارجي باستخدام مواد العزل الفعالة كالصوف الصخري والمعدني والتي تعد ذات وفرة في البيئة المحلية لزياده المقاومة الحرارية بهدف زيادة عمر المبنى وتقليل استهلال الطاقة .

ث- اتباع الأساليب الطبيعية المستدامة لتقليل صرف الطاقة والمياه من خلال تقليل تأثير الجزر الحرارية للبيئة الخارجية على الراحة الحرارية للبيئة الداخلية للمبنى مما يتطلب استهلاك طاقة عالية لأغراض التبريد وتوفير استهلاك المياه من خلال المعدات الكفؤة بالاستهلاك .

ج- تحسين ضوابط الحفاظ على الموارد من خلال إدارة النفايات ضمن خطط إدارة المبنى للحد من استهلاك المورد الأصلي ما ينعكس على اقتصاد البلد .

ثالثاً :نظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي

LEED

يعد نظام LEED الريادة في الطاقة والتصميم البيئي من اكثر أنظمة التقييم انتشار وشمولية تم وضعه من قبل مجلس المباني الخضراء الأمريكي (USGBC) وتم إطلاقة سنه 1994 و تطويره والعمل علية سنه 1998 وهي هيئة تطوعية غير حكومية ، حيث يعد نظام LEED كعلامة معترف بها دولياً للتصميم والبناء والتشغيل الأبنية الخضراء عالية الأداء ، الأمر الذي جعلة من اشهر أنظمة التقييم للمباني الخضراء على مستوى الدول الأجنبية والعربية كونه مصمم لبيئات مناخ مختلفة مما جعله الأكثر اختيارا بين الدول ككود تقييم لمبانيها الخضراء ، كونه يعمل على أنشاء وتشغيل المباني بكفاءة عالية الأداء و بكلفة اقتصادية مخفضة على مستوى التشغيل والصيانة والتقليل من أضرار المباني على البيئة وصحة الأنسان (جواد ،2020: 8)

يعمل نظام LEED على تقييم المبنى من خلال مجموعة من المعايير وكل معيار يحتوي على عدة اشتراطات للوصول إلى تحديد تصنيف المباني إلى أربعة مستويات: معتمده (40-49) ، فضية (50 -59)، ذهبية (60-79) ، وبلاتيني(80 - أعلى) عبر تقييم نظام التصنيف LEED وفق معايير : (المواقع المستدامة ،النقل المستدام، كفاءة استهلاك المياه ، الطاقة والغلاف الجوي، المواد والموارد ، جودة البيئة الداخلية ، الابتكار) (الطحان ،2019: 584)

بناء على ما تقدم للتحول إلى المباني المستدامة يتطلب تبني نظام تقييم يتناسب مع تشريعات البناء للبيئة العراقية كاداة لتقييم أداء المباني القائمة وتحديد تكاليف أعاده تأهيلها وفق اشتراطات معايير النظام حيث تم اعتماد نظام الريادة بالطاقة والتصميم البيئي LEED لمدى توافقية مع معايير البناء العراقية بنسبه (68%) من حيث اشتراطات استدامة الموقع وكفاءة استخدام الطاقة ويفتقر إلى (32)% تتضمن تغطية اشتراطات

منها التكنلوجيا في استهلاك الموارد كالمياه والطاقة وأعادة تدوير النفايات وتقليل الأثر البيئي لوسائل النقل وهذا يدل على افتقار الوعي والثقافة بالاعتماد على المصدر (محسن، 2018: 353) **والذي سيتم توضيحه بالتفصيل بالمبحث القادم وإمكانيه احتساب تكاليف تطبيقه في الجانب العملي .**

رابعاً: تكاليف تطبيق نظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي على المباني القائمة :

يتطلب تحديد تكاليف تطبيق معايير نظام الريادة بالطاقة والتصميم البيئي على المبنى القائم تحديد تكاليف اشتراطات معايير النظام للتحول إلى مباني المستدامة كما يلي : https://www.usgbc.org/leed/v41#om

1- يتطلب تحديد تكاليف استدامة معيار الموقع من خلال :

أ- تكاليف اشتراطه الحد من التلوث الضوئي لمصابيح الإضاءة الاصطناعية وتقليل من اثرها على البيئات المحيطة من خلال تقليل ساعات اشتغالها في ساعات طلوع النهار فضلا عن استبدالها بمصابيح ذات أضاءة اقل كفاءة للتقليل من تأثيرها على البيئات المحيطة.

ب- تكاليف اشتراطه تقليل الجزر الحرارية عبر استخدام الألواح الشمسية لأغراض التضليل وتقليل تأثير البيئة الخارجية على البيئة الداخلية فضلا عن توليد طاقه كهربائية تسد جزء من احتياج استهلاك المعدات المعمول بها لتوفير استهلاك الطاقة والانبعاثات المصاحبة لها .

ت- تكاليف اشتراطه إدارة مياه الأمطار عبر تركيب خزانات للمياه بأنابيب تصريف مياه الأمطار لغرض الاستفادة من الموارد الطبيعية لأغراض السقي للمساحات الخضراء مما يوفر من مصروف استهلاك المياه الصالحة للشرب.

ث- تكاليف اشتراطه التشجير عبر زياده المساحات الخضراء

2- يتطلب تحديد تكاليف استدامة معيار النقل من خلال :

أ- تحديد تكاليف اشتراطه وسائل النقل البديلة من خلال استخدام سيارات النقل الصديقة للبيئة التي تقلل من الانبعاثات وتوفر سهولة الوصول لموقع المبنى.

ب- تحديد تكاليف اشتراطه النقل الجماعي من خلال استخدام وسائل النقل الجماعي لتقليل التلوث البيئي فضلا عن تقليل الأزمة المرورية .

3- يتطلب تحديد تكاليف استدامه معيار استهلاك المياه من خلال :

أ- تحديد تكاليف إدارة استهلاك المياه من خلال استخدام العدادات الذكية للقياس والمراقبة والتحكم باستهلاك المياه.

ب- تحديد تكاليف اشتراطه ترشيد استهلاك المياه داخل المبنى عبر تبني معدات موفرة لاستهلاك المياه .

ت- تحديد تكاليف اشتراطه ترشيد استهلاك المياه خارج المبنى من خلال الاستفادة من مياه الأمطار لأغراض سد جزء من استهلاك المياه لتوفير من فواتير المياه.

ث- تحديد تكاليف اشتراطه أعادة تدوير المياه الرمادية من خلال الاستفادة من مياه الرمادية لأغراض التنظيف ومياه صناديق الطرد لدورات المياه .

4- يتطلب تحديد تكاليف استدامة معيار الطاقة والغلاف الجوي من خلال:

أ- تحديد تكاليف اشتراطه نقاط ضبط مركزية لأجهزة التكييف من خلال استبدال أجهزة التكييف المعمول بها التي تسبب هدر باستهلاك الطاقة بمنظومة التكييف المركزي ما ينعكس اثرها على مصروف استهلاك الطاقة و مصروف الصيانة الدورية .

ب- تحديد تكاليف اشتراطه تشغيل المبنى بالحد الأدنى من استهلاك الطاقة من خلال تركيب عدادات منفصله لقياس استهلاك المعدات والأجهزة لمباني الكلية.

ت- تحديد تكاليف اشتراطه العزل الحراري للجدران الخارجية من خلال استخدام الواح الصوف الصخري لعزل البيئة الخارجية عن البيئة الداخلية ما يحقق الراحة الحرارية فضلا عن توفير استهلاك الطاقة عبر تقليل استهلاك الطاقة لأجهزة التكييف .

ث- تحديد تكاليف اشتراطه استخدام أجهزة ومعدات كفؤة باستهلاك الطاقة من حيث أجهزة التكييف ومصابيح الإنارة ما يوفر من استهلاك الطاقة وتكاليف الاستبدال فضلا عن تقليل التلوث عبر التوفير في الانبعاثات الكربونية ما يقلل من الاحتباس الحراري.

ج- تحديد تكاليف اشتراطه الإضاءة الداخلية الموفرة لاستهلاك الطاقة من خلال استخدام أجهزة تتحكم باشتغال المصابيح عند أشغال المساحات .

5- يتطلب تحديد تكاليف استدامه معيار المواد والموارد من خلال:

أ- تحديد تكاليف اشتراطه توفر صيانه دوريه للأجزاء المرتبطة بالمبنى من خلال أجراء صيانه دوريه .

ب- تحديد تكاليف اشتراطه توفر سياسه شراء بيئية للمواد ذات الاستهلاك المستمر عبر استبدال المصابيح القائمة بمصابيح موفرة للاستهلاك .

ت- تحديد تكاليف اشتراطه إدارة النفايات من خلال فصل نفايات المبنى وتجميعها لأغراض أعاده التدوير واستخدامها كمواد أوليه في صناعات جديده ما يحقق الاقتصاد الدائري.

6- يتطلب تحديد تكاليف استدامه جوده البيئة الداخلية من خلال:

أ- تحديد تكاليف اشتراطه الحد الأدنى من جوده الهواء من خلال التحقق من مساحه النوافذ الذي نسبتآ لمساحه الغرف، توفر أجهزة استشعار تلوث الهواء في الممرات الداخلية للمباني ،توفر نباتات داخل المباني توفر تنقيه للفضاءات الداخلية .

ب- تحديد تكاليف اشتراطه التحكم بدخان التبغ من خلال توفير غرف مخصصه للتدخين ، لوحات إرشاديه لمنع التدخين ، توفر مرشحات للهواء داخل الغرف لتحقيق سلامه البيئة الداخلية .

ت- تحديد تكاليف اشتراطه برامج واستراتيجيات لتحسين جودة البيئة الداخلية من خلال توفير الراحة البصرية عبر تحقيق الاتزان بين استخدام المصابيح الإنارة الاصطناعية والإضاءة الطبيعية ، والاستفادة من ضوء النهار لمصابيح الممرات الخارجية من حيث توفير ساعات اشتغال المصابيح عند توفر أضاءة طبيعية تحقق الحاجة من الإنارة ما يحقق توفير في استهلاك الطاقة وتكاليف الاستبدال فضلا عن توفير الانبعاثات الكربونية.

ث- تحديد تكاليف اشتراطه إدارة مكافحة الآفات من خلال توفير سياسه دورية لمكافحة الآفات من خلال استخدام مواد ذات تأثير اقل على البيئة وشاغلي المبنى .

المبحث الثالث- الجانب التطبيقي :

اولاً: نبذة تعريفية عن كلية الحكمة الجامعة

تأسست كلية الحكمة الجامعة في محافظة بغداد سنة (2010) استنادا الى كتاب وزارة التعليم العالي والبحث العلمي المرقم (ج ه/4087) بتاريخ 2010/9/5 وحسب موافقة الأمانة العامة لمجلس الوزراء بموجب قرارها المرقم (ش ز /39300/8/101) في 2009/12/24 وتعمل الكلية وفقا لقانون الجامعات الأهلية المرقم (25) لسنة /2016 الواقعة في اليرموك – اربع شوارع تم أشغال المبنى سنه 2019 مع مكتبة المأمون وتبلغ المساحة الكلية (7500) متر مربع نسبة المساحات المشيدة (80%) من المساحة الإجمالية والمتبقي (20%) تقدر كمساحة خضراء فضلاً عن الممرات الخارجية

حيث ان عينة البحث تتضمن 4 مباني حسب (المقابلات الشخصية للباحثة مع الشؤون الإدارية).

كما مبين وفق التالي :

1- **البناية الرئيسية (الأولى)** : يتكون من (4) طوابق وقاعات ومختبرات وتغطي مساحة المباني(1050) متر وبكلفة إجمالية بلغت (1674750000) دينار الذي تم بناءه حديثاً ويمتاز المبنى أرضيات بورسلين وتقطيع بالطابوق والبلوك والواجهة الأمامية مكونة من مادة الزجاج الملون وفق العقد المبرم مع شركة العزة للمقاولات العامة ، تضم العمادة ووحدات الشؤون الإدارية فضلا عن القاعات الدراسية والمختبرات للاختصاصات المتمثلة قسم الدراسات الإسلامية ، قسم اللغة العربية وقسم تقنيات هندسة الحاسوب وقسم تقنيات المختبرات الطبية وقسم تقنيات الأجهزة الطبية وشعبة ضمان الجودة و وحدة التعليم المستمر.

2- **البناية الثانية** : تتضمن الاختصاص القانون بمساحة (1000) متر.

3- **البناية الثالثة** : تتضمن وحدات الشؤون المالية المتمثلة بشعبة الحسابات والتسجيل والأشراف والمتابعة وقسم طب الأسنان بمساحه (2820) متر .

4- **البناية الرابعة** : تتضمن الكافتيريا والمكتبة الكلية والمجلة بمساحة (1500) .

ثانياً: تحديد تكاليف تطبيق معايير نظام الريادة بالطاقة والتصميم البيئي على مباني كليه الحكمة :

أولاً: معيار الموقع المستدام :

أ- تكاليف تطبيق اشتراطه الحد من التلوث الضوئي : المتمثلة الهدر باستهلاك الطاقة للمصابيح الخارجية لمباني كلية الحكمة ولتحقيق الاستفادة من ضوء النهار سيتم تحديد تكلفة أعادة تأهيل مصابيح الإنارة للحدائق وممرات المشاة والإنارة الخارجية باستعمال أجهزة استشعار شدة الإضاءة يعد تحديد عدد متحسسات شدة الإضاءة لأشعة الشمس التي يتم ربطها بمصابيح (led) واقع حال المبنى كلية الحكمة الجامعة من خلال تحديد قدرة المصابيح ، حيث ان عدد أجهزة الاستشعار تعتمد على مقدار الحمل المربوط للمصابيح مع جهاز المتحسس بقدرة (5500) واط للوصول إلى عدد الأجهزة المطلوبة كما موضح في الجدول (1) وعلى النحو الاتي :

الجدول(1) : تكلفة متحسسات شدة الإضاءة المطلوبة لتوفير الاستهلاك للمصابيح الخارجية لكلية الحكمة الجامعة لتحقيق اشتراطه الحد من التلوث الضوئي

المكان	قدرة عنصر الاستهلاك واط	عدد الأجهزة المطلوبة	سعر الجهاز الدينار	كلفة أعادة تأهيل المصابيح وفق اشتراطه الحد من التلوث الضوئي
الحدائق (2)	1750	2	12000	24000
ممرات المشاة (1)	2000	1		12000
الإنارة الخارجية (4 طابق)	432	4		48000
المجموع		7		84,000

ب- تكاليف تطبيق اشتراطه إدارة مياه الأمطار :: المتمثلة توفير الهدر باستهلاك مورد المياه من خلال تحقيق الاستفادة من الأمطار الساقطة لسقي المساحات الخضراء من خلال تحديد أعداد أنابيب مياه الأمطار لكل مبنى حيث تتكون كلية الحكمة الجامعة من 4 مباني أعداد أنابيب مياه الأمطار لكل مبنى تم تحديده استناداً إلى (المقابلات الشخصية للباحثة مع المهندسين والفنين عينة البحث) للتوصل إلى تحديد أعداد الخزانات اللازمة المربوط بالأنابيب تصريف مياه الأمطار وتحديد كلفة الاستثمار بشراء خزانات لتجميع مياه الأمطار حيث تقدر تكلفة الخزان 1500 لتر بـ 190,000 الف دينار حسب المقابلات الشخصية وأسعار السوق المحلية وكما موضح في الجدول رقم (2) وعلى النحو الاتي:

الجدول (2) : تكلفة شراء خزانات لمعالجة إدارة مياه الأمطار

المباني	عدد أنابيب مياه الأمطار	عدد الخزانات	كلفة الخزان الواحد بالدينار	تكلفة الخزانات بالدينار
المبنى الإداري وقسم الأسنان	4	4	190000	760000
المبنى القاعات الدراسية والعمادة	5	5		950000
المبنى قسم القانون	2	2		380000
المبنى الكافتيريا والمكتبة	2	2		380000
المجموع	13	13		2,470,000

ت- تكاليف تطبيق اشتراطه تقليل الجزر الحرارية تعد استراتيجية تقليل الجزر الحرارية احد وسائل العزل الحراري للمبنى عن البيئة الخارجية التي ستوفر من الهدر بالطاقة الكهربائية لأغراض التبريد من خلال تظليل الحدائق باستخدام

الألواح الشمسية سيتم تحديد تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة النظيفة باستخدام الألواح الشمسية لكلية الحكمة بالاعتماد على القدرة الكهربائية للألواح الشمسية كما في الجدول رقم (3) وعلى النحو الاتي :

الجدول (3) : تكلفة وإنتاجية المحطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية لمباني كلية الحكمة

المحطة	قدرتها بالواط	تكلفة الواط بالدينار	التكلفة الإجمالية بالدينار	إنتاجيتها بالكيلوواط .ساعة/ اليوم	إنتاجيتها بالكيلوواط .ساعة/ سنة
المحطة (1)	54000	2000	108,000,000	307.8	112,347
المحطة (2)	44000		88,000,000	250.8	91,542
المحطة (3)	24000		48,000,000	136.8	49,932
المجموع	122,000		244,000,000	695.4	253,821

الطاقة الشمسية المنتجة للألواح سنوياً = قدرة الألواح واط . ساعة ×معدل الإشعاع الشمسي /1000 ×365 يوم

- معدل الإشعاع الشمسي 5.7 كيلو واط .الساعة
- السنه الميلادية 365 يوم

ثانياً: معيار الموقع والنقل المستدام : تلعب وسائل النقل دوراً مهما في تأثيرها على مستوى الانبعاثات الكاربون والملوثات للغلاف الجوي مما يتطلب وضع حلول مستدامة ، حيث ان العمل على تبني وسائل النقل الجماعية وسيارات النقل التي تعمل على الكهرباء على تقليل البصمة الكربونية و الزخم المروري .

أ- تكاليف تطبيق اشتراطه توفر وسائل نقل جماعية لتقليل تأثير عوادم السيارات على البيئة وانعكاسها على تحقيق النقل المستدام لكلية الحكمة الجامعة:_تعد وسائل النقل في العراق من الملوثات الكبيرة على البيئة حيث تأتي بعد ملوثات النفط من ناحيه التلوث الهوائي حيث يرى ضرورة التشجيع لثقافة النقل الجماعي في المباني الجامعية لتقليل التلوث البيئي عبر تقليل نسب الانبعاثات وتكاليف استهلاك الوقود أضافة إلى الزخم المروري والضوضاء السمعية.

- **تكلفة العقد مع الشركة العامة لنقل المسافرين والوفود** من خلال المقابلات الشخصية مع قسم العقود والاستفسار عن الألية التعاقد تبين ان احتساب كلفة العقد السنوي حيث ان مدة السنة الدراسية 9 اشهر والإليه المدرجة لليوم الواحد تتضمن الاتي :

كلفة العقد = كل 1 كيلو متر يستهلك 2 لتر من الوقود (تكاليف الوقود للرحلة) + أجور سائق الحافلة وصيانة الحافلة :2 لتر. 1 كم ×460 دينار + 50000

سيتم تحديد تكلفة النقل الجماعي لتوفير خدمة النقل لشاغلي المبنى ويتم توزيعها حافلة لكل مسار من الكرخ وحافلة لمسار الرصافة حيث ان تكلفة العقد تعتمد على مدة الرحلة وعدد الكيلو متر التي تستغرقها كل رحلة للوصول إلى تكلفة النقل الجماعي على مستوى كل رحلة ذهاب يتم مضاعفة عدد الكيلو متر لكل رحلة للوصول إلى عدد الكيلو متر للذهاب والعودة ويتم احتساب أجمالي تكلفة العقد بشكل يومي لكل مسار(الحافلة الواحدة ×عدد الكيلو متر لكل رحلة ذهاب وعودة ×2 لتر لكل 1 كم ×460 د تسعيرة الوقود + 50000 أجور السائق وصيانة الحافلة) ×22 يوم الشهر الدراسي ×8 اشهر العام الدراسي للوصول إلى أجمالي كلفة العقد السنوي لتوفير نقل جماعي لكلية الحكمة كما مبين في الجدول رقم (4) وعلى النحو الاتي:

الجدول (4) : تكاليف النقل الجماعي لكلية الحكمة

المسارات	أعداد الحافلات	مدة الرحلة دقيقة	عدد الكيلو متر للرحلة الواحدة ذهابا كم. اليوم	عدد الكيلو متر للرحلة الواحدة الذهاب والعودة	تكلفة الوقود	أجمالي تكلفة العقد	تكلفة العقد السنوي
مسار الكرخ 1	1	12	6.3	12.6	11,592	61,592	12,195,216
مسار الكرخ 2	1	24	7.7	15.4	14,168	64,168	12,705,264
مسار الكرخ 3	1	28	17	34	62,560	112,560	22,286,880
مسار الكرخ 4	1	23	9.7	19.4	35,696	85,696	16,967,808
مسار الرصافة	1	33	12	24	44,160	94,160	18,643,680
							82,798,848
عدد كيلو المترات في الرحلة = عدد الكيلو متر التي تغطيها الرحلة بمعدل الذهاب وعودة كم. اليوم							
تكلفة الوقود = للكيلو متر لكل حافلة بمعدل يومي × 2 لتر . كم × 460 دينار تسعيرة وقود الديزل							
أجمالي تكلفة العقد (الوقود + أجور سائق الحافلة شامل أجور الصيانة)							
تكلفة العقد السنوي= أجمالي تكلفة العقد ×22 يوم×8 اشهر							

ب – تكاليف تطبيق اشتراطه تكاليف توفير وسائل نقل مستدامة لتسهيل الوصول إلى وسائل النقل العام : توفير وسائل النقل المستدامة(السيارات الكهربائية) لسهولة الوصول إلى وسائل النقل العامة المحيطة بموقع الكلية للعمل على تقليل الضرر البيئي وتوفير خدمة سهولة الوصول إلى موقع المبنى من خلال وسائل النقل العامة ما يقلل من نسبه التلوث البيئي والاستهلاك لمورد الوقود والصيانة مما يتطلب تحديد تكاليف النقل المستدام باستعمال السيارات الكهربائية:

كلفة السيارات الكهربائية حمولة 14 تتضمن سعر شراء السيارة الكهربائية السيارة الواحدة 10000$ تصريف العملة وفق أسعار صرف البنك المركزي أضافة إلى أجور سائق سيارة ومصاريف شحن وكما موضح في الجدول رقم (5) وعلى النحو الاتي :

الجدول (5): تكاليف سيارة النقل الكهربائية لإعادة تأهيل مباني كلية الحكمة وفق اشتراطه النقل المستدام للسيارات الكهربائية لمعيار الموقع والنقل المستدام

سعر الشراء للسيارة الكهربائية	الراتب السنوي للسائق	الطاقة الكهربائية السنوية لشحن البطارية . دينار	أجمالي كلفة السيارة الكهربائية
13,200,000	5,400,000	45,738	18,645,738
الراتب السنوي للسائق = 450000 × 12اشهر = 4,050,000			

ثالثاً : معيار كفاءة استهلاك المياه في مبنى كلية الحكمة الجامعة : يتم ترشيد استهلاك المياه داخل مباني كلية الحكمة من خلال أجراء مجموعة من الاستراتيجيات المستدامة للسيطرة على الهدر باستهلاك مورد المياه سيتم استعراضها كما يلي:

أ- **تكاليف تطبيق إدارة استهلاك المياه عن طريق القياس والمراقبة والتحكم :** تركيب العدادات الذكية لتقليل الاستهلاك كأساس تصب عليها باقي الاستراتيجيات وبيان كمية التوفير الذي ستحققه عن الواقع الفعلي تراعى كأساس لبيان فاعلية الاستراتيجيات المتبعة التي يتبناه النظام لأنها توفر قراءة فورية للاستهلاك المياه حيث كلفة تنصيب جهاز العداد الذكي 60000 الف دينار .

ب- **تكاليف تطبيق ترشيد استهلاك المياه داخل المبنى :** العمل على توفير كميات المياه المستهلكة وإيجاد استراتيجيات بديلة لتقليل الاستهلاك اليومي للمياه داخل دورات المياه لمباني كلية الحكمة سيتم تحديد تكاليف أعادة تأهيل دورات المياه لترشيد الاستهلاك داخل مباني كلية الحكمة من خلال تبني استراتيجية أكياس الإزاحة لصناديق الطرد ومحور صنابير المياه المستشعر بحركة اليد حيث تبلغ أعداد معدات الاستهلاك داخل دورات مياه مباني كلية الحكمة التي تم العمل على وضع استراتيجيات لتصبح موفرة للاستهلاك المتمثلة بصناديق الطرد التي تبلغ (148) صندوق طرد و عدد صنابير المياه البالغة (120) صنبور. واستخدامها لتحديد تكاليف الاستثمار في المعالجة كما موضح في الجدول (6) وعلى النحو الاتي :

جدول(6) : تكاليف أكياس الإزاحة لصناديق الطرد ومحور صنابير المياه المستشعر بحركة اليد لتأهيل مباني كلية الحكمة وفق اشتراطه ترشيد الاستهلاك داخل دورات المياه من خلال تبني استراتيجية

معدات توفير استهلاك المياه	العدد	السعر للوحدة	كلفة المعدات
أكياس الإزاحة لصناديق الطرد	148	10000	1,480,000
محور صنابير المياه المستشعر بحركة اليد	120	18000	2,160,000
المجموع			3,640,000

رابعاً : معيار الطاقة والغلاف الجوي: يستعرض النظام المقترح في اشتراطاته ترشيد استهلاك الطاقة للمباني القائمة التي تعد من اهم قضايا العصر يمكن التوصل لها عبر استراتيجيات مختلفة منها التظليل ومواد العزل الحراري استخدام الزجاج المزدوج أحكام أغلاق النوافذ والأبواب التحكم بنقاط ضبط الإضاءة وأجهزة التكييف وللحد من الأضرار البيئية والاقتصادية من الاستخدام المفرط وتحقيق راحة حرارية للمبنى ما ينعكس على توفير في مصروف الكهرباء إطالة عمر الأجهزة التكييف ومصابيح الإضاءة لتقليل ساعات عملها ومن الاستراتيجيات التي يتبناها معيار الطاقة والغلاف الجوي الاتي :

أ- **تكاليف تطبيق نقاط ضبط مركزيه لأجهزة التكييف والتبريد :** تعد أجهزة التكييف من العناصر الأكثر استهلاك للطاقة داخل المباني القائمة مما يتطلب ضرورة العمل على توفير استراتيجيات لتقليل استهلاك الطاقة وما يصاحبها من انبعاثات من حيث استبدال أجهزة التكييف التقليدية نوع Split بمنظومة التكييف المركزي لكلية الحكمة الجامعة ومن خلال المقابلات الشخصية للباحثة مع شركه السقاء العامة المحدودة تم تحديد تكلفه أجهزة التكييف التي تسد احتياج مباني كلية الحكمة الجامعة للتحول من أجهزة التكييف نوع (Split1،2،3،5) طن إلى أجهزة التكييف المركزية حيث يبين الجدول مقدار احتياج الكلية سعة أجهزة التكييف وتكلفه الشراء والتجهيز ونصب الوحدات لمنظومة التكييف المركزي سعه 300 طن نوع SKMمشحونة بغاز R 410 (سعر الشراء + تكاليف تنصيب منظومة التكييف أعمال تجهيز وعمل دكتات) ومقدار الطاقة الكهربائية التي تستهلكها المنظومة حيث ان احتياج مباني الجامعة بما يقدر 10 منظومات تكييف مركزيه سعة 30 طن نوع SKM أماراتي المنشاء وفق العرض المقدم من قبل الشركة كما مبين في الجدول رقم (7) وعلى النحو الاتي

استهلاك الطاقة الكهربائية واط . الساعة = 600 أمبير × 3 فيز ×220 فولت

= 396000 واط . الساعة

استهلاك الطاقة الكهربائية الكيلو واط . الساعة السنوي = 396000 واط . الساعة ×8 ساعه × 22 يوم ×5 اشهر /1000 = 348,480 كيلو واط. الساعة

جدول (7) : تكلفة منظومة التكييف المركزي و الطاقة وتكاليف استهلاك الطاقة الكهربائية

المباني	عدد القاعات الدراسية والغرف الإدارية	نوع وسعة منظومة التكييف المركزي	كلفة منظومة التكييف المركزي		استهلاك الطاقة الكهربائية السنوية منظومة التكييف المركزي سعة 300 طن كيلو واط . الساعة	المصروف السنوي لاستهلاك الطاقة الكهربائية لمنظومة التكييف المركزي ×120
			سعر الشراء	كلفة التنصيب والمعدات		
المبنى الإداري وقسم الأسنان	17	300 طن	246,500,000	7,500,000	348,480	41,817,600
المبنى القاعات الدراسية والعمادة	90					
مبنى قسم القانون	10					
أجمالي			254,000,000		348,480	41817600

ب- **تكاليف تطبيق اشتراطه تشغيل المبنى بالحد الأدنى من استهلاك الطاقة :**

للتوصل الى استراتيجيات لتقليل استهلاك الطاقة يتطلب توفير عدادات قياس منفصلة للمعدات المعمول بها في كلية الحكمة لقياس كمية الطاقة المستهلكة على مستوى طوابق المبنى مما يحقق رقابة على أداءها ومعرفة أسباب الهدر بالاستهلاك قبل وبعد وضع المعالجات على واقع الحال ، ويمكن تحديد تكاليف أعادة تأهيل مباني كلية الحكمة بعد تبني معالجة عدادات استهلاك الطاقة لأغراض القياس والمراقبة والتحكم في مستوى استهلاك الطاقة الكهربائية ، حيث يتم تركيب جهاز لكل من المبنى الإداري وقسم الأسنان وتركيب 4 أجهزة 3 لطوابق القاعات الدراسية وجهاز للطابق العمادة وتركيب جهاز لقسم القانون وتركيب 2 جهاز للكافتيريا والمكتبة الجدول أدناه يوضح كلفة الاستثمار في عداد قياس مستوى استهلاك الطاقة الكهربائية لكل مبنى حيث ان سعر شراء الجهاز(100$) وفق أسعار صرف البنك المركزي (132,000) دينار لسنه 2022 كما موضح بالجدول رقم (8) :

الجدول (8) : تكلفة الاستثمار في عداد قياس مستوى استهلاك الطاقة الكهربائية

المباني	عدد الأجهزة	كلفة الاستثمار
المبنى الإداري وقسم طب الأسنان	2 جهاز	264000
المبنى القاعات الدراسية والعمادة	4 أجهزة	528000
المبنى قسم القانون	1 جهاز	132000
المبنى الكافتيريا والمكتبة	2 جهاز	264000
أجمالي كلفة الاستثمار		1,188,000

ت- تكاليف تطبيق اشتراطه العزل الحراري لجدران المبنى : يعد العزل الحراري هو الحد من انتقال الحرارة من خلال العناصر الإنشائية للمبنى (الجدران الخارجية والزجاج للنوافذ والأبواب التي تحقق العزل بين (البيئة الداخلية والخارجية) سيتم تحديد تكاليف تأهيل مباني كلية الحكمة بعد تبني معالجة العزل الحراري باستخدام الصوف الصخري للجدران والزجاج المزدوج نوع جارديان لزجاج الأبواب والنوافذ لمبنى القاعات الدراسية لكلية الحكمة الجامعة: يعد الصوف الصخري واحد من اهم أساليب العزل منتشرة الاستخدام في السوق المحلي والأكثر كفاءة بالعزل حيث تبلغ تكلفة الواح الصوف الصخري للمتر المربع (20,000) دينار عراقي شاملة أجور العمل والتركيب و اللبخ بالإسمنت لمساحة (2014.5) متر مربع من خلال الاستفسارات من مجموعة البيت المريح للعزل الحراري أما الزجاج المزدوج للأبواب والشبابيك تبلغ تكلفة متر المربع الواحد (150,000) دينار لمساحة (183) متر مربع حسب الاستفسارات من شركة جارديان سيتم توضيح كلفة الاستثمار في الواح الصوف الصخري والزجاج المزدوج لشركة جارديان من المعالجة كما في الجدول رقم (9) وعلى النحو الاتي :

جدول (9) : تكلفة الاستثمار في العزل الحراري لمبنى القاعات الدراسية كلية الحكمة الجامعة

عنصر العزل	المساحة م2 /	أسعار مواد العزل دينار/ م2	كلفة الاستثمار
الجدران	2014.5	20,000	40,290,000
زجاج الأبواب والنوافذ	183	150,000	27,450,000
المجموع			67,740,000

ث- تكاليف تطبيق اشتراطه تحسين أداء الطاقة في المبنى من خلال استخدام الإضاءة الداخلية الموفرة الاستهلاك الطاقة:

توفير استهلاك الطاقة الكهربائية لمصابيح الممرات الداخلية وسلالم المبنى ودورات المياه من خلال تركيب أجهزة استشعار للحركة التي تعد احد الاستراتيجيات المستدامة لإدارة استهلاك الطاقة الكهربائية، سيتم تحديد تكلفة تأهيل مباني كلية الحكمة عبر تحدد كلفة الأجهزة المستشعر للحركة تمثل قدرة الجهاز (1200 واط . الساعة) والتي تعتمد على استهلاك المصابيح حيث ان مصابيح دورة المياه الواحدة تستهلك (392 واط . الساعة) والسلم الواحد

المبنى(486 واط . الساعة) والممرات الداخلية تستهلك بالطابق (1020 واط . الساعة) وبالتالي دورة المياه تحتاج إلى جهاز واحد حيث ان استهلاكها اقل من قدرة الجهاز بينما سلالم المبنى سيركب جهازين لاستشعار الحركة صعوداً ونزولا الممرات الداخلية تحتاج إلى جهاز واحد لكل طابق وكما موضح في الجدول رقم (10) وعلى النحو الاتي:

جدول (10) : تكلفة أعادة تأهيل مباني كلية الحكمة لمصابيح الممرات الداخلية ودورات المياه وسلالم المبنى وفق اشتراطه المصابيح الداخلية الموفرة للاستهلاك

المكان	أعداد أجهزة الاستشعار	سعر الجهاز دينار	كلفة الأجهزة دينار
الممرات الداخلية	3	9000	369,000
دورات المياه	32		
سلالم المبنى	6		
المجموع	41		

خامساً: معيار المواد والموارد: يناقش المعيار تبنى مفاهيم الترشيد من خلال أعادة الاستخدام والتدوير للمواد والمخلفات الناتجة من العملية التشغيلية لتقليل من كلفة التخلص منها واثرها البيئي فضلا عن إلى تحقيق عوائد من بيعها أو أعادة استخدامها داخل

أ- توفر سياسة شراء مصابيح موفرة للاستهلاك نوع LED :

تبني سياسة شراء مصابيح اقل استهلاك للطاقة الكهربائية وان تكون بنفس كفاءة أداء التشغيل المصابيح المستخدمة من نوع LED سيتم تحديد تكاليف تأهيل مباني كلية الحكمة بعد تبني اشتراطه المصابيح الخارجية الموفرة في استهلاك الطاقة ، تعد المصابيح الموفرة باستهلاك الطاقة للمصابيح الخارجية مجدية من حيث التوفير في الاستهلاك والانبعاثات مع الحفاظ على الكفاءة بالأداء وإضافة إلى توفرها في الأسواق المحلية حيث ان كلفة مصباح LED سعة 18 واط في الأسواق المحلية يبلغ 8000 دينار سيتم تحديد تكاليف المصابيح الموفرة في الاستهلاك المطلوبة لسد لحاجة كما موضح بالجدول رقم (11) وعلى النحو الاتي :

الجدول (11) : تكلفة استبدال المصابيح الخارجية المعمول بها بالمصابيح الموفرة في استهلاك الطاقة

عدد المصابيح	سعر المصباح	كلفة الاستثمار
72	8000	576000

ب- تطبيق اشتراطه إدارة النفايات الصلبة والعضوية : الحد من الأثار البيئية للنفايات الناتجة من تشغيل المبنى عن طريق أعادة استخدامها وتدويرها عبر تجميعها في صناديق خاصة والتعاقد مع جهات مختصة تتعامل مع هذا النوع من النفايات لتدخله كمادة اولية في دورة حياة جديدة ما يوفر من استهلاك المورد الأصلي سيتم تحديد تكاليف تأهيل مباني كلية الحكمة بعد تبني معالجة إدارة النفايات من خلال توفير حاويات منفصلة لفرز النفايات في مباني كلية الحكمة لافتقارها إلى توفر حاويات مخصصة لكل نوع من النفايات محدد بملصق لغرض إدارة النفايات وهذا ما يهدف له اشتراطه معيار النظام المقترح حيث تعد إدارة النفايات عبر فصل النفايات من المصدر لنشر ثقافه الوعي لأهمية أعادة تدوير الموارد وتقليل الهدر بالمورد الأصلي مما يعزز الاقتصاد للبلد ويحقق الاستدامة الاقتصادية والبيئية عبر تخصيص حاوية لكل نوع نفايات في ممرات المباني كلية الحكمة لفرز النفايات من المصدر فضلا عن توظيف عمال وتخصيصهم لفرز النفايات والتأكد من الفرز والتجميع بحاويات منفصلة لكل نوع كما موضح في الجدول رقم (12) وعلى النحو الاتي :

الجدول (12) : تكلفة الاستثمار في اشتراطه إدارة النفايات

سعر الحاوية	العدد	رواتب موظفين إدارة النفايات	تكاليف تأهيل مباني كلية الحكمة بعد تبني معالجة إدارة النفايات
150000	4	4,800,000	5,400,000
الراتب السنوي للموظفين إدارة النفايات = 400,000 ×12 اشهر = 4,800,000 دينار			

سادساً :معيار جودة البيئة الداخلية : تعد البيئة الداخلية ذات اثر على أداء شاغلي المبنى في المؤسسات التعليمية حيث ان تحسين بيئة العمل يسهم برفع أداء وكفاءة الموظفين ورفع إنتاجيتهم مما يطور من عمل المؤسسة عبر تحقيق اشتراطات المعيار كما الاتي :

1- الحد الأدنى من جودة الهواء الداخلي **:** توفير الهواء النقي للحفاظ على جودة البيئة داخل المبنى من خلال وضع مرشحات الهواء للغرف والقاعات الدراسية وتوفير أجهزة استشعار CO2 لقياس نسب تلوث الهواء كون القاعات الدراسية مكتظة بالطلاب يعد احد متطلبات النظام المقترح عبر تحقيق الاشتراطات الأتية :

أ- تحديد تكاليف اشتراطه استعمال أجهزة استشعار Co2 لتحقيق بيئة داخلية صحية : يعد الاستثمار في شراء أجهزة استشعار لل CO2 في مباني كلية الحكمة واحدة من متطلبات توفير بيئة صحية للفضاءات المفتوحة في الممرات لمباني عبر وضع مستشعر في كل طابق لمبنى القاعات الدراسية (4 طوابق) ووضع مستشعرين في القسم الإداري و مستشعر في قسم القانون فضلا عن وضع مستشعر في مبنى الكافتيريا وتبلغ كلفة تأهيل مباني كلية الحكمة لتحقيق جودة بيئة داخلية من خلال استعمال أجهزة استشعار لل CO2 كلفة الجهاز الواحد 100,000 دينار كما موضح بالجدول رقم (13) وعلى النحو الاتي :

الجدول (13) : تكلفة أجهزة استشعار CO2

عدد المستشعرات CO2	سعر الجهاز	كلفة الأجهزة
7	100,000	700,000

2- استراتيجيات وبرامج تحسين جودة البيئة الداخلية : سيتم تحقيق جودة البيئة الداخلية من خلال مجموعة من الاستراتيجيات لتحسين البيئة الداخلية من خلال ما يأتي :

أ- تكاليف تطبيق اشتراطه تحقيق الراحة البصرية من خلال تحقيق التوازن بين مصابيح الإنارة وأشعه الشمس وانعكاسها على التوفير باستهلاك الطاقة الكهربائية : توفير الراحة البصرية لشاغلي المبنى من خلال ربطها بأجهزة تحكم في اشتغال الإضاءة والتي تعد احد متطلبات تطبيق معيار جودة البيئة الداخلية سيتم تحديد تكاليف تأهيل مباني كلية الحكمة عبر تبني معالجة توفير الراحة البصرية للقاعات الدراسية عبر استبدال المصابيح المعمول بها بمصابيح موفرة لاستهلاك الطاقة عدد القاعات الدراسية (80) قاعه ما ينعكس على توفير استهلاك الطاقة الكهربائية للإضاءة الداخلية للقاعات الدراسية وكما موضح في الجدول رقم (14):

الجدول (14): تكلفة المصابيح الموفرة في استهلاك الطاقة للقاعات الدراسية لكلية الحكمة الجامعة

عدد القاعات الدراسية	عدد المصابيح الموفرة للاستهلاك للقاعات الدراسية	عدد الأجهزة المطلوبة	سعر المصباح	كلفة الاستثمار
80	1600	80	35,000	56,000,000
عدد المصابيح الموفرة للاستهلاك للقاعات الدراسية = 80 قاعة × مصباح 20				

ب- تكاليف تطبيق اشتراطه الاستفادة من ضوء النهار : الحد من استهلاك الطاقة من خلال الاستفادة من الإضاءة الطبيعية لأشعة الشمس وتقليل الحاجة إلى الإنارة الاصطناعية عبر تحقيق المتطلب الاتي:

توفر أساليب للتحكم بمستوى شدة الإضاءة للممرات والمساحات المفتوحة في المباني : لتقليل من الهدر في استهلاك الطاقة الكهربائية لمصابيح الإنارة في ممرات المبنى يراعى توفر أجهزة مستشعرة لشدة الإضاءة في ممرات المبنى الخارجية سيتم تحديد تكاليف تأهيل مباني كلية الحكمة بعد تبني اشتراطه الاستفادة من ضوء النهار حيث ان كل طابق من الممرات الخارجية يحتاج إلى جهاز استشعار واحد للتحكم في اشتغال المصابيح عند توفر ضوء الشمس ما يسد من الاحتياج الضوئي ، تتكون المبنى من 3 طوابق و لتحديد عدد الأجهزة لكل طابق حيث ان كل طابق يحتاج إلى جهاز واحد لتغطية حمولة عدد المصابيح لكل طابق التي تتكون من 25 مصباح بقدرة 60 واط . الساعة أي أجمالي حمولة المصابيح 1500واط . الساعة وجهاز مستشعر شدة الإضاءة يغطي 5000 واط .الساعة بالتالي جهاز واحد يغطي احتياج كل طابق سيتم احتساب كلفة الاستثمار في أجهزة استشعار شده الضوء في الجدول رقم(15) وعلى النحو الاتي :

الجدول (15) : كلفة تطبيق متطلب تحقيق الاستفادة من ضوء النهار

عدد أجهزة الاستشعار شدة أشعة الشمس	سعر الجهاز	كلفة الاستثمار
3	12000	36000

المبحث الرابع :الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

1- ان تبني اشتراطات معايير نظام LEED لمباني كلية الحكمة سيسهم في توفير استهلاك الموارد فضلا عن الأثر البيئي
2- تعاني كلية الحكمة من الافتقار إلى اتباع أساليب مستدامة في استهلاك الطاقة لمصابيح الإنارة داخل وخارج مبانيها.
3- صعوبة الوصول إلى موقع كلية الحكمة من قبل وسائل النقل العامة ، فضلاً عن افتقاره لتوفر وسائل نقل جماعية مما يستدعي شاغلي المبنى إلى استخدام وسائل نقل خاصة للوصول أليه .
4- قلة الاهتمام بتوفير عدادات لقياس كمية المياه المستهلكة للمعدات المعمول بها داخل و خارج مباني الكلية في أماكن الاستهلاك الفعلي ما يتسبب بضعف السيطرة على استهلاك مورد المياه
5- قلة الاهتمام باتباع الأساليب المستدامة في استهلاك المياه داخل وخارج المباني
6- قله الاهتمام بتوفير أجهزة تكييف موفرة لاستهلاك الطاقة لمباني كلية الحكمة
7- قله الاهتمام بتوفير بيئة داخلية صحية للفضاءات المفتوحة لممرات المباني.
8- ضعف تبني سياسة الشراء البيئية للمواد الأكثر استهلاكاً في النشاط التشغيلي وما سينعكس على تراكم النفايات والهدر بالمورد الأصلي .

التوصيات:

1- على كلية الحكمة تطبيق اشتراطات معايير نظام LEED على مبانيها لتحقيق اقل استهلاك للموارد واقل اثر بيئي للوصول إلى تحقيق مباني مستدامة .
2- يراعى استعمال أجهزة استشعار شدة الإضاءة والحركة لمصابيح الإنارة ما يوفر من استهلاك الطاقة والانبعاثات المصاحبة لها فضلا عن إطالة عمر المصابيح
3- يراعى ضرورة توفير وسائل نقل صديقة للبيئة كوسائل النقل الجماعية والسيارات الكهربائية لتوفير سهولة الوصول إلى موقع الكلية فضلا عن تقليل البصمة الكربونية والزخم المروري.
4- توفير عدادات للقياس والمراقبة والتحكم في استهلاك المياه والعمل على وضع الاستراتيجيات المناسبة لتوفير الهدر.
5- الاستفادة من مياه الأمطار لتوفير جزء من احتياج السقي للمساحات الخضراء ما يوفر من الاستهلاك خارج مباني فضلا عن توفير استهلاك المياه داخل المباني عبر ترشيد الاستهلاك لدورات المياه من خلال تركيب محور صنابير المياه المستشعر بالحركة لصنابير المغاسل و أكياس الإزاحة لصناديق الطرد .
6- استبدال أجهزة التكييف المعمول بها بمنظومة التكييف المركزي ما يوفر من استهلاك الطاقة والانبعاثات المصاحبة لها فضلا عن مصاريف الصيانة .

7- اتباع استراتيجية قياس نسب تلوث الهواء المتمثلة بأجهزة استشعار co2 .

8- ضرورة تبني سياسة شراء بيئية لمنتجاتها ما سيحقق التوفير في الاستهلاك للمورد الأصلي من حيث سياسة أعادة التدوير والاستخدام والذي بدورة سينعكس على تحقيق الاقتصاد الدائري للبلد.

المصادر العربية :

[1] الشورى ، أسماء السيد علي إسماعيل، نحو استراتيجية لتقييم الحرم الجامعي المستدام في مطلع الألفية الثالثة " ،(2017) الطبعة الأولى ، دار غيداء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

[2] محسن ، زينب حامد وأخرون (2018) " مناهج تقييم الاستدامة بين النظام الأمريكي وتشريعات البناء العراقي" بحث منشور في مؤتمر الفن والتكنلوجيا إضاءة معرفية

[3] الخبير ،خالد محمد محمود (2016)،"تطبيق مفاهيم المباني الخضراء (دراسة حالة الخرطوم الكبرى)، بحث لنيل درجة الماجستير في العمارة (تخصص خدمات مباني)،جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا/ كلية الدراسات العليا

[4] الصواف ، ابتسام سمير إدريس(2023) إعادة تأهيل المستشفيات وفق مبادئ العمارة المستدامة، أطروحة مقدمة إلى مجلس كلية الهندسة – جامعة بغداد / قسم هندسة العمارة وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدكتوراه فلسفة في علوم هندسة العمارة.

[5] جواد، هدير قيس (2020) ، توافقية المباني المشيدة مع مدونة العمارة الخضراء في العراق ، رسالة ماجستير في هندسة العمارة مقدمة إلى الجامعة التكنلوجيا .

[6] الطحان ، لورنس (2019)تطبيق معايير العمارة الخضراء على الأبنية القائمة من عام (1950 إلى عام 1970) ، رسالة ماجستير في علوم البناء والتنفيذ مقدمة إلى كلية الهندسة المعمارية جامعه دمشق.

المصادر الأجنبية :

[1] Kragen; C. Seville. Construção verde: princípios e práticas em construção residencial. Adaptação de S. H. Obata. Cengage Learning, São Paulo, 2016

[2] Mouraz, C. P., & Silva, J. Prompt ,2019," Prompt quality assessment methods for rehabilitation projects: a contribution for the state-of-the-art", Conference: StartCon 19: International Doctorate Students Conference + Lab Workshops in Civil EngineeringAt: Universidade da Beira Interior-Covil

[3] https://www.usgbc.org/leed/v41#om