Journal of Advanced Engineering Trends
ISSN : 2682 - 2091

Vol.41, No. 1. January 2022

http://jaet.journals.ekb.eg

تقييم مدي تطبيق إستراتيجيات الراحة الحرارية السالبة في تصميم المباني في الإقليم الصحراوي المصري

أ.د./ أشرف ابوالعيون عبدالرحيم* م./ كريمة أحمد محمد عطية** د.م/ مدحت محمد أحمد عثمان***

* أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة المنيا - مصر
** معيدة بقسم الهندسة المعمارية – المعهد العالي للهندسة والتكنولوجيا بالمنيا الجديدة - مصر
*** مدرس التصميم البيئي بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة المنيا - مصر
بريد أليكتروني المراسلة: medhat.osman@mu.edu.eg

ملخص البحث:

يظهر بوضوح قصور الآداء الحراري للمباني المعاصرة في القطر المصري بإختلاف أقاليمه المناخية، وعدم قدرتها علي تحقيق الراحة الحرارية لمستعمليها والناتج من تغافل المعماريين عن تبني وتطبيق مفردات وإستراتيجيات العمارة البيئية سواء الموروثة من المباني التقليدية المحلية بآدائها المتميز حرارياً أو المستحدثة بحثياً. وفي ضوء هذا تتمثل إشكالية البحث في عدم وجود أسباب واضحة لهذا القصور. يهدف هذا العمل البحثي إلي قياس مدي تطبيق إستراتيجيات الراحة الحرارية السالبة في تصميم المباني في أكبر أقاليم مصرالمناخية التصميمية *(الإقليم الصحراوي)*. هذا بجانب محاولة الوقوف علي الأسباب الحقيقية وراء هذا التدهور في الآداء الحراري للمباني المصرية المعاصرة بهذا الإقليم. ينتهج البحث منهجاً مختلطاً بين المنهج التحليلي والمنهج الإستقصائي. في الجزء التحليلي يتم تحليل البيانات المناخية لمدينة *(المنيا)* كممثلة للإقليم الصحراوي بإستخدام طريقة التحليل السكروميتري لإستراتيجيات الراحة الحرارية التصميمية السالبة بهدف تحديد أهم الإستراتيجيات السالبة المؤثرة في تحقيق الراحة الحرارية في الإقليم لتكون هذه الإستراتيجيات الفاعلة أساس يبني عليه الجزء الإستقصائي للبحث. أما الجزء الإستقصائي في المنهجية فقد تبني وسيلة إستطلاع رأي المصممين المعماريين بمختلف مستوياتهم التعليمية وخبراتهم المهنية بالإقليم مقيماً معرفتهم ومدي تطبيقهم للإستراتيجيات الفاعلة بالإقليم وراصداً المعوقات وراء عدم التطبيق. أظهرت النتائج مدي نجاح الإستراتيجيات السالبة في تحقيق المرجو منها علي صعيد الراحة الحرارية بالإقليم مع أكبر تأثير لإستراتيجيتي التهوية الليلية وإستعمال كتلة حرارية ثقيلة. كما بينت نتائج إستطلاع الرأي ضعف المعرفة بهذه الإستراتيجيات وتقنياتها لدي المعمارين بالإقليم حيث حققت مستويات وزن نسبي تزيد قليلاً عن المتوسط. كذلك ظهر القصور الشديد في تطبيق الإستراتيجيات السالبة في تصميم المباني بالإقليم، وقد أرجع المبحوثون هذا القصور لمجموعة من الأسباب علي رأسها الزيادة متوسطة القيمة التي يضيفها تطبيق تلك الإستراتيجيات علي تكلفة المنشأ بجانب عدم رغبة الملاك والمستثمرين وضعف إدراكهم لأهمية الإستراتيجيات، والمعوقات التي تضفيها القوانين المنظمة للعمران ناهيك عن القصور في التعليم المعماري الموجه للعمارة البيئية وعدم إهتمام المعنيين بنشر هذه الثقافة في المجتمع أو الإلمام بالمستحدث من تقنياتها، مما أثر سلباً علي معرفة المعماريين بهذه الإستراتيجيات والإفتقاد إلي حرفية تطبيقها.

الكلمات المفتاحية: الآداء الحراري للمباني – الراحة الحرارية - الإستراتيجيات السالبة – الإقليم الصحراوي – مصر.

Evaluating the application of thermal comfort passive strategies in buildings' design within the Egyptian desert climatic design region

Ashraf A. Abd Al-Raheem* Karima A. M. Attia** Medhat M. A. Osman***

* Architectural professor, Architecture Dept., Faculty of engineering, Minia university, Egypt
** Instructor, Architecture Dept., El-Minya high institute for engineering and technology in New El-Minya, Egypt
*** Environmental design assistant prof., Architecture Dept., Faculty of engineering, Minia university, Egypt
Corresponding author email: medhat.osman@mu.edu.eg

Abstract:

The deficiency of the thermal performance of contemporary buildings in Egypt, with its different climatic design regions, lead to poor thermal comfort for buildings' users. This is probably caused by designs that neglect adopting the Environmental techniques and strategies in. The problem is that there are no clear reasons for this deficiency. This research aims to evaluate the application of passive thermal comfort strategies in buildings' design within the largest Egyptian climatic design region, namely *(the desert region)*. In addition, it tries to identify the causes behind the deterioration in the thermal performance of contemporary Egyptian buildings across this region. The research employs a mixed methodology that includes analytical and investigative approaches. In the analytical part, the climatic data for *(Minya)* city *(the representative city of the desert region)* are analyzed and the most effective strategies in achieving thermal comfort within the region are identified. These effective strategies are the basis upon which the investigative part of the research is based. As for the investigative part of the methodology, questionnaire technique is adopted to collect data from local architects and experts with various qualifications and professional experiences. They are asked to assess their knowledge with effective passive strategies and their usage in design, as well as, define the constrains behind non-implementation. The results showed that the passive strategies were significantly effective in achieving thermal comfort in the region, with the greatest effect of both; night purge ventilation strategy and using heavy thermal mass strategy. The results also indicated a lack of knowledge of these strategies among local architects with relative weight slightly higher than average level. In addition, there was a significant deficiency in their application of passive strategies in their designs. The respondents referred this deficiency to some reasons. The medium-value increase in building's cost, that these strategies application add, was on the top of these reasons. Other reasons were; the unwillingness of owners / investors along with their poor awareness of these strategies' importance, the obstacles that buildings' laws add, and finally, the shortcomings in architectural education concerned with environmental design. This in turn, negatively affects architects' knowledge of these strategies and causes their weak application in practice.

Keywords: Buildings' performance, Thermal comfort, passive strategies, Desert Region, Egypt

1. المقدمة والخلفية العلمية للدراسة :

علي مدار أكثر من نصف قرن تباينت وإختلفت رؤية المعماريين لمفاهيم وموروثات معمارية عده من بينها المعايير البيئية والتي كانت في السابق من أهم المعايير التي يحرص المصممين علي تحقيقها والسعي إلي تطويرها. وبنظره سريعة علي تاريخ العمارة المصرية، نجد أن المعايير البيئية في التصميم كانت دوما حاضرة وبقوة. ولعل القاهرة الفاطمية وما تلاها من أشكال العمارة الإسلامية وصولاً إلي العمارة الأوروبية آواخر القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين خير مثال علي الإهتمام الكبير بالقيمة البيئية للمباني في التصميم والسعي دوما إلي تحقيقها والإضافة إليها. وقد بينت العديد من الدراسات عدم تحقق الراحة الحرارية في معظم المباني المعاصرة التي قاموا بدراسة آدائها الحراري بالأقاليم المناخية المصرية المختلفة. وعلي النقيض من هذا فقد بينت دراسات أخري تميز الآداء الحراري للمباني المصرية التاريخية مثل منازل القاهرة الفاطمية والمباني القديمة بالطوب اللبن.

1 . 1 الآداء الحراري للمباني المصرية التراثية :

علي مستوي الفراغات شبه الخاصة والأفنية الداخلية في المباني التقليدية المصرية متمثلة في مباني القاهرة الإسلامية، تم دراسة دورعناصر التنسيق الحضري *(زراعات ومسطحات مائية)* والأفنية الداخلية في تحسين الآداء الحراري للبيئة الداخلية للمبني. وقد بينت نتائج الدراسة والتي إتخذت بيت السحيمي كأحد حالات الدراسة الدور المتميز لتلك العناصر وإستخدامها كوسيلة تبريد سلبية فاعلة في الأجواء الحارة الجافة وأوصت الدراسة بمحاولة تطبيقها في المباني المعاصرة [1].

دراسة أخري [2] إهتمت بالنظر في النسق العمراني لبعض قري الوادي الجديد المبنية بالطوب اللبن وتحليل الأسباب وراء نشأته إجتماعياً وإقتصادياً وبيئياً. وقد أقرت نتائج الدراسة بمرونة النسق العمراني التقليدي وتجانسه مع البيئة المحيطة وأن هذا النوع من التناسق بين البيئة المبنية والإستجابة المناخية المتميزة لابد أن تكون محط إهتمام المصممين وأخذ هذا النسق في الإعتبار في التجمعات العمرانية المعاصرة. وفي دراسة مقارنه بين النسق العمراني التقليدي والمستحدث بالقاهرة والآداء الحراري لكل منهما والقدرة علي تحقيق إستراتيجيات التبريد السالبة [3] بهدف الوصول للنسق العمراني الأفضل إستجابة للمناخ المحلي بالقاهرة. أكدت الدراسة علي أن النسق العمراني التقليدي له آداء حراري أفضل برغم عدم توافقه مع أسلوب الحياه المعاصر لحد ما. لذا إقترحت الدراسة المزج بين النسقين في تكوين عمراني يناسب الحياه المعاصرة من ناحية ويحقق آداء حراري متميز من خلال إستخدام مفردات وإستراتيجيات التجواب مع البيئة المستلهمة من النسق التقليدي.

أما علي مستوي المباني التقليدية وتصميمها وآدائها الحراري، وفي دراسة مقارنة بين الآداء الحراري للمباني التقليدية الطينية والمباني الخرسانية متعددة الأدوار المعاصرة في واحة سيوه تبين القدرة العالية للمباني التقليدية علي تحقيق الراحة الحرارية لمستخدميها مقارنة بالمباني الخرسانية المعاصرة التي فشلت في ذلك [4]. وقد كانت هذه الدراسة تأكيداً للنتائج التي توصل إليها حسن فتحي في الثمانينيات من خلال دراسة مماثلة [5]. ومؤخراً أكدت دراسة أجريت حديثاً القدرة المتميزة لمباني الطوب اللبن علي تحقيق راحة حرارية مقبوله لمستخدمي هذا النوع من المباني [6].

ورغم الأداء الحراري المتميز لهذا النوع من المباني إلا أنه إندثر وأصبح غير مقبول بالنسبة للمستخدمين الذين يصبون إلي الحداثة. وقد بين *(جادو وآخرون 2010)* [7] في دراسة إستهدفت جدوي إعادة إستخدام مباني الطوب اللبن بالواحات أنه هناك جدوي قوية من إستخدامه من وجهة نظر بيئية إلا أنه هناك بعض المعوقات متمثلة في قدرة تحمله ومقاومته للعوامل الجوية والمياه وكذلك عدم قبول سكان الواحات لهذا النمط من البناء رغم إعترافهم بمميزاته البيئية والآداء الحراري المتميز لكتلته الحرارية *(Thermal mass)*. إلا أن المعماري *"حسن فتحي"* نجح في تصميم بعض المباني السكنية مستخدماً نفس المواد المحلية ولكن بصورة تحمل بعض الحداثة وأثبت *(إيهاب الزيادي 1998)*[8] بالدراسة الآداء الحراري المتميز لها مقارنة بفيلا معاصرة بالقاهرة مع قبول المجتمع المحلي لها وإشغالها بأسر الطبقة الغنية بالمجتمع.

وقد أثبتت الدراسات حرفية إستخدام إستراتيجيات التبريد السلبي في البيئات التقليدية كما بقري واحة الداخلة ومفردات التصميم البيئي وخاصة إستخدام الكتلة الحرارية الثقيلة مع أنظمة تهوية طبيعية متفردة [9]. وعلي صعيد آخر أثبت *(الزيادي 2001)* [10] في دراسة مقارنه بين عشرة قصور من قصور القاهرة الخديوية التي تم تحويلها لمقرات إدارية نجاح تلك المباني التاريخية في تحقيق جوده عالية للبيئة الداخلية ملبية لمتطلبات المستعملين المختلفة علي وجه العموم وموفرة لهم بيئة حرارية وضوئية وصوتية ووظيفية ونفسية مريحة ولها آداء بيئي متميز بشكل خاص. وقد إستخلص *(ماضي محمد 2010)* [11] وصنف المفردات والعناصر البيئية في المباني التاريخية التقليدية بمصر مع ربطها بالإستراتيجيات السالبة لتحقيق الراحة الحرارية مقدماً دليلاً كاملاً للمصمم المعماري بتأثيرها وكيفية إستخدامها في المباني المعاصرة.

1 . 2 الآداء الحراري للمباني المصرية المعاصرة :

وفي سياق آخر فقد تنوعت الأدبيات والدراسات التي إهتمت بدراسة الآداء الحراري والبيئي للمباني المعاصرة بإختلاف إستخداماتها ومحيطها المناخي في مصر، فمنها من قام بتقييم

الراحة الحرارية داخل تلك المباني ومنها من قام بمحاولة معالجة قصور الآداء الحراري لها بإستخدام مفردات العمارة البيئية المستنبطة من العمارة التقليدية. فمنذ مطلع الثمانينيات ومع ظهور النماذج المعاصرة الموحدة من الإسكان والمدارس التي تم نشرها علي مختلف ربوع مصر دون إعتبار لإختلاف الخصائص المناخية للأقاليم المصرية المختلفة، ظهرت مشكلة عدم تجاوب تلك المباني مع الظروف المناخية في مواقعها وكذا عدم توافقها مع المتطلبات الإجتماعية لمستعمليها وقصورها في تحقيق أي من الراحة الحرارية أو التوافق الوظيفي والإجتماعي بداخلها.

لاحظ *(جون هاريس 1982)* [12] أن النماذج السكنية المخصصة لمحدودي الدخل آنذاك تفتقر لتحقيق الراحة الحرارية للسكان وأرجع ذلك إلي عدم إستخدام العزل الحراري المطلوب وقد إستحدث منهجية لحساب العزل المطلوب في المناطق المختلفة وأشار إلي أهمية تطبيقها في مراحل التصميم الأولي لتحسين الآداء الحراري لمباني الإسكان الإقتصادي. ومع إستمرار إستخدام النماذج التكرارية المختلفة لمختلف المباني دون إعتبار للظروف المناخية، توالت الدراسات المقيمة لهذه المباني وآدائها الحراري مثبتة بمنهجيات مختلفة قصور الآداء الحراري لهذه المباني وفشلها في تحقيق الراحة الحرارية لمستعمليها وعدم إستعمالها لأي من الإستراتيجيات السالبة لتحقيق الراحة الحرارية سواء الموروثة من المباني التقليدية أو المستحدثة بحثياً. في عام *(2000م)* أثبتت دراسة [13] أجريت علي إسكان الشباب في مدينة العبور الآداء الحراري السئ لهذه النماذج وقامت الدراسة بوضع منهجية لمعالجتها بإضافة بعض التقنيات المعمارية المعدلة لخصائص الكتلة الحرارية للمبني وغلافه الخارجي وأوصت بتنفيذ تلك التقنيات حال إستخدام هذا النموذج مرة أخري.

وقامت دراسة أخري *(2008م)* [14] بإختبار الآداء الحراري لنموذجين من نماذج إسكان محدودي الدخل في جميع الأقاليم المناخية التصميمية المصرية مستخدمة برامج المحاكاه البيئية وأثبتت أن أي من النموذجين لم يحقق نتائج مقبولة للراحة الحرارية في أي من الأقاليم المناخية قيد الدراسة وقد أفرزت الدراسة دليلاً بكيفية معالجة النموذجين بإستخدام التقنيات المعمارية الخاصة بالإستراتيجيات السلبية لتحقيق الراحة الحرارية بكل إقليم مناخي علي حدة. وفي ذات السياق تمت دراسة ثلاث نماذج إسكان لمحدودي الدخل بالمنيا كممثلة للإقليم الصحراوي المصري فيما يخص الآداء الحراري لهذه النماذج مع إستخدام إستراتيجيات التبريد السلبي الخاصة بالتهوية الطبيعية وبرهنت نتائج الدراسة علي عدم تحقق الراحة الحرارية داخل تلك النماذج مع عدم فاعلية إستراتيجيات التهوية الطبيعية في التبريد نظراً لسوء نسق حركة الهواء داخل الوحدات مما يتطلب إعادة النظر في التصميم ليواكب المحددات المناخية بالموقع [15]. نفس تلك النتائج أفرزتها دراسة لنفس الباحث في *(2011م)* [16] علي نموذج الإسكان القومي في نفس الإقليم المناخي وقدمت هذه الدراسة معالجة كامله لهذا النموذج ونظام التهوية به محققة تحسين بنسبة *(300 %)* ومع ذلك أوصي الباحث بإعادة النظر في التصميم حيث أنه مع التحسين لا زال آداء النموذج ضعيفاً. مؤخراً قامت *(نجات 2018)* [17] بدراسة مدي ملائمة تصميم المباني السكنية للخصائص المناخية والإجتماعية بالمدن الجديدة في الإقليم الصحراوي بمصر متخذة دراسة حالة نموذج الإسكان الإجتماعي المنفذ بمدينة المنيا الجديدة. وأفرزت النتائج عدم ملائمة النموذج حرارياً حيث تخطي حدود الراحة الحرارية بنسبة *(42.2 %)* من وقت العام بالإضافة إلي عدم تحقيقه للمتطلبات الإجتماعية للسكان بنسبة *(49.7 %)*. وأثبتت دراسة مؤخراً *(2018م)* [18] إستهدفت تقييم آداء نماذج إسكان الشباب بعد الإشغال، أن التعديلات التي أجريت بواسطة السكان علي تصميم الوحدة السكنية محاولة منهم للتكيف مع المناخ قد حسنت الآداء الحراري للمباني بشكل مؤثر وبنسبة تراوحت بين *(60 %)* و*(87 %)*.

وفي مجال الآداء الحراري لنماذج المدارس، قام *(جادو وآخرون 2005م)* [19] بعمل إستطلاع رأي للتلاميذ والمدرسين المستخدمين لثمانية عشر مدرسة بمحافظة المنيا الممثلة للإقليم المناخي الصحراوي المصري. وأفرزت النتائج تأكيد معظم المستعملين لتلك المباني أنها غير مريحة حرارياً وبصرياً معظم أوقات تواجدهم بالمبني. وتم تأكيد هذه النتائج في دراسة أخري [20] تناولت تقييم الآداء البيئي لتلك المدارس بأجهزة القياس وبرامج المحاكاه الحاسوبية بل وذهبت إلي أكثر من ذلك وقدمت معالجات مناخية لها مستنبطة من العمارة التقليدية المصرية. ومؤخراً قامت *(هالة وآخرون 2017م)* [21] بتقييم الآداء الحراري لمبني مدرسة إبتدائية في القاهرة مستخدمة أجهزة القياس وبرامج المحاكاه وأفرزت النتائج معدل عدم راحة حرارية علي مدار العام الدراسي وأن حوالي *(45 %)* من ساعات العمل بالمدرسة خلال العام تعدي حدود الراحة الحرارية. كما أكدت الدراسة ضرورة إستخدام إستراتيجيات وتقنيات الراحة الحرارية السلبية لتحسين آداء المبني.

ومن جهة أخري وبعيداً عن النماذج الثابتة للمباني، تناولت أحد الدراسات [22] الآداء الحراري للمباتي الملتصقة من جهة واحدة مثل النسق الشائع في المدن الجديدة المصرية والمصمم بمعرفة الأفراد وبحسب رغباتهم، وقد كانت نتائج المحاكاه التي أجرتها الدراسة ليست ببعيده عن الدراسات سالفة الذكر حيث أكدت ضعف الآداء الحراري لهذه المباني مع تقديم العديد من الحلول للمعالجة عن طريق إجراء تحليل باراميتري لعوامل مستنبطة من عمارتنا التاريخية مثل تغيير الخصائص الحرارية لكتلة المبني وتوجيهها ومواصفات الفتحات وعناصر الإظلال علي كتلة المبني والتهوية الطبيعية والتي بتطبيقها أجرت تحسن ملموس ومؤثر في الآداء الحراري للمبني خاصة إستراتيجية التهوية الليلية *(Night purge ventilation)*. بينما قام *(عمرو 2015م)* [23] بدراسة الراحة الحرارية داخل ستة قاعات تعليمية بكلية

الهندسة – جامعة أسيوط وأقرت النتائج بأن القاعات غير مريحة حرارياً في معظم الأوقات وهذا ما أكده *(83 %)* من الطلاب مستخدمي تلك الفراغات الدراسية.

مما تقدم تظهر مشكله عدم تحقق الراحة الحرارية في المباني المصرية المعاصرة بمختلف أنواعها ومواقعها ، بالإضافة إلي أن الدراسات سالفة الذكر ألقت الضوء علي قصور في تبني مفردات العمارة التراثية واستراتيجياتها البيئية من قبل المصممين وربما ضعف بالمعرفة بها. وقد أثار هذا حفيظة البحث لمحاولة الوقوف علي الأسباب الحقيقية وراء هذا التدهور في الآداء الحراري للمباني المصرية المعاصرة خاصة في الإقليم المناخي الصحراوي المصري.

2. المشكلة البحثية :

تتمثل إشكالية البحث في عدم وجود أسباب واضحة للقصور في الآداء الحراري للمباني المصرية المعاصرة وإهدار المصممين حتي للمعايير البيئية الموروثة برغم هذا الكم من الدراسات المتنوعة والمتعددة التي تتناول تحسين البيئة الحرارية داخل المباني بإستخدام الإستراتيجيات والتقنيات السلبية في أقاليم مصر المختلفة.

3. أهداف البحث :

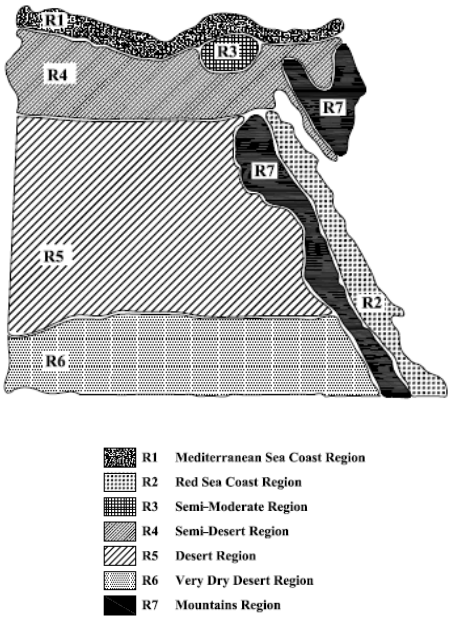
يهدف البحث إلي الوقوف علي الأسباب الحقيقية وراء هذا التدهور في الآداء الحراري للمباني المصرية المعاصرة خاصة في الإقليم المناخي الصحراوي المصري. وذلك من خلال محاولة الإجابة علي الأسئلة التالية:

- ما هو مستوي معرفة المصممين والخبراء المعماريين في الإقليم بالإستراتيجيات السالبة الفاعلة لتحقيق الراحة الحرارية داخل مباني الإقليم وهل يطبقونها في تصميماتهم؟
- ما هي المعوقات التي تعوق تطبيق تلك الإستراتيجيات؟

4. نطاق البحث :

تتنوع الأقاليم المناخية التصميمية المصرية في خصائصها وبالتالي في متطلباتها المعمارية التصميمية للتوافق مع تلك الخصائص موفرة الراحة الحرارية للمستخدمين. وقد قسمت الهيئة المصرية لتخطيط الطاقة مصر إلي سبعة أقاليم تصميمية مناخية هي[20, 24] : *(شكل رقم 1)* إقليم ساحل البحر المتوسط *(Mediterranean sea coast region)* والمدينة الممثلة له الإسكندرية، إقليم ساحل البحر الأحمر *(Red sea coast region)* والمدينة الممثلة له الغردقة، الإقليم شبه المعتدل *(Semi-moderate region)* والمدينة الممثلة له طنطا، الإقليم شبه الصحراوي (*Semi-desert region)* والمدينة الممثلة له القاهرة، الإقليم الصحراوي *(Desert region)* والمدينة الممثلة له المنيا، الإقليم الصحراوي شديد الجفاف *(Very dry desert region)* والمدينة الممثلة له أسوان، وأخيراً الإقليم الجبلي *(Mountain region)* وهو غير مأهول.

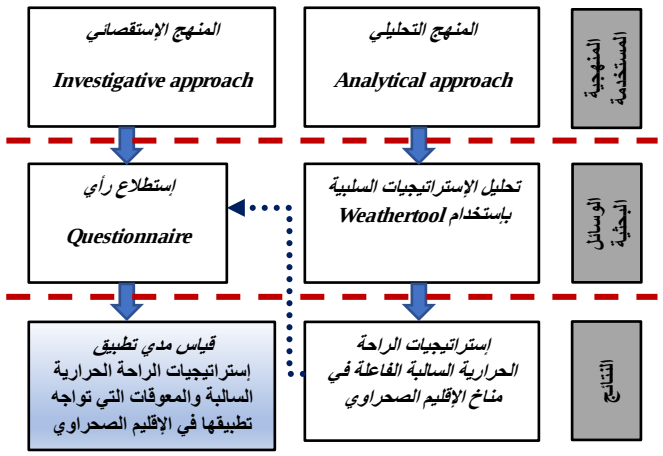
ويعتبر الإقليم الصحراوي أكبر الأقاليم المناخية مساحة حيث يمثل حوالي ثلث مساحة مصر شاملاً معظم محافظات الصعيد مع غالبية مساحة الصحراء الغربية *(شكل رقم 1)*. ولهذا السبب فقد تم إختياره مع مدينة المنيا ليكون النطاق الجغرافي والمناخي للبحث.



شكل رقم (1): الأقاليم المناخية التصميمية لمصر [25]

5. منهجية البحث :

لتحقيق أهداف البحث والإجابة علي أسئلته البحثية إعتمد البحث علي منهجية مختلطة ما بين المنهج التحليلي والمنهج الإستقصائي *(شكل رقم 2)*.



شكل رقم (2): المنهجية العامة للبحث والوسائل البحثية والنتائج المستهدفة

5 . 1 المنهج التحليلي للبحث :

يهدف الجزء التحليلي إلي تحديد أهم الإستراتيجيات السالبة لتحقيق الراحة الحرارية في الإقليم المناخي الصحراوي في مصر والمؤثرة في تحقيق الراحة الحرارية داخل مباني الإقليم، وسوف تكون هذه الإستراتيجيات الفاعلة أساس يبني عليه الجزء الإستقصائي للبحث. هذا التحليل تم بإستخدام طريقة التحليل السكروميتري لإستراتيجيات الراحة الحرارية التصميمية السلبية لـ *(زوكولاي Szokolay)* [26] والمدمجة في برنامج *(Autodesk Weathertool)* الحاسوبي لتحليل البيانات المناخية لأي موقع علي مدار العام. وقد تم تغذية البرنامج بملف البيانات المناخية الساعية المتكررة *(Typical Metrological Year – TMY file)* لمدينة المنيا الممثلة للإقليم الصحراوي.

5 . 2 المنهج الإستقصائي للبحث :

أما الجزء الإستقصائي في المنهجية فقد تبني وسيلة إستطلاع الرأي *(Questionnaire)* والتي ينصح بإستخدامها عندما يتطلب الأمر الحصول علي معلومات بكم كبير لعينة كبيرة من المبحوثين مع عدم وجود الباحث وفي وقت قصير [27]. إستهدف إستطلاع الرأي المصممين المعماريين بمختلف مستوياتهم التعليمية وخبراتهم المهنية والممارسين للتصميم بمدينة المنيا والممثلة للإقليم الصحراوي. صممت إستمارة إستطلاع الرأي من ثلاثة أجزاء: الجزء الأول تناول أسئلة لجمع معلومات عامة عن المبحوث مثل، الإسم ، المؤهل ، سنوات الخبرة في مجال التصميم. أما الجزء الثاني فقد تبني تقنية الأسئلة ذات النهايات المغلقة (*Closed ended questions)* متعددة الخيارات لسهولة التحليل الكمي للبيانات وطلب من المبحوثين في هذا الجزء تقييم مدي معرفتهم بالإستراتيجيات الناتجة من التحليل بجزء المنهجية السابق علي المقياس الخماسي لليكرت *(Likert 5 points' scale)* [28].

وأخيراً فقد هدف الجزء الثالث والأخير من إستطلاع الرأي إلي قياس مدي تطبيق المبحوثين لتلك الإستراتيجيات في تصميماتهم والمعوقات التي تعوق تضمين تصميماتهم تلك الإستراتيجيات. وإحتوي هذا الجزء علي سؤالين علي كل إستراتيجية، السؤال الأول من نوعية الأسئلة ذات النهايات المغلقة متعددة الإختيارات *(هل يتم تضمين التصميم المعماري الذي يقوم به المبحوث إستخدام هذه الإستراتيجية؟)* مع الإجابة عليه بـ *(نعم أو لا أو أحياناً)*. والسؤال الثاني من نوعية الأسئلة المختلطة بين أسئلة النهايات المغلقة وأسئلة النهايات ذات خيارات الرد المفتوحة *(Open response option question)* حيث طلب منه عند الإجابة بـ *(لا)* علي السؤال السابق تحديد السبب بين مجموعة من الأسباب المحدده سلفاً بجلسات العصف الذهني مع الخبراء مع ترك مساحة من الحرية لذكر أي أسباب أخري يراها وكانت الخيارات المتاحه له أربعة خيارات هي *(عدم رغبة المالك بذلك – القوانين التنظيمية تمنع ذلك – يؤثر بالزيادة علي تكلفة المنشأ – أخري برجاء ذكرها)* مع تقييم الزيادة في التكلفة علي المقياس الخماسي عند إختياره لخيار *(يؤثر بالزيادة علي تكلفة المنشأ)*.

تم تصميم إستمارة إستطلاع الرأي ، ولإزالة أي غموض بها وضمان وضوحها تم توزيع نسخ تجريبية علي بعض الخبراء لإعطاء تغذية راجعة بأي نقاط لبس بها. وبناء علي ملاحظاتهم تم تعديل إستمارة إستطلاع الرأي وعملها بصورة أليكترونية بإستخدام منصة *(Google forms)* الرقمية وإرسال رابط الإستمارة أليكترونياً للمبحوثين لسهولة نشره وزيادة إمكانية الوصول لعينة كبيرة وفي نطاق اكبر مع تكلفه قليلة وسرعه إستجابة أعلي والتي تعتبر من مميزات هذا الإسلوب في جمع البيانات [29].

6. تحليل الإستراتيجيات السالبة وتأثيرها علي الراحة الحرارية في مناخ المنيا :

الظروف المناخية القاسية في الإقليم الصحراوي المصري خاصة خلال فصل الصيف فرضت علي المصمم حتمية تطبيق الإستراتيجيات السلبية لتحقيق الراحة الحرارية، ليس فقط لخلق بيئة حرارية مرضية للمستعملين داخل المباني ولكن أيضاً لما لها من تأثير ملموس علي توفير الطاقة. وتتمثل الإستراتيجيات السالبة لتحقيق الراحة الحرارية داخل المباني في ست إستراتيجيات رئيسية وهي:

- إستراتيجية إستعمال كتلة حرارية ثقيلة *(Using heavy thermal mass)*
- إستراتيجية التهوية الليلية مع كتلة حرارية معرضة لها *(Night purge ventilation + exposed thermal mass)*
- إستراتيجية التدفئة الشمسية السالبة *(Passive solar heating)*
- إستراتيجية التهوية الطبيعية *(Natural ventilation)*
- إستراتيجية التبريد بالتبخير المباشر *(Direct evaporative cooling)*
- إستراتيجية التبريد بالتبخير غير المباشر *(Indirect evaporative cooling)*

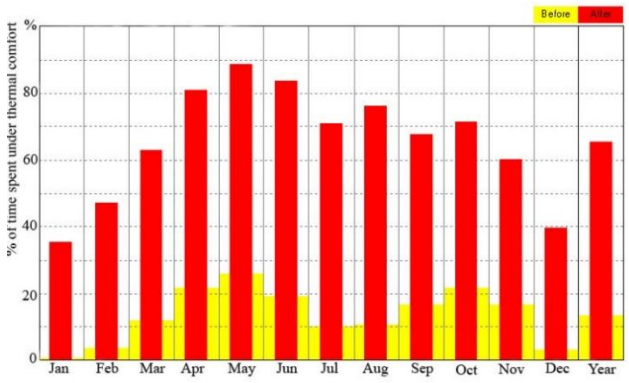
يختلف تأثير هذه الإستراتيجيات من مكان لآخر بإختلاف الخصائص المناخية به وتتحقق كل إستراتيجية بتضمين التصميم المعماري للمبني أو محيطه بعض التقنيات المعمارية والتي يجب علي المصمم المعماري إتقان تطبيقها أو علي

الأقل إتقان تطبيق الإستراتيجيات المؤثرة بشكل كبير في إقليمه.

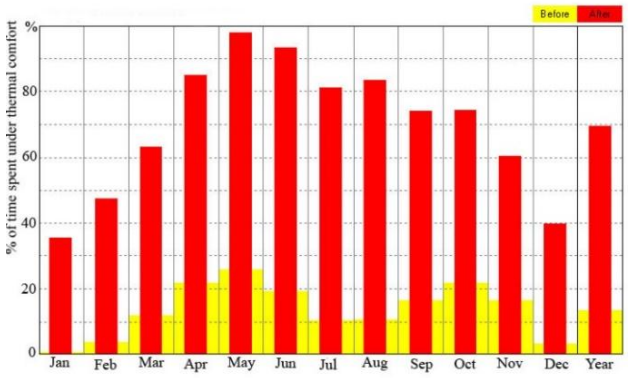
تبين الأشكال *(3- 8)* نتائج تحليل الإستراتيجيات السالبة والتأثير الفاعل لتطبيق تلك الإستراتيجيات علي نسبة الوقت الذي يقضيه المستعملين للمباني بمدينة المنيا في منطقة الراحة الحرارية لهم شهرياً وخلال العام. ويمثل اللون الأصفر *(الفاتح)* نسبة الوقت المنقضي في ظروف حرارية مريحة قبل تطبيق الإستراتيجية، بينما يمثل اللون الأحمر *(الغامق)* نسبة الوقت التي يمكن أن يقضيها المستعمل في منطقة الراحة الحرارية بعد إضفاء تأثير الإستراتيجية لمناخ المنيا كممثل للإقليم الصحراوي المصري قيد الدراسة.

كمتوسط سنوي جاء تأثير إستراتيجية إستعمال كتلة حرارية معرضة للتهوية الليلية *(شكل رقم 4)* الأعلي تأثيراً حيث أن تطبيقها ساهم في رفع نسبة الوقت من العام تحت ظروف حرارية مريحة من حوالي *(12 %)* قبل تطبيقها إلي حوالي *(70 %)* بعد تطبيقها. تلاها في التأثير ترتيباً ، إستعمال كتلة حرارية ثقيلة بشكل منفرد *(شكل رقم 3)*، ثم التبريد بالتبخير غير المباشر *(شكل رقم 8)*، فالتهوية الطبيعية *(شكل رقم 6)* محققين رفع لنسبة الوقت في منطقة الراحة الحرارية من العام إلي حوالي *(65 %، 42 % ، 32 %)* علي التوالي. تلاهم في المركز الأخير بنسب متساوية تقريباً إستراتيجيتي التدفئة الشمسية السالبة *(شكل رقم 5)* والتبريد بالتبخير المباشر *(شكل رقم 7)* محققتين رفع لنسبة الوقت في منطقة الراحة الحرارية من العام إلي حوالي *(22 %)*.

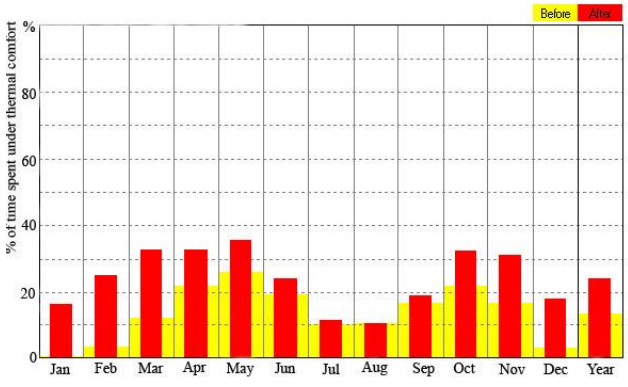
كذلك تظهر نتائج التحليل أن التأثير الأكبر كان لإستراتيجيات التبريد السالبة حيث حققت أعلي نسب تأثير لها في أشهر المنيا الحارة من أبريل إلي أكتوبر مع ذروة التأثير في شهر مايو لإستراتيجية التهوية الليليه حيث حققت ما يقارب *(98 %)* من وقت الشهر تحت ظروف مريحة *(شكل رقم 4)*. هذه النتائج تعطي مؤشراً واضحاً أن مناخ المنيا كممثل للإقليم الصحراوي المصري ومبانيه تحتاج لمعالجة خاصة في الأشهر الحارة وأن الغاية الأهم التي يجب علي المصمم الحرص علي تطبيقها تتمثل في التبريد السلبي.



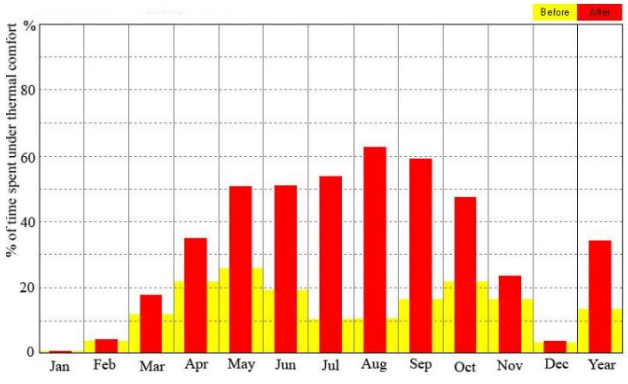
شكل رقم (3): تأثير إستراتيجية إستعمال كتلة حرارية ثقيلة علي الراحة الحرارية بالمنيا [الباحث].



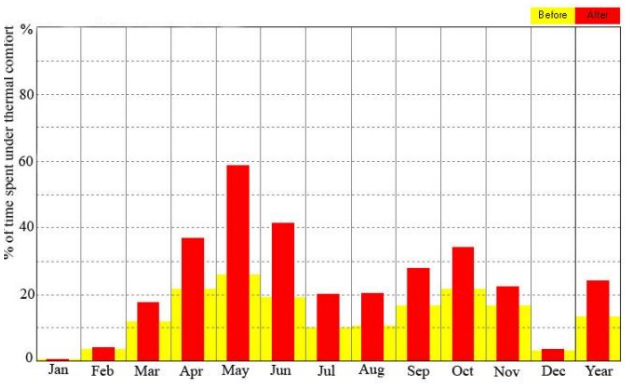
شكل رقم (4): تأثير إستراتيجية الكتلة الحرارية المعرضة للتهوية الليلية علي الراحة الحرارية بالمنيا [الباحث].



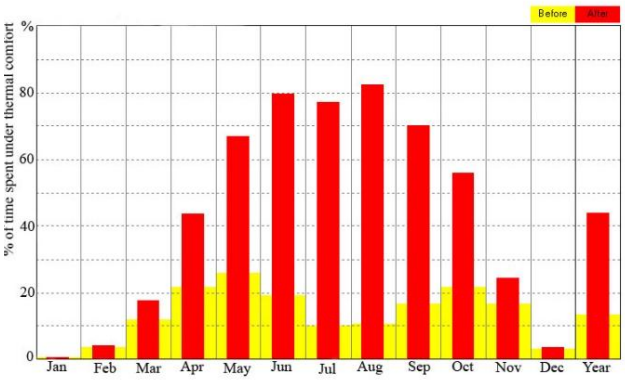
شكل رقم (5): تأثير إستراتيجية التدفئة الشمسية السالبة علي الراحة الحرارية بالمنيا [الباحث].



شكل رقم (6): تأثير إستراتيجية التهوية الطبيعية علي الراحة الحرارية بالمنيا [الباحث].



شكل رقم (7): تأثير إستراتيجية التبريد بالتبخير المباشر علي الراحة الحرارية بالمنيا [الباحث].



شكل رقم (8): تأثير إستراتيجية التبريد بالتبخير غير المباشر علي الراحة الحرارية بالمنيا [الباحث].

مما تقدم يتبين أن الإستراتيجتين الأكثر تأثيراً في تحقيق الراحة الحرارية بمناخ المنيا كممثل للإقليم الصحراوي المصري هما:

- إستراتيجية التهوية الليلية مع كتلة حرارية معرضة لها *(Night purge ventilation + exposed thermal mass)*
- إستراتيجية إستعمال كتلة حرارية ثقيلة *(Using heavy thermal mass)*

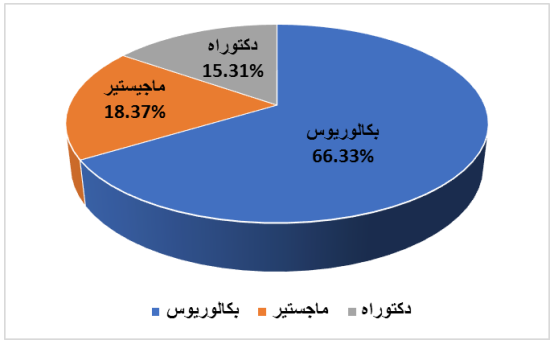
هاتان الإستراتيجيتان تمثلان الحد الأدني المطلوب معرفته وممارسته بواسطة المصممين المعماريين والخبراء بالإقليم، لذا فقد تم إختيارهم كمحور الأسئلة في إستمارة إستطلاع الرأي بالجزء الثاني من منهجية البحث والتي تهدف لقياس مدي معرفة الخبراء والمصممين المعماريين بتلك الإستراتيجيات ومدي تطبيقهم لها والوقوف علي أهم معوقات التطبيق.

7. تحليل ومناقشة نتائج إستطلاع الرأي :

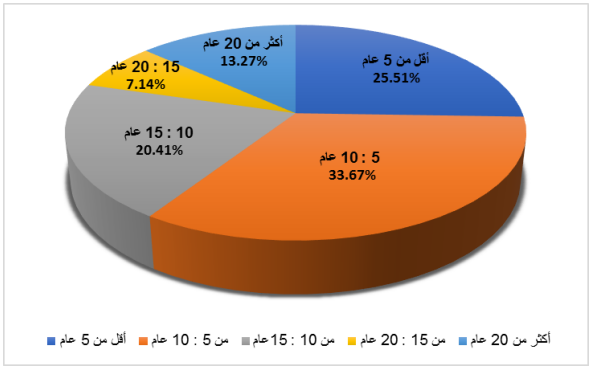
7 . 1 الجزء الأول: البيانات العامة للمبحوثين :

تم توزيع إستمارة إستطلاع الرأي أليكترونياً علي عدد كبير من ممارسي مهنة التصميم المعماري بإقليم المنيا من مستويات تعليمية وخبرات تطبيقية متباينة وفتحت الإستمارة أليكترونياً للتعبئة لمدة شهر لمحدودية وقت البحث. خلال هذه المدة قام بملئ الإستمارة عدد *(98)* مبحوث مثلوا في مجملهم عينة الدراسة. تباينت المستويات التعليمية للمبحوثين *(شكل رقم 9)* ما بين حاصلين علي الدكتوراه *(15 مبحوث)* بنسبة *(15.31 %)* من العينة، وحاصلين علي الماجستير *(18 مبحوث)* بنسبة *(18.37 %)* من العينة وحاصلين علي البكالوريوس *(65 مبحوث)* بنسبة *(66.33 %)* من العينة.

كما تباينت وتدرجت سنوات الخبرة بين المبحوثين *(شكل رقم 10)*، فمثلت الشريحة الكبري من المبحوثين من لديهم خبرة في مجال التصميم المعماري من 5 إلي 10 سنوات *(33 مبحوث)* وبنسبة *(33.67 %)* من العينة. تلتها شريحة من لديهم خبرة أقل من 5 سنوات *(25 مبحوث)* بنسبة *(25.51 %)* من العينة. ثم جائت بالترتيب شرائح الخبرة من 10 : 15 عام *(20 مبحوث)*، وأكثر من 20 عام *(13 مبحوث)*، وأخيراً من 15 : 20 عام *(7 مبحوثين)* وبنسب من العينة تعادل *(20.41 %، 13.27 %، 7.14 %)* علي الترتيب.



شكل رقم (9): نسب المستويات التعليمية المختلفة للمبحوثين [الباحث].

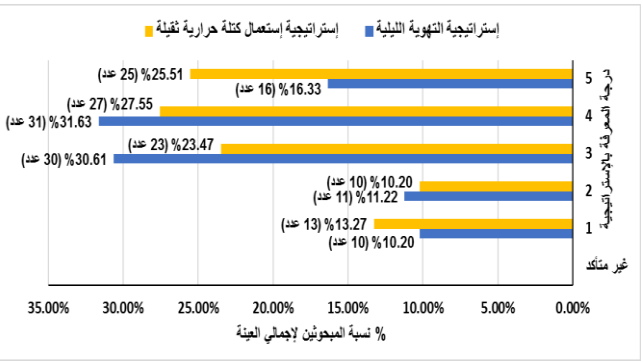


شكل رقم (10): نسب سنوات الخبرة المختلفة للمبحوثين [الباحث].

7 . 2 الجزء الثاني: قياس مدي معرفة المبحوثين بالإستراتيجيات قيد الدراسة :

تحليل التقييم الذاتي للمبحوثين لمدي معرفتهم بتفاصيل الإستراتيجيتين قيد الدراسة (التهوية الليلية وإستعمال كتلة حرارية ثقيلة) أظهر مستوي معرفة متوسط للمبحوثين بكلا الإستراتيجيتين. يبين شكل رقم *(11)* عدد المبحوثين ونسبتهم بالنسبة لإجمالي العينة المقابل لكل درجة من درجات المعرفة بالإستراتيجية والتي تتدرج من غير متأكد ثم من *(1)* إلي *(5)* حيث *(1)* الأقل تقييماً و*(5)* الأعلي تقييماً.

من خلال دراسة شكل رقم *(11)* يتبين أن النسبة الأكبر من المبحوثين *(62.24 %)* أظهر معرفة تتراوح ما بين المتوسط *(تقييم 3)* إلي أعلي من المتوسط *(تقييم 4)* لإستراتيجية التهوية الليلية ، بينما أظهرت نسبة *(16.33 %)* معرفة عالية بنفس الإستراتيجية. أما بالنسبة لإستراتيجية إستعمال كتلة حرارية ثقيلة، فقد قيم السواد الأعظم من المبحوثين *(76.53 %)* معرفتهم بها من متوسطة *(تقييم 3)* إلي عالية *(تقييم 5)*. ومن الواضح من شكل رقم *(11)* أن المبحوثين في تقييم درجة المعرفة العالية *(تقييم 5)* نسبتهم أعلي *(25.51 %)* في إستراتيجية إستعمال كتلة حرارية ثقيلة عنها في إستراتيجية التهوية الليلية *(16.33 %)*.



شكل رقم (11): التقييم الذاتي لمعرفة المبحوثين بالإستراتيجيات علي المقياس الخماسي [الباحث].

ولتقييم الوزن النسبي لمتوسط معرفة المبحوثين بإستراتيجيتي الدراسة تم إستعمال المعادلة التالية:

$$AW = \frac{\sum_{i=1}^{5} ki * ni}{\sum_{i=1}^{5} ni}$$

حيث:

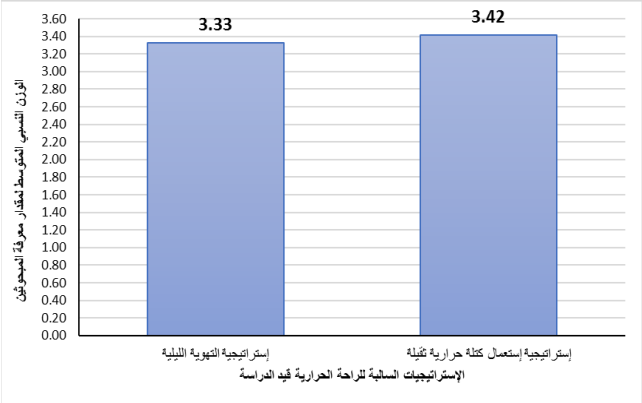
AW = *الوزن النسبي المتوسط للمعرفة بالإستراتيجية*

ki = *درجة المعرفة بالإستراتيجية*

ni = *عدد المبحوثين اللذين قيموا معرفتهم بدرجة معرفة* ki

ويوضح شكل رقم *(12)* الوزن النسبي لمعرفة المبحوثين بكلا الإستراتيجيتين. ويظهر بوضوح أنه بشكل عام فإن الوزن النسبي المتوسط لمعرفة المبحوثين متقارب في الإستراتيجيتين حيث حققت إستراتيجية إستعمال كتلة حرارية ثقيلة متوسط وزن نسبي *(3.42)* بينما كان الوزن النسبي المتوسط *(3.33)* لمعرفتهم بإستراتيجية التهوية الليلية.

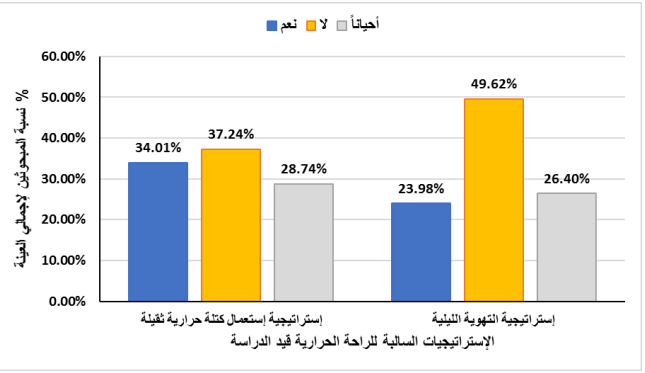
وتعبر هذه النتائج عن معرفة أعلي قليلاً من المتوسطة لإستراتيجيتي الدراسة من قبل معماري العينة. ويفترض الباحث أن يكون هذا لضعف ما في مقررات التصميم البيئي بالمرحلة الجامعية. وبمراجعة لائحة قسم العمارة بكلية الهندسة بالمنيا وجد أن التصميم البيئي ينحصر تدريسه في مقرر واحد بالفرقة الثالثة عمارة ويمثل في مجموع درجاته نصف مقرر عادي، مما يعضض ويثبت هذه الفرضية.



شكل رقم (12): الوزن النسبي المتوسط لمقدار معرفة المبحوثين بالإستراتيجيات السالبة [الباحث].

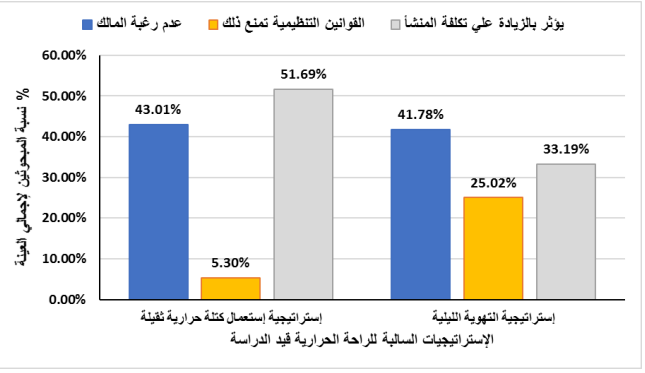
7 . 3 الجزء الثالث: قياس مدي تطبيق المبحوثين للإستراتيجيات قيد الدراسة ومعوقات التطبيق :

بينت أجوبة المعماريين المبحوثين عن ما إذا كانوا يقومون بتضمين التقنيات المعمارية المحققة لإستراتيجيات الراحة الحرارية قيد الدراسة في تصميماتهم *(شكل رقم 13)* أن ما يقارب نصفهم *(49.62 %)* لا يقومون بذلك بالنسبة لإستراتيجية التهوية الليلية، وأن *(37.24 %)* منهم لا يستخدمون تقنيات إستراتيجية الكتلة الحرارية الثقيله في تصميماتهم. بينما أقر *(23.98 % ، 34.01 %)* من المبحوثين أنهم يستخدمون تقنيات إستراتيجيتي التهوية الليلية والكتلة الحرارية الثقيلة علي الترتيب. وما يتراوح حول ربع المبحوثين أقروا أنهم يستخدمون تقنيات الإستراتيجيتين أحيانا وليس دائماً.



شكل رقم (13): مدي تطبيق المبحوثين للإستراتيجيات قيد الدراسة في تصميماتهم المعمارية [الباحث].

وبسؤالهم عن أسباب عدم إستخدامهم لهذه الإستراتيجيات، أقر المبحوثون أن السببين الرئيسيين المعوقين لتطبيق تلك الإستراتيجيات هو أنها تؤثر بالزيادة علي تكلفة المنشأ *(51.69 % لإستراتيجية الكتلة الحرارية، 33.19 % للتهوية الليلية)* مع عدم رغبة المالك في تطبيقها *(43.01 % لإستراتيجية الكتلة الحرارية، 41.78 % للتهوية الليلية)*، ثم يأتي في المركز الأخير بعض العراقيل من القوانين التنظيمية المنظمة لحركة العمران في مصر خاصة بالنسبة لإستراتيجية التهوية الليلية *(شكل رقم 14)*.



شكل رقم (14): معوقات مدي تطبيق الإستراتيجيات قيد الدراسة من وجهة نظر المبحوثين [الباحث].

وقد قدر المبحوثون مقدار الزيادة في تكلفة المنشأ التي تضفيها تطبيق تلك الإستراتيجيات علي المقياس الخماسي وتم تحليل نتائج ذلك بإستخدام المعادلة التالية لحساب مؤشر التأثير علي تكلفة المبني *(Impact Index for Cost IIC)* [30]:

$$IIC = \frac{\sum_{i=1}^{5} Ici * Ni}{\sum_{i=1}^{5} Ni}$$

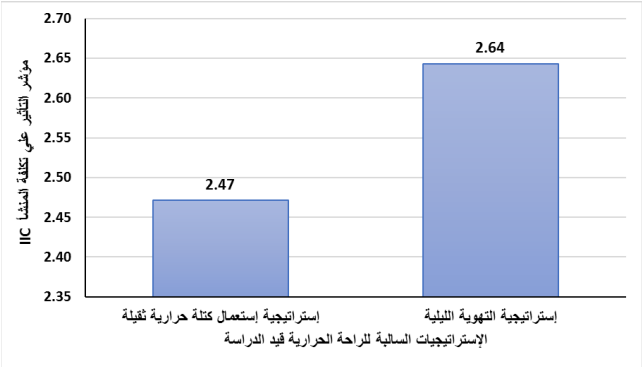
حيث:

IIC = مؤشر التأثي علي تكلفة المبني (Impact Index for Cost)

Ici = الوزن النسبي لتأثير التكلفة (Impact weight for cost)

Ni = عدد المبحوثين اللذين قيموا تأثير التكلفة بالإختيار i

وأقرت نتائج تقييمهم للزيادة في التكلفة بدرجة أقل من المتوسطة وبقيمة مؤشر تأثير علي التكلفة تعادل *(2.64)* لإستراتيجية التهوية الليلية أعلي منه في إستراتيجية الكتلة الحرارية والتي كان مؤشر التأثير علي تكلفة المنشأ لها *(2.47)*. *(شكل رقم 15)*.



شكل رقم (15): مدي تأثير تطبيق الإستراتيجيات قيد الدراسة علي زيادة تكلفة المنشأ من وجهة نظر المبحوثين [الباحث].

علاوة علي ذلك فإن العديد من المعوقات الأخري تم ذكرها بواسطة المبحوثين والتي تعرقل تطبيق إستراتيجيات الراحة الحرارية الفاعلة بالإقليم ويمكن تلخيصها في الآتي:

- بعض الإستراتيجيات تسبب هدر في المساحات وبذلك تزيد التكلفة ويقل العائد الإستثماري بعكس رغبة الملاك والمستثمرين.
- عدم وجود الوعي والمعرفة الكافية لدي الملاك والمصممين وعدم إقتناعهم بأهمية هذه الإستراتيجية وإدراكهم للعائد الإقتصادي لها علي المدي البعيد وإتجاههم لإستخدام الوسائل البديلة كمكيفات الهواء الميكانيكية.
- عدم توافر العمالة الماهرة لتنفيذ التقنيات المعمارية لتلك الإستراتيجيات مع القصور في صيانتها.
- عدم وجود قوانيين وتشريعات صارمة تجبر كل من المصمم والمالك علي تضمين المباني حلول بيئية سليمة ومناسبة لمحيطه المناخي.
- القصور في التعليم المعماري الموجه للعمارة البيئية وعدم إهتمام المعنيين بنشر هذه الثقافة في المجتمع أو الإلمام بالمستحدث من تقنياتها مما جعل المصمم يهتم بالشكل دون الوظيفة وراحة المستعملين.
- إعتقاد الملاك أن الإستراتيجيات وتقنياتها طرز قديمة وتضفي مظهر تقليدي علي عقاراتهم وإتجاههم لإستخدام بدائل تعطي للعقارات مظهر الحداثة.
- نوعية المبني وظروف الموقع ومتطلبات المالك في فراغات المبني أحياناً تقيد يد المصمم في تطبيق هذه الإستراتيجيات.

- لا يراعي التخطيط في مصر إلا الوظيفة للشوارع والفراغات مع إسقاط واضح لأي معايير بيئية علي هذا المستوي.

8. ملخص نتائج البحث :

خلص البحث من خلال منهجيته والوسائل البحثية التي إتبعها لتحقيق أهدافه إلي بعض النتائج الهامه يمكن تلخيصها فيما يلي:

8 . 1 مدي فاعلية وتأثير الإستراتيجيات السالبة لتحقيق الراحة الحرارية في الإقليم الصحراوي المصري :

أظهرت نتائج تحليل الإستراتيجيات السالبة في مناخ المنيا كممثل للإقليم الصحراوي المصري ما يلي:

1- فاعلية دور جميع الإستراتيجيات السلبية في تحسين مستوي الراحة الحرارية عند تطبيقها علي المباني في مناخ الإقليم، وظهرتأثيرها بشكل ملموس خلال الفترة الحارة من العام في الشهور من أبريل إلي أكتوبر في إشارة لأهمية وضع إستراتيجيات التبريد السلبي في الحسبان عند التصميم في هذا الإقليم.
2- إستراتيجية التهوية الليلية الأعلي تأثيراً في مناخ الإقليم الصحراوي حيث أنها تستطيع في المتوسط السنوي رفع نسبة الوقت من العام المحقق بها الراحة الحرارية من *(12 %)* إلي *(70 %)*. ويقاربها في التأثير إستراتيجية إستعمال كتلة حرارية ثقيلة برفعها إلي *(65 %)*.

8 . 2 مستوي معرفة المصممين والخبراء بالإستراتيجيات السالبة ومدي تطبيقهم لها :

فيما يخص مستوي معرفة المصممين والخبراء المعماريين في الإقليم بالإستراتيجيات السالبة الفاعلة لتحقيق الراحة الحرارية داخل مباني الإقليم ومدي تطبيقهم لها في تصميماتهم، دللت النتائج علي:

1- معرفة تزيد علي المتوسطة قليلاً للمبحوثين بتقنيات وإستراتيجيات الراحة الحرارية السالبة الفاعلة بالإقليم بمتوسط وزن نسبي *(3.42 للكتلة الحرارية ،و3.33 للتهوية الليلية)* من المقياس الخماسي المستخدم.
2- القصور الشديد في تطبيق الإستراتيجيات السالبة في تصميم المباني بالإقليم حيث أن *(49.62 %)* من المعماريين المبحوثين لا يطبقون أي من تقنيات إستراتيجية التهوية الليلية في أعمالهم، وأن *(37.24 %)* منهم لا يستعملون إستراتيجية الكتلة الحرارية الثقيلة الفاعلة بمناخ الإقليم.

8 . 3 المعوقات وراء ضعف تطبيق الإستراتيجيات السالبة بالإقليم الصحراوي المصري :

فيما يخص الأسباب والمعوقات التي تعوق تطبيق تلك الإستراتيجيات بالإقليم المناخي الصحراوي المصري أفرزت النتائج مجموعة من الأسباب هي:

1- إضفاء تطبيق تلك الإستراتيجيات زيادة علي التكلفة للمنشأ سواء زيادة مباشرة أو غير مباشرة بتقليل العائد الإستثماري منها بهدر المساحات والحاجة للصيانة مع عدم إدراك الأطراف ذو الصله للعائد الإقتصادي لها علي المدي البعيد. وقدر هذا التأثير بدرجة أقل من المتوسطة بمؤشر تأثير علي التكلفة IIC *(2.64 للتهوية الليلية)* ، و*(2.47 للكتلة الحرارية الثقيلة)*.
2- عدم رغبة الملاك والمستثمرين في تطبيقها لإعتقادهم أن تلك الإستراتيجيات وتقنياتها طرز قديمة وتضفي مظهر تقليدي علي عقاراتهم وإتجاههم لإستخدام بدائل تعطي للعقارات مظهر الحداثة.
3- عراقيل التطبيق التي تضفيها القوانين المنظمة للعمران في مصر خاصة في تنفيذ تقنيات التهوية الليلية. مع الإفتقار لوجود قوانيين وتشريعات صارمة تجبر كل من المصمم والمالك علي تضمين المباني حلول بيئية سليمة.
4- القصور في التعليم المعماري الموجه للعمارة البيئية وعدم إهتمام المعنيين بنشر هذه الثقافة في المجتمع أو الإلمام بالمستحدث من تقنياتها مما جعل المصمم يهتم بالشكل دون الوظيفة وراحة المستعملين.
5- نوعية المبني وظروف الموقع ومتطلبات المالك في فراغات المبني أحياناً تقيد يد المصمم في تطبيق هذه الإستراتيجيات مع عدم مراعاة المخطط لأي معايير بيئية علي مستوي المدينة تييسر مهمة المعماري في التطبيق.

9. التوصيات :

بناء علي ما تقدم يوصي البحث بالآتي:

- ضرورة توقف سياسة تصميم النماذج الموحدة لأي نوع من المباني بمختلف إستخداماتها ونشرها في أنحاء الدولة دون الأخذ في الإعتبار تباين الظروف المناخية والإجتماعية.
- ضرورة حث المعمارين علي تبني تطبيق الإستراتيجيات السالبة لتحقيق الراحة الحرارية ومراعاتها في

تصميماتهم لما لها من تأثير فاعل وكبير ليس فقط علي راحة المستخدم الحرارية ولكن أيضاً في توفير إستهلاك الطاقة.

- تفعيل المقررات الحديثة للتصميم البيئي وتكثيف جرعتها داخل كليات الهندسه لتصبح جزء أساسي من المنظومه التعليمية والذي من شأنه أن يساعد علي رفع كفاءه ودرجه المعرفة بأهمية المعايير البيئية وإسلوب تطبيقها في التصميم لدي المعماريين.
- العمل علي رفع الوعي العام وثقافة المجتمع بأساليب التصميم البيئي ومفرداتها التقليدية والحديثة لإزالة الإعتقاد السائد بأنها تضفي مظهر تقليدي لا يتسم بالحداثة ذو تكلفة إنشاء وصيانة عالية.
- تفعيل دور أكواد المباني الخاصة بمفردات التصميم البيئي ودمجها في قوانين وتشريعات صارمة تجبر كل من المصمم والمالك علي تضمين المباني حلول بيئية سليمة مناسبة لظروف البيئة المحيطة.

10. المراجع :

.1 Attia, S. *The role of landscape design in improving the microclimate in traditional courtyard-buildings in hot arid climate*. in *PLEA2006 - The 23th conference on passive and low energy architecture*. 2006. Geneva - Switzerland: Universite de Geneve.

.2 Balbo, R., *Shape, culture and environment: a lesson of urban design from Dakhleh oasis, Egypt*, in *PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture*. 2006: Geneva, Switzerland.

.3 Fahmy, M. and S. Sharples, *Passive design for urban thermal comfort: A comparison between different urban forms in Cairo, Egypt*, in *PLEA 2008 – 25th Conference on Passive and Low Energy Architecture*, P. Kenny, V. Brophy, and J.O. Lewis, Editors. 2008, University College Dublin: Dublin, Ireland.

.4 Sameh, H., A.E. Zafrany, and D.N. Attiya, *Analysis of thermal comfort enhancement using vernacular architecture in Siwa Oasis, Egypt.* Journal of Engineering and Applied Science, 2019. **66**(6): p. 679-701.

.5 Fathy, H., *Natural energy and vernacular architecture - principles and examples with reference to hot arid climates*. 1986, Chicago and London: The university of Chicago press

.6 Fernandes, J., et al. *Thermal performance and comfort of vernacular earthen buildings in Egypt and Portugal*. in *International Conference on Vernacular Earthen Architecture, Conservation and Sustainability, SOStierra 2017, September 14, 2017 - September 16, 2017*. 2018. Valencia, Spain: CRC Press/Balkema.

.7 Gado, T., M. Mohamed, and M. Osman, *Investigating the intelligence of the low-tech earth architecture of the Sahara: A feasibility study from the western desert of Egypt.* Intelligent Buildings International, 2010. **2**(3): p. 179-197.

.8 Elzeyadi, I., *A Tale of Two Houses: Environmental Quality, Sustainability, and Indoor Comfort Inside Hassan Fathy's Mit Rehan And A Contemporary Villa in Cairo, Egypt*. 1998, The Center for Environmental Design, University of California: Berkeley.

.9 Gado, T. and M. Osman, *Investigating traditional natural ventilation methods used in El-Dakhla Oasis, old village.* Intelligent Buildings International, 2010. **2**(4): p. 267-285.

.10 Elzeyadi, I.M.K., *Ten palaces tell their stories: Environmental quality assessment of offices inside adaptively re -used historical palaces in Cairo, Egypt*. 2001, The University of Wisconsin - Milwaukee: Ann Arbor. p. 287.

.11 Mohamed, M., *Traditional Ways of Dealing with Climate in Egypt*. 2010.

.12 Harris-Bass, J., *Thermal Insulation of Low-Cost Housing in Egypt.* Journal of Building Physics, 1982. **5**.(153)

.13 El-Hefnawi, A.I.K., *Climatic design for lowcost housing in Egypt "Case of the Youth Housing Project in El-Obour City"*, in *AEE "Architecture, Energy & Environment" - Tools for climatic design - Advanced International Training Programme*. 2000, Lund University: Lund - Sweden.

.14 Moustafa, W.S.A., *The climatic design of residential buildings in Egypt: Case study Mansoura city*, in *Department of Architecture*. 2008, Mansoura University: Mansoura, Egypt.

.15 Gado, T. and M. Osman, *Investigating natural ventilation inside walk-up housing blocks in the Egyptian desert climatic design region.* International journal of ventilation, 2009. **8**(2): p. 145-160.

.16 Osman, M.M.A., *Evaluating and enhancing design for natural ventilation in walk-up public housing blocks in the Egyptian desert climatic design region*, in *Dundee school of architecture*. 2011, University of Dundee.

.17 Makhlouf, N.A., *The suitability of residential buildings design to climatic and social attributes within the new cities of the Egyptian desert region (With application to New Minya city)*, in *Architectural Engineering Dept.* 2018, Minia University.

.18 Moustafa, W.S., M.M. Abdelrahman, and I.R. Hegazy, *Building performance assessment of user behaviour as a post occupancy evaluation indicator: Case study on youth housing in Egypt.* Building Simulation, 2018. **11**(2): p. 389-403.

.19 Gado, T., M. Mohamed, and S. Unwin. *The environmental performance of classrooms in Egypt: a case study from El-Minya governorate*. in *The Second Scottish Conference for Postgraduate Researchers of the Built & Natural Environment (PRoBE 2005)*. 2005. Glasgow Glasgow Caledonian University.

.20 Mohamed, M., *Investigating the environmental performance of government primary schools in Egypt: With particular concern to thermal comfort*, in *Dundee*

School of Architecture. 2009, University of Dundee: Dundee - Uk.

.21 Hammad, H., M. Abdelkader, and A.A. Faggal, *Investigating the thermal comfort conditions in an existing school building in Egypt.* Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Faculty of Engineering, 2017. **45**(3): p. 344-359.

.22 Mostafa, A.M., *Climatic evaluation of semi-attached residential units: A case study of units in new towns in Egypt*, in *AEE "Architecture, Energy & Environment" - Tools for climatic design - Advanced International Training Programme*. 2001, Lund University: Lund - Sweden.

.23 Abdallah, A.S.H., *Analysis of Thermal Comfort and Energy Consumption in Long Time Large Educational Halls (Studios), Assiut University, Egypt.* Procedia Engineering, 2015. **121**: p. 1674-1681.

.24 The Egyptian organization for energy conversation and planning, *Architecture and energy manual*, EOECP, Editor. 1998: Cairo.

.25 Gado, T. and S. Hosny, *Impact of climatic conditions on the thermal comfort in six Egyptian climatic design regions.* . Scientific Bulletin of the Faculty of Engineering, Ain Shams University, 2004: p. 100-125.

.26 Szokolay, S.V., *Thermal design of buildings*. 1987, Canberra: RAIA Education Division.

.27 Cohen, L., L. Manion, and K. Morrison, *Research methods in education*. 2000, London :Routledge Falmer.

.28 Harry N. Boone, J. and D.A. Boone, *Analyzing Likert Data*. Journal of extension, 2012. **50**.(2)

.29 Crawford, I.M., *Marketing research and information systems*. Marketing and agribusines texts. Vol. 4. 1997, Rome, Italy: Food and agriculture organization of the united nations.

.30 Osman, M.M.A., U.H. Issa, and A.M.Z. Eraqi, *Identifying the risk impact on cost and time of the Egyptian non-residential buildings projects.* International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology, 2020. **7**(1): p. 1-12.