المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
العدد الثامن والأربعون شهر (٦) ٢٠٢٢

تحسين بيئة العمل في المباني الإدارية القائمة من خلال تطبيق معايير الاستدامة وفق اشتراطات LEED

(حالة دراسية – مبنى إداري في مدينة جازان)

Improving Work Environment in Existing Administrative Buildings by Applying Sustainability Standards According to LEED Requirements

(Case study - an Administrative Building in the City of Jazan)

أبرار ناصر علي حمدي
طالبة ماجستير، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية
441203343@student.ksu.edu.sa

حاتم محمد سامي الشافعي
أستاذ العمارة المشارك، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية
Elshafie@ksu.edu.sa

الملخص

أدرك العالم الحاجة الماسة إلى تعزيز منهج الاستدامة في المباني، والحصول على الشهادات المعتمدة، حيث أصبح الاتجاه لإنشاء مباني تحقق معايير الليد LEED محل اهتمام دولي بل واجب في بعض الدول. يلقي البحث الضوء على أهم معايير الاستدامة، مع استعراض لبعض المباني التي تم إعادة تأهيلها لتتبع شروط ومعايير التقييم البيئي LEED. وتكمن مشكلة البحث في كيفية تأثير التصميم المستدام الذي يحقق معايير الليد في تحسين بيئة العمل بالمباني الإدارية القائمة من خلال أداء الموظفين. ويهدف البحث الى إنشاء بيئة عمل مثالية تحفز للإبداع والإنتاج وتساعد في تعزيز أداء الموظفين من خلال تطبيق معايير الاستدامة الخاصة بجودة البيئة الداخلية. واعتمد البحث في معالجة المشكلة البحثية على المنهج الوصفي التحليلي على مرحلتين: تعتمد الأولى على المراجعات الأدبية لاستكشاف اهم معايير الاستدامة في جانب جودة البيئة الداخلية التي تساهم في رفع أداء الموظفين، بينما تعتمد الثانية على قياس رضاء الموظفين عن تطبيق هذه المعايير، من خلال اجراء دراسة ميدانية تعتمد على طرح أسئلة عن التصميم الحالي وأسئلة عن مدى احتمالية تعزيز أداء الموظفين بعد التصميم المقترح، ومن ثم تحليل ومقارنة الإجابات للوصول إلى النتائج المرجوة من هذا الدراسة. وخلص البحث الى عدد من النتائج التي أظهرت وجود دور إيجابي لتطبيق معيار جودة البيئة الداخلية على تحسين بيئة العمل للموظفين ووجود أثر سلبي لضعف الاتصال البصري داخل المبنى من خلال قلة الاتصال بالخارج وانعدام الإطلالة. وأظهرت نتائج قياس كل معايير التصميم المطبقة في المبنى ان الموظفين أبدوا رغبتهم في العمل بالمباني ذات التصاميم المختلفة عن الطابع التقليدي، والرغبة في التنويع والتجديد في الأساليب التصميمية. وتوصي الدراسة بالاهتمام بتوفير بيئة صـــحية من خلال التهوية الجيدة للأماكن المغلقة، واستبدال جزء الالواح الزجاجية المصمتة بفتحات نوافذ ومراعاة تصميم حجمها وتوجيهها وفقاً للرياح وذلك للاستفادة القصوى من التهوية الطبيعية.

الكلمات المفتاحية: تحسين بيئة العمل، الريـادة في الطاقـة والتصميـم البيئـي LEED، المباني الإدارية، بيئة العمل الداخلية، المباني المستدامة، التصميم البيئي، معايير التصميم الداخلي المستدام

Abstract

The world has realized the urgent need to enhance the sustainability approach in buildings, and to obtain accredited certificates, as the trend to construct buildings that meet LEED standards has become an international concern and even an obligation in some countries, and the research sheds light on the most important sustainability standards, with a review of some buildings that have been rehabilitated to keep track of LEED environmental assessment terms and standards. The research problem lies in how sustainable design that achieves LED standards affects the improvement of the work environment in existing administrative buildings through employee performance. The research aims to create an ideal work environment that stimulates creativity and production and helps enhance the performance of employees through the application of sustainability criteria for the quality of the internal environment. In addressing the research problem, the research relied on the descriptive analytical approach in two phases: the first relied on literature reviews to explore the most important sustainability criteria in terms of internal environment quality that contribute to raising the performance of employees, while the second relied on measuring employee satisfaction with the application of these standards, by conducting a study Field based on asking questions about the current design and questions about the possibility of enhancing employee performance after the proposed design, and then analyzing and comparing the answers to reach the desired results from this study. The research concluded with a number of results that showed a positive role for applying the internal environment quality standard on improving the work environment for employees and the presence of a negative impact of poor visual communication within the organization through lack of communication with the outside and lack of visibility. The results of measuring all design criteria applied in the building showed that the employees expressed their desire to work in buildings with designs different from the traditional character, and the desire for diversification and renewal in design methods. The study recommends paying attention to providing a healthy environment through good ventilation of the closed places, replacing the part of the solid glass panels with window openings, taking into account the design of their size and orientation according to the wind, in order to make the most of the natural ventilation.

Keywords: Improving the work environment, leadership in energy and environmental design LEED, administrative buildings, internal work environment, sustainable buildings, environmental design, sustainable interior design standards.

1. المقدمة

تسعى العديد من الشركات والمؤسسات للوصول جاهدة من أجل تحقيق الأهداف العليا والحصول على أعلى الشهادات الدولية في تقييم المباني. ومن إحدى هذه الشهادات شهادة الريادة في الطاقة والتصميم البيئي LEED وهي كلمة اختصارا لكلمة Leadership in Energy and Environmental Design وهو نظام معترف به دوليا بأنه مقياس تصميم وإنشاء وتشغيل مباني مستدامة ومراعية للبيئة وعالية الأداء، حيث يقيّم نظام التصنيف ويقيس أثر أي منشأة وأداءها، والتي تأخذ بعين الاعتبار عدة نقاط منها اختيار الموقع وتوفير الطاقة والكفاءة المائية وانبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون وتحسين البيئة الداخلية للتصميم، وغيرها. حيث انه في المملكة العربية السعودية تزيد الظروف الجوية القاسية من الحاجة إلى نظام تصنيف الاستدامة الذي يتناسب مع هذه الظروف الخاصة لأنواع مختلفة من المباني، ومنها المباني الإدارية. (Al-Sulaihi et al.,2017)

شكل (1): يوضح معايير تصنيف الليد للمباني المستدامة، المرجع: (Fern and es.2015)

واستناداً الى ما سبق يمكننا القول ان تطبيق معايير الاستدامة في مبنى قائم من أبرز ما يسعى اليه أصحاب المباني المكتبية لرفع كفاءة أداء الموظفين لما في ذلك تأثير على جودة بيئة العمل الداخلية وتتضمن توفير الراحة والرفاهية، والإنتاجية لشاغليها وتصميم وبناء خطوط توجيهية خاصة ومنها نوعية الهواء الداخلي، الجودة الحرارية، وجودة الإضاءة. (سعيد، 2016). والمقصود بمفهوم بيئة العمل الداخلية من الناحية التصميمية هي جميع الظروف المحيطة بالعاملين كالاحتياجات الوظيفية للفراغ من اضاءة وتهوية واثاث ونظام العمل الذي يسهم في سهولة إنجار المعاملات. حيث تعد بيئة العمل Workplace من المقوّمات والجوانب الهامّة لنجاح أي منشأة أو مؤسسة والتي تحظى باهتمام عالمي على أساس أن رضا الموظفين والعاملين داخل المؤسسة عن مكان أو بيئة العمل ينعكس ذلك على مدى أدائهم وكفاءتهم وفعاليّة إنتاجهم، ممّا يؤدي لنجاح هذه المؤسسة (حامد وآخرون،2018). ويمكن تعريف بيئة العمل بشكل بسيط على أنها جميع الظروف المحيطة بالعاملين في وقت ومكان العمل وتتضمّن الظروف المعنويّة والمادية والزمانية والمكانية، فعند توفير أفضل الظروف للموظف من خدمات ومرافق فذلك يحفزّه على إعطاء أفضل ما لديه، أما في حال كانت هذه الظروف سيئة فذلك يقود إلى الخمول وقلة الإبداع والإنتاج. فلا بد من الإسهام في خلق بيئة عمل مثالية للمباني الادارية من خلال تغيير النظرة التقليدية والتصميم الجيد المستدام عبر توظيف الجوانب الوظيفية والجمالية وفق اشتراطات LEED. لذلك أصبح تحسين بيئة العمل من أهم خيارات المباني الادارية المؤسسات بغرض الوصول إلى أفضل مستويات الأداء. وعلى ذلك نستعرض في هذه الدراسة أحد الحلول المتبعة عالميا وهو إعادة تأهيل المباني القائمة وتعزيز استدامتها بغرض الوصول لشهادة الريادة LEED في الأبنية الإدارية حيث انها جزء لا يتجزأ عن المجتمع وتؤثر تلك الأبنية على البيئة المحيطة من خلال الانبعاثات الصادرة منها. حيث أثبتت الدراسات أن قطاع الإنشاءات عالمياً يستهلك نحو 40% من اجمالي الطاقة العالمية. وعليه فإن التّصميم المستدام يخضع لنظام (LEED - الليد) ليحقق أعلى كفاءة ممكنة للمباني والمنشآت وهو نظام تقييم يضمن التطبيق السليم لمتطلبات التّصميم المستدام الأساسية. ويدرس البحث تحسين بيئة العمل في المباني الإدارية حيث تشمل المباني الإدارية الأبنية الحكومية وأبنية المكاتب والشركات وأبنية الخدمات العامة (كيالي وآخرون، 2015).

1.1 مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث الأساسية في كيفية تأثير التصميم المستدام الذي يحقق معايير الليد LEED في تحسين بيئة العمل بالمباني الإدارية القائمة، وأيضاً الفجوة بين معاييرLEED وواقع المباني الإدارية القائمة.

2.1 فرضية البحث

يفترض البحث ان تعزيز الاستدامة في المباني الإدارية القائمة وتقييمها طبقاً لمعايير LEED، يساهم في تحسين بيئة العمل من عدة نواحي أهمها زيادة مستوى الانتاج

والعمل من قبل الموظفين وكذلك خلق مبنى إداري يقلل من التأثير السلبي على البيئة المحيطة ويحد من استنزاف الموارد الطبيعية.

3.1 أهداف البحث

تهدف الدراسة الى إنشاء بيئة عمل مثالية تحفز للإبداع والإنتاج وتساعد في تعزيز أداء الموظفين وذلك من خلال:

1. تطبيق معايير الاستدامة على مبنى إداري قائم وفق اشتراطات الليد LEED الخاصة باتجاه جودة البيئة الداخلية.
2. قياس مدى تأثير تحسين جودة البيئة الداخلية Quality Environmental Indoor – IEQ على درجة رضاء ومستوى أداء العاملين بالمباني الادارية بعد تطبيق معايير الاستدامة والليد LEED الخاصة باتجاه جودة البيئة الداخلية.
3. تغيير النظرة التقليدية للمباني الإدارية من خلال توظيف الجوانب الوظيفية والجمالية.

4.1 أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في أهمية الموضوع المدروس حيث تظهر في الاستعانة بنظام تقييم LEED في دراسة المعايير والمحددات للتصميم المستدام من خلال اتجاه جودة البيئة الداخلية في المباني الإدارية القائمة، لما لها من انعكاسات كبيرة على النواحي الاقتصادية والاجتماعية والجمالية والصحية والنفسية وغيرها.

وتأتي أهمية البحث الخاصة فيما يلي:

1. أهمية الأبنية الإدارية في بُنية المدينة، فهي تشكل جزءاً هاماً من النسيج العمراني للمدينة وتشكل أحد أهم أماكن النشاط والعمل في المجتمع فإن الاهتمام بمثل هذا النوع من الأبنية وجعلها متوافقة بيئياً مع محيطها يزيد من إنتاجية العاملين فيها ويحفز إمكانياتهم.
2. ضرورة تطبيق الأنظمة البيئية في الأبنية الإدارية، كونها كتل معمارية ضخمة تحتاج لكلف تشغيل كبيرة.
3. معرفة المشاكل التي تتسبب في إضعاف أداء العاملين في المباني الادارية والسعي لحلها.

5.1 حدود البحث

الحدود المكانية: مبنى إداري في منطقة جازان- المملكة العربية السعودية.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني1443هـ - 1444هـ.

الحدود الموضوعية: تقوم الدراسة على تعزيز معايير الاستدامة في مبنى إداري قائم وتقييم المبنى وفقاً لاشتراطات ومعاييرLEED الخاصة باتجاه جودة البيئة الداخلية.

6.1 الدراسات السابقة

نظراً لأهمية الدراسات السابقة المتمثلة في إثراء الإطار النظري بالمعلومات، فقد تم تقديم بعض الدراسات ذات الصلة بموضوع تحسين بيئة العمل في المباني الإدارية القائمة وهي كالتالي:

- **في دراسة اجراها محمد عزمي (2020)، وآخرون بعنوان تقييم الاســتدامة البيئية للمباني التقليدية والمعاصــرة في مصــر في ضــوء التحليل المقارن لأنظمة تقييم العمارة الخضراء في**

تعتمد هذه الورقة البحثية على منهجية الرصد والتحليل ومقارنة بعض النماذج العالمية والمحلية مثل أنظمة التقييم العالمية LEED والأنظمة المصرية المختلفة. من أجل الوصول إلى النقاط المشتركة وتوضيح العناصر المختلفة للوصول إلى أهم العناصر التي يجب تضمينها في نظام التقييم للمباني التقليدية والمعاصرة في مصر. وتهدف الورقة لتطوير نظام تقييم مقترح للعمارة الخضراء في مصر وتطبيقه على بعض المباني. حيث لوحظ أن جميع أنظمة التقييم تختلف في النسب الخاصة بكل مجال من مجالات التقييم، وهذا يرجع للفروق الكبيرة بين الظروف المحلية الخاصة بالدول التي أصدرت هذه الأنظمة، وتختتم الورقة بمجموعة عامة من النتائج والتوصيات التي تقارن بين أنظمة البناء وإمكانية استخدام المعايير لاستخراج أهم عناصر المبنى الأخضر والذي يجب مراعاته للوصول إلى الأبنية المتوافقة مع البيئة ومعايير الاستدامة للبيئة المحلية المصرية واخيراً عمل تحليل مقارن للنماذج البنائية التي تم اختيارها للدراسة من خلال مجالات الاستدامة البيئية وفق الاشتراطات التي تم المقارنة بينها (احمد وآخرون، 2020).

- **في دراسة اجراها كريستين عزت دانيال بشاي (2018) بعنوان إعادة تأهيل المبانى القائمة لزيادة كفاءة الطاقة وتعزيز الاستدامة**

استعرض البحث أهمية إعادة تأهيل المباني القائمة بغرض رفع الكفاءة وتعزيز الاستدامة، لما فيها من ضرورة ملحة في ترشيد الاستهلاك للطاقة وتحقيق الراحة الحرارية والنفسية داخل المبنى. ويهدف البحث الى اعادة تأهيل المباني القائمة بغرض استدامتها وذلك من خلال توفير استهلاك المياة والطاقة وتحسين جودة البيئة الداخلية وإدارة المخلفات واستخدام مواد غير ملوثة والاستفادة من إمكانيات الموقع. وتوصل البحث من خلال الدراسة النظرية وإلقاء الضوء على أمثلة لتحديث المباني التعليمية إلى أهم العناصر التي يمكن من خلالها رفع كفاءة المبنى من خلال المنهج التحليلي والتحليلي المقارن حيث

تم استعراض مثالين لجامعات عالمية تم تحليلها من حيث إعادة التأهيل بغرض الاستدامة. وأيضا الدراسة التطبيقية من خلال المقترحات التي تم وضعها في الدراسة الميدانية لتحسين كفاءة الأداء البيئي، فتقوم الدراسة على مقارنة تحليلية لمباني جامعية عالمية مستدامة تم إعادة تأهيلها سعياً للوصول إلى استراتيجيات عملية لتطبيقها على مبنى قسم عمارة بالمعهد العالي للهندسة بالشروق. ومن ثم يمكن تكرار التجربة على نماذج مختلفة لأقاليم مناخية مختلفة لتعميم مبادئ الاستدامة للمباني الجامعية في مصر (بشاي، 2018).

- **في دراسة اجراها تامر رفعت (2018) بعنوان معايير التصميم الخضراء وكفاءة استهلاك الطاقة في المباني الإدارية في**

يعتمد البحث على المراجعة والتحليل والمقارنة لبعض أنظمة التقييم الخضراء ومدى تأثيرها على البيئة والمبنى. والهدف من هذا البحث هو استعراض الأفكار الحديثة في المعايير الخضراء لتحقيق كفاءة الطاقة في مباني المكاتب في مختلف البلدان ودراسة مدى تأثيرها بيئيا وماديا بالإضافة إلى دراسة مدى كفاءة عزل واجهات المبانى الإدارية بالنباتات، وأيضا دور نوعية الزجاج المستخدم في تقليل الاكتساب الحراري داخل المبنى لتحقيق كفاءة استهلاك الطاقة. تشمل المنهجية مراجعة الأدبيات وأنظمة التقييم البيئي ودورها في تحسين الأثر البيئي للمبنى على البيئة الطبيعية المحيطة بالإضافة إلى عرض بعضاً من الأمثلة التحليلية الإدارية الحاصلة على تصنيف الليد والتي حققت كفاءة استخدام الطاقة .ثم يستعرض البحث بعد ذلك الجزء العملي ويشمل تجربة معالجة الغلاف الخارجي للمبنى (الحوائط والفتحات) مما أدى إلى خفض استهلاك الطاقة داخل المبنى (المبنى الإداري للجامعة الكندية بالعاصمة الإدارية بالتجمع الخامس) من خلال تغيير نوع الزجاج وعزل الواجهات الخارجية باستخدام أحد أنظمة التخضير الرأسي. وأخيرا ينتهي البحث ببعض من التوصيات حول كيفية تقليل استهلاك الطاقة في المبانى الإدارية بالإضافة إلى التوصيات التي يجب مراعاتها في حالة عزل واجهات المبانى بالنباتات لتقليل الاكتساب الحراري داخل المبنى مما يؤدى بدوره إلى تقليل استهلاك الطاقة وتحسين البيئة الداخلية (رفعت، 2018).

- **دراسة اجراها عبد العزيز محمد وآخرون (2018) بعنوان تقييم أداء المباني: دراسة لتحليل درجة رضاء مستخدمي المباني الإدارية الحاصلة على شهادة "الريادة في الطاقة والتصميم البيئي" في مصر**

تهدف الدراسة الى فحص العلاقة بين جودة البيئة الداخلية Quality Environmental Indoor – IEQ ودرجة رضاء ومستوى أداء العاملين بالمباني الإدارية الحاصلة على شهادة التفوق في الطاقة والتصميم البيئي LEED الذي أنشأها المجلس الأمريكي للعمارة الخضراء. وتستخدم الدراسة أسلوب تقييم المباني فيما بعد الإشغال، لدراسة وتحليل المباني الادارية الحاصلة على شهادة LEED، ومقارنتها بالمباني الادارية الاعتيادية عن طريق تحليل المعطيات والبيانات المستقاة من العاملين والشاغلين في تلك المباني، وذلك عن طريق عمل استبانات استطلاع رأي ومقابلات شخصية مع العاملين وملاحظات شخصية للباحث حول ظروف البيئة الداخلية مثل الراحة الحرارية، والنظافة والصيانة، والجودة العامة لمكان العمل، والاثاث وتجهيزات المكتب، وجودة الإضاءة، وجودة مساحة العمل الشخصية، وجودة الهواء الداخلي، وجودة الصوتيات ومدى انعكاس المتغيرات المستقلة على المتغير التابع وهو مدى تأثر أداء العاملين بمعايير جودة البيئة الداخلية. حيث تم استخدام الدراسات التحليلية المقارنة وتم استخدام التحليل الوصفي أيضاً وتلخيص ردود العاملين على الاستبيان في كل معيار لجودة البيئة الداخلية على حدة (حامد وآخرون،2018).

- **دراسة تحليلية تطبيقية اجراها منى الحسين محمد نور (2016) بعنوان دور التصميم الداخلي في تحسين بيئة العمل في المرافق الحكومية بولاية الخرطوم مبني جوازات المقرن**

هدفت الدراسة للإسهام في خلق بيئة عمل مثالية للمباني الإدارية من خلال تصميم جيد وتغير النظرة التقليدية للمباني الإدارية من خلال توظيف الجوانب الوظيفية والجمالية. واتبعت الدارسة المنهج الوصفي التحليلي، بجانب المنهج التطبيقي، واستخدمت في الدراسة عدة أدوات: الاستبانة، المقابلة، الملاحظة بجانب التصوير الفوتوغرافي والتحليل البيئي. ارتكزت الدراسة على قسمين الإطار النظري الذي تحدث عن التصميم والتصميم الداخلي بصورة عامة والمباني الادارية بصورة خاصة، وشمل الإطار التطبيقي تقديم مقترح لأحد المباني الادارية بالخرطوم وهو مبني جوازات المقرن. وقد توصلت الدراسة إلى أن أسباب غياب التصميم الداخلي لفراغات العمل الداخلية في المباني الخدمية هو عدم توظيف عناصر وأسس التصميم الداخلي بصورة مثلى ويرجع ذلك لغياب دور المصمم الداخلي عند تصميمها وتنفيذها مما أدي لتدني الخدمة. ووصى الباحث إلى إنه يجب الاهتمام بتخصص التصميم الداخلي وتوظيف الجوانب الجمالية والوظيفية لتحسين بيئة العمل الداخلية، والاستفادة من التقنيات الحديثة لتسهيل الإجراءات كسبا" للوقت والجهد، كما أنه يجب إشراك المصمم الداخلي عند تصميم وتنفيذ المباني الإدارية، وتوصية المختصين

بإجراءات دراسات متخصصة بدراسة التصميم الداخلي للمباني الإدارية التي تخدم المواطنين بشكل يومي كالمستشفيات والجوازات والمحاكم وغيرها (النور، 2016).

- **دراسة اجراها شمائل إبراهيم (2018)، وآخرون بعنوان التصميم المستدام وفوائده الصحية في الفضاءات المكتبية في**

تناول البحث مفهوم التصميم البايوفيلي كمفهوم جاء لتعزيز الاستدامة من خلال تعزيز الارتباط ما بين البيئة المشيدة الداخلية وبيئة الطبيعة. وتمثلت مشكلة البحث في قصور المعرفة المتعلقة بالخصائص والعناصر التصميمة للبيئات الداخلية المجددة للصحة والداعمة لتحسين كفاءة العمل ضمن المكاتب الإدارية، ومن أجل تحقيق هدف البحث تم استعراض ومناقشة مجموعة من الطروحات السابقة المتعلقة بالنظريات والبحوث حول الفوائد الصحية الخفية من تصميم المبنى المستدام وتعزيز التفاعل مع البيئة الطبيعية داخل المباني الادارية. وتشمل الفوائد المحددة الاستثمار في الافراد من خلال تحسين الصحة الجسدية، والرفاه النفسي والرضا، وخفض التوتر، وتحسين الأداء المعرفي، وبالتالي تحسين كفاءة العمل ضمن المكاتب الادارية. تؤكد المزيد من الادلة على ان خصائص التصميم المستدام تعد الاعلى تأثيرا في زيادة صحة الافراد مثل (الاتصال الطبيعة والنباتات، دمج ضوء النهار وأشعة الشمس في المبنى، والتنوع في المثيرات الحسية ضمن الفضاءات) مع الفوائد الصحية للتصميم المستدام في الداخل. خلص البحث إلى انه عندما تتوفر بيئات العمل المستدامة التي تدعم العناصر الطبيعية فإنها تسهم بعلاج الصحة الجسدية والنفسية للعاملين وتعزز الانتاج، الابداع، والابتكار مما يؤدي بالتالي إلى نجاح المؤسسات والشركات (ابراهيم و كاظم، 2018).

7.1 منهجية البحث

يعتمد هذا البحث على عدة مناهج:

المنهج الوصفي: من خلال الدراسة الوصفية للدراسات السابقة وبناء إطار نظري لمفاهيم التصميم المستدام ومعايير التقييم لشهادة LEED.

المنهج التحليلي: من خلال تحليل المعلومات والمعايير التي تم البحث فيها (معايير الاستدامة في المباني القائمة ونظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئةLEED).

منهج المقارنة: من خلال تقديم بعض النماذج التطبيقية العالمية التي تحقق معايير LEED ومقارنتها مع الواقع المحلي، وذلك لغرض التعرف على تقنيات العمارة المستدامة في المباني الإدارية العالمية، والمقارنة بين حالة المبنى الإداري في هذا البحث قبل تطبيق معايير LEED وبعد تطبيقها.

2. الخلفية النظرية

تعد بيئة العمل للمباني الإدارية من أهم المنشآت في المجتمع كونها تستهلك قدراً كبيراً من الطاقة، حيث تبحث الدراسة عن اثر العلاقة بين جودة البيئة الداخلية ومستوى أداء العاملين بالمباني الإدارية الحاصلة على شهادة التفوق في الطاقة والتصميم البيئي LEED فلابد من تطبيق معيار جودة البيئة الداخلية الذي يعتبر المعيار الخامس من معايير الليد السته ويحتوي معيار جودة البيئة الداخلية على النقاط التالية: جودة مساحة العمل الشخصية، أثاث وتجهيزات المكتب، جودة الإضاءة، جودة الصوتيات، النظافة والصيانة، الراحة الحرارية، جودة الهواء الداخلي وجودة فراغ العمل بشكل عام وذلك لتحسين بيئة العمل ورفع مستوى أداء العاملين.

1.2 فوائد إعادة تأهيل المباني القائمة بهدف استدامتها

توفير عائد مناسب يغطي تكاليف صيانة هذه المباني، ويساعد على رفع مستويات الصيانة المتاحة لها. وإيجاد نوع من الإشراف الدائم على هذه المباني عن طريق مستخدميها والمنتفعين بها. توصيل الرسالة الثقافية والإنسانية والفنية التي يحتويها المبنى إلى الأجيال الجديدة بصورة واضحة من خلال معايشة المبنى ذو القيم للعصر الحاضر وأداء دور إيجابي في المجتمع (بشاي، 2018).

2.2 العلاقة بين تحسين جودة البيئة الداخلية في العمل وأداء الموظفين

إن لتحسين بيئة العمل أثر على العاملين والمؤسسات حيث ان البيئة المثالية للعمل تسهم في رفع أداء وكفاءة الموظفين ورفع مستوى انتاجيتهم بفعالية، مما ينعكس على تطور المؤسسة وتميزها. وبالتالي يجب توظيف الأسس التصميمية لتلك المباني ومراعاة الجوانب الجمالية والوظيفية والصحية لمستخدمي تلك المباني مما ينعكس ايجابا على الموظف ويساعده على اداء عمله بصورة مثلى ومرضية للعميل. حيث تشير نتائج الدراسات إلى أن 80 % من المشاركين يشعرون بإنتاجية أكثر عندما يعملون في مكاتب فيها تهوية طبيعية نظيفة ونقية، وبناء على خبرة معظم العاملين بأنظمة المجلس الأميركي للأبنية الخضراء LEED فقد وافق أكثر من 81 % أن تحسين جودة الهواء الداخلي لمكان

العمل يحسن من صحتهم العامة وكفاءة العمل والنشاط (الجعيد.2018).

3.2 مصطلحات الدراسة

جدول (1) يوضح التعريف بمصطلحات الدراسة

المصطلح العربي	المصطلح الإنجليزي	التعريف
تحسين بيئة العمل	**Improve the work environment**	دمج المتعة مع العمل للابتعاد عن بيئة المكاتب المجهدة، من خلال تطبيق معايير الاستدامة في المباني المكتبية وذلك لتسهيل العمل للمستخدمين وليشعروا بالراحة والاستقرار ويصبحوا أكثر إنتاجية.
الريادة في الطاقة والتصميم البيئي LEED	**Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)**	هو نظام معترف به دوليا بأنه مقياس تصميم وإنشاء وتشغيل مبانٍ مراعية للبيئة وعالية الأداء. حيث يقيّم نظام التصنيف ويقيس أثر أي منشأة وأداءها، والتي تأخذ بعين الاعتبار عدة نقاط منها اختيار الموقع وتوفير الطاقة والكفاءة المائية وانبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون وتحسين البيئة الداخلية للتصميم، وغيرها. حيث يتم تصنيف المباني التي تنال هذه الشهادة إلى 3 مراتب حسب تطبيقها للمعايير المطلوبة، وهي: المرتبة البلاتينية، الذهبية والفضية.
بيئة العمل الداخلية	**Indoor work environment**	تعد بيئة العمل الداخلية البوتقة التي تنصهر فيها جميع الوظائف والأنشطة والأعمال والمهام الازمة لتحقيق أهداف المنظمة في ضوء الثقافة التصميمية السائدة لتؤدي في النهاية الى مخرجات تعبر عن أداء المنظمة وأداء العاملين فيها. (زحزاح، 2016).
التصميم الداخلي المستدام	**sustainable interior design**	يمكن دمج التصميم الداخلي المستدام من خلال تقنيات مختلفة: كفاءة المياه، وكفاءة الطاقة، واستخدام المواد غير السامة، والمستدامة أو المعاد تدويرها، واستخدام العمليات المصنعة وإنتاج منتجات ذات كفاءة أكبر في استخدام الطاقة، وبناء منتجات تدوم طويلاً وأفضل أداءً، وتصميم منتجات قابلة لإعادة الاستخدام وقابلة لإعادة التدوير، باتباع معايير وإرشادات التصميم المستدام، والمزيد. على سبيل المثال، يجب أن تحتوي الغرفة ذات النوافذ الكبيرة للسماح بأقصى قدر من ضوء الشمس على ديكورات داخلية ذات ألوان محايدة للمساعدة في ارتداد الضوء وزيادة مستويات الراحة مع تقليل متطلبات الطاقة الضوئية.
التصميم البيئي	**environmental design**	احدى محاور الاستدامة الرئيسية وتعرف بالحفاظ على المواد الطبيعية والأنظمة الأيكولوجية للبيئة من اجل مصلحة الأجيال القادمة ويشمل مصطلح البيئة كل ما يحيط بالإنسان ويؤثر فيو ويتأثر به. (عطية والبلشي، 2018).
التصميم المستدام	**sustainable design**	يُطلق عليه أيضًا التصميم الواعي بيئيًا، والتصميم البيئي، وما إلى ذلك وهو فلسفة تصميم الأشياء المادية، والبيئة المبنية، والخدمات لتتوافق مع مبادئ الاستدامة البيئية (الورفلي، 2021).
التصميم المناخي	**climatic design**	يعرف التصميم المناخي بالعملية التصميمية التي يمكن من خلالها توفير ظروف مناخية آمنة للمستعمل بأقل قدر من التكاليف، تكمن أهميته في توفير ظروف مناخية آمنة لمستعملي الفراغات الداخلية وتحقيق الراحة الحرارية للمستعمل (Widera, 2015).
إعادة تأهيل المباني القائمة	**Retrofitting of existing buildings**	تعرف على أنها عملية إيجاد وظيفة جديدة للمبنى تحقق له الاستمرار، وتطلب هذه العملية إدخال تغيرات على المبنى أو إضافات طفيفة لتأهيلة لوظيفته الجديدة، ولكن يجب مراعاة ان تكون هذه الإضافات طفيفة وفي الحدود الضرورية.

المرجع: الباحثان

3. دراسة وتصنيف المعايير التصميمية

1.3 مبادئ الاستدامة في المباني القائمة

تلخص مبادئ العمارة المستدامة في الحد من استهلاك الموارد غير القائمة لتجديد وتجميل البيئة الطبيعية، إزالة أو الحد من استخدام المواد السامة .ولتحقيق التصميم المستدام لابد من التكامل التام بين العمارة ومصممي البيئة ومخططي العمران، وكل من التخصصات الهندسية المكملة (الكهربائية – الميكانيكية – الإنشائية). بالإضافة إلى القيم الجمالية، والتناسب والتركيب، والظل والنور، والدراسات المكملة من تكلفة مستقبلية للنواحي المختلفة (البيئية– الاقتصادية – الاجتماعية). ومن هذا المنطلق سيتم إعادة تأهيل المبنى بواسطة الاستدامة من الناحية الاجتماعية تطبيقياً والناحية البيئية نظرياً.

وذلك عن طريق خمس معايير للاستدامة البيئية حيث يمكن من خلالها زيادة كفاءة الطاقة بالمباني مثل معيار غلاف المبنى من ناحية الحوائط والأسقف والفتحات، ومعيار كفاءة استخدام الطاقة من ناحية الإضاءة والتهوية والتدفئة، ومعيار إدارة المخلفات ومعيار جودة البيئة الداخلية وهي محور هذه الورقة البحثية، ومعيار كفاءة استخدام المياه.

جدول (2) عناصر من خلالها يمكن زيادة كفاءة الطاقة بالمباني المستدامة

1.غلاف المبنى	
المعيار	**مكونات المعيار**
الحوائط	• اضافة عزل للحوائط • زراعة الحوائط • اضافة معالجات ترفع من كفاءة العزل الحراري • تغير ألوان الحوائط • وضع تكسيات
الاسطح	• إضافة عزل الاسطح. • زراعة الأسطح • طلال الاسطح بطلاء عاكس • وضع خلايا كهروضوئية
الفتحات	• تركيب مظلات hades أو ارفف عاكسة لتغيير زجاج النوافذ. • تركيب مظلات مزودة بالخلايا الكهروضوئية. • تغيير او وضع إطارت حول النوافذ والأبواب. • وضح حواجز حول الأبواب.

2.كفاءة استخدام الطاقة		
الفائدة	**المعيار**	**مكونات المعيار**
1.تحسين كفاءة استخدام الطاقة. 2.الحفاظ على الطاقة.	**الاضاءة**	طبيعية وصناعية
	التهوية	طبيعية وصناعية
	التدفئة والتبريد	
	الأجهزة الكهربائية	

3. ادارة المخلفات
1. التخلص 2. المعالجة والاسترداد 3. إعادة التدوير وإعادة الاستخدام 4. الحد من النفايات 5. تجنب انتاج النفايات

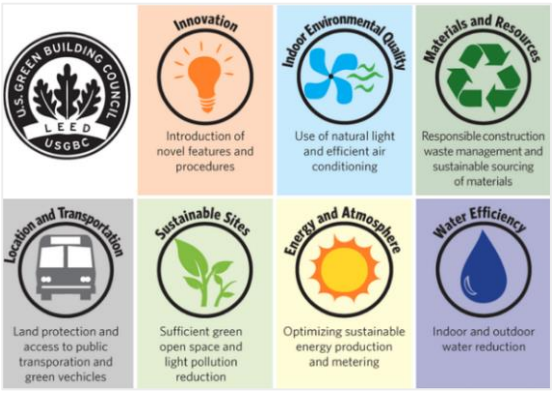
4.كفاءة استخدام المياه	
المعيار	**مكونات المعيار**
الحفاظ على المياه	1. اصلاح الصنابير التالفة. 2.استخدام المياه الرمادية والخارجية من صرف احواض الري. 3.جمع مياه الامطار والاستفادة منها.
رفع كفاءة استخدام المياه	1.استخدام الأجهزة ذات الكفاءة العالية. 2.استخدام خزانات لدورات المياه تحتوي على أنظمة الطرد الثنائي. 3.تركيب الصنابير التي تعمل بالاستشعار عن بعد. 4.تركيب حوض وانابيب لجمع وصرف مياه التكثيف الناتجة عن تشغيل أجهزة التكييف. 5.استخدام نظام الري بالتنقيط، أي نظام الري تحت التربة في اعمال الزراعة.

5.جودة البيئة الداخلية	
المعيار	**مكونات المعيار**
تنقية الهواء	1.مرشحات الهواء عالية الكفاءة 2.جهاز مراقبة ثاني أكسيد الكربون
الراحة الحرارية	1.يجب ان تكون أنظمة التهوية قادرة على HVACوالتكييف 2.توفير الراحة الحرارية 5م درجة حرارة ورطوبة وسرعة هواء.
الراحة الضوئية	1.توفير اضاءة مناسبة للفراغات. 2.إيجاد حلول لمشاكل الإضاءة داخل الفراغات.
الراحة الصوتية	عزل الصوت في الارضيات والابواب والشبابيك والحوائط والاسطح والاسقف.

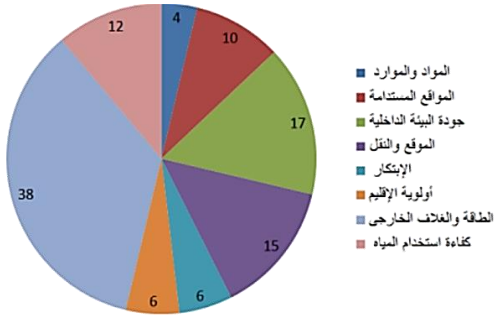
المرجع: (البدري، شحاته، وشبل، 2019) والتصرف من قبل الباحثان

2.3 المعايير الدولية للبناء المستدام LEED

تهدف معاييرLEED إلى إنتاج بيئة مشيدة يقل تأثيرها السلبي على النظام البيئي إلى أقل حدود ممكنة، ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل عن طريق منح نقاط للمبنى في جوانب مختلفة مثل، كفاءة استخدام الطاقة والمياه، وسلامة البيئة الداخلية وغيرها من النقاط. حيث يتم منح شهادة LEED للمشاريع المتميزة في تطبيقات العمارة المستدامة. حيث تم تطوير نظام تقييم المباني الخضراء (ليد LEED) من قبل مجلس المباني الخضراء في الولايات المتحدة في عام 1998 م . وينقسم نظام التصنيف إلى خمس فئات بيئية مختلفة: المواقع المستدامة وكفاءة المياه والطاقة والغلاف الجوي والمواد والموارد وجودة البيئة الداخلية والابتكار، ويوضح الشكل (2) المحاور الأساسية لنظام الليد.



شكل (2) محاور نظام ليدLEED ،
المرجع: (PITT SUSTAINABILITY.2022)



شكل (3): يوضح نسب ما يمثله كل معيار من نظام الليد،
المرجع: (بركات و الغمري، 2018)

بعد تحقيق معايير الاستدامة السابقة بالمبنى، يتم التقييم من خلال معايير التقييم الرئيسية والتي تم وضعها طبقا لاستراتيجيات الاستدامة، ويتم تقييم كل مجال رئيسي من خلال بنود فرعية والتي تمثل مبادئ العمارة المستدامة، **ويمثل التالي البنود الرئيسية والفرعية للنظام التقييم ليد LEED:**

1.2.3 محور استدامة الموقع (SS): SITES SUSTAINABLE

1. اختيار الموقع: تجنب تطوير مواقع غير مناسبة، الحد من الاثار البيئية السلبية الناتجة عن وجود المبنى في الموقع.
2. زيادة المساحات المفتوحة: زيادة نسبة المساحات المفتوحة والاستفادة القصوى منها بالمسطحات المائية والخضراء.
3. الحد من أثر حرارة الشمس: الحد من الحرارة المختزنة نتيجة التعرض لضوء الشمس والحد من الاثار على السكان والأجواء الداخلية.
4. الحد من التلوث الضوئي: الحد من تشتت الضوء من المبنى والموقع وتحسين الرؤية الليلية بالحد من الأضواء الشديدة، الحد من شدة الضوء الطبيعي.

2.2.3 محور كفاءة استخدام المياه (WE): EFFICIENCY WATER

1. خفض استهلاك المياه: خفض الاستعمال بنسبة 50%، الحد من او عدم استعمال مياه الشرب في ري الحدائق.
2. توزيع المياه: كفاءة توزيع المياه عدم استخدام مياه الشرب للري.
3. مياه الصرف: الحد من مياه الصرف.

3.2.3 محور الطاقة والغلاف الجوي (EA): ENERGY AND ATMOSPHERE

1. تحسين استعمال الطاقة: تحسين استعمال الطاقة والحد من الاثار البيئية المترتبة على استعمال الطاقة في المباني.
2. الطاقة المتجددة بالمواقع.

4.2.3 محور استراتيجية تحسين البيئة الداخلية (EQ): INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY

1. التغذية بالهواء الخارجي: توفير وسائل تهوية إضافية خارجية لتحسين جودة الهواء الموجود بالداخل، استخدام ضوء النهار والمناظر الطبيعية في الأماكن المشغولة دائماً في المبنى.
2. زيادة التهوية: السيطرة على الحرارة لراحة ورفاهية وزيادة إنتاجية سكان المبنى.

5.2.3 معايير LEED الخاصة بمحور المواد والموارد(MR) : MATERIALS & RESOURCES

1. استعمال مواد محلية: زيادة الطلب على مواد وخامات البناء المستخلصة والمصنعة محلياً والحد من استخدام المواد الخام.
2. إدارة مخلفات المباني: الحد من المخلفات والحد من الاثار البيئية المترتبة على تصنيع الخامات ونقلها.
3. إعادة استخدام المواد: إعادة توجيه المواد القابلة لإعادة التصنيع.

6.2.3 محور الابتكار ومراحل التصميم (ID): INNOVATION & DESIGN PROCESS

محور الابتكار هو اتاحة الفرصة لمجموعات التصميم والمشاريع للحصول على درجات اعلى او درجة استثنائية لتشجيعهم على التفوق على متطلبات ليد الخاصة بالشروط اللازمة لإنشاء مباني مستدامة.

3.3 نقاط التقييم لكل معيار من معايير الليد

فلا بد من تطبيق استراتيجيات التصميم المستدام والالمام به للوصول بالمبنى القائم الى أعلى تصنيف في الريادة في الطاقة والتصميم البيئي LEED، حيث يرتكز تصنيف ليد على عدة معايير سبق شرحها تفصيلياً ولكل معيار نقاط معينه وهي كالتالي:

1. معيار استدامة الموقع **SS**: 14 نقطة
2. معيار كفاءة استخدام المياه **WE**: 5 نقاط
3. معيار الطاقة والغلاف الجوي **EA**: 17 نقطة
4. معيار المواد والموارد **MR**: 13 نقطة
5. معيار جودة البيئة الداخلية **EQ**: 15 نقطة
6. معيار الابتكار والتصميم **ID**: 5 نقاط
7. اجمالي عدد النقاط: 69 نقطة

وكل فئة من فئات التصنيف تتكون من نقاط يتم اكتسابها وفقا لنظام التصنيف الليدLEED حيث يتم جمع النقاط من كل فئة لخلق النتيجة النهائية. وكلما ارتفعت درجة، كلما زاد مستوى الشهادة المكتسبة، حتى الوصول إلى

أعلى النقاط المتاحة وهي 100 نقطة ممكنة (+10 مكافأة) من فئات المكافأة (رفعت، 2018).

جدول (3) يوضح مستويات تقييم المباني بنظام LEED

اجمالي عدد النقاط 69 نقطة			
التصنيف المعتمد	التصنيف الفضي	التصنيف الذهبي	التصنيف البلاتيني
32-26 نقطة	38-33 نقطة	51-39 نقطة	69-52 نقطة

المرجع: (LEED v4.1 INTERIOR DESIGN AND CONSTRUCTION, 2021) مع التصرف من قبل الباحثان

4.3 إعادة تأهيل المباني القائمة وفق اشتراطات LEED

يمكن اعادة تأهيل المباني الادارية القائمة بتطبيق مبادئ ومعايير التصميم المستدام مثل توفير استهلاك المياه والطاقة وتحسين جودة البيئة الداخلية وإدارة المخلفات واستخدام مواد غير ملوثة والاستفادة من إمكانيات الموقع. وسيتم التطرق الى معيار تحسين جودة البيئة الداخلية، وهي فئة في معايير ليد LEED وواحدة من الفئات الخمس البيئية، لتوفير الراحة والرفاهية، والإنتاجية لشاغليها حيث تتناول تصميم وبناء خطوط توجيهية خاصة منها نوعية الهواء الداخلي، الجودة الحرارية، وجودة الإضاءة، ايضاً من خلال الاعتبارات التصميمية للمباني وتحديد المعلومات المناخية الخاصة بالمنطقة التي يقع فيها المبنى، وتقييم الظروف الداخلية التي تحقق الارتياح الحراري لشاغلي المبنى ومعرفة طبيعة إشغال المبنى ووظيفته لتحديد حمله الحراري، ومعرفة خصائص المواد الإنشائية والعازلة للحرارة التي سوف يتم استخدامها، وتحديد الوسائل والإجراءات التصميمية التي سيتم اتباعها إنشاء مبنى متكامل الشكل والمضمون والأداء كأنظمة الإنارة والتهوية الطبيعية (سعيد، 2016). كما انه من المتطلبات التصميمية لإعادة تأهيل المبنى هو معرفة المنطقة المناخية والأخذ بعين الاعتبار عند التصميم داخل المبنى درجة الحرارة التصميمية الداخلية شتاءً وصيفًا، والتهوية والرطوبة النسبية المتوقعة. وعلى ذلك لابد من معرفة مناخ المنطقة التي سيتم التصميم وإعادة تأهيل المبنى القائم فيها.

5.3 التعريف بمدينة جازان ومناخها

مدينة جيزان هي العاصمة الإدارية لمنطقة جازان الواقعة في أقصى الجنوب الغربي للمملكة العربية السعودية وتقع تحديداً غرب المنطقة على ساحل البحر الأحمر، يتأثر مناخ مدينة جيزان بموقعها على البحر الأحمر فتصل درجة الحرارة في شهر يناير إلى أعلى مستوى حيث تبلغ حوالي 31 درجة مئوية بينما تنخفض إلى حوالي 22 درجة مئوية وهو أدنى مستوى، وفي شهر يوليو يبلغ متوسط درجة الحرارة حوالي 33 درجة مئوية، كما أن معدل الرطوبة النسبية في شهر يناير 74% وفي اغسطس 66% والمتوسط على مدار العام 68%. (ويكيبيديا، 2005). وبعد دراسة المناخ في المنطقة التي ستطبق عليها الدراسة ظهرت عدة خصائص مناخية من الجدول التالي وهي أن فصل الصيف في المناخ الساحلي طويل ويمتد الى ستة أشهر ودرجة الحرارة مرتفعة صيفا ومنخفضة شتاءً والسماء تكون غالباً مغطاة بالغيوم والإشعاع الشمسي قوي ومباشر ونسبة الرطوبة مرتفعة وبالنسبة للهطول تتساقط الأمطار في المناخ الساحلي شتاءً وكذلك التأثر بنسيم البر والبحر بشكل مباشر واستناداً على المعلومات الصادرة ظهر لدينا عدة توصيات تصميمية للمباني القائمة في المناطق الساحلية، حيث تأخذ في الاعتبار ما يسمى التصميم المناخي وهو هو أحد العناصر الأساسية في عملية التصميم حيث يساعد في تحقيق الراحة لمستعملي الفراغات الداخلية.

فلابد الأخذ في الاعتبار عدة عناصر تصميمية تندرج تحت مسمى التصميم المناخي مثل تصميم الفتحات الخارجية ومعالجات الحوائط و موضع الفتحات في المسقط الأفقي ونوع المواد المستخدمة واستخدام الكاسرات الشمسية وزراعة المسطحات الخضراء وتوفير المسطحات المائية.

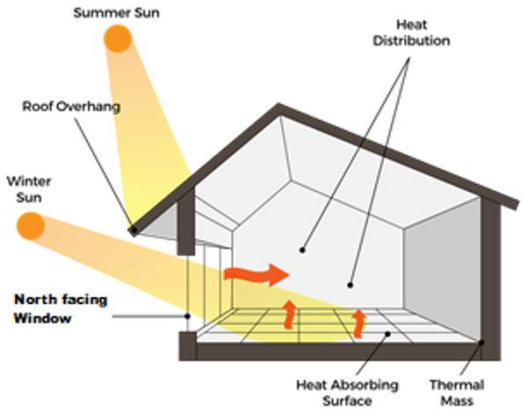
جدول رقم (4): يوضح البيانات المناخية لمدينة جازان

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
الدرجة القصوى °م (°ف)	39 (102)	39 (102)	39 (102)	41 (106)	44 (111)	48 (118)	49 (120)	48 (118)	42 (108)	43 (109)	39 (102)	38 (100)	49 (120)
متوسط درجة الحرارة الكبرى °م (°ف)	29.7 (85.5)	30.6 (87.1)	32.3 (90.1)	34.6 (94.3)	37.1 (98.8)	37.9 (100.2)	37.2 (99.0)	37.2 (99.0)	36.8 (98.2)	36.2 (97.2)	33 (91)	31.4 (88.5)	34.5 (94.1)
المتوسط اليومي °م (°ف)	25.7 (78.3)	26.5 (79.7)	28 (82)	30 (86)	32.3 (90.1)	33.6 (92.5)	33.4 (92.1)	33.3 (91.9)	32.4 (90.3)	31 (88)	28.2 (82.8)	26.5 (79.7)	30.1 (86.1)
متوسط درجة الحرارة الصغرى °م (°ف)	21.8 (71.2)	22.5 (72.5)	23.8 (74.8)	25.4 (77.7)	27.6 (81.7)	29.3 (84.7)	29.6 (85.3)	29.4 (84.9)	28 (82)	25.8 (78.4)	23.5 (74.3)	21.6 (70.9)	25.7 (78.2)
أدنى درجة حرارة °م (°ف)	15 (59)	9 (48)	16 (61)	11 (52)	19 (66)	20 (68)	21 (70)	17 (63)	20 (68)	19 (66)	14 (57)	17 (63)	9 (48)
الهطول مم (انش)	11 (0.4)	5 (0.2)	6 (0.2)	8 (0.3)	7 (0.3)	1 (0.0)	8 (0.3)	19 (0.7)	8 (0.3)	8 (0.3)	13 (0.5)	12 (0.5)	106 (4)

المرجع: CLIMATE-DATE.ORG

6.3 تطبيقات استراتيجيات التصميم المناخي

إن توفير الظروف الحرارية الآمنة والمريحة للإنسان داخل المبنى أو التجمع العمراني هدف أساسي من أهداف عملية التصميم المعماري والعمراني، والتي يمكن تحقيقها بالتصميم المناخي السليم للمباني. حيث لجأ كثير من المصممين لتحقيق الراحة الحرارية اللازمة للمستعمل الى الطرق الصناعية لتكيف الهواء. إلا انه قد يصعب استعمال الطرق الصناعية في المباني التي يكون العامل الاقتصادي هو الفيصل للوصول إلى فكرة التصميم الأمثل فاذا جاز للدول الغنية استعمالها فيصعب تطبيق الطريقة نفسها في الدول النامية. وتتعدد اتجاهات التصميم المناخي وتصب كلها في هدف واحد هو تحقيق الراحة المطلوبة لمستعملي الفراغات الداخلية، من خلال التركيز على مبدأ تحقيق الراحة الحرارية. ويوضح الشكل (4) العناصر التي يجب مراعاتها في التصميم المناخي.



شكل (4) يوضح العناصر التي يجب مراعاتها في التصميم المناخي
المرجع:(Bioclimatic Building.2014)

يمكن تصنيف تطبيقات إستراتيجيات التصميم المناخي إلى عدة مستويات (العيسوي، 2007)، يمكن ذكرها فيما يلي:

1. التصميم المناخي على مستوى تنسيق الموقع العام PLANNING SITE
2. التصميم المناخي على مستوى كتلة المبنى والمسقط الأفقي PLAN/MASSING BUILDING
3. التصميم المناخي على مستوى الفتحات الخارجية بالمبنى OPENINGS BUILDING
4. التصميم المناخي على مستوى الغلاف الخارجي بالمبنى ENVELOPE BUILDING

حيث تحتاج البيئة المبنية إلى ضمان طاق درجة حرارة مناسب، ورطوبة كافية وتبادل للهواء، ومتغيرات صوتية جيدة بالإضافة إلى إضاءة مصممة بشكل صحيح. يجب أيضا تلبية توقعات الراحة البصرية بشكل عام. ويمكن زيادة مستوى الأكسجين في التصميمات الداخلية للمبنى بسهولة نسبية عن طريق التهوية المصممة بشكل صحيح وكذلك عن طريق إدخال كمية أكبر من النباتات الخضراء في المبنى. (Widera, 2015).

أهداف التصميم المناخي هي:

1. تحقيق الراحة الحرارية لمستعملي الفراغ.
2. توفير ظروف مناخية آمنة لمستعملي الفراغ.
3. تحقيق هذه الأهداف بأقل قدر من التكاليف.
4. التوافق مع وظائف المبنى غير المناخية.
5. تحقيق قيم بصرية عالية بالمبنى.

ويعتبر التصميم المناخي أحد جوانب التصميم المعماري والعمراني يعمل علي تحسين البيئة المبنية ويمثل جزء من عملية شاملة من تصميم المشروع ككل. ويوثر بشكل كبير في العملية التصميمية دون ان يعيقها. وأهم أهدافه توفير الظروف المناخية الآمنة والمريحة وتحقيق الراحة الحرارية لمستعملي الفراغ داخل المباني وتحقيق هذه الأهداف بأقل قدر من التكاليف.

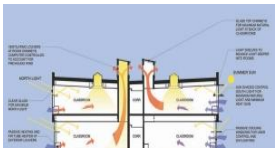
المعالجات المناخية المعمارية للمباني في المناطق الحارة الجافة

1. توجيه المبنى ويكون عن طريق توجيه المبنى كامل او توجيه الأنشطة الداخلية بالمبنى او توجيه فتحات المبنى.
2. تشكيل كتلة المبنى للمباني التي قيد الانشاء.
3. الاهتمام باختيار عناصر غلاف المبنى. المعالجات المناخية للأسقف مثل العوازل الحرارية.
4. اختيار مواد البناء المناسبة.
5. مواضع فتحات النوافذ في المخططات الأولية، واختيار نوع النوافذ ونوع مادة الزجاج للنافذة...الخ.
6. وسائل تخفيف الأحمال الحرارية عن المبنى مثل زراعة الأشجار حول المبنى.
7. إنشاء حوائط مزدوجة لعمل فراغ عازل هوائي او تظليل أجزاء من الحوائط.
8. الخارجية بالبروزات وباستخدام الأشجار والنباتات الطبيعية.

4. تحليل أمثلة لحالات دراسية مشابهة

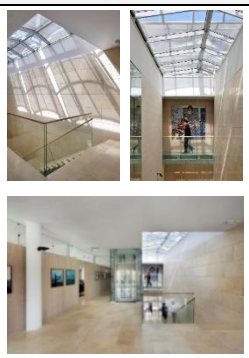
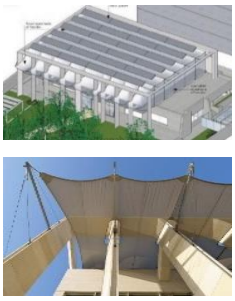
وبعد معرفة مفهوم التصميم المناخي والذي يتضمن بعض العناصر التي سيتم تطبيقها على الحالة الدراسية في الورقة البحثية سيتم في هذا الجزء دراسة لمدى تحقيق نماذج الحالات الدراسية لمعايير التصميم البيئي العالمية LEED، من خلال ثلاثة معايير ذات العلاقة بموضوع البحث وهي معيار جودة البيئة الداخلية ومعيار المواد والموارد ومعيار الطاقة والغلاف الجوي.

جدول رقم (5): يوضح تحليل نماذج لمبنى في المملكة العربية السعودية حاصلة على شهادة تصنيف LEED

52/69 Possible Points	**اولاً: مثال محلي _المملكة العربية السعودية_ معلومات المبنى العامة**		
	اسم المبنى: جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية		
المساحة: 36 مليون م2	**الموقع: شمال مدينة جدة -السعودية**	**تاريخ التنفيذ: 2009**	
المعيار	**الصورة**	**الشرح**	**النقاط الحاصل عليها**
1. جودة البيئة الداخلية	**شكل (5): نوع الاسقف داخل الفراغات. المرجع: موقع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية.**	**تظليل المساحات الخارجية بين المباني:** ساعدت في تقريب المباني ببعضها، والتقليل من التعرض لأشعة الشمس في واجهات المباني وشجعت على التهوية. وساعد التظليل والتهوية على تلطيف المناخ المحلي الخارجي والذي يعد جنبًا إلى جنب مع مسافات المشي بين المباني حيث يعتبر معيارين ضروريين لتعزيز الأنشطة والتفاعلات الخارجية. **المشربية في الاسقف:** تقوم بتصفية الضوء وتسمح بتدفق الهواء، حيث يشكل ضوء النهار الطبيعي والمناظر الخارجية والتهوية المحسّنة وجودة الهواء الداخلي دور أساسي في تهيئة بيئة صحية وأكثر إنتاجية في الجامعة من أجل هيئة التدريس والموظفين والطلاب والباحثين. ونظراً لشدة الشمس في المنطقة، فسوف تساعد المشربيات في شتت ضوء النهار كله لخفض كثافة كسب حرارة الشمس داخل المباني. وتراقب جميع منافذ التهوية الخارجية والمساحات الداخلية بأجهزة استشعار ثاني أكسيد الكربون لضمان مستويات ملائمة من الهواء النقي والتهوية لمستخدمي المباني، حيث أن المستويات العالية من ثاني أكسيد الكربون في المساحات الداخلية يمكن أن تسبب انخفاض مستويات الإنتاجية وينتج عنها آثار صحية ضارة.	Indoor Environmental Quality 13/15 Possible Points
2. الطاقة والغلاف الجوي	 **شكل (6) أبراج الرياح solar chimneys وموقعها في المبنى. المرجع: موقع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية.**	يضم الحرم الجامعي برجين من الأبراج الشمسية يُحْدِثان فرق في الضغط السلبي وذلك باستخدام أشعة الشمس والرياح السائدة من الشمال الغربي والرياح التي تهب على موقع الجامعة من البحر الأحمر لإحداث تيار هوائي لطيف مستمر على طول الأفنية المظللة، ويقترن التصميم مع الموقع والتكامل في مجال الطاقة المتجددة بأنظمة ميكانيكية وكهربائية وشبكات أنابيب مياه عالية الكفاءة لخفض نسبة إنتاج الكربون من الحرم الجامعي. **ويشمل تصميم الأنظمة الكهربائية والميكانيكية وشبكات المياه في الحرم الجامعي ما يلي من استراتيجيات لتوفير الطاقة للمساعدة في الحد من الطلب الكلي للمشروع على الطاقة:** 1. نظام استرداد الطاقة من خلال عجلة الحرارة. 2. المصفوفات الحرارية الشمسية لتسخين المياه. 3. نظم توزيع الهواء تحت الأرضيات حيثما يلزم (مناطق المكاتب والإدارة). 4. المراوح والمضخات المباشرة. وأجهزة شفط الأدخنة والأبخرة مزودة بآلية إغلاق تلقائي للواجهة أو توقف آلية الشفط عند عدم الاستخدام. 5. المراوح والمضخات المباشرة. 6. المحركات عالية الكفاءة المطابقة لمواصفات برنامج الرابطة الوطنية لصانعي المعدات.	Energy and Atmosphere 11/17 Possible Points
3. المواد والموارد	**شكل (7): التكسيات الخارجية لأحد المباني في حرم جامعة الملك عبد الله. المرجع: موقع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية.**	**تم اختيار مواد البناء من المواد التي تحد من الآثار الضارة بالبيئة، وشملت هذه المواد ما يلي:** 1. خرسانة وحديد صلب يتضمنان مستويات عالية من المواد المعاد تدويرها. 2. التشطيبات الداخلية للجامعة تتضمن مستويات منخفضة من المركبات العضوية الطيارة ومستويات عالية من المواد المعاد تدويرها مثل (ألواح الجبس، وقطع السجاد، وبلاط السقف، ومواد الطلاء، والمواد اللاصقة، وأعمال الخشب). 3. نظم الأثاث الداخلية لا تحتوي على مركبات عضوية طيارة، ومعتمدة من معهد غرينغارد للبيئة وتتضمن مستويات عالية من المواد المعاد تدويرها. 4. جميع الأخشاب المستخدمة في حرم الجامعة مشتراة من الغابات التي تدار إدارة مستدامة ومعتمدة من مجلس صيانة الغابات. وستنفذ جامعة الملك عبد الله برنامجاً شاملاً لإعادة التدوير لضمان عدم إهدار الموارد الطبيعية. وتشمل هذه الخطة الزجاج، والمعادن، والبلاستيك، والورق، والكرتون، والبطاريات، ومصابيح الفلورسنت المدمجة، والأجهزة الإلكترونية، وغير ذلك من المواد.	Materials and Resources 7/13 Possible Points

المرجع: الموقع الرسمي لجامعة الملك عبد الله بتصرف من الباحثان

جدول رقم (6): يوضح تحليل نماذج لمبنى في الوطن العربي حاصلة على شهادة تصنيف LEED

34/69 Possible points	**ثانياً: مثال في الوطن العربي _الأردن_ معلومات المبنى العامة**		
	اسم المبنى: مبنى السفارة الهولندية في عمان		
المساحة: 1000 م²	**الموقع: عمان - الاردن.**		**تاريخ التنفيذ: 2010**
المعيار	**الصورة**	**الشرح**	**النقاط الحاصل عليها**
1. تحسين البيئة الداخلية	 **شكل (8): دخول الإضاءة الطبيعية الى الفراغات الداخلية، المرجع:** (بناة العمارة والبناء، 2012)	**دخول الإضاءة الطبيعية** 1. تم إدخال ضوء النهار إلى وسط المبنى، من خلال تجويف فأصبحت القاعة الوسطى تصل بين الطابق القديم والطابق الجديد، مع وفرة في الضوء الذي يخترق المنور. وبالإمكان فتح المنور في الأيام الحارّة لإطلاق الحرارة الزائدة، مما يساهم في تهوية المبنى بشكل طبيعي. وهذا الفناء الداخلي مقتبس من البيوت العربيّة التقليديّة. 2. أمّا المكاتب فتتميّز بنوافذ واسعة تتيح مجالاً للرؤية الواضحة ودخول ضوء النهار، مما يزيد في تقليص الحاجة إلى الإنارة الاصطناعية. 3. وقد روعيت متطلّبات الاستدامة في المراحل كافة، وصولاً إلى اختيار المفروشات، إذ زَوّدت شركة «جيسبن» الهولنديّة المبنى بالأثاث المعتمد وفق نظام الإدارة ومراجعة الحسابات الإيكولوجية (EMAS) وهو نظام مقاييس بيئيّة وضعه الاتحاد الأوروبي. **4.** وتم تحقيق دخول الإضاءة الطبيعية من خلال استخدام الزجاج في واجهة المبنى وجانبيه. حيث تم استخدام التظليل الشمسي لحماية المكاتب من اكتساب الحرارة الشمسية المباشرة، لذا فإن هذه الميزات تقلل من متطلبات الإضاءة الاصطناعية والتبريد.	Indoor Environmental Quality **6/15** Possible Points
2. الطاقة والغلاف الجوي	 **شكل (9): المظلات الشمسية المصنوعة من القماش. المرجع:** (بناة العمارة والبناء، 2012)	1. **سطح المبنى:** مغطّى بمظلّات شمسيّة من القماش، مأخوذة من تصميم الخيام التقليدية في الأردن، وكذلك إلى التراث الهولندي إذ تشبه أشرعة السفن المواجهة للريح. وهي في كلتا الحالتين تدمج بين الثقافتين وتفيد في الاقتصاد بالطاقة. 2. أما من الناحية الجماليّة، فإنّ خفّتها ورقّتها تلطّف من وطأة الحجر. ويُشار إلى أنّ هذا التظليل في واجهة المبنى وجانبيه وفي السطح يخفّض إلى حدّ كبير الكسب الحراري المباشر من الشمس في صيف عمّان الحارّ. كما صممت المظلّات بحيث تسمح للشمس بتدفئة داخل المبنى خلال فصل الشتاء البارد، حين تكون الشمس على ارتفاع منخفض، وذلك يخّفض مقداراً كبيراً من استهلاك الطاقة للتدفئة وبفضل هذا التظليل أصبحت واجهة الطابق الجديد شبه شفّافة. **3.** رُكّبت على السطح ألواح فوتو فولطية لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، وهي تؤمّن نحو 12 في المئة من جميع احتياجات الكهرباء في المبنى وتكفي لتشغيل أجهزة الكومبيوتر، كما توفّر ظلاً للسطح.	Energy and Atmosphere **7/17** Possible Points
3. المواد والموارد	**شكل (10): المواد المستخدمة في التكسيات الخارجية، المرجع:** (بناة العمارة والبناء، 2012)	**يستلهم نظام البناء أساليب المباني الأردنيّة التقليديّة من حيث:** 1. الواجهة مغطّاة بالحجر الجيري الملكي الأبيض للمحافظة على التناغم بين المبنى القديم والبناء الذي أضيف إليه. 2. تعتمد طريقة رصف الحجارة على دقّة الصناعة والبراعة اللتان تميّزان هندسة المعماري رودي أويتنهاك. 3. تسمح التركيبات الميكانيكيّة بإعادة استخدام أحجار الواجهة بعد انتهاء الحاجة إلى المبنى. **4.** تم استخدام الطاقة الشمسية والاعتماد على الإضاءة الطبيعية من خلال النوافذ الواسعة التي أتاحت مجالاً للرؤية الواضحة ودخول ضوء النهار.	Materials and Resources **3/13** Possible Points

المرجع: (بناة العمارة والبناء، 2012) **والتصرف من قبل الباحثان**

جدول رقم (7): يوضح تحليل نماذج لمبنى عالمي حاصل على شهادة تصنيف LEED

69/110 Possible points	**ثالثاً: مثال عالمي _ايطاليا_ معلومات المبنى العامة**			
	اسم المبنى: Google Office			
المساحة: 1800م²	**الموقع: ميلان - ايطاليا.**		**تاريخ التنفيذ: 2010**	
المعيار	**الصورة**	**الشرح**		**النقاط الحاصل عليها**
1. تحسين البيئة الداخلية	**شكل (11): الفراغات الداخلية داخل بيئة عمل قوقل، المرجع: Google Offices in Milan Archdaily**	**تميزت بيئة عمل قوقل برفاهية البيئة الداخلية التي ساعدت على أداء العاملين بها وذلك من خلال عدة معايير تصميمية:** 1. اماكن تناول الوجبات تكون بمثابة اماكن لتجمع الموظفين ومناقشتهم في امور العمل. 2. توزيع الأثاث بالتناظر لإتاحة الحركة وتسهيل المرور. 3. مساحة العمل المشتركة تؤدي لتسريع العمل في المكاتب وتعزز الابتكار وبالتالي اتخاذ القرارات بسرعة. 4. الاعتماد على الاضاءة والتهوية الطبيعية من خلال التراسات الخارجية. 5. حاول التصميم أن يعكس فلسفة عمل قوقل بعيدا عن كون التصاميم موحدة، وهذه الشركة ابتكرت هذا التصميم الذكي لتطوير أنشطتها، مما يميل الى المرونة والمزيد من المساحات المجتمعية بالنسبة لمحطات العمل الفردية، ونوعية جيدة في التصميم دون الانغماس في الفخامة، لذا فمن الضروري توفير بيئة عمل مريحة للغاية لأن موظفي شركة قوقل يقضوا الكثير من الوقت في مكان العمل. 6. وجود مناظر جيدة وضوء طبيعي والموقع الذي يتوسط المدينة وتوفر المطعم وألعاب ومناطق ترفيهية وصالة ألعاب رياضية ومنطقة التدليك، والاستحمام، وما إلى ذلك بدورها تحسن الإبداع والإنتاجية، وتساعد على جذب أفضل الموظفين.		Indoor Environmental Quality 11/17 Possible Points
2. المواد والموارد	**شكل (12): الألوان والخامات المستخدمة في الفراغات الداخلية بالمبنى. المرجع: Google Offices in Milan Archdaily**	**أظهرت بيئة عمل قوقل رفاهية البيئة الداخلية التي ساعدت على رفع الأداء للعاملين والسبب وراء ذلك اختيارهم للمواد المستخدمة الذي يراعي احتياجات الموظفين مثل المواد التالية:** 1. الألوان التي استخدمت في طلاء الشركة من مواد معينة مريحة للأعصاب ولا تثير العين. 2. إعادة تشكيل المبنى - التصميمات الداخلية - من خلال المواد الصديقة للبيئة ومعتمدة من الفريق الأخضر في ماونتن فيو. 3. استخدام الموكيت في الأرضيات.		Materials and Resources 4/14 Possible Points
3. الطاقة والغلاف الجوي	**شكل (13): المساحات الخارجية المطلة للخارج، المرجع: Google Offices in Milan Archdaily**	**يعمل التصميم على تحسين بيئة مكان العمل من خلال ألواح الأرضية الفعالة والتخطيط الأساسي والتهوية الطبيعية والوصول إلى الهواء الطلق من خلال:** 1. سلسلة من التراسات الخارجية 2. نظام زجاج النوافذ عالي الأداء الذي يزيد من الرؤية والشفافية أثناء تقليل اكتساب الحرارة. 3. ووجود كسوة Terra cotta والكتل الأساسية لحجب شمس الظهيرة الشديدة، بينما يشتمل نظام التزجيج على درجات متفاوتة من التعتيم للاستجابة لاتجاه الموقع وسياقه. 4. كفاءة أداء نظام HVAC وكفاءة المعدات والأجهزة المستخدمة.		Energy and Atmosphere 24/37 Possible Points

المرجع: (Google Offices in Milan Archdaily) والتصرف من قبل الباحثان

1.4 نتيجة الدراسة التحليلية لنماذج المباني الحاصلة على شهادة التصنيف الليد

تم استعراض ثلاثة أمثلة لمباني حاصلة على شهادة الريادة في الطاقة والتصميم البيئيLEED، توضح في تصميمها مدى أهمية تطبيق معايير الليد في تحسين بيئة العمل بالمباني الإدارية وخاصةً المعيار الخامس والذي سيتم التركيز عليه في المحور التطبيقي، وهو معيار تحسين جودة البيئة الداخلية وتأثيرها على الناحية التصميمية والبيئية والنفسية والاجتماعية. والمأمول من خلال مراجعة تلك التجارب السابقة هو الوقوف على الإمكانات المتاحة حيث يمكن التوصل الى بعض الحلول والمعايير التي يجب تطبيقها في المباني الإدارية القائمة

للوصول إلى بيئة عمل مستدامة ومحفزة للأبداع. من خلال توفير وسائل تهوية إضافية خارجية لتحسين جودة الهواء الموجود بالداخل وتوفير وصلات بين الأماكن الداخلية والخارجية من خلال استخدام ضوء النهار والمناظر الطبيعية في الأماكن المشغولة دائماً في المبنى وتوفير نظم للسيطرة على الحرارة وقد روعي في هذا المعيار ببعض المعالجات للفتحات. (بركات و الغمري، 2018).

2.4 القضايا التصميمية المستهدفة - تم التوصل إلى عدة عناصر تصميمية يمكن من خلالها تحسين جودة البيئة الداخلية في المباني الإدارية القائمة وهي كالتالي:

1. توفير وسائل تهوية إضافية خارجية لتحسين جودة الهواء الموجود بالداخل.
2. توفير وصلات بين البيئة الداخلية والخارجية من خلال استخدام ضوء النهار والاطلالة والمناظر الطبيعية في الأماكن المشغولة دائماً من المبنى.
3. توفير نظم للسيطرة على الحرارة من خلال بعض المعالجات للفتحات مثل استخدام الملاقف والشخشيخه والمواد العازلة كالزجاج والطوب الخفيف لتحقيق الخصوصية.
4. ان تكون الحوائط الداخلية لقاعات القراءة عازلة للضوضاء، والأثاث من الخشب الطبيعي والجلود والفولاذ المقاوم للصدأ.
5. تظليل الساحات وممرات المشاة والأفنية لتقليل الحرارة.
6. التركيز على المساحات الاجتماعية وذلك بتوفير اماكن جلوس مريحة تساعد على خلق جو منزلي.
7. في حال الفراغات التي ليس لها تهوية يستخدم نظام الحوائط الخضراء مع نظام الري الذاتي لما فيه من احساس بالطبيعة ومصدر للتهوية.
8. تطبيق غرف العمل الفردية في طابق منفصل للسماح بأقصى قدر من التركيز للموظفين.
9. اختيار اللون الأبيض في اغلب الفراغات كونه غير مثير للعين.
10. تقليل المساحات المغلقة في المكاتب.
11. استخدام قطع أثاث وأرضيات من خامات صديقة للبيئة أو مُعاد تصنيعها.
12. إنشاء ما يطلق عليه «مساحة المستوى الثالث»، وتكون هذه المساحة في المكان الذي يقف فيه العديد من الموظفين لأوقات طويلة خلال اليوم وهو مكان الطابعات وآلات التصوير بالمبنى.
13. اللجوء الى التصميم ذو المسقط المفتوح وهو الذي يتم تقسيمه بواسطة الزجاج لخلق تواصل تام بين الموظفين.
14. تحقيق الراحة الحرارية.
15. التحكم في الضجيج والضوضاء.
16. استخدام المواد الخضراء مثل مواد امتصاص الصوت والحوائط العازلة للضوضاء، ذلك من أجل الحفاظ على البيئة.
17. توفير المساحات الخارجية للفعاليات والاستراحات.

5. المحور التحليلي والتطبيقي

يشمل هذا الجزء دراسة تحليلية تطبيقية للحالة الدراسية الخاصة بالورقة البحثية لمبنى اداري في منطقة جازان تم إعادة تأهيله بغرض الاستدامة وفق اشتراطات معايير التصميم البيئي العالمية LEED، من خلال ثلاثة معايير ذات العلاقة بموضوع البحث وهي معيار **جودة البيئة الداخلية ومعيار المواد والموارد ومعيار الطاقة والغلاف الجوي، وذلك من خلال:**

- إعادة تأهيل المسقط الافقي
- والواجهات
- والفراغات الداخلية
- والمرافق الخارجية.

1.5 الموقع

يقع المبنى في منطقة جازان بالقرب من الكورنيش الشمالي على طريق رئيسي وهو طريق الملك فهد وشارع خالد بن الوليد الفرعي، يوضح الشكل (14) موقع المبنى.

شكل (14) موقع المبنى الإداري .المرجع Google Earth

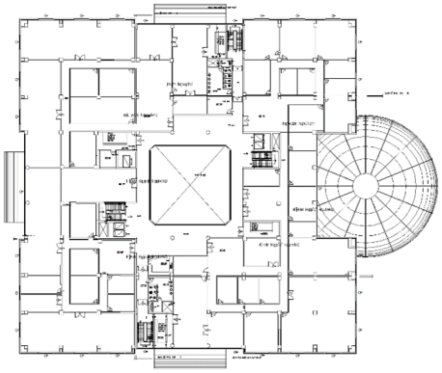
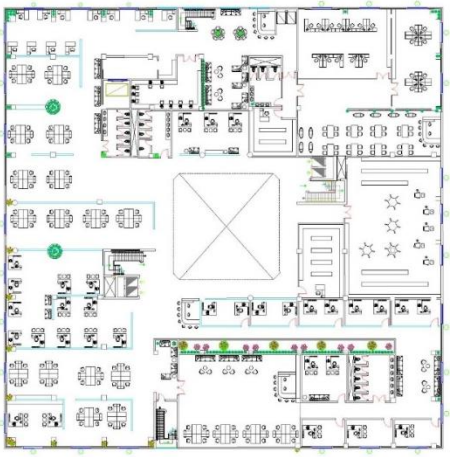
2.5 مبررات اختيار المبنى

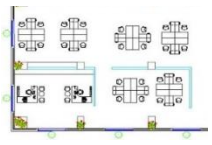
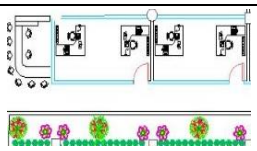
يشرف هذا المبنى على البلديات ونشاطاتها كدراسة وتنفيذ المشاريع البلدية مثل السفلتة والأرصفة والانارة

والتحسين والتجميل وإنشاء الحدائق والمنتزهات واستثمار المواقع السياحية والشواطئ ومشاريع شبكات مياه الشرب، وتنفيذ والإشراف على شبكات الصرف الصحي وأعمال الصيانة اللازمة لها، وأعمال النظافة ونقل النفايات وإعداد الدراسات والمخططات العمرانية والهيكلية، وكل ما له علاقة بالصحة العامة؛ وعلى ذلك كونه مبنى يسعى للتنمية المستدامة في المنطقة فهو الأجدر بهذه الدراسة حيث سيتم تطبيق معايير الاستدامة عليه.

- تم اختيار هذا المبنى لقلة الدراسات التي تتناول تصميم المباني المستدامة في مدينة جازان.
- توافق اغلب الوظائف التي يشغلها موظفي المبنى مع مجال تخصص الباحثان؛ مما أصبح لدينا المعرفة باحتياجات العاملين في مثل هذه الفراغات.

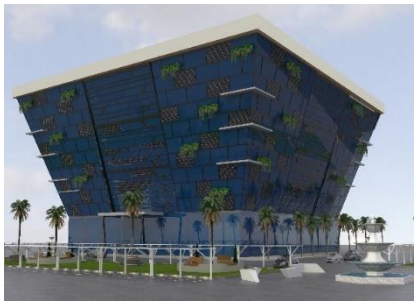
جدول (8) يوضح المقارنة بين التصميم الحالي والتصميم المقترح للمسقط الأفقي للمبنى

3.5 المسقط الافقي		
يوضح في الجدول التالي التصميم الحالي للمبنى القائم والتصميم المقترح بعد تطبيق معايير تحسين بيئة العمل الداخلية وذلك من خلال استبدال بعض الحوائط الخرسانية بالحوائط الزجاجية ومساحات العمل المشتركة والاستفادة من ضوء الشمس.		
الصور والوصف للتصميم الحالي	**التصميم الحالي للمبنى**	**الوصف**
	 **شكل (15): يوضح المسقط الافقي للطابق الأول بالمبنى الاداري. المرجع: (امانة منطقة جازان.2018)**	• مبنى اداري يقع في مدينة جازان ويتألف من خمس طوابق وسطح علوي. يوضح الشكل (15) الطابق الأول للمبنى الإداري القائم يتضح من خلال تصميمه كثرة الحوائط الخرسانية التي تسبب في تثبيط أداء الموظفين حسب العديد من الدراسات. والممرات الطويلة والضيقة. وعدم استغلال الإضاءة الطبيعية بشكل جيد، وانعدام خاصية الشفافية في ربط البيئة الداخلية مع الخارجية في بعض المكاتب التي تتوسط المبنى. • المدخل الرئيسي بالجهة الغربية للموقع ويوجد مدخلان ثانويان بالجهة الشرقية والشمالية الغربية مخصصان لمواقف السيارات. • تم تشييد المسقط الافقي للمبنى على شكل مربع مما زاد من مساحة الفراغات الداخلية التي لا تستفيد من أشعة الشمس والمكاتب المغلقة التي تتوسط المبنى بدون تهوية؛ مما يسبب الملل للموظفين بسبب انعدام التهوية والاطلالة.
الصور والوصف للتصميم المقترح	**التصميم المقترح للمبنى**	**الوصف**
	 **شكل (16): يوضح المسقط الافقي للطابق الأول بالمبنى الإداري بعد التعديل. المرجع: الباحثان**	1. تم إعادة تصميم الطابق الأول من المبنى الإداري، حيث يتضح في المسقط بعد التعديل تصميم محطات العمل المشتركة (المكاتب المزدوجة) والمكاتب الزجاجية وتطبيق المسقط المفتوح من خلال تقسيم الفراغات الداخلية. 2. توفير الجلسات الفردية والمكاتب المغلقة لتوفير الخصوصية في بعض الفراغات. 3. تم تطبيق الزراعة المائية في الحوائط الداخلية للمكاتب التي تتوسط المبنى. 4. استغلال الإضاءة الطبيعية من خلال وضع المكاتب على واجهة المبنى. 5. توفير أماكن للاستراحة وممارسة النشاطات اليومية. 6. تجنب وضع غرف المولدات والورش المهنية وغرف الكهرباء بالقرب من المكاتب، والحد من انتقال الصوت منها باستخدام مواد عازلة في الحوائط والأسقف. 7. تخصيص بعض المساحات من المبنى تمنح الخصوصية للموظفين مثل المناطق الهادئة للجلوس او عصف الفكر. 8. توفير دورات مياه تخدم كل منطقة في المسقط.

	 شكل (17): يوضح المكاتب الزجاجية المرجع: الباحثان	 شكل (18): يوضح المكاتب المطلة على الحديقة الداخلية. المرجع: الباحثان	يوضح شكل (17) المكاتب الزجاجية المزدوجة التي تم تطبيقها في المسقط الأول للمبنى كونها تعزز من التواصل بين الموظفين. يوضح الشكل (18) المكاتب المطلة على الحديقة الداخلية. حيث تم تصميمها بطريقة تستفيد من الإضاءة الطبيعية بالإضافة الى توفير الاطلالة الداخلية للمكاتب التي تتوسط المبنى. وكذلك قرب المكاتب من مناطق الخدمة والاستراحات.

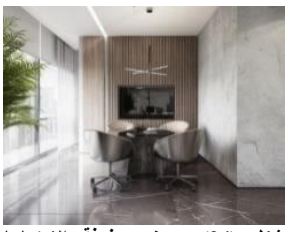
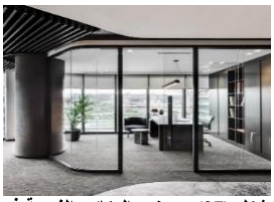
المصدر الباحثان

جدول (9) يوضح المقارنة بين التصميم الحالي والتصميم المقترح لغلاف المبنى

4.5 إعادة تشكيل غلاف المبنى (الواجهة)		
يحتوي هذا الجدول على التصميم الحالي للمبنى والتصميم المقترح بعد إضافة المعالجات البيئية مثل Glazed Double والكاسرات الافقية في الواجهة الشرقية وزرع الواجهات لتحقيق الاستدامة في الواجهات		
	التصميم الحالي لواجهة المبنى	**الوصف**
الصور والوصف	**شكل (19): يوضح واجهة المبنى الإداري في الوضع الراهن. المرجع: موقع امانة منطقة جازان**	**يتضح من التصميم الأساسي للمبنى التالي:** 1. عدم استخدام النوافذ القابلة للفتح. 2. عدم مراعاة الاتجاهات في تصميم الواجهة. 3. عدم توظيف جوانب الاستدامة من ناحية اختيار المواد. 4. إهمال التشكيل المعماري على الواجهات. 5. تكسيه واجهة المبنى باستخدام بعض مواد البناء غير الملائمة للمناخ السائد في المناطق الساحلية كالزجاج والألمونيوم وغيرها دون المعالجة المطلوبة جعلها تمثل عبئا حراريا على المبنى وخاصة عندما تشغل مساحات الكبيرة من الواجهة بنسب غير معقولة. 6. عدم الاستفادة من التهوية الطبيعية من خلال التحكم في كمية الهواء الخارجي الداخل للمبنى والمساعدة في زيادة تبريد الفراغات الداخلية للمبنى. 7. كما كان يجب اختيار المواد المناسبة في بناء الجدران الخارجية والسقف للمباني ومراعاة خاصية اختزان الحرارة للوصول الى الراحة الحرارية في البيئة الداخلية.
	التصميم المقترح لواجهة المبنى	**الوصف**
الصور والوصف	**شكل (20): المقترح الاول لواجهات المبنى بعد التعديل. المرجع: الباحثان**  **شكل (21): المقترح الثاني لواجهات المبنى بعد التعديل. المرجع: الباحثان**	1. تم اقتراح تصميم للواجهة بعمل هيكل حول المبنى بنوافذ عريضة ذات شفافية تسمح بدخول ضوء كافي من الإضاءة النهارية. حيث تم تصميم الواجهات بزجاج Glazed Double في الواجهة الشمالية، لتحسين جودة الإضاءة الداخلية بالإضافة لارتباط المبنى بالبحر وتوفير الاطلالة الخارجية للموظفين. 2. تم تصميم غلاف المبنى على هيئة صندوق داخل صندوق، القسم الداخلي عبارة عن الواجهة الأساسية مصممة لتقليل الموصلية الحرارية يحيط بهذا نظام تظليل خارجي من الألمنيوم خفيف الوزن يقلل من اكتساب الطاقة الشمسية مع زيادة ضوء النهار في المبنى. كما يتضح في الشكل (20). 3. إضافة التراسات الخارجية التي تساعد على تواصل الموظفين مع المرافق الخارجية للمبنى. 4. إضافة التشجير للواجهة لتلطيف الجو الداخل للمبنى. **5. كاسرات الشمس الأفقية:** تم تطبيقها في الواجهات الشمالية والجنوبية بصفة خاصة لأنها تتعرض لأشعة الشمس المباشرة. **6. كاسرات الشمس الرأسية:** طبقت في الواجهات الشرقية والغربية كاسرات الشمس الرأسية التي تتحرك مع زوايا الشمس في مناطق المناخ الحار، وهي من أصعب الواجهات في معالجتها الحرارية حيث انها تتعرض لأشعة الشمس المباشرة في أعلى درجات حرارتها. **7. كاسرات الشمس المزدوجة:** تم تطبيقها بشكل طفيف في الواجهات الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية. 8. استخدام الألوان الفاتحة في الاسطح لعكس اشعة الشمس.

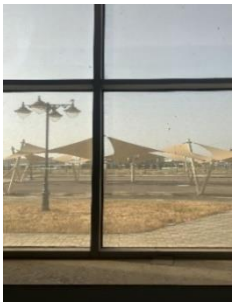
المصدر الباحثان

جدول (10) يوضح المقارنة بين التصميم الحالي والتصميم المقترح للفراغات الداخلية للمبنى

5.5 الفراغات الداخلية		
يوضح هذا الجدول التصميم الحالي للفراغات الداخلي والتصاميم المقترحة بعد إضافة معايير الاستدامة التي تساعد في تحسين بيئة العمل		
	التصميم الحالي للفراغات الداخلية	**الوصف**
الصور والوصف	**شكل (22): يوضح الفراغات الداخلية للمبنى بعد التعديل. المرجع: الباحثان**	• توضح الصورتين البهو الداخلي للمبنى القائم والمكاتب باتباع نظام المسقط المغلق. يحتوي المبنى على خمس طوابق في كل طابق عدد من المكاتب التي تتبع التصميم التقليدي للمباني المكتبية. • شيدت الفراغات الداخلية من مواد البناء الشائعة مثل البورسلان والسيراميك والدهانات المعتادة. • وضع غرف الكهرباء في وسط المبنى بالقرب من المكاتب. • انعدام الاطلالة في المكاتب التي وسط المبنى. • تكرار التصميم في جميع الطوابق الخمسة.
	التصاميم المقترحة للفراغات الداخلية	**الوصف**
الصور والوصف	**شكل (23): يوضح المكاتب المغلقة في المبنى. المرجع: الباحثان**  **شكل (24): يوضح غرفة الاجتماعات للمكاتب المغلقة. المرجع: الباحثان** **شكل (25): يوضح مكتب الرئيس في المبنى. المرجع: الباحثان** **شكل (26): يوضح جلسات الاستراحة للموظفين. المرجع: الباحثان**  **شكل (27): يوضح المكاتب الفردية في الفراغات الداخلية، المرجع: (Abdulrahman.2018)** **شكل (28): يوضح المكاتب المزدوجة واضاءة led في الفراغات الداخلية. المرجع: الباحثان**	1. يقترح في التصميم مراعاة ادخال الإنارة الطبيعية والمناظر الطبيعية حيث تم توفير الإنارة الطبيعية لشاغلي المبنى في المساحات الداخلية من خلال إدخال الضوء في المناطق المشغولة بشكل منتظم في المبنى. ومراقبة نوعية الهواء الخارجي من خلال نظام التهوية للمساعدة على تعزيز راحة رفاهية شاغل المبنى. استخدام خامات دهانات داخلية عازلة للحرارة. وتم استخدام الخشب الطبيعي في كل من (الأثاث، الأبواب، النوافذ، الارضيات). وتم استخدام مواد قليلة الانبعاثات مثل بعض المواد التي تحتوي على كمية قليلة من الملوثات وتشمل هذه المواد المثبتات والمواد اللاصقة الدهانات والطلاءات ومانعات التسرب والمواد المستخدمة في الأرضيات مثل بعض انواع السجاد. 2. تم تقسيم الفراغات الداخلية بواسطة الزجاج لخلق تواصل بين الموظفين والتغلب على الملل، وكذلك تم توفير بعض التصاميم المغلقة والفردية للمكاتب التي تتطلب الخصوصية وتوضح صورة (27) نموذج للمباني الفردية. وتوضح صورة (28) استخدام الإضاءة الصناعية LED الموفرة للطاقة في الفراغات المكتبية. واخيراً تؤثر التصميمات الداخلية بالمباني المستدامة على صحة الإنسان، فعدم الالتزام بالمعايير الخاصة باختيار الخامات والدهانات الصديقة للبيئة يؤدى إلى حدوث آثار سلبية على البيئة والموظفين.

المصدر: الباحثان

جدول (11) يوضح المقارنة بين التصميم الحالي والتصميم المقترح للمرافق الخارجية للمبنى

6.5 المرافق الخارجية		
يوضح الجدول التالي التصميم الحالي للمرافق الخارجية والتصميم المقترح بعد إضافة المسطحات الخضراء والمسطحات المائية والزراعة لسطح المبنى والجلسات الخارجية للموظفين		
	التصميم الحالي للمرافق الخارجية	الشرح
الصورة	شكل (29): يوضح المرافق الخارجية للمبنى قبل التعديل، المرجع: الباحثان  شكل (30): يوضح الإطلالة الخارجية قبل التعديل، المرجع: الباحثان	• يتضح من المبنى عدم الاهتمام بالمرافق الخارجية من ناحية الاطلالة لما فيها من تحسين للجودة الداخلية للمبنى وبالتالي تحسين أداء الموظفين. وايضاً عدم مراعاة التظليل للممرات وندرة المسطحات الخضراء وانعدام المسطحات المائية. وقلة المساحات الترفيهية الخارجية ومساحات التجمعات والفعاليات. • لا تحيط بالمبنى الإداري أي مباني مجاورة تلقى ظلالها عليه, كما يتعرض المبنى للإشعاع المنعكس من المساحات الخالية والشوارع الإسفلتية المحيطة به. • توجد بالجهة الجنوبية للمبنى مسطحات خضراء بمساحة صغيرة جدا لا تتناسب مع حجم المبنى حيث انها لا تلبي الغرض منها في امتصاص أكبر قدر من الأشعة وعدم انعكاسها على سطح الارض بالإضافة الى تنقية وترطيب الهواء في المنطقة المحيطة بالمبنى، كما يتضح في الشكل (29).
الوصف	التصميم المقترح للمرافق الخارجية	الشرح
	شكل (31): يوضح مواقف السيارات بعد التعديل، المرجع: الباحثان شكل (32): يوضح المرافق الخارجية للمبنى بعد التعديل، المرجع: الباحثان	1. استخدام السقف الأخضر في المبنى وهو غطاء نباتي فوق أسطح المباني، يعتبر من البدائل لتوفير الطاقة والمعالجات المستدامة لأنها منتجة للطاقة والمياه النقية والهواء النقي ودورها البارز في الصحة البشرية، حيث يمكن أن يوفر السقف الأخضر العديد من الفوائد البيئية والتقنية لشاغلي المبنى بالإضافة للتخفيف من ظاهرة الجزر الحرارية، بالإضافة إلى الفوائد الجمالية والمساعدة على خلق المناخ المحلي، والحد من الغبار والضباب الدخاني وتحسين المقاومة الحرارية للسقف وخفض مستويات الضوضاء وحماية السقف من الظواهر المناخية القاسية. 2. استخدام الخلايا الضوئية الشمسية، كمظلات مواقف السيارات، وتوجيهها باتجاه الجنوب كونه يساهم في الاستفادة بأكبر قدر من الطاقة الشمسية. 3. وضع مسطح مائي لتحسين جودة الهواء المحيط بالمبنى، واستخدام النوافير في مناطق استراحات الموظفين لتبريد الجو وتلطيفه. 4. زراعة الأشجار المتساقطة الأوراق في الجهة الشرقية والجنوبية لإلقاء الظل على المباني في فصل الصيف والسماح لنفاذ أشعة الشمس في فصل الشتاء. 5. استخدم المسطحات الخضراء في الأفنية التي تطل عليها المكاتب. 6. استخدام المسطحات الخضراء حول المبنى لما لها من دور في المساعدة على امتصاص أكبر قدر من الأشعة الشمسية. 7. استخدام الاشجار وذلك لتنقية الرياح من التربة والعوالق والقاء الظلال على واجهة المبنى صيفاً. 8. توفير مسطحات المياه بجوار المبنى حيث انها تساعد على انكسار اشعة الشمس الساقطة عليها وتخفف الحمل الحراري الناتج.

المصدر: الباحثان

6. تقويم الحلول التصميمية من خلال عمل الاستبانة

1.6 مجتمع البحث

تم توزيع الاستبيان على عينة من الموظفين من تخصصات مختلفة من منسوبي الحالة الدراسية في جميع الأقسام بالمبنى الإداري وذلك للحصول على أراء مختلفة ومتنوعة، وتم توزيع 50 استبيانا وتم تحليل 32 استبيانا.

2.6 تصميم أداة جمع المعلومات (الاستبانة)

تم تصميم الاستبانة مما تم التوصل إليه في الجزء النظري حيث تم تقسيم الاستبانة الى أربعة محاور، يمثل المحور الأول البيانات الشخصية للمستجيبين، يستهدف المحور الثاني أسئلة عن التصميم الحالي للمبنى، ويستهدف المحور الثالث أسئلة عن التصميم المقترح، اما المحور الرابع يقيس احتمالية أثر المقترحات التصميمية المستدامة على أداء الموظفين.

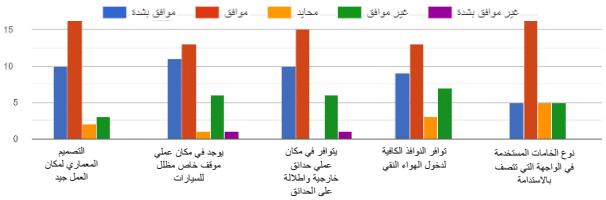
3.6 خصائص عينة الدراسة

تجاوزت نسبة الذكور المشاركين نسبة الإناث المشاركات في الاستبيان ويعود السبب وراء ذلك برنامج تمكين المرأة في سوق العمل مؤخراً حيث بلغت نسبة الذكور المشاركين نسبة 65.6% ونسبة الإناث المشاركات 34.4%. وبلغت النسبة الأكبر في الفئة العمرية من العينة المستهدفة من الذين تتراوح أعمارهم من 26-36 سنة بنسبة 50%، و22% منهم تتراوح أعمارهم من 36-46 سنة و29% منهم من 25 سنة فأقل. ويمثل حملة البكالوريوس النسبة الأكبر من المستجيبين بنسبة 87.5% وتتقارب نسبتي حملة الماجستير والدكتوراة بنسبة 6.3% لحملة الماجستير و3.1% لحملة الدكتوراة. وبلغت نسبة العاملين في القطاع الحكومي 53% في المقابل بلغت نسبة العاملين في القطاع الخاص 25% ونسبة العاملين في كلا القطاعين 18.8% وبلغت نسبة العاملين في قطاع العمل الحر3%. وتنوعت الإجابات عن سؤال سنوات الخبرة حيث مثلت نسبة المستجيبين ذوي الخبرة من سنة الى خمس سنوات 28%. وشكلت سنوات الخبرة من6 الى10 سنوات النسبة الأكبر حيث بلغت 43.8%. وبلغت نسبة المستجيبين من أصحاب الخبرة من 11 الى 15 سنة 15.6%. بالمقابل بلغ عدد المستجيبين من أصحاب الخبرة من 15 فأكثر 15.6%. أما من ناحية السؤال عن الوقت الذي يقضيه الموظف في مكان العمل فكانت النسبة الأكبر للموظفين الذين يعملون من 6-8 ساعات باليوم بنسبة 53%، اما الموظفين الذين يعملون من 8-10 ساعات بلغت نسبتهم 37.5% واخيراً نسبة الموظفين الذين يعملون اقل من 5 ساعات بلغت 6.3%. 59.5% من العينة يقضون أوقات فراغهم في مكاتبهم، و34.5% يقضون أوقات فراغهم في الممرات، و3% يقضون أوقات فراغهم في الكافتيريا.

4.6 قياس رضا الموظفين عن تصميم المبنى القائم

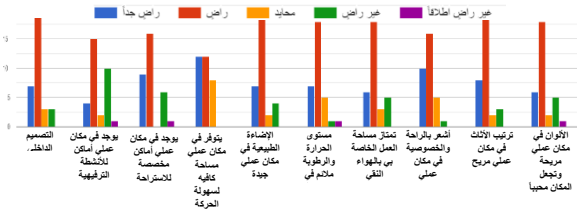
عند السؤال بشكل عام عن مدى رضا الموظفين عن بيئة العمل القائمة جاءت الإجابات بما يقارب 93% من العينة يرون أن التصميم الحالي للمبنى القائم مرضي ولكن يفتقر الى بعض المعايير التي سيتم العمل عليها في المحور التطبيقي. إلا أن نسبة 6% يرون ان التصميم القائم غير مرضي.

تم استخدام سؤالين فقط للتعبير عن مدى توفر عناصر التصميم المعماري والتصميم الداخلي في بيئة العمل بالمبنى الحالي تنوعت الأسئلة بين عناصر معايير جودة البيئة الداخلية، مثل جودة التهوية والإضاءة والمواد المستخدمة...إلخ.



شكل (33) يوضح قياس رضا الموظفين من ناحية التصميم المعماري، المرجع: الباحثان

يوضح شكل (33) قياس رضا الموظفين عن معايير التصميم المعماري في المبنى القائم. فاتضح أن عدد الإجابات بموافق لا تتجاوز 17 فرداً، أما أكثر ما توصل إليه عدد الإجابات بموافق بشدة 11 فرداً. واظهرت النتائج ما يقارب 22% للإجابات بغير موافق وهو ما يدل على أن أفراد العينة لديهم توجه سلبي نحو التصميم المعماري للمبنى في تصميمة الحالي.



شكل (34) يوضح قياس رضا الموظفين من ناحية التصميم الداخلي، المرجع: الباحثان

يتضح من الشكل (34) قياس رضا الموظفين عن مدى توفر عناصر التصميم الداخلي في بيئة العمل بالمبنى

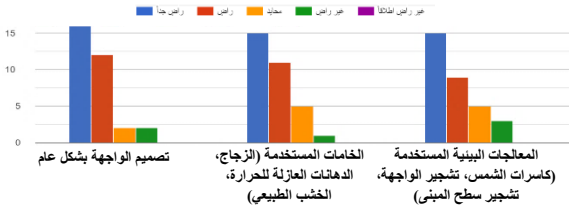
الحالي. أظهرت النتائج النسبة الكبرى موافق بنسبة 90%. وتقاربت النتائج بين المحايد والغير موافق. وهناك عدد ضئيل من الإجابات بغير موافق بشدة لأن اغلب المعايير المطروحة في السؤال هي معايير أساسية تلبي الربع من احتياجهم وليست معايير استدامة مطبقة في المبنى الحالي.

5.6 قياس رضا الموظفين عن تصميم المبنى المقترح

في هذا القسم تم طرح صور للتصميم المقترح ثم توجيه أسئلة تقيس رأي العاملين في المباني الإدارية التي تحقق معايير الاستدامة من ناحية إعادة تشكيل غلاف المبنى، تخطيط وتصميم الفراغات الداخلية ومساحاتها والمواد المستخدمة وجودة الإضاءة والمرافق الخارجية مثل (الاطلالة، الحدائق، اماكن الجلوس، تظليل الممرات، السطح الاخضر...الخ).

1.5.6 رأي الموظفين في تصـــميم الواجهـة المقترح

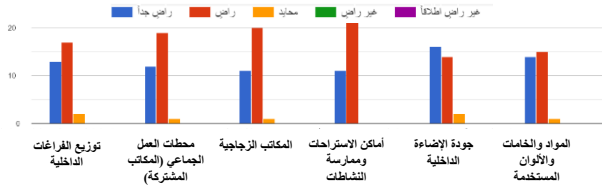
يوضح الشكل (35) أن 53% من المستجيبين يتفقون على مناسبة تصميم الواجهة المقترح من جميع المعايير المذكورة ادناه. بينما هناك نسبة 37.5% منهم كانت اجاباتهم موافق. واظهرت نسبة المحايدين 15.6%. بينما نسبة الغير موافقين لم تتجاوز نسبة 9%. وهذا ما يوضح ان النسبة الأكبر للموافقين بشدة تجاوزت جميع نسب المعايير الأخرى.



شكل (35): يوضح قياس رضا الموظفين عن الواجهة المقترحة، المرجع: الباحثان

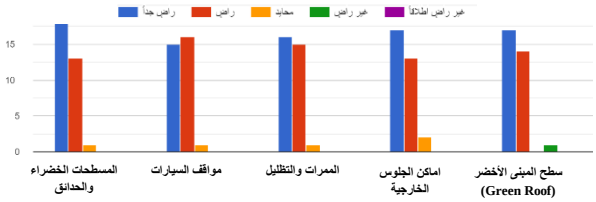
2.5.6 رأي الموظفين في التخطيط والتصـــميم للمساحات الداخلية

يوضح الشكل (36) قياس رأي الموظفين بعد تعديل الفراغات الداخلية والحد من الحوائط الخرسانية وتطبيق معايير الاستدامة للفراغات الداخلية. واتضح من نتائج الاستبيان أن الإجابات بين راضٍ وراضٍ جداً تراوحت بين 50% و60% لجميع معايير الاستدامة الخاصة بالفراغات الداخلية والموضحة على الرسم البياني. بينما نسبة المحايدين كانت ضئيلة وليس لها تأثير على النسب العالية.



شكل (36): يوضح قياس رضا الموظفين عن الفراغات الداخلية، المرجع: الباحثان

3.5.6 رأي الموظفين في التصـــميم المقترح للمرافق الخارجية

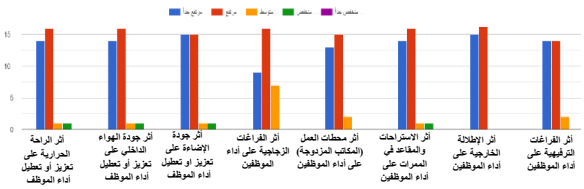


شكل (37): يوضح قياس رضا الموظفين عن التصاميم المقترحة للمرافق الخارجية، المرجع: الباحثان

اتضح من الشكل (37) قياس رأي الموظفين عن معيار المرافق الخارجية من ناحية خمس عناصر وهي المسطحات الخضراء ومواقف السيارات والممرات والتظليل وأماكن الجلوس الخارجية وسطح المبنى الأخضر. وذهبت النسبة الأكبر 93% حيث تتراوح بين راضٍ جداً وراضٍ وكذلك يرى عدد قليل جداً من المستجيبين ان السطح الأخضر غير مرضي. ومن ناحية السؤال عن وجود مقترحات تصميمية تساعد في تحسين بيئة العمل من وجهة نظر المستجيبين جاءت الإجابات عن نقص في معيار الراحة الحرارية وذلك من خلال مستوى التكيف واعتدال البرودة والتهوية الجيدة للفراغ. ويستنتج من هذا الجزء ان هناك وعي بمفاهيم الاستدامة والعمارة الخضراء، ولكنه بحاجة إلى تعزيز وزيادة تثقيف لكي يكون هناك إدراك ووعي أكبر بأهمية الاستدامة.

6.6قياس احتمالية تحســين أداء الموظفين بعد التصميم المقترح

تم قياس المتغيرات القياسية المستقلة والتابعة بدرجة الرضا أو الاستياء لكل متغير على حدة. من خلال استخدام مقياس Likert ذو خمس خيارات تبدأ بـ مرتفع جداً وتنتهي بمنخفض جداً. حيث تم السؤال عن معايير جودة البيئة الداخلية مثل جودة مساحة العمل الشخصية وتجهيزات المكتب وجودة الإضاءة وجودة الصوتيات والراحة الحرارية وجودة الهواء الداخلي وجودة فراغ العمل بشكل عام وذلك للتعبير عن مستوى أداء العاملين عن تلك المعايير من وجهة نظرهم الشخصية.



شكل (38) يوضح قياس احتمالية تحسين أداء الموظفين بعد التصميم المقترح، المرجع: الباحثان

يوضح شكل (38) قياس معايير جودة البيئة الداخلية ومعايير الاستدامة وسبل تحسين بيئة العمل واحتمالية تعزيزها او تعطيلها لأداء الموظفين. وقد وجد أن هناك توافق بين كل الأنواع من معايير جودة البيئة الداخلية حيث اتضح ان نتائج المعايير متقاربة جداً وكلها ذات أهمية ولها أثر واضح على أداء الموظفين. واخيراً هناك نسبة كبيرة أبدوا رغبتهم في تقديم تصاميم مختلفة عن الطابع التقليدي، وبالتالي هناك الرغبة في استخدام حلول مختلفة، والتنويع والتجديد في الأساليب التصميمية.

7. النتائج والتوصيات

يستوجب إدراك أهمية إعادة تأهيل المباني الإدارية وأنظمة تقييمها، بهدف التوصل إلى مستقبل أفضل للبيئة وبالتالي ينعكس ذلك على تحسين مستوى الأفراد وظيفياً واجتماعيا. وقد خلص البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات والتي تتمثل في النقاط التالية:

1.7 النتائج

توصل البحث إلى أهمية إظهار أسس العمارة المستدامة في المباني الإدارية ودورها في تحسين أداء الموظفين، حيث انه عند الدراسة النظرية والميدانية تم فيها توزيع أداة الدراسة الأساسية والمتمثلة في الاستبيان، وذلك بغرض تجميع البيانات اللازمة، ثم العمل على تفريغ هذه البيانات ومعالجتها وتحليلها كمرحلة أخيرة، وتم التوصل إلى:

1. أظهرت نتائج الدراسة وجود دور إيجابي لتطبيق معيار جودة البيئة الداخلية على تحسين بيئة العمل للموظفين.
2. أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر سلبي لضعف الاتصال البصري داخل المبنى من خلال قلة الاتصال بالخارج وانعدام الإطلالة.
3. اتضح من إجابات الموظفين الرضا التام عن تطبيق معيار المرافق الخارجية مثل المسطحات الخضراء والمسطحات المائية وجلسات الاستراحة الخارجية.
4. أظهرت نتائج قياس كل معايير التصميم المطبقة ان الموظفين أبدوا رغبتهم في العمل بالمباني ذات التصاميم المختلفة عن الطابع التقليدي، ورغبتهم في التنويع والتجديد في الأساليب التصميمية.
5. تعد البيئة الحرارية المريحة العامل الأكثر أهمية للوصول الى رضاء المستخدمين عن جودة البيئة الداخلية.
6. وجد أن التكامل بين عناصر البيئة الداخلية يعزز من أداء المستخدمين ويساعد في التخفيف من ضغط العمل.
7. أظهرت النتائج من الاستبيان ان مراعاة ظروف البيئة الداخلية المحيطة بالموظفين تحسن من الراحة الحرارية والبصرية وترفع نسبة الرضا لديهم.

2.7 التوصيات والاقتراحات

من أجل الوصول إلى مبنى إداري مستدام ولتحقيق أهداف البحث وحسب النتائج السابقة والدراسة التطبيقية للمبنى التي أوضحت مدى أهمية تطبيق معايير الاستدامة واشتراطات الليد LEED للمباني الإدارية، يلزم الأخذ بالتوصيات التالية :

1. يجب استخدام العناصر الطبيعية من الاشجار والمسطحات الخضراء والمائية في المنشآت الإدارية كونها تساعد في ترطيب وتلطيف الهواء الداخل إلى المبنى.
2. ضرورة التكامل بين وسائل تحسين بيئة العمل مثل توفير الاطلالة والاهتمام بالمرافق الخارجية وغيرها.
3. معالجة أسقف الاسطح للمباني المعرضة للأحمال الحرارية معظم ساعات النهار.
4. زراعة أشجار مظللة حول المبنى وإضافة مسطحات مائية لتخفيف من الأحمال الحرارية وعكس الإشعاع الشمسي الساقط على واجهة المبنى.
5. الابتعاد عن التصاميم التقليدية للمباني المكتبية التي تضعف الإنتاجية وتسبب الملل والتوجه نحو التنويع والتجديد في الأساليب التصميمية.
6. استبدال جزء الالواح الزجاجية المصمتة بفتحات نوافذ ومراعاة تصميم حجمها وتوجيهها وفقاً للرياح وذلك للاستفادة القصوى من التهوية الطبيعية.
7. التأكيد على تحقيق الراحة الحرارية للمستخدمين عن طريق تقييم مستوى الإضاءة ومعدل التهوية والتحكم في مستوى الضوضاء.
8. وضع معايير المباني المستدامة في الاعتبار عند البدء في عملية تصميم المبنى؛ للتقليل من إعادة تأهيل المباني بغرض استدامتها.
9. الاهتمام بتوفير بيئة صحية من خلال التهوية الجيدة للأماكن المغلقة.

8. المراجع

1.8 المراجع العربية

أحمد علي، محمد عبد الهادي، و أسامة مسعود. (2013). تطبيق مبادئ العمارة الخضراء لتوفير الطاقة بالمباني التجارية المعاصرة. *مجلة قسم الهندسة بجامعة الازهر*، صفحة 21.

احمد الحمد. (2021). دور قوانين البناء فى دعم انتشار تطبيقات العمارة الخضراء بجمهورية مصر. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية*، صفحة 17.

احمد سعيد. (2016). تم الاسترداد من دنيا الوطن: https://pulpit.alwatanvoice.com/content/print/394661.html

ارام عباس. (2019). أثر التصميم المناخي علي تحقيق الراحة الحرارية للمستخدمين دراسة حالة (بعض المباني الإدارية بمدينة الخرطوم). *جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا*، صفحة 107.

ايمان عطية، و آيه البلشي. (2018). استراتيجيات العمارة الخضراء للوصول الى مباني صفرية الطاقة. *مجلة جامعة المنوفية الهندسية*، صفحة 10.

ايه البدري، سلوى شحاته، و محمد شبل. (2019). تطبيق معايير الاستدامة على مدارس التعليم الاساسي القائمة دراسة تطبيقية لنظام تقييم LEED. *مجلة البحوث الهندسية جامعة المنوفية*، صفحة 12.

بركات، و وليد الغمري. (2018). دراسة مقارنة بين معايير الليد (LEED)و مبادئ الاستدامة في العمارة الإسلامية. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، صفحة 18.

بناة العمارة والبناء. (2012). تم الاسترداد من موقع بناة.

تامر رفعت. (2018). معايير التصميم الخضراء وكفاءة استهلاك الطاقة في المباني الادارية. *مجلة العلوم الهندسية جامعة أسيوط*، صفحة 20.

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية. (بلا تاريخ). تم الاسترداد من موقع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية: https://www.kaust.edu.sa/ar/about/green-campus/sustainable-site-planning

حليمة زيداني، و بلال الطاهر. (2018). الاستدامة في معيار حفظ المواد والمصادر في اشرتاطات LEED وتطبيقاته في العمارة. *مجلة العمارة والتخطيط*، صفحة 33.

خالد زحزاح. (2016). بيئة العمل الداخلية وأثرها على الولاء التنظيمي لألفراد العاملين. *جامعة البليدة*، صفحة 17.

سعيد عبدالرحمن، دعاء محمد، و منة الله احمد. (2021). دور العمارة الخضراء في تحسين الاداء الوظيفي للمسكن الصحي. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، صفحة 17.

سمر اسماعيل. (2011). استراتيجيات تحقيق الاستدامة في التصميم العمراني للمدارس. *الجامعة الاسلامية غزه قسم الهندسة المعمارية*، صفحة 222.

شمائل ابراهيم، و لينا كاظم. (2018). التصميم المستدام وفوائدة على البيئة. *مجلة الهندسة والتنمية المستدامة*، صفحة 17.

شمائل ابراهيم، و لينا كاظم. (2018). التصميم المستدام وفوائده الصحية في الفضاءات المكتبية. *مجلة الهندسة والتنمية المستدامة*، صفحة 17.

صالح الدين الورفلي. (2021). التصميم الداخلي الذكي للمباني وعلاقتة بإستخدام الاراضي وتعزيز إستدامة المباني. *المجلة العربية للنشر العلمي (AJSP)*، صفحة 13.

عبد العزيز حامد، أحمد فجال، و ليلى خضير. (2018). تقييم أداء المبانى: دراسة لتحليل درجة رضاء مستخدمي المباني الإدارية الحاصلة على شهادة "الزيادة فى الطاقة والتصميم البيئى" فى مصر. *مجلة قسم الهندسة بجامعة الازهر*، صفحة 15.

فارس الفريدي. (2019). الأداء الحراري للمباني السكنية للامتثال لقانون الحفاظ على الطاقة في المملكة العربية السعودية. *مجلة الهندسة والتكنولوجيا*، صفحة 7.

فؤاد علي. (2018). تحسين كفاءة الاداء البيئى فى المدارس الحكومية وتطبيق عناصر الاستدامة فى المبانى التعليمية. *المجلة الدولية في :العمارة والهندسة والتكنولوجيا*، صفحة 13.

كريستين بشاي. (2018). إعادة تأهيل المبانى القائمة لزيادة كفاءة الطاقة وتعزيز الاستدامة دراسة حالة للمبانى التعليمية (الجامعات). *المجلة الدولية فى:العمارة والهندسة والتكنولوجيا*، صفحة 12.

لورانس الطحان. (2015). تطبيق معايير العمارة الخضراء على الأبنية القائمة. *جامعة دمشق كلية الهندسة*، صفحة 180.

محمد احمد، أشرف عبد الرحيم، و رشا عبد الوهاب. (2020). تقييم الاستدامة البيئية للمباني التقليدية والمعاصرة في مصر فى ضوء التحليل المقارن لأنظمة تقييم العمارة الخضراء. *مجلة تكنولوجيا الهندسة المتقدمة*، صفحة 20.

محمد العيسوي. (2003). تأثير تصميم الغلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين. *جامعة القاهرة-كلية الهندسة*، صفحة 199.

محمد العيسوي. (2007). إقتصاديات التصميم البيئي. *قسم الهندسة المعمارية جامعة القاهرة*، صفحة 232.

محمد العيسوي. (2007). إقتصاديات التصميم البيئي نموذج لتصميم بيئي إقتصادي وتأثيره على المباني. *جامعة القاهرة-كلية الهندسة*، صفحة 232.

محمد كيالي، صخر علبي، و خديجة طنجور. (2015). التصميم البيئي الملائم للأبنية الادارية في مدينة اللاذقية. *مجمة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية*، صفحة 20.

منى النور. (2016). دور التصميم الداخلي في تحسين بيئة العمل في المرافق الحكومية بولاية الخرطوم. *مجلة جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا*، صفحة 193.

مي مدكور. (2021). مواد البناء الخضراء نحو مباني بيئية في الصحراء. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية* ، صفحة 34.

نورهان البدوي، و مهند العجمي. (2021). أجيال العمارة الذكية ومستقبل المدارس الذكية في مصر بين الواقع والمأمول. *مجلة جامعة اسيوط*، صفحة 26.

وفاء الطراونة. (2010). تطبيق معايير الاستدامة في تصميم البيئة المبنية للحرم الجامعي (حالة دراسية جامعة الطفيلة التقنية). *الجامعة الاردنية*، صفحة 288.

وليد رسمي. (2019). أثر التصميم المستدام على العمارة الداخلية للمحلات التجارية. *مجلة جامعة حلوان*، صفحة 20.

ويكيبيديا. (2005). تم الاسترداد من موقع ويكيبيديا على ويب.

2.8 المراجع الأجنبية

1. Barbara Widera .(2015) .Bioclimatic architecture .Journal of Civil Engineering and Architecture Research، page 13.
2. Barbara Widera. .(2015) Bioclimatic architecture. Journal of Civil Engineering and Architecture Research ، صفحة 13.
3. Ibrahim Al-Sulaihi ،Khalid Al-Gahtani ،Abdullah Al-Sugair و ،Mohamed Marzouk. (2017). Developing a rating system for sustainable office buildings using Simos' procedure .journal of eng. research ،page 31.
4. LEED v4.1 INTERIOR DESIGN AND CONSTRUCTION (2021) .(Green Building Council ،page 177.
5. Velasquez, Ing Wilmar. Tips Para Iluminar Tu Oficina." *WitroniX LED*, 15 Aug. 2017, www.witronixled.com/7-tips-iluminar-oficina/.
6. PITT SUSTAINABILITY. "LEED Certified Buildings at Pitt." Www.sustainable.pitt.edu,2020,www.sustainable.pitt.edu/leed-buildings/.

حول الباحثين

م. ابرار ناصر حمدي، طالبة ماجستير في كلية العمارة والتخطيط بجامعة الملك سعود، بكالوريوس في تخصص التصميم الداخلي مع مرتبة الشرف. مهندسه معمارية في امانة منطقة جازان، تمارس مراجعة المخططات المعمارية ومدى تطبيق كود البناء السعودي في رخص البناء الانشائية.	
د. حاتم محمد سامي الشافعي، أستاذ مشارك بجامعة الملك سعود في كلية العمارة والتخطيط، مؤلف لعديد من البحوث ومحكم لدى العديد من المجلات العلمية وحاصل على عدد من الجوائز. عضو في العديد من الجمعيات العلمية والمهنية والتجارية. مهتم بمجالات نمذجة معلومات المباني والتصميم البارامتري وإدارة الحشود والبرمجة المعمارية.	