

تقييم دور المفردات التراثية المعاصرة في استدامة المباني

Evaluating the Role of Contemporary Heritage Vocabulary in the Sustainability of Buildings

م/ أميرة أحمد قطب المليجي
قسم الهندسة المعمارية
جامعة طنطا

Amira 138884@f-eng.tanta.edu.eg

د/ عزة صبحي رجب السقا
مدرس بقسم الهندسة المعمارية
جامعة طنطا

eng azzasobhi@live.com

أ.د / أحمد عبد الوهاب رزق
أستاذ بقسم الهندسة المعمارية
جامعة طنطا

ahmed.rezk@f-eng.tanta.edu.eg

ملخص البحث:

ظهرت العمارة المعاصرة التي تحتوي على نماذج من المباني التي فقدت هويتها ومحليتها ولم يكن لها اتجاه واضح يعبر عنها نتيجة للتطور السريع في التقنيات والتكنولوجيا. حيث لم تراعي هذه المباني البيئة المحيطة بها من مناخ وأشعة الشمس واستنزاف الطاقات والموارد البيئية، فقد اهتم التصميم المعماري والعمراني بأن يوفر بيئة سليمة لأجيال المستقبل فظهر مفهوم الاستدامة الذي ينظم العلاقة بين العديد من التقنيات المعمارية الحديثة والمبني بالبيئة المحيطة دون التأثير السلبي عليها.

فقد كانت العمارة التراثية وبما تحتوي من مفردات معمارية تراثية مثلاً للاستدامة والتوافق البيئي فكان ولا بد من التوجه إلى استخدام أساليب التفكير والتصميم في الطرق الموروثة. لذلك ركز البحث على دراسة العلاقة بين المفردات المعمارية التراثية والاستدامة ومدى تحقيقها لراحة الحرارية.

Abstract:

Contemporary architecture appeared that contains models of buildings that lost their identity and locality and did not have a clear direction expressed as a result of the rapid development of technologies and technology. Where these buildings didn't respect the surrounding environment from the climate and sunlight and the depletion of environmental energies and resources, the architectural and urban design was concerned to provide a sound environment for future generations, so the concept of sustainability appeared, which regulates the relationship between many modern architectural techniques and the building with the surrounding environment without negative impact on it.

The heritage architecture, with its traditional architectural vocabulary, was an example of sustainability and environmental compatibility, so it was necessary to use the methods of thinking and design in the inherited ways. Therefore, the research focused on studying the relationship between the heritage architectural vocabulary and sustainability and the extent to which they achieve thermal comfort, as was done in the applied study.

مصطلحات البحث:

العمارة المستدامة- مبادئ الاستدامة – التوافق البيئي – المفردات المعمارية- المفردات التراثية- التصميم المستدام- المباني الحديثة والاستدامة – التقنيات المتطورة .

مقدمة:

تعاني أغلب مدن مصر والمدن العربية من إهمال واضح في تحقيق التوازن بين المكونات المشيدة والبيئة فأدى إلى إخلال بالتوازن في النظام البيئي الحضري نجم عنه الارتفاع في درجات الحرارة داخل المدن والذي أبعدها عن حدود الراحة الحرارية. فمعظم الدراسات المعمارية تحاول اتباع أساليب جديدة تسمح بتقديم حلول للمشكلات التي يعاني منها قطاع العمارة مثل: هدر الطاقة، وعدم كفاءة المباني في الاستفادة من معطيات البيئة التي بدأت تستنفذ من قبل قطاعات الحياة كافة، فالتكنولوجيا والتقنيات الحديثة أعطت مرونة كبيرة في التفكير وأفاقاً جديدة

للمعمارة، ولتحقيق هذا يهدف البحث إلى توضيح وتنظيم العلاقة بين المباني الحديثة ومبادئ الاستدامة، من خلال إعادة استخدام المفردات المعمارية التراثية وتشغيلها باستخدام أساليب تكنولوجية حديثة تتناسب مع البيئة المحلية للمبني ولتحقيق تلك العلاقة فإن البحث يوضح مجموعة من المفردات المعمارية التراثية التي يمكن الاعتماد عليها لتحقيق معايير الاستدامة والتوافق مع البيئة وفي نفس الوقت تواكب التكنولوجيا الحديثة.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في أنها تعمل على المباني القائمة التي يعاني مستخدموها من عدم الراحة الحرارية من ارتفاع في درجات الحرارة صيفاً والبرودة شتاءً والمباني الحديثة التي سيتم انشاءها. وذلك بإقتراح إعادة استخدام المفردات المعمارية التراثية لتحقيق الاستدامة في المباني الحديثة بشكل يتوافق مع التطور والتكنولوجيا. أما المباني القائمة التي وجدت بدون حلول معالجة فتتم تناولها بإضافة بعض المفردات مثل تغيير بعض المواد المستخدمة مثل الزجاج أو نوع مادة البناء للحوائط والتي تحتاج لتقنيات تعديل بسيطة بإضافة أو هدم جزئي إذا تطلب الأمر.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- الربط بين العمارة التراثية (المفردات المعمارية التراثية) والمباني الحديثة في ظل التكنولوجيا والتقنيات الحديثة لتحقيق الاستدامة وإنتاج مباني حديثة متوافقة بيئياً وتكون في نفس الوقت تحافظ على استمرارية التراث المعماري من أجل مستقبل معماري .
- آلية استخدام المفردات المعمارية التراثية لتحقيق الراحة الحرارية للمباني الحديثة والقائمة.

منهجية البحث:

ولتحقيق أهداف الدراسة يستخدم البحث ثلاثة مناهج بحثية، الوصفي والتحليلي والتطبيقي. ولهذا ينقسم البحث إلى أربعة أجزاء:

يضم الجزء الأول المنهج الوصفي وهو عبارة عن مدخل نظري عن مفهوم العمارة والاستدامة والتصميم المستدام والاتجاهات الحديثة في التصميم وأشهر طرق تقييمها العالمية والمحلية.

ويضم الجزء الثاني منهج وصفي تحليلي عن المفردات المعمارية التراثية وتحليل لبعض النماذج المعمارية العالمية والمحلية المستدامة الحاصلة على أشهر التقييمات وأكثرها انتشاراً سواء على المستوى العالمي أو المحلي والتي استخدمت المفردات المعمارية التراثية في تصميمها وبيان مدى علاقتها في تحقيق معايير الاستدامة العلمية، وذلك من خلال عرض الجداول والرسومات للوصول إلى بعض المفردات التراثية التي يمكن الاعتماد عليها لتحقيق معايير الاستدامة التوافق مع البيئة وفي نفس الوقت تواكب التطورات الحديثة ومن خلال ذلك يمكن التعرف على كيفية توظيف استخدام هذه المفردات في المباني الحديثة .

ويضم الجزء الثالث منهج تحليلي تطبيقي وذلك عن طريق اختبار تأثير المفردات التراثية المعمارية على الأداء الحراري للمبني قائم بالفعل لمبني كلية الهندسة المعمارية بجامعة طنطا وذلك باستخدام برنامج المحاكاة Design builder وذلك بإضافة مفردات معمارية تراثية (كاسرة شمسية- مشربية – فناء داخلي) . وأخيراً التوصل إلى النتائج وتوصيات الخاصة بموضوع البحث في الجزء الرابع.

الجزء الأول مدخل نظري عن الاستدامة وأشهر طرق تقييمها العالمية والمحلية:**أولاً- مفهوم الاستدامة Sustainable:**

إن مفهوم كلمة الاستدامة يعني الاستغلال الأمثل للموارد والإمكانيات البشرية والمادية والطبيعية بشكل يبني متوازن لاستمرار الأدمية دون إهدار حقوق الأجيال المستقبلية [9] والاستدامة هي استمرارية بين المجتمع والنظام البيئي، والاهتمام بمستقبل الأفراد والحفاظ على البيئة، بالطرق التي تسمح للأجيال القادمة بتلبية احتياجاتهم في الحاضر والمستقبل، كما يمكن تعريفها بأنها العمارة التي تحتوي على المباني التي يتم تصميمها وتنفيذها وصيانتها والتخلص منها بعد انقضاء عمرها الافتراضي بطرق تراعي البيئة وتقليل الطاقة والمواد المستخدمة في البيئة مع التناغم مع الطبيعة [1]. وعليه فيمكن تعريف الاستدامة بأنها اتجاه فكري معماري حديث يهتم بالعلاقة بين المبنى وبيئته فينتج عنها بيئي صحي يركز على المبادئ البيئية والموارد الفعالة والحد من التأثيرات السلبية عليها من خلال الطاقة ونشاط الموارد.

أ- المحاور والأبعاد الأساسية للاستدامة:

تعتمد الاستدامة على ثلاثة محاور أساسية والتي لا غنى عنها فاختلال محور من هذه المحاور تتأثر الأهداف الرئيسية للاستدامة وهي كالتالي [2]:

- استدامة بيئية Sustainable Environment .
- استدامة اجتماعية Sustainable Communities .
- استدامة اقتصادية Sustainable Economy .

ب- أهداف ومبادئ العمارة المستدامة:

تهدف العمارة المستدامة إلى الحد من استنزاف الموارد الغير قابلة للتجديد والحد من استخدام المواد السامة وتقليل الأثر السلبي الناتج عنها، والحفاظ على البيئة الطبيعية، وتجميلها وتحقيق هذه الأهداف هناك بعض المبادئ التي تقلل التأثير السلبي على البيئة الطبيعية [3] ومنها تأثير الموارد، تأثير الطاقة، الوقاية من التلوث، التناغم مع البيئة، الأعمال المتكاملة و النظامية.

ب مفهوم التصميم المستدام.

تسعى فلسفة التصميم المستدام إلى أفضل بيئة مبنية إلى أقصى حد وتقليل الأضرار إلى أقل حد [4]. وعليه يمكن تعريف التصميم المستدام على أنه تصميم أشياء تتمثل لمبادئ الاستدامة البيئية والتي تهدف إلى تحسين راحة وصحة السكان وتقليل التأثير السلبي على البيئة.

ثانياً- نظم تقييم المباني المستدامة:**1- التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء BREEAM:**

أطلقت مؤسسة بحوث الأبنية البريطانية عام 1990م، في إنجلترا (BREEAM) أو Methodology Assessment وهو يعتبر أول تقييم في العالم لأداء المباني بيئياً. ويصنف هذا النظام القياس على التقييم بكلمة جيد، جيد جداً، ممتاز وتكون مرحلة التقييم على مرحلتين مرحلة التصميم ومرحلة ما بعد الإنشاء [5].

2- نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة LEED :

قام المجلس القومي الأمريكي للأبنية المستدامة (USGBC) وهي منظمة غير ربحية تأسس عام 1993م، وهي قائمة على تدعيم الاستدامة في المباني وتصميمها وبنائها وتشغيلها، بإنشاء ما يسمى Leadership Energy and Environmental Design أو LEED وذلك في عام 2000م، ويمنح نظام الليد شهادات متعددة حسب تطبيقها للمعايير فتقسم الشهادات إلى أربعة مراتب المرتبة اللاتينية، والذهبية والفضية والموتقة. [6]

3- نظام أرز اللبناني (LGBC):

نظام الأرز هو نظام تم إنشاؤه قبل المجلس اللبناني للأبنية الخضراء عام 2011م، وهو أول نظام مباني خضراء لبناني كمبادرة لكود دولي ويعتبر أقل شهرة لتقييم المباني، تم تطويره بواسطة خبراء لبنانيين من LGBC بالشراكة مع مؤسسة التمويل الدولية ويمنح النظام الأبنية شهادات منها الشهادة الذهبية أو الشهادة الفضية أو برونزية [7].

4- استدامة لمدينة أبو ظبي (UPC):

تم إنشاء هذا النظام من قبل مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني وذلك في عام 2008م، وهو ما يطلق عليه Estidama Rating System . وهو برنامج لتصنيف الأبنية الخضراء لإمارة أبوظبي بما يتوافق مع معايير و الشروط

الموجودة في البرنامج [8]. ويستهدف هذا البرنامج العديد من المتطلبات المهمة للمباني ويكون التقييم على أساس عدد النقاط التي تجمع من هذه المعايير المحققة.

5- نظام النجمة الخضراء الأسترالي (GBCA):

أطلق مجلس المباني الخضراء الأسترالي علامة النجمة الخضراء Green Building عام 2003م ويشمل برنامج النجمة الخضراء على معايير رئيسية مثل: التقليل من تأثيرات المناخية، وجودة وتحسين الحياة والصحة، وحماية المنظومة البيئية، ومرونة المباني والتخطيط الحضري، والمساهمة لتحقيق التنمية المستدامة. ويتضمن برنامج النجمة الخضراء أربع مستويات من شهادات التي تبدأ من مرحلة تصميم المشاريع.

6- نظام التقييم الشامل لكفاءة البيئة العمرانية (JGBC):

(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) تم إنشاء (JGBC) من قبل المجلس الياباني للأبنية الخضراء سنة 2001م. [10]

7- نظام التقييم القطري (GSAS):

يعرف هذا النظام بـ (GSAS) رسمياً يعني بالمنظومة الشاملة لتقييم الاستدامة. ويعتبر النظام نظام تقييم قطري حديث للاستدامة القطرية (QSAS) تم تحديثه في عام 2010م.

8- نظام التقييم المصري (Green Pyramid):

يسمى نظام Green Pyramid Rating System ، ويرمز له برمز " GPRS " تم إنشاء هذا النظام من قبل المجلس المصري للأبنية الخضراء EGBC ، بتعاون مع المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء HBRC ، وذلك عام 2010م ، فكانت النسخة الأولى لهذا النظام في إبريل عام 2011م ؛ فهو نظام تقييم بيئي محلي، حيث يقيم الأبنية الجديدة فقط المستدامة في مصر. [11]

9- نظام ترشيده المصري لتقييم المباني:

يعتبر نظام الترشيده المصري آخر نظام في تقييم الاستدامة في مصر والذي تم إصداره في 2012م، من قبل مجلس البناء الأخضر المصري . ويرتكز النظام على ثلاثة محددات أساسية لتقييم المباني وهي الكفاءة في استهلاك الطاقة والمياه وحماية البيئة [12].

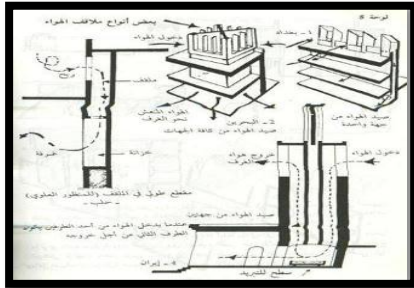
ثالثاً- مقارنة بين أنظمة التقييم الأكثر عالمية:

تعد أشهر الأنظمة شهرة وعالمية [13] وأكثر تداول بين الدول نظام LEED، BREEM، ونظام التقييم اللؤلؤ الإماراتي PRS ESTIDAMA ، ونظام تقييم الهرم الأخضر المصري (GPRS) وعليه يتم المقارنة بينهم من حيث عدد المجالات التقييم، ونقاط التقييم، ومستوياتها وعدد البنود الفرعية لها كما هو موضح بالجدول (1).

جدول (1) المقارنة بين أشهر أنظمة التقييم العالمية المصدر: الباحثة

مجالات المقارنة	BREEM 2014	LEED v4	(PRS) ESTIDAMA	GPRS2011
الإدارة	12%	-	7%	10%
اختيار الموقع	10%	26%	15%	15%
المياه	6%	10%	24%	30%
الطاقة	19%	35%	25%	25%
الموارد والمخلفات	12.5%	14%	16%	10%
جودة البيئة الداخلية	15%	15%	13%	10%
الأولوية الإقليمية	8%	-	-	-
المخلفات	7.5%	-	-	-
التلوث	10%	-	-	-
الإبداع والابتكار	(10+)	(10+)	(3+)	(10+)
عدد مجالات التقييم الرئيسية	10	8	7	7
البنود الفرعية	107	67	86	70
مستويات نتائج التسجيل	5 مستويات	4 مستويات	5 مستويات	4 مستويات
إجمالي النقاط	119	110	180	180
صلاحية	إلى المرحلة المستقبلية	خمس سنوات	-	خمس سنوات

التهوية، وله فائدة أيضا في تقليل الغبار والرمل التي تهب على الأقاليم الحارة والجافة، وله أهمية كبيرة في الأقاليم الدافئة الرطبة التي تعتمد في راحتها الحرارية على حركة الهواء وبالأخص التي تكون أنبنتها متلاصقة تحول دون الرياح وتصبح حينها النوافذ غير كافية لتوفير التهوية فيقوم هو بهذه الوظيفة بمنتهى السهولة، وقد تم تطوير الملقف إلى أن وصل إلى أبراج التبريد عن طريق وضع رشاشات للمياه في اعلى البرج ومروحة صغيرة مما يشجع على استخدام الطاقة المتجددة (طاقة الرياح).

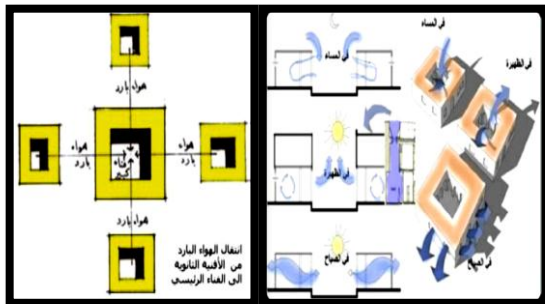


شكل (3) الأشكال المختلفة للملاقف تبعاً للفتحات

www.architeureweek.com [Date of accessibility: March 7, 2021]

4- الفناء:

الفناء عبارة عن مساحة من الفراغ يعمل على تبريد الفراغات الداخلية، فهو يعتبر منظومة العمارة الإسلامية في معالجة البيئة الحارة ويقلل استهلاك الوقود والاعتماد على الطاقات الطبيعية في عملية التهوية [16] الشكل (4) حيث يعمل على دخول الهواء البارد إلى الداخل وتحسين الجو، كما يمكن استخدامه والتدرج في كتلته لينتج عنه أكبر كمية من الظل [17].



شكل (4) آلية عمل الفناء

www.judsonu.edu/About/Sustainability/HAWA

[Date of accessibility: March, 2021.]

5- الشخشيخة:

تستخدم الشخشيخة في تغطية الأماكن الرئيسية وتوفر التهوية والإنارة وهي عبارة عن مجسم يصنع من الخشب يأخذ شكل القبة أو تكون مضلعة أو على رقبة دائرية أو سداسية أو ثمانية كما بالشكل (5). وتعمل عمل الملاقف تعمل على تلطيف درجة الحرارة وذلك بسحب الهواء الساخن أعلى الغرفة فتساعد أيضا على الإضاءة المباشرة الطبيعية فتعمل على تحسين جودة الهواء في البيئة الداخلية وتوفير الحرارة. [18]



شكل (5) شكل الشخشيخة الخشبية

www.judsonu.edu/About/Sustainability/HAWA

[Date of accessibility: March 7, 2021.]

ومن خلال المقارنة السابقة يتضح لنا أن هناك عناصر مشتركة بين الأنظمة والتي هي أسس ومعايير الاستدامة ومن أهمها:

- الموقع.
- المياه.
- الطاقة.
- جودة البيئة الداخلية.
- المواد والمخلفات.
- الإبداع والابتكار في التصميم.

الجزء الثاني: المفردات المعمارية التراثية

أولاً- المفردات المعمارية التراثية وأهميتها:

تمتاز المفردات المعمارية التراثية بأنها حلول بيئية فأغلبها حلول للتحكم المناخي وعليه فإن أهم المفردات المعمارية التراثية التي تحقق الراحة الحرارية للمجتمع وآلية عملها وأهميتها:

1 - المشربية:

وهي عبارة عن بروز في الغرفة ليتمد فوق الشارع أو في الفناء للمبنى وهي عبارة عن خشب منقوش فهي التي تنظم دخول أشعة الشمس دون إحداث إبهار أو برق بسبب [14] تفاصيل الأرابيسك المكون لها فلا يحدث انكسار حاد للضوء شكل (1).

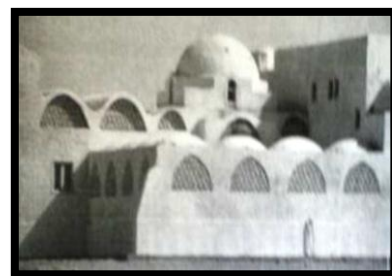


شكل (1) شكل المشربية الخشبية

www.architeureweek.com [Date of accessibility: March 7, 2021.]

2 - القباب:

القبة نوع من أشهر الأسقف المنحنية والتي كانت تستخدم في المناطق الصحراوية فهي عبارة عن نصف كرة مجوفة تلتف على أعمدة وجدران ويمكن مدها على مساحة واسعة ومن أبرز أمثلتها القبة الذهبية التي تغطي مسجد الصخرة بـ فلسطين وما فيها من فتحات للتهوية الداخلية، وعمارة حسن فتحي كما بالشكل (2)، فتساعد القبة في المبنى على توليد منطقة ضغط مرتفع في مكان المعرض للشمس ومنطقة ضغط منخفضة في مكان الظل من السقف مما يعمل على حركة الهواء بين المنطقتين [15] وبذلك يعمل على تخفيف الحمل الحراري الزائد على السقف فتوفر الراحة الحرارية.



شكل (2) شكل القبة من أعمال حسن فتحي في النوبة

http://www.contractitiano.it [Date of accessibility: March 7, 2021.]

3- الملقف:

الملقف عبارة عن مهوى يعلو المبنى، وله فتحة مقابلة لاتجاه هبوب الرياح السائدة لاقتناص الهواء المار فوق المبنى والذي يكون غالبا أبرد، ثم يقوم بدفعه داخل المبنى وتتعدد أشكال الملاقف تبعاً لعدد الفتحات التي بها من أعلى كما بالشكل (3)، وللملقف فائدة هامة لأنه يغني عن النوافذ ذات الفتحات الكبيرة لتوفير



شكل (8) التختبوش

" Foundations of Environmental Techniques in (2010) E. Rashad Architecture

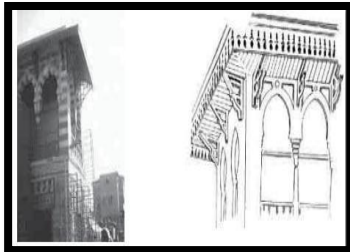


شكل (9) المقعد – بيت زينب خاتون

" Foundations of Environmental Techniques in (2010) E. Rashad Architecture.

10- الكاسرات الشمسية :

تستخدم البروز والرفوف الخشبية قديما المحمولة على كوابل في الحماية من الأمطار كما بالشكل (10).

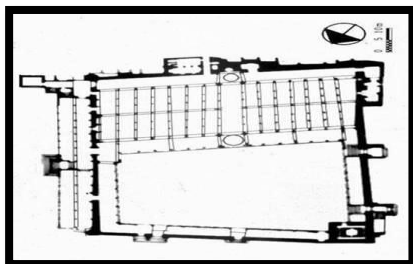


شكل (10) الرفوف والبروزات في العمارة الإسلامية

عباس الزعفراني ، التصميم المناخي للمنشآت المعمارية ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة جامعة القاهرة ، 2000 .

11- الحوائط والبواكي:

تقوم الحوائط بدور رئيسي وهو التدعيم الإنشائي للمبنى وتقسيم الفراغات الداخلية كما تقوم بحماية الفراغات الداخلية من البيئة المحيطة حيث تتعرض الحوائط إلى الإشعاع الشمسي المنعكس من الأرض وحوائط المباني المحيطة والحمل الحراري الناتج من الهواء الساخن القريب من الأرض. كما كانت في المساجد القديمة وهي جدران سمكية تعمل على الحماية من الشمس والحرارة كما بالشكل (11) وتتيح البواكي كما بالشكل (12) إنتاج مناطق مظلة باردة ويكون فيها اختلاف في ضغط الهواء (الخللة الهوائية) فهي بذلك تعمل على تحسين الهواء وتوفير الراحة الحرارية [23].

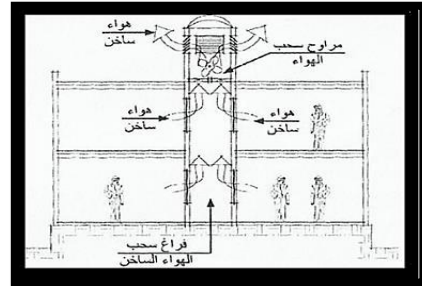


شكل (11) يوضح سمك الجدران في المساجد القديمة

https://civilizationlovers.files.wordpress.com/2013/02/clip_image0161.jpg

6- المدخنة الشمسية:

هي عبارة عن وسيلة للتهوية الطبيعية وتكون أما مدخنة مائلة أو راسية والمائلة أفضل لسهولة صعود الهواء خلالها وتكون أطوال من السماح بالارتفاع الراسي للهواء الساخن ويتم تغطيتها من أعلى بأغطية مسامية من الخشب أو غيره ليتخلل الهواء من خلالها، مع وضع قوارير أو أنابيب معدنية مملوءة بالماء لتبريد الهواء وبالتالي يعمل على تقليل الحمل الحراري داخل الفراغ [19] كما بالشكل (6).



شكل (6) يوضح عمل المدخنة الشمسية في السقف

Al esay·M·(2003)·" The Effect of External Cover Design on Thermal Acquisition and Thermal Comfort of Users (Curriculum for Environmental Design of the Outer Shell of Buildings.

7- القمرية:

سميت القمرية بهذا الاسم لبياضها الناصع وهذا الاسم جاء بسبب الشكل الغالب على القمرية (نصف دائرة) والذي يشبه القمر في حالة عدم اكتماله . والقمرية عبارة عن نصف دائرة تعلو النوافذ بالواجهات الخارجية للمبنى، كما بالشكل (7) وتتعدد وتختلف تسميات القمرية فيرجع بعضها إلى الشكل وبعضها إلى الزخارف ومن أهم هذه التسميات: ياقوتي - زنجيري- روماني - عقيق - شعاع - مقبب ، وتعتبر الزخارف الأكثر شيوعا هي الأشكال النباتية والأشكال الهندسية والزخارف الإسلامية. وإلى جانب وظيفتها الجمالية لها وظيفة أخرى فتستخدم بشكل أساسي لتوفير الإضاءة لبعض الأماكن دون دخول الهواء الحار [20].



شكل (7) القمرية

<https://www.marayaweb.com/wp-content/uploads/2021/03>

8 - التختبوش:

وهو عبارة عن مساحة أرضية خارجية مسقوفة تستعمل للجلوس، كما في الشكل (8) وتقع بين الفناء الداخلي والحدائق الخلفية وتطل بأكملها على الفناء وتتصل بالحدائق الداخلية عن طريق المشربية . ولأن مساحة الحدائق الخلفية أكبر من الفناء، بالتالي أكثر تعرضا للشمس، لذلك يسخن الهواء بسرعة فيرتفع لأعلى، مما يدفع الهواء المعتدل البرودة التحرك من الفناء إلى الحدائق الخلفية مروراً بالتختبوش مؤدياً إلى تكون نسيم معتدل البرودة ويمكن الاستفادة من مفهوم التختبوش في تخطيط القرى أو المناطق السكنية، بحيث يتم وضع التختبوش بين مساحتين تكون إحداهما أكبر من الأخرى، وتكون الكبيرة في الجانب المقابل للرياح. ليتحقق تباين الضغط الناتج عن حركة الرياح في خلق تيارات هوائية. وبذلك فإن توفير استهلاك الطاقة الغير متجددة ومن ثم تحقق استهلاك الطاقة [21].

9- المقعد:

هي عبارة عن شرفة في الطابق الأول من السكن وتكون مواجهة للرياح السائدة ويتم الوصول إليها من خلال الفناء الداخلي عن طريق درج مباشر يصعد إليها وللمقعد واجهة مفتوحة على الفناء الداخلي محاطة بقوس أو قوسين [22] تحقق التهوية الطبيعية. كما في الشكل (9).



شكل (15) العنصر النباتي لإعادة تدوير المياه.

<http://www.nottingham.ac.uk> - [Date of accessibility: March 19, 2021]

أ- العلاقة بين المفردات المعمارية التراثية ومعايير الاستدامة العالمية. وليبيان مدى العلاقة بين المفردات المعمارية ومعايير الاستدامة (مراعاة خصائص الموقع - مراعاة البيئة الداخلية - كفاءة استهلاك الطاقة - كفاءة استهلاك المياه - كفاءة مواد البناء - الابتكار في التصميم) وذلك بدراسة وتحليل لبعض المشاريع المعمارية فقد تم اختيار لبعض المشاريع المعمارية المستدامة والحاصلة على تقييمات عالمية والأكثر شيوعاً واستخداماً في الوطن العربي والمحلي والتي استخدمت المفردات المعمارية التراثية في تصميمها وذلك على النحو التالي بجدول (2).

وعليه فإن المباني التي اعتمدت على استخدام المفردات المعمارية التراثية بصورتها أو بشكل مطور نجحت في تحقيق معايير استدامة عالمية.

الجزء الثالث: الدراسة التطبيقية لتأثير المفردات المعمارية على الأداء الحراري لمبني قسم العمارة - كلية الهندسة - جامعة طنطا

أولاً - دراسة الوضع الراهن لمبني قسم العمارة - كلية الهندسة - جامعة طنطا.

تم اختيار مبني (قسم عمارة - كلية الهندسة - جامعة طنطا) كمبني قائم لقياس الراحة الحرارية فيه شكل (40) والوصل به إلى أقصى راحة حرارية وذلك بإضافة بعض المفردات المعمارية التراثية. عن طريق عمل محاكاة للمبني باستخدام برنامج Design builder ver.7 لقياس الراحة الحرارية للمبني على وضعه الراهن قبل إضافة أي عنصر من عناصر المفردات المعمارية التراثية المناسبة له وقياسه بعد الإضافة لقياس مدى تأثير المفردات المعمارية التراثية المناسبة على الراحة الحرارية للمبني.

حيث تم اختيار وإضافة المناخ المناسب لمنطقة الدلتا (محافظة الغربية) في البرنامج وإدخال المعلومات الخاصة بالمبني حيث يتكون المبني من حوائط من الطوب الأحمر بسبك 12 سنتيمتر تغطيها طبقة من المحارة وطبقة بياض خارجية ويتكون من نوافذ ذات زجاج مفرد بسبك 6 ملم و إطار ألومنيال فسلجت النتائج بعد عمل simulation للمبني أن عدد ساعات عدم الراحة في المبني 1596.00 ساعة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) أي بنسبة 18.22 %. فتم عمل محاكاة للمبني مرة أخرى وذلك باختيار بعض المفردات التراثية للمبني المناسبة للحالة الدراسية ومعرفة مدى تأثيرها عليه والتي كان من أهمها في هذه الدراسة (الكاسرة الشمسية - المشربية - الفناء الداخلي). ثم حساب عدد ساعات عدم الراحة في المبني الناتجة عند إضافتها ومقارنتها بالنتيجة الوضع الراهن للمبني فكانت النتائج كالتالي:



شكل (40) شكل المبني والمسقط الأفقي



شكل (12) بوضوح البواكي

<http://www.nottingham.ac.uk> - [Date of accessibility: March 7, 2021].

12- النافورة:

توضع النافورة كما في الشكل (13) في وسط الفناء الخاص بالمنزل وتستخدم في المناطق ذات المناخ الحار الجاف فقط، وقد كانت تأخذ الشكل الدائري أو الثماني أو السداسي. ويقصد بالنافورة إكساب الفناء المظهر الجمالي ومزج الهواء بالماء وترطيبه ومن ثم انتقاله إلى الفراغات الداخلية وتستخدم المياه لزيادة نسبة الرطوبة في الجو وفي المساعدة على تخفيض درجة حرارة الجو لأن مرور الهواء الساخن على سطح الماء يؤدي إلى تبخر الماء ويصاحب ذلك امتصاص درجة حرارة كبيرة من حرارة الهواء، وبالتالي يتسبب عن هذه العملية انخفاض درجة الحرارة كما إنها تعمل كحاجز صوتي للضوضاء، فهي تصدر صوتاً منخفضاً مستمر يجذب الأذن بعيداً عن الضوضاء [24].



شكل (13) توضع النافورة في وسط الفناء

<http://www.nottingham.ac.uk> - [Date of accessibility: March 19, 2021]

13- - السلسبيل:

هو عبارة عن لوح رخامي متموج المظهر مستوحى من حركة الماء أو الري. ويوضع داخل كوة من الجدار المقابل للإيوان أو موضع الجلوس ويكون اللوح مائلاً حتى يسمح للماء أن يتقطر فوق سطحه لتسهيل عملية التبخير وزيادة رطوبة الهواء. ويستخدم السلسبيل في حال انخفاض الضغط بحيث لا يكون كافياً لدفع المياه من رأس النافورة لذلك يتم استبدال النافورة بالسلسبيل كما هو موضح بالشكل (14).



شكل (14) أشكال السلسبيل.

عباس الزعفراني، التصميم المناخي للمنشآت المعمارية، رسالة ماجستير، كلية الهندسة جامعة القاهرة 2000،

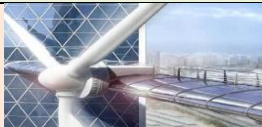
14- الدراوي الحدائق:

يتم عمل الدراوي بأشكال مفرغة ومخرمة ومن مواد خفيفة كالطوب والحجر ويتم فيها زراعة السطح لتقليل الحرارة أو عمل برك للمياه والنوافير للترطيب وخاصة في المناطق الحارة [25] كما في الشكل (15).

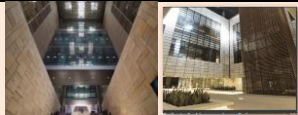
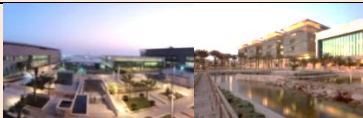
جدول (2) الدراسة التحليلية لمشروع مسجد خليفة بن زايد في دبي الإمارات العربية المتحدة المصدر: الباحثة

1 - مسجد خليفة بن زايد في دبي الإمارات العربية المتحدة:						
المفرد المعماري التراثي		دوره في تحقيق الاستدامة للمبني		الشكل		
القبة		كما لها دور في جودة البيئة الداخلية وتحسين الجو واستهلاك الطاقة حيث تعمل القبة على توزيع درجة الحرارة على سطح المبنى كما يوجد بها فتحات صغيرة على جوانب القبة الكبيرة والقبة الصغيرة الموزعة على المبنى للإضاءة الطبيعية.		 شكل (16) https://media-cdn.tripadvisor.com		
البواكي		تعمل البواكي في المشروع على الحماية من أشعة الشمس و تكون الظلال. لجودة البيئة الداخلية.		 شكل (17) https://pbs.twimg.com/media/B0K7bgGCMAA0upW.jpg		
الصحن الكبير		يوجد صحن كبير في مقدمة المسجد لجمع المصلين وتحسن الهواء بينهم. وذلك لجودة البيئة الداخلية.		 شكل (18) https://i2.wp.com/abudhabimagazine.ae/wp-content/uploads/2019/04/1517_SKBZNM3.jpg?resize=1024%2C683&ssl=1		
النافورة والمسطحات المائية		تعمل على تلطيف درجات الحرارة وسقي النباتات الموجودة فيه وهذا يحقق كفاءة استخدام المياه		 شكل (19) https://pbs.twimg.com/media/B0K7bgGCMAA0upW.jpg		
القمريّة		تعمل القمرية الموجودة في نوافذ المشروع على دخول الإضاءة الطبيعية وجودة البيئة الداخلية الموجودة في الفتحات المحيطة بالمبنى.		 شكل (20) https://pbs.twimg.com/media/B0K7bgGCMAA0upW.jpg		
علاقة المفردات المعمارية التراثية في المبنى ومعايير الاستدامة العالمية						
المعيار الأول مراعاة خصائص الموقع	المعيار الثاني مرعاة البيئة الداخلية	المعيار الثالث كفاءة استهلاك الطاقة	المعيار الرابع كفاءة استهلاك المياه	المعيار الخامس كفاءة مواد البناء	المعيار السادس الابتداع والابتكار في التصميم	
						التوجيه
						تشكيل الكتلة
						الأسقف
						الفتحات
						الحوائط والبواكي
						الأفنية
						الملاقف والأبراج
						التختبوش
						المقعد
						النافورة
						السلسبيل
						الدواري الحدائق
						الطوب – الحجر – الطين – الزجاج
						مفردات معمارية تراثية خاصة بمواد البناء

جدول (3) الدراسة التحليلية لمشروع مركز التجارة العالمي في البحرين المصدر: الباحثة

(2) مركز التجارة العالمي في البحرين:							
المفرد المعماري التراثي			دوره في تحقيق الاستدامة للمبني		الشكل		
التربينات الملاقف الهوائية			كان لها دور في جودة البيئة الداخلية وتحسين الجو واستهلاك الطاقة حيث تعمل التربينات عمل الملاقف الهوائية حيث تعمل على استقبال الرياح الغير محبيه وتحويلها إلي طاقة يستفيد بها المبني.		 http://www.gbig.org/buildings/14 شكل (21) شك		
شكل الكتلة والتوجيه			يلعب شكل الكتلة وتوجيهها بشكل يناسب اتجاه الرياح فكان شكل المبني يشبه الطائر مدبب من الطرف ليستقبل الرياح بشكل أسرع		 http://www.gbig.org/buildings/14 شكل (22) شك		
كاسرات الشمس والبروز			عمل كاسرات شمسية على طول البرجين لتوفير مساحات تظليل اكبر على المسطح الخارجي للبرجين وتوفير جودة في البيئة الداخلية.		 http://www.gbig.org/buildings/14 شكل(23)		
استخدام مواد بناء مستدامة			تم استخدام مادة الزجاج المعالج في الوجهات ليمتص أشعة الشمس وحماية المبني من الحرارة. ودخول الإضاءة الطبيعية. مما أدى إلى جودة البيئة الداخلية وترشيد الطاقة.		 https://pbs.twimg.com/media/B0K7bgGCMaA0upW.jpg شكل (24)		
استخدام النوافير والأشجار في تنسيق الموقع			تم النوافير لتلطيف الجو وسقي الأشجار لتدوير وكفاءة استخدام المياه وزراعة الأشجار وذلك لتحسين جودة الهواء .		 https://pbs.twimg.com/media/B0K7bgGCMaA0upW.jpg شكل(25)		
علاقة المفردات المعمارية التراثية في المبني و معايير الاستدامة العالمية							
المعيار الأول مراعاة خصائص الموقع		المعيار الثاني مراعاة البيئة الداخلية		المعيار الثالث كفاءة استهلاك الطاقة		المعيار الرابع كفاءة استهلاك المياه	
المعيار الخامس كفاءة مواد البناء		المعيار السادس الابتداع والابتكار في التصميم					
							مفردات معمارية تراثية خاصة بمرحلة التصميم
							التوجيه
							تشكيل الكتلة
							الاسقف
							الفتحات
							الحوائط والبواكي
							الأفنية
							الملاقف والأبراج
							التختبوش
							المقعد
							النافورة
							السلسيل
							الدواري الحدائق
							الطوب – الحجر – الطين – الزجاج
							مفردات معمارية تراثية خاصة بمواد البناء

جدول (4) الدراسة التحليلية لمشروع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية المصدر: الباحثة

(3) - جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية:							
المفرد المعماري التراثي		دوره في تحقيق الاستدامة للمبني		الشكل			
الأبراج الشمسية (المدخنة الشمسية)		تستخدم الأبراج طاقة الشمس مع الرياح السائدة في البحر الأحمر تأثير التهوية الطبيعية التي توفر مستوى من الراحة طول العام. - يحسن التهوية ويزيل الملوثات الضارة وثنائي أكسيد الكربون.		 شكل(26) https://www.kaust.edu.sa/PublishingImages/study/g5/STUDENT%20CENTER.jpg			
الفناء الداخلي وتغطية الممرات بأسقف قمرية		يلعب الفناء الداخلي على تحسين البيئة الداخلية للفرغ وتحسين الهواء وذلك بسحب الهواء الساخن ودخول الهواء البارد، والإضاءة الطبيعية للحفاظ على مبدأ استهلاك الطاقة وأيضا الممرات المغطاة بالقمرات تسمح بمرور الضوء وتحسن الجو في تكوين الظلال.		 شكل (27) http://www.gbig.org/buildings/14			
كاسرات الشمس و المشرية		عمل كاسرات شمسية على طول البرجين لتوفير مساحات تظليل اكبر على المسطح الخارجي للبرجين وتوفير جودة في البيئة الداخلية.		 شكل(28) https://www.kaust.edu.sa/PublishingImages/about/green%20campus/g5.jpg			
استخدام مواد بناء مستدامة		استخدام مواد الحجر والزجاج والفولاذ المقاوم للصدأ وهي مجموعة المواد المستخدمة في جميع أنحاء المشروع -الخرسانة والحديد الصلب المحليان يتضمنان مستويات عالية من المحتوى المعاد تدويره، جميع الأخشاب المستخدمة من الغابات التي تدار إدارة مستدامة .		 شكل(29) https://www.kaust.edu.sa/PublishingImages/about/green%20campus/g5.jpg			
استخدام عنصر المياه والأشجار		تم النوافير لتلطيف الجو وسقي الأشجار لتوفير وكفاءة استخدام المياه وزراعة الأشجار وذلك لتحسين جودة الهواء .		 شكل(30) https://pbs.twimg.com/media/B0K7bgGCMMAA0upW.jpg			
علاقة المفردات المعمارية التراثية في المبني ومعايير الاستدامة العالمية							
مفردات معمارية تراثية خاصة بمرحلة التصميم		التوجيه		تشكيل الكتلة		المعيار الأول مراعاة خصائص الموقع	
مفردات معمارية تراثية خاصة بتشكيل الغلاف الخارجي		الأسقف		أسقف منحنية		المعيار الثاني مراعاة البيئة الداخلية	
				القمرية		المعيار الثالث كفاءة استهلاك الطاقة	
				الشخشيخة			
				المدخنة الشمسية			
				الفتحات		المشرية وكاسرات الشمس	
الفتحات العلوية العمرية							
مفردات معمارية تراثية خاصة باستثمار الطاقة				الحوائط والبواكي			
				الأقنية			
				الملاقف والأبراج			
				التختبوش			
				المقعد			
مفردات معمارية تراثية خاصة بالماء كعنصر تصميم				النافورة			
				السلمبيل			
مفردات معمارية تراثية خاصة بمواد البناء				الدواري الحدائق			
				الطوب - الحجر - الطين - الزجاج			

جدول (5) الدراسة التحليلية لمشروع City Center Almaza المصدر: الباحثة

City Center Almaza مشروع (4)-							
المفرد المعماري التراثي		دوره في تحقيق الاستدامة للمبني		الشكل			
الفناء الداخليوالأشجار في تنسيق الموقع		يلعب الفناء الداخلي على تحسين البيئة الداخلية للفراغ وتحسين الهواء وذلك بسحب الهواء الساخن ودخول الهواء البارد، والاضاءة الطبيعية للحفاظ على مبدأ استهلاك الطاقة		 https://images.app.goo.gl/iovHTn94tPWaGQXn9 (31) شكل			
وتغطية الممرات المشربية		الممرات المغطاه بالمشربيات تسمح بمرور الضوء وتحسن الجو في تكوين الظلال. وتوفير جودة في البيئة الداخلية.		 https://www.kaust.edu.sa/PublishingImages/about/green%20campus/g5.jpg (32) شكل			
كاسرات الشمس في الواجهات		عمل كاسرات شمسية على المبني لتوفير مساحات تظليل اكبر على المسطح والتحكم في أشعة الشمس.		 https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSQeEHP1YzRvnf01J7Tt9UiGJacciHQ1LKBvQ&usqp=CAU (33) شكل			
استخدام مواد بناء مستدامة		استخدام مادة الزجاج في التغطية للسماح للضوء بالدخول واعطاء الراحة البيئية وترشيد الطاقة.		 https://images.app.goo.gl/iovHTn94tPWaGQXn9 (34) شكل			
استخدام عنصر المياه والأشجار في تنسيق الموقع		تم النوافير لتلطيف الجو وسقي الأشجار لتدوير وكفاءة استخدام المياه وزراعة الأشجار وذلك لتحسين جودة الهواء .		 https://images.app.goo.gl/iovHTn94tPWaGQXn9 (35) شكل			
علاقة المفردات المعمارية التراثية في المبني و معايير الاستدامة العالمية		المعيار الأول مراعاة خصائص الموقع	المعيار الثاني مراعاة البيئة الداخلية	المعيار الثالث كفاءة استهلاك الطاقة	المعيار الرابع كفاءة استهلاك المياه	المعيار الخامس كفاءة مواد البناء	المعيار السادس الابتداع والابتكار في التصميم
مفردات معمارية تراثية خاصة بمرحلة التصميم		التوجيه					
		تشكيل كتلة المبني					
مفردات معمارية تراثية خاصة بتشكيل الغلاف الخارجي		الاسقف	أسقف منحنية				
			القمريّة				
			الشخشيخة				
			المدخنة الشمسية				
		الفتحات	المشربية وكاسرات الشمس				
الفتحات العلوية العمرية							
		الحوائط والبواكي					
مفردات معمارية تراثية خاصة باستثمار الطاقة		الأفنية					
		الملاقف والأبراج					
		التختبوش					
		المقعد					
مفردات معمارية تراثية خاصة بالماء كعنصر تصميم		النافورة					
		السلسبيل					
		الدواري الحدائق					
مفردات معمارية تراثية خاصة بمواد البناء		الطوب – الحجر – الطين - الزجاج					

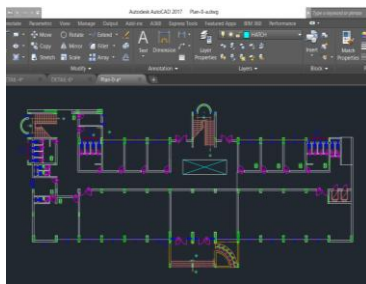
وبالمقارنة بين المشاريع جدول (6) من حيث درجة التقييم لنظام الاستدامة ومدى توافر المفردات المعمارية التراثية في المشاريع، ومعايير الاستدامة التي حققتها.

جدول (6) المقارنة بين المشاريع المختارة المصدر : الباحثة

مقارنة بين المشاريع	شكل (36) مسجد خليفة بن زايد	شكل (37) مركز التجارة العالمي في البحرين	شكل (38) جامعة الملك عبد الله للعلوم والتكنولوجيا	شكل (39) City Center Almaza
نوع التقييم	LEED Certified	LEED Certified	LEED Platinum	LEED Gold
معايير الاستدامة المحققة في المشروع	- احترام خصائص الموقع. - مراعاة البيئة الداخلية. - مراعاة كفاءة استهلاك الطاقة. - مراعاة استهلاك المياه.	- احترام خصائص الموقع. - مراعاة البيئة الداخلية. - مراعاة كفاءة استهلاك الطاقة. - مراعاة استهلاك المياه. - مراعاة استخدام مواد البناء.	- مراعاة البيئة الداخلية. - مراعاة كفاءة استهلاك الطاقة. - مراعاة استهلاك المياه. - مراعاة استخدام مواد البناء. - الابتداع والابتكار.	- مراعاة البيئة الداخلية. - مراعاة كفاءة استهلاك الطاقة. - مراعاة استهلاك المياه. - مراعاة استخدام مواد البناء. - الابتداع والابتكار.
المفردات المعمارية التراثية المستخدمة فالمشروع	- القبة. - النيوكي. - الصحن الكبير. - النافورة. - المسطحات الخضراء. - القمرية.	- الملقف. - شكل الكتلة والتوجيه. - كاسرات الشمس والبروزات. - مواد بناء مستدامة. - النافورة. - المسطحات الخضراء.	- الأبراج الشمسية. - الفناء الداخلي. - تغطية الأسقف بالقمرية. - كاسرات الشمس والمشربية. - استخدام مواد مستدامة. - استخدام النافورة. - المسطحات الخضراء.	- الفناء الداخلي. - الأشجار والمساحات الخضراء. - المشربية وتغطية الممرات. - استخدام كاسرات الشمس في الواجهات. - استخدام مواد مستدامة. - استخدام عنصر المياه.

3-إضافة فناء للمبني:

تم عمل إختبار للمبني وذلك فناء داخلي بأبعاد 2.5*8 كما هو موضح بالشكل (43) فسجلت النتائج بعد عمل simulation للمبني أن عدد ساعات عدم الراحة في المبني 1379.50 ساعة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) أي بنسبة 15.7% أي قلت عدد ساعات عدم الراحة في المبني إلى 217 ساعة عن الوضع الراهن .



شكل (43) مسقط أفقي موضح عليه الفناء الداخلي

4- إضافة جميع المفردات المعمارية (كاسرة شمسية – مشربية- فناء):

تم عمل إختبار للمبني وذلك بإضافة المفردات المعمارية التراثية السابقة مجمعة فسجلت النتائج بعد عمل simulation للمبني أن عدد ساعات عدم الراحة في المبني 1116.50 ساعة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) أي بنسبة 12.7% أي قلت عدد ساعات عدم الراحة في المبني إلى 480 ساعة عن الوضع الراهن .

وبالمقارنة بين جميع الحالات السابقة كما في الجدول (7) تبين أن استخدام المفردات المعمارية التراثية تعمل على تحسين الراحة الحرارية فإنها تعمل على خفض ساعات عدم الراحة في قياسات برنامج Design builder ver.7.

الجزء الرابع : النتائج والتوصيات

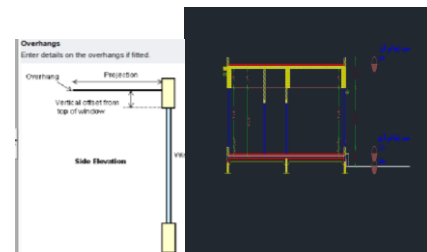
النتائج:

- 1 – أن استخدام المفردات المعمارية التراثية لها تأثير قوي على الراحة الحرارية للمباني .
- 2- أن المفردات المعمارية التراثية مفردات مستدامة وتحقق معايير الاستدامة العالمية
- 3 - التأكيد على التعامل مع معطيات البيئة وأخذ العمارة التراثية ومفرداتها المعمارية منطقاً للتصميم المتوافق مع البيئة.

ثانيا - دراسة الوضع الراهن للمبني بعد إضافة المفردات المعمارية التراثية :

1 – إضافة كاسرة شمسية على الجهة الشرقية والجهة الغربية للمبني:

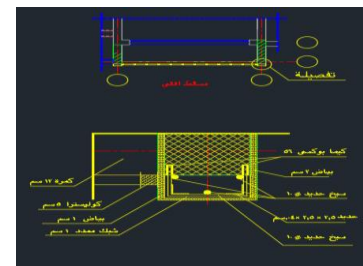
تم عمل إختبار للمبني وذلك بإضافة كاسرة شمسية على جهتي المبني الشرقية والغربية بامتدادات نصف متر وعلى ارتفاع متر من الشباك كما يوضح الشكل (41) فسجلت النتائج بعد عمل simulation للمبني أن عدد ساعات عدم الراحة في المبني 1509.50 ساعة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) أي بنسبة 17.22% أي قلت عدد ساعات عدم الراحة في المبني إلى 87 ساعة عن الوضع الراهن .



الشكل (41) قطاع يوضح شكل الكاسرة الشمسية

2- إضافة مشربية للجهة الشرقية والغربية للمبني:

تم عمل إختبار للمبني وذلك بإضافة مشربية خشبية على جهتي المبني الشرقية والغربية كما هو موضح بالشكل (42) فسجلت النتائج بعد عمل simulation للمبني أن عدد ساعات عدم الراحة في المبني 1408.00 ساعة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) أي بنسبة 16% أي قلت عدد ساعات عدم الراحة في المبني إلى 188 ساعة عن الوضع الراهن .



شكل (42) تفصيلة للمشربية

مباني حديثة بنفس الروح القديمة للعمارة التراثية ومتوافقة في ذات الوقت مع البيئة .

توصيات عامة:

- 1- يوصى بتطبيق منهجية استخدام المفردات المعمارية التراثية التي من الممكن أن تحل مشاكل معمارية معاصرة، والتي ارتبط مفهومها بتطور تكنولوجيا ومواد البناء، وقوانين وأنظمة البناء والاتجاه نحو الأفكار الحديثة المبدعة.
- 2- تبني أفكار العمارة التراثية من منظور بيئي ومن ثم دراسة كيفية تطويرها وتوظيفها في المباني الحديثة بما يتلائم مع التقدم التكنولوجي.
- 3- حت المعماري أن يكون على اطلاع مستمر ودائم بأحدث الأبحاث العلمية و بالمفردات المعمارية بصفة خاصة لما لها من تأثير في مجال التصميم البيئي.
- 4- نوصي بعمل الكثير من المؤتمرات والدورات التعليمية لبيان أهمية ودور المفردات المعمارية التراثية في استدامة المباني .

المراجع:

- 1- ميسون محي بلال وآخرون، الاستدامة في العمارة بحث في دور استراتيجيات التصميم المستدام في تقليل التأثيرات على البيئة العمرانية، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي الثالث عشر، 2014، ص3.
- 2- مروة أحمد قمر، عزة صبحي رجب السقا، مفردات تراثية ذكية تحقق الاستدامة، جامعة طنطا، كلية الهندسة، 2020م.
- 3- إنعام عبد الغني عبد الكرم، مفهوم التصميم المستدام وأثره على جودة البيئة الداخلية للتصميم الداخلي، مجلة العمارة والفنون العدد الخامس عشر، 2019م.
- 4- مروة عبد الهادي، مفردات الجامعة المستدامة بين الاستراتيجية والتطبيق في مصر، الدورية العلمية لكلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، المجلد السابع، العدد 2، 2019، ص37.
- 5- Jason F – The Philosophy of Sustainable Design – Ecotone – McLennan Kansas City Missouri –2004- p 4.
- 6- محمد عزمي وآخرون، تقييم الاستدامة البيئية للمباني التقليدية والمعاصرة في مصر في ضوء التحليل المقارن لأنظمة تقييم العمارة الخضراء، مجلة التكنولوجيا الهندسية المتقدمة (JAET)، المجلد 39، 2020.
- 7- المرجع السابق، ص33.
- 8- عمر سليم، استخدامات بيم في العمارة الخضراء، مجلة بم أربيا، العدد الثامن، 2016م.
- 9- المرجع السابق، ص44.
- 10- المرجع السابق، ص47.
- 11- The Green Pyramid Rating System(GPRS)-Egyptian Ministry of Housing 2011.
- 12- جهاد أحمد حنفي، حماية البيئة المحلية من خلال تطوير أنظمة تقييم استدامة المباني في مصر، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة المنيا، 2018م.
- 13- محمد عزمي أحمد، تقييم الاستدامة للمباني التقليدية والمعاصرة في مصر في ضوء التحليل والمقارن لأنظمة تقييم العمارة الخضراء، مجلة (JAET) 2020م.
- 14- ريم سامي عبد العال الحداد، تقييم استخدام المفردات المعمارية التراثية في العمارة المعاصرة باستخدام حساب ديناميكا الموائع، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2013.
- 16- عباس الزعفراني، التصميم المناخي للمنشآت المعمارية، رسالة ماجستير، كلية الهندسة جامعة القاهرة، 2000م، ص22.
- 17- أحمد عبد الوهاب أحمد رزق، تطور العمارة في مدينة القاهرة في القرن التاسع عشر والنصف الأول للقرن العشرين، رسالة ماجستير، كلية الهندسة جامعة الأزهر، 1991م، ص37.
- 18- ريم سامي عبد العال الحداد، تقييم استخدام المفردات المعمارية التراثية في العمارة المعاصرة باستخدام حساب ديناميكا الموائع، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، كلية الهندسة قسم الهندسة المعمارية، 2013.
- 19- نبيل غالب عبد الكريم الحمادي، الاتجاهات الحديثة للتصميم البيئي نموذج للتصميم البيئي وترشيد الطاقة في المباني، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2007، ص66.
- 20- مروة أحمد قمر، عزة صبحي رجب السقا، مفردات تراثية ذكية تحقق الاستدامة، جامعة طنطا، كلية الهندسة، سنة 2020.
- 21- <https://www.yemenhrc.com/single-post/2019/01/29>
- 22- المرجع السابق.
- 23- رولا نتيقة، محمد منون، ديمة قاسم، العودة إلى التراث في العمارة العربية المعاصرة في ظل الاستدامة، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الهندسية، المجلد (36) العدد (3)، 2014م.
- 24- محمد عبد الفتاح، اقتصاديات التصميم البيئي، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2007.
- 25- مروة أحمد قمر، عزة صبحي رجب السقا، مفردات تراثية ذكية تحقق الاستدامة، جامعة طنطا، كلية الهندسة، سنة 2020.

جدول (7) المقارنة بين تأثير إضافة المفردات المعمارية التراثية للمباني المصدر : الباحثة

مقارنة بين تأثير إضافة المفردات المعمارية التراثية للمباني	شكل العلاقات بعد إضافة المفردات المعمارية التراثية	ساعات عدم الراحة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة)
المفرد المعماري التراثي	الحالة الرنسية بدون مفرد معماري تراثي (الوضع الراهن)	شكل (44) 1596.00 ساعة
كاسرة شمسية في الجهة الشرقية والغربية شكل(45)	شكل(46) 1509.50 ساعة	
إضافة مشربية في الجهة الشرقية والغربية شكل(47)	شكل (48) 1408.00 ساعة	
شكل (49) إضافة فناء	شكل(50) 1379.50 ساعة	
إضافة المفردات مجمعة(كاسرة شمسية - مشربية فناء) شكل(51)	شكل(52) 1116.50 ساعة	

التوصيات:

من خلال اختبار إضافة مفردات معمارية تراثية (الكاسرة الشمسية – المشربية - الفناء) تم التوصل إلى نتائج تعمل على خفض ساعات عدم الراحة الحرارية للمباني سواء أكانت منفردة أو مجمعة والوصول إلى أفضل راحة حرارية للمباني وعليه فإننا ننتهج منهجية إعادة استخدام المفردات التراثية المعمارية للوصول إلى أعلى كفاءة من الراحة الحرارية للمباني الحديثة سواء القائمة أو التي نريد انشاءها.

توصيات للجامعات:

- 1- نوصي بتقديم حالة الدراسة كنموذج مقترح لأهمية تفعيل منهجية إعادة استخدام المفردات التراثية المعمارية للوصول لاستدامة المباني القائمة والحديثة.
- 2- يوصي باستخدام برامج المحاكاة للطلبة في مشاريع التخرج للحصول على مشاريع أكثر استدامة.

توصيات للجهات المستفيدة من البحث:

وزارة الإسكان والتعمير والقوات المسلحة:

لدورها في التصميم والتنفيذ للمباني الحديثة بما يتفق مع دور وتأثير المفردات المعمارية التراثية الموضحة بالبحث، مما يؤدي إلى التوصل إلى