International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 36 العدد
Part 1 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

Received	2025/01/11	تم استلام الورقة العلمية في
Accepted	2025/02/14	تم قبول الورقة العلمية في
Published	2025/02/16	تم نشر الورقة العلمية في

تقييم الأداء الحراري داخل القاعات الدراسية بالمباني ذات الفناء الداخلي جامعة المرقب – كلية الهندسة الخمس

اسامه ابوشينه **مفتاح اميمن** **عادل القماطي**

قسم العمارة والتخطيط العمراني– كلية الهندسة– جامعة المرقب – مدينة الخمس – ليبيا

osamabouchena@yahoo.com muftahomemen@gmail.com Gamatya2012@gmail.com

ملخص البحث

إن دراسة تصميم فراغات المباني التعليمية ومعاييرها التصميمة وانماطها المعمارية تعتبر من وسائل تطوير البيئة التعليمية حيث يقضي الطالب اوقات طويلة داخل تلك القاعات يتلقى فيها المحاضرات. تناقش الورقة البحثية معايير تصميم المباني التعليمية وانماطها المعمارية وتسلط الضوء علي نمط التصميم الكتلي ذو الفناء الداخلي وتدرس تأثير نمط التصميم الفناء الداخلي على القاعات الدراسية من حيث الاداء الحراري ودالك بقياس درجات الحرارة الداخلية للقاعات الدراسية، تم التعريف بكتلة المبني ووصفه والتعريف بالظروف المناخية لمنطقة الدراسة وثم قياس درجة الحرارة باستخدام جهاز قياس درجة الحرارة طيلة فترة الأسبوع على فترات تبدأ من الساعة 9 صباحا وتمتد الي الساعة 3 ظهرا على فترات خلال فترة زمنية من 07 الي 2024/06/13 لأربعة قاعات دراسية من مختلف الجهات الجغرافية وعينة الدراسة تتمثل في القاعات الدراسية للطابق الثاني وثم تحليل درجة تأثير اشعة الشمس علي القاعات في فصل الصيف لنموذج الدراسة كلية الهندسة جامعة المرقب بمدينة الخمس ليبيا. وسجلت اعلي درجة حرارة خارجية 44 درجة مئوية واعلي درجة حرارة داخل القاعات 38.3 مئوية وكانت اقل درجة حرارة داخلية في الاتجاهات المطلة على جهة الغرب والجنوب. وخلصت الورقة البحثية للعديد من المحددات والنتائج والتوصيات لاستخدام هدا النمط من التصميم وكيفية المساهمة نسبيا في تحسين الأداء الحراري داخل القاعات الدراسية.

الكلمات المفتاحية: المباني التعليمية –القاعات الدراسية – الفناء الداخلي –الراحة الحرارية

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 36 العدد
Part 1 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ
http://www.doi.org/10.62341/omae2603

Evaluation of thermal performance inside classrooms for courtyard educational buildings in a hot climate. The engineering building at Elmergib University as a case study

Osama Abou chena **Muftah Omemen** **Adel Algmaty**
Department of Architecture and urban planning - Faculty of Engineering -Elmergib University -Libya
osamabouchena@yahoo.com muftahomemen@gmail.com Gamatya2012@gmail.com

Abstract
Study design construction and Technologies for education building are significant that concerned one of the important principles lead to improve students learning. Class is the place where students get knowledge and skills could be impact on student's outcome. This article discusses the principles of planning, design of education building, and focus on courtyard design school. It study the impact of courtyard on the indoor environment quality assessment in classrooms by using a thermometer to measure air temperature in the classes and outdoor during the week from 07 to 06 June 2025 during 9 AM to 3 PM for each 2 hours in different class locations. The experimental testing has recorded in the engineering building at Elmergib University as a case study. It recorded that, there are a distinction between records for indoor and outdoor temperature. It was found that the difference air temperatures between indoor and outdoor could be approximately 6°C, higher in highest registered air temperature outdoor record. Finally, the research provide guidelines contain design and construction recommendations.
Keywords: Educational buildings - Classrooms - Indoor courtyard - Thermal comfort

المقدمة

اهتم المعماريون بتصميم ودراسة المباني التعليمية لتتكيف وتتلاءم مع البيئة المحلية خصوصا درجات الحرارة والتهوية الطبيعية حيث ركزت الدراسات السابقة على الشكل والطراز المعماري والتوجيه للمبني وشكل وحجم الفتحات وصولا الي تكوين الفضاءات الداخلية. ان دراسة وتقييم الاداء الحراري يكون بمعرفة مدي انتقال الطاقة الحرارية المحيطة بالمبني الي الفراغات الداخلية بالمبني وبمعني اخر مدي تكيف تصميم المبني بحيث

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

يعزل الحرارة الداخلية عن ظروف الطقس الخارجية لتحقيق الراحة الحرارة داخل المبني (المقلفطة، 2018). ان الاسقف الخارجية والجدران المباني تتأثر بالحرارة السلبية الناتجة عن حرارة المنبعثة من اشعة الشمس في فصل الصيف وانخفاض درجات الحرارة في الشتاء الا ان البناء الكتلي يسمح بتقليل التأثر بتلك العوامل نتيجة الي انخفاض نسبة المساحة المعرضة للغلاف الخارجي للمبني من خلال الجدران المشتركة والتي تعزل الحرارة والبرودة (امقلفطة، 2022). تكمن أهمية الدراسة في بيان أهمية القاعات الدراسية كونها المكان الدي يتم فيه استيعاب الطلاب ووسيلة لتطورهم والدي بدوره يقوم بتفعيل القوي الدهنية لزيادة قدرة الطلاب على استيعاب المحاضرات (Melissa L. Rands, 2017). ان الفصل الدراسي هو العنصر الأكثر تأثيرًا على تقدم الطلاب ونجاحهم في العملية التعلمية (P. Barrett, 2015). ونظرًا لأن الطلاب يقضون وقتًا أطول في القاعات الدراسية لهدا يجب ان لا يشعروا بالملل والضجر بسهولة، حيث يجب أن يكون تصميم الفصل مريحًا للتعلم (Kurnia Widiastuti, 2022).

اهداف البحث

توفير مرجع تصميمي للنمط المناسب للمباني التعليمية والقاعات الدراسية لتحقيق الآتي:

- الحفاظ على درجة الراحة الحرارية داخل القاعات الدراسية.
- تقليل استهلاك الطاقة خلال دارسة وتحليل العزل الحراري للمباني التعليمية ذات الفناء الداخلي.
- تقييم الاداء الحراري للمبنى تكفل فرصة لتحسين بيئة التعليم وجعلها أكثر استدامة

فرضيات البحث

تكمن الفرضية او المشكلة في بيان أهمية دراسة الاشعاع الشمسي وتقييم الأداء الحراري للمباني ذات الفناء الداخلي وتأثير كل ذلك على المباني التعليمية بشكل عام وبكلية الهندسة –جامعة المرقب بشكل خاص ودراسة مدي تحقيق نمط التصميم الكتلي ذو الفناء الداخلي للراحة الحرارية داخل القاعات الدراسية.

منهجية البحث

ركز البحث على أهميته دراسة المعايير التخطيطية والتصميمية للقاعات الدراسية ومراجعة الدراسات السابقة التي تتعلق بالأساليب المتبعة لتخطيط وتصميم المباني التعليمية وتحقيق

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

الراحة الحرارية وسلط الضوء فيها على التعريف بالفناء الداخلي. اعتمد البحث على اتباع المنهج التحليلي والوصفي لحالة الدراسة لمبنى كلية الهندسة جامعة المرقب الطابق الثاني بمدينة الخمس ليبيا خلال الفترة من07-2024/06/13م، استخدام المنهج العملي التجريبي في إجراء القياسات الميدانية (درجة الحرارة الداخلية، ودرجة الحرارة الخارجية) لأربع قاعات دراسية من مختلف الجهات الجغرافية باستخدام جهاز لقياس درجات الحرارة الداخلية وتحليلها ومقارنتها بالحرارة الخارجية وصولا للنتائج والتوصيات.

انماط تصميم المباني التعليمية

ان اقتراح نمط التصميم للمباني التعليمية يعتمد على عدة عوامل منها دراسة العوامل الطبيعية مثل مساحة الموقع العام للمبني، مجاورات المبني من مباني وشبكة الطرق المحيطة ودراسة الطاقة الاستيعابية أي عدد المستخدمين المبني من طلاب وأعضاء هيئة التدريس ونوع الكلية المخصصة للدراسة والفرغات المكملة للمبني (مدرج – مكتبة – معامل – مخازن – مكاتب – صالات رياضية ... الخ).

هنالك عدة انماط كتلية لتصميم المباني التعليمية والموضحة بالشكل رقم (1) والتي منها ما يلي: –

1- النمط الشرطي: عبارة تجميع للعناصر على الشكل المستطيل يكون فيها الممر الرئيسي وسطي او على طرف المبني يتراوح فيها طول المبني من 20 الي 30م.
2- النمط الاصبعي: تتجمع فيها كتل المبني كشكل اصابع اليد يتوقف فيها المسافة بين الكتل على الظروف المناخية من حرارة وتهوية والانارة وطبيعة الموقع ودراسات اخري مثل الضوضاء وعدد الطوابق ونوع القاعات الدراسية (قاعات دراسية – مراسم – قاعات عرض).
3- النمط ذو الفناء: وهدا النمط عبارة عن تجميع لعناصر المبني حول فناء داخلي واحد.
4- النمط ذو الافنية المتعددة: يطلق على التصميم المتعدد وهو عبارة عن تجمع الابنية على مجموعة من الافنية الداخلية (Shehata، 2020).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

النمط الشرطي	النمط الاصبعي	النمط ذو الفناء	النمط ذو الافنية

الشكل1 أنماط تصميم المباني التعليمية **(Shehata، 2020)**

لتحديد حجم الهواء المناسب لكل طالب داخل القاعة الدراسية يحدد ارتفاع القاعة بحيث يكون حجم القاعة 3.8م^3 الي 4م^3 نصيب كل طالب من الهواء ويكون الارتفاع الملائم لأسقف القاعات من 3.24م الي 3.75 م وتكون مساحة النوافذ من 18 الي 22% من مساحة الأرضية ويستوجب وجود شبابيك من الجانبين إذا زاد عمق القاعة عن 6.5م ويجب الا تقل مساحة الشبابيك عن 18% من مساحة الأرضية إذا كانت الشبابيك من جهة واحدة من القاعة ويفضل تجميع القاعات الدراسية على جانب واحد من الممر حيث يوفر هدا الاسلوب الاضاءة والتهوية الطبيعية من خلال النوافذ التي تطل على الخارج والنوافذ التهوية من الممر. ارتفاع جلسة الشبابيك يجب ان لا يقل عن 1.10م حتي لا يتم انشغال الطالب بما يدور بالخارج ولا يسمح بوجود الشبابيك في الجهة المقابلة للطلاب (جهة السبورة) حتى لا يتم تسلط الضوء على اعين الطلاب، ويفضل ان تكون الشبابيك علي يسار الطلاب حتى لا يتكون الظل الدي من شانه ان يعيق مجال الرؤية عند الكتابة. يكون موقع اول مقعد من السبورة بمسافة لا تقل عن 2 متر وتكون مساحة القاعة النموذجية لعدد 25 تلميذا بمساحة 6.5م*8م وبارتفاع 3.6م تحدد نوع المفروشات حسب استعمالاتها بحيث تكون مريحة للطلاب ويتلاءم مع وظيفة الاستعمال ويراعي فيها البعد الانساني. يتم تحديد عرض الممر بناءً على كثافة الحركة ويكون عرض الممر من الفصول جهة واحدة بحيث يتراوح من 1.8 الي 2.4م وفصول من جهتين يكون 2.4م الي 3م والا يزيد طول الممر المؤدي الي السلالم عن 30م. يكون عدد الطوابق في اغلب المباني التعليمية ما بين طابق واحد الي اربعة طوابق لا ان سياسة التخطيط الحضري للعديد من المدن تشجع على البناء الراسي نتجه الي ارتفاع اسعار الاراضي وزيادة عدد السكان والطلب على الخدمات الاساسية وخاصة التعليمية (خضر، 2020).

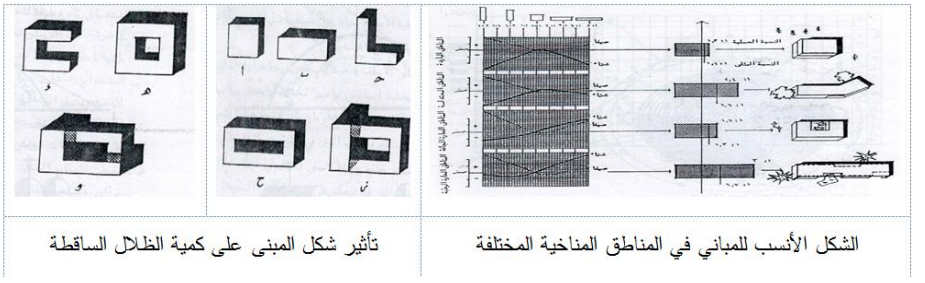
كتلة المبنى وشكله:

اثبت العديد من الدراسات التي أجريت على عدة تصاميم للمباني ان لشكل المبنى وكتلته أهمية كبيرة في تحديد كمية الظلال ويلاحظ أن أقل نصيب من الظلال يخص المبنى

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

المربع وذلك من ناحية الواجهات المظللة وكمية الظل الساقطة على الأرض وانه اقل عرضة لأشعة الشمس من حيث المساحة كما هو ملاحظ في الشكل رقم (2). ان اهم العناصر التي يتم فيها حماية المبني من اشعة الشمس المباشرة تتم بالتوجيه الصحيح للمبني، معالجة الاجزاء المصمتة المتمثلة في الحوائط والاسقف، بالإضافة الي تصميم شكل الكتلة المبني وشكله ومعالجة الفتحات المتمثلة في الفتحات الشبابيك وغيرها (نجوي، 2003).



الشكل الأنسب للمباني في المناطق المناخية المختلفة | تأثير شكل المبنى على كمية الظلال الساقطة

الشكل 2 الشكل الأنسب للمباني في المناطق المناخية المختلفة وتأثير شكل المبنى على كمية الظلال الساقطة

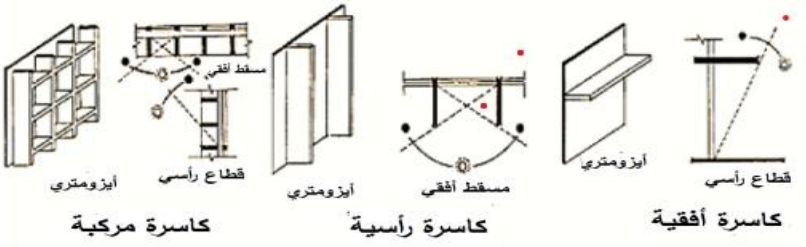
استعمال الكاسرات في تصميم المباني التعليمية

تعتبر الفتحات المصدر الرئيسي لنفاذ الحرارة واشعة الشمس والضوء إلى داخل المبنى، لذا يجب دراسة العوامل التي تتحكم في كمية نفاذها خلال الفتحات. ونظرا لاختلاف ارتفاع زوايا الشمس واستمرار حركتها خلال ساعات النهار المختلفة فإن الحاجة تصبح ماسة سواء لحجب أشعتها أو استغلالها باستخدام وسائل التظليل المختلفة. والهدف الأساسي من وجود كاسرات الشمس هو منع أشعة الشمس من السقوط على الغلاف الخارجي للمبنى أو النفاذ إلى الفراغات الداخلية عندما تكون درجة حرارة الهواء الخارجي أعلى من المعدلات المطلوبة لراحة الإنسان. وتستخدم كاسرات الشمس العمودية في الواجهات الشمالية الشرقية والشمالية الغربية ذات المساحات الزجاجية الواسعة والتي تقع في المناطق المناخية الحارة. ويفضل استخدام الكاسرات المتحركة في الواجهات الشرقية والجنوبية الشرقية كذلك في الواجهات الغربية والجنوبية الغربية وذلك نتيجة تتغير زوايا أشعة الشمس بسرعة. ويجب أن تكون الكاسرات مصنوعة من مادة خفيفة لا تحتفظ بالحرارة حتى لا تسخن وتشع حرارة على الواجهة. ويستحسن ترك فراغ صغير بين كاسرة الشمس والواجهة المركبة عليها بغرض تمرير الهواء الساخن بسرعة على الواجهة كما يعمل هذا الفراغ على تقليل انتقال الحرارة خلال اتصال الكاسرة بالواجهة. ينصح باختيار

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

لون الكاسرات بحيث يعكس أكبر كمية من الأشعة الشمسية وبما يتناسب مع المنظر الجمالي العام للمبنى (حليم، 2022). والشكل رقم (3) يوضح أنواع الكاسرات.



الشكل 3 انواع الكاسرات **(الفرد، 2019 م)**

تلعب مواد البناء المستخدمة دورا هاما في العزل الحراري الخارجي حيث تكون غلاف يقلل من عملية نفاذية الحرارة المنبعثة من الغلاف الخارجي او من الحرارة المكتسبة من اشعة الشمس المباشرة. اكدت الدراسات ان هنالك عدة عناصر لها تأثير مباشر في تأثر المبني بالحرارة الخارجية منها المواد المستخدمة في البناء من حيث نوع المواد وشكلها ولونها (خضر، 2020). على سبيل المثال مواد التشطيب الخارجية ذات اللون الفاتح وذات الملمس الخشن اقل تأثرا من اشعة الشمس الساقطة في فترة الظهيرة أي ان الطلاء الخارجي الفاتح لغلاف المبنى يعمل على زيادة مقاومته لتدفق الحرارة بسبب خواص الانعكاس التي تقلل حدة النفاذ الحراري خلاله والعكس صحيح (نجوي، 2003). ان نوع الغطاء النباتي المحيط بالمبني له تأثير ايجابي على تقليل الحرارة المفرطة الناجمة عن اشعة الشمس المباشرة والغير مباشرة على المبني فهو يحمي المبني من انعكاس الاشعة بالإضافة الي انه يكون منطقة ظل تقي من اشعة الشمس المباشرة (ناصر الحمدي، 2007).

النمط ذو الفناء الداخلي

عبارة عن تجميع لعناصر المبني حول فناء داخلي واحد يقع الممر في الاغلب جهة الفناء الداخلي. مما لا شك فيه ان التصميم الفريد والمدروس لكتل المباني له تأثير على انتقال الحرارة الخارجية الي داخل المبني والذي اكدته العديد من الدراسات السابقة. يتمثل الاداء الحراري للمباني في كمية الطاقة المختزلة والمكتسبة والمفقودة منها ودلك عن طريق انتقال الحرارة من الغلاف الخارجي الي داخل المبني. يلعب تصميم المبني دورا هاما في تحديد الاداء الحراري بحيث يتأثر المبني من الاحمال الحرارية الناتجة عن تعرض المبني لأشعة الشمس المباشرة التي يتم انتقالها عبر عناصر المبني مثل الاسقف والجدران

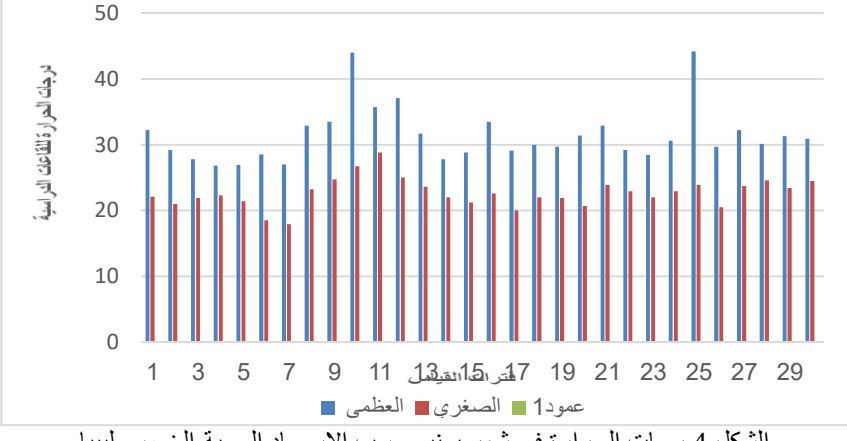
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

والنوافذ. أي ان المبني ذو الفناء الداخلي يقلل من تعرض المبني لأشعة الشمس وحيث ان الطاقة المسلطة على المبني من اشعة الشمس في اطوال موجية مختلفة تعمل على تسرب الحرارة فيؤثر الحمل الحراري الداخلي على درجات الحرارة الداخلية. ان تصميم الفناء الداخلي له خاصية على اختزال الحرارة وفقدان الحرارة ببطوء حيث يتم اختزال فرق في درجات الحرارة في الليل وفقدنها ببطء في فترات النهار مما يحافظ علي أكبر قدر ممكن من التأثر بالظروف الخارجية (المقلفطة، 2018).

الموقع والحالة المناخية لمنطقة الدراسة

تقع مدينة الخمس في الساحل الشمالي الغربي لليبيا وتطل علي البحر الأبيض المتوسط وتبعد مسافة 120 كيلو متر غرب العاصمة طرابلس على امتداد سلسلة جبال أطلس، مناخ المدينة هو مناخ البحر الأبيض المتوسط حار جاف في فصل الصيف وممطر شتاء مع ارتفاع في درجات الحرارة في فصل الصيف تتراوح بين (28–35) درجة مئوية وفي فصل الشتاء من (14–21) درجة مئوية، وتهب الرياح الموسمية التي تعرف برياح القبلي في فصل الصيف من الجنوب والجنوب الشرقي والرياح الغربية باردة في فصل الشتاء والرياح الشرقية الجافة تهب طوال السنة. من خلال قياس درجات الحرارة لشهر يونيو لسنة 2024 م من قبل مصلحة الأرصاد الجوي لمدينة الخمس كانت درجات الحرارة الصغرى (17.9) درجة مئوية ودرجات الحرارة العظمي (44.2) درجة مئوية، وحيث تكون فيها درجات الحرارة بحالتها القصوى في فترة الظهيرة وتكون فيها اشعة الشمس شبه عمودية وتسجل فيها الدرجة المنخفضة في فترات المساء وبعد غروب الشمس. والشكل رقم (4) يوضح رجات الحرارة في شهر يونيو حسب الارصاد الجوية بمدينة الخمس.



الشكل 4 رجات الحرارة في شهر يونيو حسب الارصاد الجوية-الخمس -ليبيا

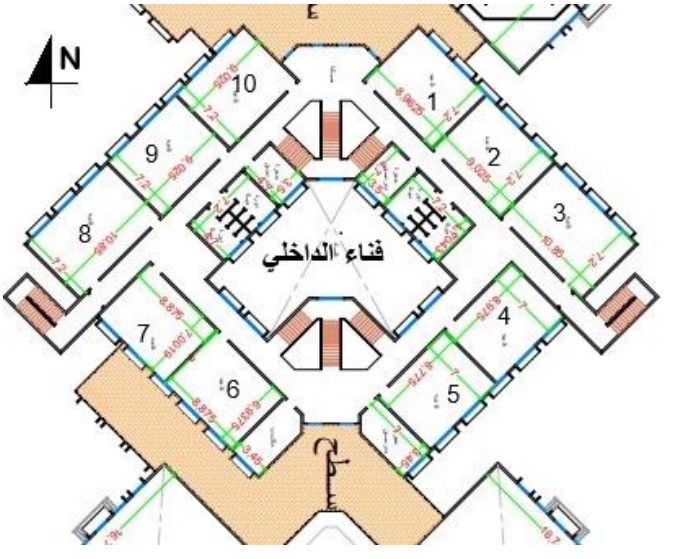
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

حالة الدراسة: جامعة المرقب مبني كلية الهندسة/ الخمس

تقع كلية الهندسة في مدينة الخمس، تم انشاءها في أواخر التمانينيات مصممة كنموذج بناء تعليمي مكونة من 3 طوابق تحتوي علي فناء داخلي صمم المبني من هيكل خرساني مسبق الصنع باللون الأبيض الخارجي واضافة اللون البني ذو السطح الخشن للتتلائم مع طبيعة البيئية المحلية كما هو موضح بالشكل رقم (5). يحتوي الطابق الأرضي علي (مكتبة – مدرج تعليمي – معامل – مكاتب إدارية – منافع) ويحتوي الطابق التاني و الثالث علي (قاعات دراسية ومراسم – مكاتب إدارية – منافع) كما هو موضح في الشكل رقم (6).

الشكل 5 الواجهة الامامية للمبني



الشكل 6 المسقط الافقي للطابق التاني

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

الأجهزة المستخدمة للقياس

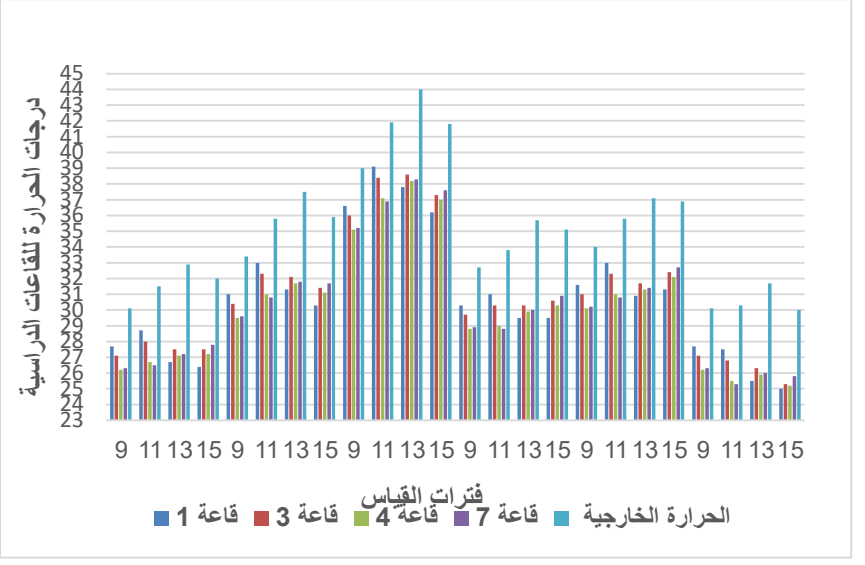
تم استعمال جهاز ترمومتر لقياس درجة الحرارة الداخلية والخارجية على فترات منتظمة على مدار ساعتان تبدأ من الساعة 9 صباحا حتى الساعة 15 ظهرا للتعرف على قدرة التصميم على التكيف مع البيئة المحلية في فصل الصيف وتم تسجيل البيانات كما هو موضح في الجدول رقم (1) وتحليل قياسات درجة الحرارة كما هو موضح في الشكل رقم (7).

الجدول رقم 1 يوضح قياس درجات الحرارة لأربعة قاعات دراسية من مختلف اتجاهات الخارجية

أيام الاسبوع	قاعة	التوقيت			
		9:00	11:00	13:00	15:00
2024/06/08	2 الشمالية الشرقية	27.7	28.7	26.7	26.4
	5 الجنوبية الشرقية	27.1	28.0	27.5	27.5
	6 الجنوبة الغربية	26.2	26.7	27.1	27.2
	9 الشمالية الغربية	26.3	26.5	27.2	27.8
	الحرارة الخارجية	30.1	31.5	32.9	32
2024/06/09	2 الشمالية الشرقية	31.0	33.0	31.3	30.3
	5 الجنوبية الشرقية	30.4	32.3	32.1	31.4
	6 الجنوبة الغربية	29.5	31.0	31.7	31.1
	9 الشمالية الغربية	29.6	30.8	31.8	31.7
	الحرارة الخارجية	33.4	35.8	37.5	35.9
2024/06/10	2 الشمالية الشرقية	36.6	39.1	37.8	36.2
	5 الجنوبية الشرقية	36.0	38.4	38.6	37.3
	6 الجنوبة الغربية	35.1	37.1	38.2	37.0
	9 الشمالية الغربية	35.2	36.9	38.3	37.6
	الحرارة الخارجية	39.0	41.9	44.0	41.8
2024/06/11	2 الشمالية الشرقية	30.3	31.0	29.5	29.5
	5 الجنوبية الشرقية	29.7	30.3	30.3	30.6
	6 الجنوبة الغربية	28.8	29.0	29.9	30.3
	9 الشمالية الغربية	28.9	28.8	30.0	30.9
	الحرارة الخارجية	32.7	33.8	35.7	35.1
2024/06/12	2 الشمالية الشرقية	31.6	33.0	30.9	31.3
	5 الجنوبية الشرقية	31.0	32.3	31.7	32.4
	6 الجنوبة الغربية	30.1	31.0	31.3	32.1
	9 الشمالية الغربية	30.2	30.8	31.4	32.7
	الحرارة الخارجية	34.0	35.8	37.1	36.9
2024/06/13	2 الشمالية الشرقية	27.7	27.5	25.5	24.4
	5 الجنوبية الشرقية	27.1	26.8	26.3	25.5
	6 الجنوبة الغربية	26.2	25.5	25.9	25.2
	9 الشمالية الغربية	26.3	25.3	26.0	25.8
	الحرارة الخارجية	30.1	30.3	31.7	30.0

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603



الشكل رقم (7) يوضح المقارنة بين درجات الحرارة الخارجية وداخل القاعات

نتائج والتوصيات

ومن خلال الدراسة الحقلية سجلت اعلي درجات الحرارة الخارجية يوم 2024/06/10 كانت درجة الحرارة العظمي 44 درجة مئوية و اعلي درجة حرارة مسجلة داخل القاعات 38.3 مئوية تزامنا في القياس. تبين من هده الدراسة مدي فاعلية استخدام نمط تصميم الفناء الداخلي في المباني التعليمية من الناحية المناخية حيث وجد فرق بين دراجات الحرارة الخارجية والداخلية (داخل القاعات). ان القاعات الواقعة في الاتجاه الشمال الشرقي والجنوب الشرقي في الساعات الاولي من النهار تكون درجة الحرارة الداخلية فيها مرتفعة نسبيا مقارنتا بالقاعات المطلة على الاتجاهات الأخرى وكانت اقل درجة حرارة داخلية في الاتجاهات المطلة على جهة الشمال الغربي والجنوب الغربي. بينما في فترة ما بعد الظهيرة لوحظ ارتفاع درجات الحرارة نسبيا في القاعات رقم 6–9 المطلة على الجهة الجنوبية الغربية والشمالية الغربية وتقارب بين درجات الحرارة بين القاعتين.

من خلال مراجعة الدراسات السابقة والتي تدعم استخدام الكاسرات الشمس الافقية والعمودية حيت تبت مدي أهمية استخدام الكاسرات للتقليل من تعرض المبني لأشعة الشمس المباشرة ولتجنب دخول الاشعة الافقية والتي لها تأثير سلبي. ان استخدام مواد الانهاء ذات الاسطح الخشنة واستخدام الألوان الفاتحة في الجدران الخارجية يقلل من

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

عملية نفاذية الحرارة المنبعثة من الغلاف الخارجي. بالإضافة الي ان الغطاء النباتي المحيط بالمبني يلعب دورا هاما في تقليل من الحرارة المفرطة المسلطة على المبني.

الخاتمة

مما لا شك فيه أن تقييم الأداء الحراري للمبنى هو عملية شاملة تتطلب دراسة دقيقة لجميع العوامل المعمارية والبيئية والميكانيكية لضمات أن المبنى يحقق أقصى استفادة من الطاقة ويحافظ على راحة المستخدمين وقد أثبت الدراسة أن التصميم الكتلي للمباني التعليمية ذو الفناء الداخلي له القدرة على تقليل التأثر بأشعة الشمس المفرطة في فصل الصيف مقارنتا بالأنماط الأخرى نظرا الي قلة المساحة المعرضة لأشعة الشمس المباشرة والي خاصية اكتساب واختزال الحرارة وفقدانها ببطء وبالتالي فإنه يوفر نسبيا الراحة الحرارية للمستعمل. ان تصميم المبني وتوجيهه مع تحيد التوجيه الأمثل من العوامل المهمة التي يجب دراستها للاستفادة من الحرارة والانارة والتهوية الطبيعية. كما ان فتحات النوافذ هي أكثر المناطق تأثرا بدرجات الحرارة الخارجية والداخلية. وان استخدام كاسرات الشمس أحد الحلول التي تحجب اشعة الشمس المعرضة على النوافذ وتحديد أكثر جهة معرضة لذلك حسب الدراسة.

المراجع

. (2020). تقييم ما بعد الإشغال لأداء المبنى المدرسي الوظيفي Ahmed M Shehata والبيئي. Umm al-Qura University: Journal of Al-Azhar University Engineering.

Creswell, J. W. (2008). Research Design Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches. India: SAGE Publications India Pvt. Ltd.

Kurnia Widiastuti, M. J. (2022). How classroom design impacts for student learning comfort: Architect perspective on designing classrooms. International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE) , 9(3 ISSN: 2252-8822, DOI:).

Melissa L. Rands, A. M.-T. (2017). The Room Itself Is Active: How Classroom Design Impacts Student. Journal of Learning Spaces, 1(ISSN 21586195).

P. Barrett, F. D. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. ” Build. Environ, no (vol. 89).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/omae2603

). دور الكاسرات الشمسية في تحقيق الراحة الضوئية March, 2022أحمد حليم. (2
Engineeringفي الفراغات التعليمية دراسة حالة: المباني التعليمية المصرية.
Research Journa الصفحات، AA90 – AA104.

اسامه ابوشينه، سالم الشريف، ايمن امقلفطة. (2022). السمات المادية في البت العربي التقليدي من حيث خصوصيتها واستجابتها للبيئة. تبمثمبع. سرت: المؤتمر الدولي الاول للعلوم الهندسية (ICES2022).

الفيتوري مادي، عادل المبروك، صالح الفرد. (2019 م). ثاثير بروز كاسرات الشمس لنوافذ الفصول الدراسية علي مستوي الاضاءة "دراسة حالة امدارس التعليم الأساسي بمدينة الخمس بليبيا ". الزاوية: لمؤتمر الهندسي الثاني لنقابة المهن الهندسية بالزاوية .

سيد عباس علي. (2007). تحقيق الراحة الحرارية طبيعيا بمسكن اقليم توشكي الصحراوي بجنوب مصر. اسيوط: المؤتمر المعماري السابع جامعة اسيوط قسم العمارة.

مايسة عثمان خضر. (16 شباط، 2020). التصميم التعليمي الامثل للفصل الدراسي. دراسة تحليلية. المجلة العربية للنشر العلمي AJSP، 2663-5798 :ISSN(16)، الصفحات 340-353.

مفتاح الربيعي، اسامة ابوشينة، أيمن المقلفطة. (2018). تقييم الأداء الحراري لمواد البناء المحلية المستخدمة في جدران المباني السكنية على الساحل الليبي. المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات المجلد، 4256-2410 ISSN 29.ع(4العدد 2).

نجوى ابراهيم، هالة موسي. (2003). دور تكنولوجيا البناء التي تحقق الراحة الانسانية في والمعطيات البيئية. جامعة اسيوط: المؤتمر المعماري الدولي الخامس العمران والبيئة الطاقة المتجددة.

وليد أبانمي ناصر الحمدي. (2007). أثر النباتات على الأداء الحراري للواجهات الغربية لمباني الفقراء بالمناطق الحارة الجافة: حالة دراسية مباني في الرياض. اسيوط: المؤتمر الدولي السابع قسم العمارة.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية