ERJ
Engineering Research Journal
Faculty of Engineering
Minoufiya University

التقنيات التقليدية التراثية وكيفية توظيفها فى العمارة المعاصرة للمناطق الحارة الجافة

إيمان محمد عيد
وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث
أستاذ العمارة وتاريخ ونظريات العمارة بقسم الهندسة المعمارية
الهندسة – جامعة المنوفية
emanhabib@hotmail.com

هشام حسن عوض محمد
معيد بكلية الهندسة قسم عمارة جامعة المنوفية
مسجل لدرجة الماجيستير بقسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة – جامعة المنوفية
arch_hh@hotmail.com

ABSTRACT

Humanity faces the problem of climate control and how to create a suitable climate for man life since antiquity, for that when human had built a shelter he took care about two elements: the first was a protection from climate and the second was creating a suitable indoor climate for his convenience. Wherefore, the building form and design through the ages offered so many different solutions which suitable for every historical period, every environment and location for achieving that goal, therefore we find that building in any climate regions often shows the accumulation of ages experiences which may be up to centuries of trying to achieve the ideal environmental form and design, and we observe that clearly in Islamic architecture.

Muslim architect was a proficient in invention of many traditional vocabularies which make him achieves the thermal convenience and helps him to overcome the climatic problems he faces in Desert regions, which considered having a special nature due to the different harsh climates they have.

No doubt that Arabian world have so many economic and social changes in order to the stormy technological development of west , which makes the contemporary architecture ignores these traditional vocabularies , and replaced it by the mechanical solutions which are not suitable for environmental conditions although it proves its failure and high cost, especially in Desert regions , in addition to use a foreign materials and building construction methods which are not suitable for our society and its environmental , climatic , social , cultural and economic conditions , so we have to research in our traditional storage finding traditional solutions , and specify which of it can be applied , and which can be developed to be suitable for the environmental and social conditions.

Recently, many architects tried to use traditional techniques which proved its efficiency in treating with the special conditions of arid regions, so we find that Hassan Fathy started these attempts at the middle of the past century, after that these attempts increased gradually till it becomes an environmental direction imposed by crises of energy and climate changes, therefore, architects must study and develop these techniques to use it in contemporary architecture of arid regions.

مقدمة

إن مشكلة التحكم المناخى وخلق جو مناسب لحياة الإنسان قديمة قدم الإنسانية نفسها ، فقد حرص الإنسان على أن يتضمن بناؤه للمأوى عنصرين رئيسيين هما : الحماية من المناخ ومحاولة إيجاد جو داخلى ملائم لراحته ، لذلك نجد أن المبانى فى أى منطقة مناخية غالباً ما توضح تراكم خبرات سنين عديدة قد تصل إلى قرون من محاولات الوصول إلى المثالية فى التصميم والتشكيل البيئي وبصورة معمارية جميلة أيضاً ، وهو ما نلاحظه جلياً واضحاً فى العمارة الإسلامية ، ومنذ القدم نجد أن الإنسان تفاعل مع بيئته لتطوير تقنيات لتلبية احتياجاته المختلفة، وتكونت عمارته نتيجة هذا التفاعل، وكان كل ما يصنعه الإنسان طبيعياً لأن المواد التى كان يشيد بها هى المواد المتوفرة فى بيئته الطبيعية. فقدم حلولاً معمارية فريدة وعناصر معمارية مميزة تعتمد على استخدام التقنيات المتوافقة مع البيئة الطبيعية، مما جعل العمارة مستجيبة ومتلائمة مع ظروف البيئة الصحراوية، ونجح فى أن يقدم حصيلة إبداعية زاخرة معبرة عن المكان، تنسجم معه وتتكيف مع ظروفه، وذلك عن طريق تطويع الكتلة والفراغ والمعالجات المعمارية لتتجاوب مع تقلبات الطقس السلبية، وأثبتت الحلول المعمارية التى قدمها قدرتها على تحقيق الراحة الحرارية للإنسان واستجابتها لمتطلباته، إلى جانب خدمتها للوظائف الجمالية والحسية، فاكتسبت المبانى السمات والطابع الذى ميزها بيئياً وجعل لها شخصية بصرية مميزة ، ومؤخراً حاول العديد من المعماريون اللجوء إلى هذه التقنيات التقليدية التى أثبتت كفائتها فى التعامل مع الظروف الخاصة للمناطق الحارة الجافة ، فبدأت هذه المحاولات على يد المعمارى حسن فتحى منذ منتصف القرن المنصرم ، وتزايدت هذه المحاولات بصورة ملحوظة حتى صارت تمثل اتجاهاً بيئياً فرضته أزمتى الطاقة والتغيرات المناخية على الساحة بحيث أصبح لزاماً على كل المعماريون دراسته وتطويره لاستغلاله فى العمارة المعاصرة .

© Faculty of Engineering, Minoufiya University, Egypt

المشكلة البحثية

تلخصت المشكلة البحثية أساساً فى كون المناطق الحارة الجافة مناطق ذات طبيعة خاصة نتيجة تعرضها لتغيرات مناخية متضاربة وقاسية مما يستدعى وجود حلول معمارية خاصة للتصميم فى هذه المناطق لكى يستطيع المعمارى الوصول بالإنسان إلى مستوى الراحة الحرارية المطلوب وتلبية احتياجاته الفسيولوجية والنفسية ، ويواجه العالم حالياً أزمتى نضوب الطاقة والتغيرات المناخية ، وما يستدعيه ذلك من محاولة التغلب على الظروف المناخية بالتقنيات التقليدية سواء باستخدامها كما هى أو تطويرها لتواكب العمارة المعاصرة للمناطق الحارة الجافة ، مستغلين فى ذلك مصادر الطاقة الطبيعية كالشمس والرياح التى تغنى بهما المناطق الحارة الجافة عامة والوطن العربى ومصر بصفة خاصة ، وتفادى الأساليب الميكانيكية فى التهوية والتبريد لتلافى ماينتج عنها من عوادم تضر بالبيئة وفى نفس الوقت توفيراً للطاقة المستهلكة فى تشغيلها .

هدف البحث

- استنباط الفكر الذى أوجد التقنيات التقليدية التراثية كحلول بيئية واجتماعية والذى ينمى معانى التأصيل ويمثل طابعاً مميزاً للعمارة فى مصر.
- إيجاد نمط ملائم للعمارة المصرية من الناحية البيئية يتلائم مع مناخها الحار ويتم ذلك من خلال إعادة استخدام المفردات التراثية أو تطويرها وإعادة صياغتها لتلائم العمارة المعاصرة .

١ - مشكلات التصميم فى المناطق الحارة الجافة:

فى التصميم والتخطيط المعمارى والعمرانى للمناطق الحارة الجافة تواجه المعمارى مجموعة من المشاكل وهى :

١. تأمين وقاية من الحر .
٢. توفير تبريد كافٍ .
٣. توفيرالراحة البصرية .
٤. الحصول على الترطيب الملائم [١] .

٢ – التقنيات التقليدية التراثية:

تعرف التقنيات التقليدية على أنها منظومة منهجية كاملة أفرزت عناصر معمارية تراثية عن طريقها أمكن استغلال الطاقات الطبيعية الموجودة فى البيئة الصحراوية كطاقتى الشمس والرياح ومواد البناء المحلية لتحقيق احتياجات الإنسان الفسيولوجية والنفسية والاجتماعية

٣ - تصنيف التقنيات التقليدية:

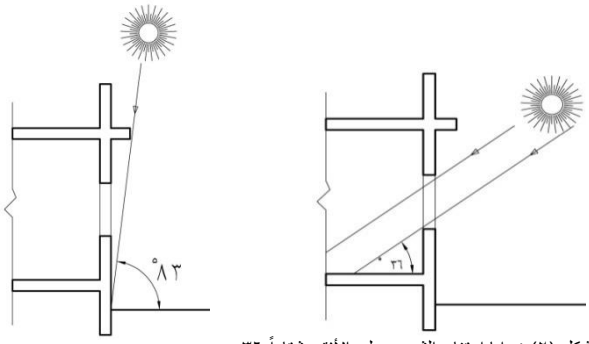
تعد العمارة الإسلامية واحدة من أخصب المصادر لدراسة تأثير المناخ على العمارة والعمران، حيث تأثر المعماريون المسلمين بالمناخ تأثراً كبيراً إلى درجة جعلت من العمارة الإسلامية أحد أهم نماذج العمارة المناخية على مر العصور، ولأن البيئة التى نشأت فيها العمارة الإسلامية هى فى الأساس بيئة صحراوية فلا يمكن لأحد أن ينكر تأثير البيئة الصحراوية على مفردات العمارة الإسلامية .

٣ – ١ – ١ تقليل الكسب و زيادة الفقدان الحرارى:

يحتاج المبنى إلى تقليل كمية الإشعاع الشمسى الساقط عليه وذلك لتقليل الكسب الحرارى وزيادة معدل الفقدان الحرارى ، وفى سبيل ذلك صاغ المعمارى المسلم مجموعة من المعالجات :

أ- التوجيه : عنى المعمارى المصرى فى العصر الإسلامى بتوجيه كامل المبنى بحيث يكون محور الفناء الرئيسى فى اتجاه الشمال الشرقى- الجنوب الغربى، وهذا جعل البيت صيفاً يتلقى مباشرة الهواء البارد فتكون درجة الحرارة فى البيت معتدلة، كما صلح هذا التوجيه أيضاً شتاءاً حيث جعل البيت يتلقى أشعة الشمس، شكل (١)، وقد لجأ فى بعض الأحيان إلى توجيه المبنى بحيث يكون اتجاهه الطولى فى اتجاه شرق - غرب واستخدام ملاقف الهواء بتوجيهها فى اتجاه الريح للحصول على أفضل توجيه للمبنى للتعامل مع الشمس والرياح ، حيث يتيح التوجيه شرق – غرب صيفاً تعرض المبنى لأقل كمية من الإشعاع الشمسى لأن الواجهة الشمالية لا يوجد بها شمس ، وتكون الشمس فى معظم أوقات النهار فى الاتجاه الجنوبى وتكون مرتفعة حيث تصل زاوية ميلها على الأفقى عند الظهر حوالى ٨٣ درجة فلا يخترق الإشعاع الشمسى الواجهات الجنوبية كما استخدم بعض العناصر لتلافى سقوط أشعة الشمس على الواجهات الجنوبية صيفاً بينما شتاءاً تكون الشمس فى الجنوب منخفضة حيث يبلغ زاوية ميلها على الأفقى عند الظهرحوالى ٣٦ درجة مما يسمح بأشعة الشمس بالنفاذ الى الداخل للتدفئة [٢] ، شكل (٢).

شكل (١) توجيه الفناء فى بيت السحيمى شمال شرق-جنوب غرب



شكل (٢) زوايا ارتفاع الشمس على الأفقى شتاءاً ٣٦ درجة وصيفاً ٨٣ درجة

ب- مواد البناء المستخدمة : حرص المسلمون على اختيار مواد البناء المتوافرة فى البيئة والملائمة للمناخ الحار ، خاصة المواد ذات الكفاءة العالية فى العزل الحرارى مثل الطوب اللبن والآجر الذى انتشر استخدامهما بكثرة قديماً ، ففى معظم البيوت الإسلامية نجد أن الحوائط الخارجية للدور الأرضى عادة ما تبنى بالحجر الجيرى بسمك ٥٠ سم أو أكثر وبسبب اللون الفاتح للحجارة فإنها تعكس جزءاً كبيراً من الإشعاع الشمسى الساقط عليها ، كما استخدم الخشب لما له من خواص ممتازة فى عزل الحرارة فى عمل الأسقف المستوية الأفقية مثل قصر الأمير بشتاك بالقاهرة [٣] .

٣ – ١ – ٢ التظليل Shading:

دعت الحاجة إلى وجود وسائل مناسبة للتظليل تختلف فى كل حالة بحسب التوجيه ، فظهر على الصعيد العمرانى النسيج المتضام للحارة الإسلامية حيث تقوم المساكن برمى الظل على بعضها البعض، أما على الصعيد المعمارى فقد أفرزت هذه التقنية مجموعة من المفردات المعمارية مثل :

أ- الأروقة : الرواق (Loggia) هو نظام معمارى فرضته الظروف المناخية ، وهو يهيئ مجال للانتقال يحمى من أشعة الشمس صيفاً ومن المطر شتاءاً ، والرواق عادة ما يكون أمام الغرف وحول الفناء ، ويكون قائماً على أعمدة وسقفها على شكل عقود نصف دائرية، شكل(٣).

ب- القباب والأقبية : يتميز السقف المنحنى بمزايا عديدة تجعله أفضل من الأسقف المنبسطة ، أولها الزيادة الملحوظة فى ارتفاع جزء من المساحة الداخلية مما يوفر مكاناً لحركة الهواء الدافئ الصاعد من الأسفل ومكاناً لتجمع الهواء الدافئ الملامس للسقف ، بعيداً عن رؤوس الأشخاص ، وثانيها الزيادة فى مجمل مساحة السقف مما يؤدى إلى توزيع شدة الإشعاع الشمسى فوق مساحة أكبر، أما الميزة الثالثة فتكمن فى أن جزء من هذاالسقف يكون مظللاً معظم ساعات النهار فيعمل كمشع للحرارة إذ يمتص الحرارة من الجزء المعرض للشمس ومن الهواء فى الداخل ليشعها فى الهواء الخارجى ، شكل (٤) .

ج- الرفراف : هو سقيفة بارزة فوق باب أو جدار لتحمى من المطر شتاءاً ومن أشعة الشمس صيفاً كما أقيمت دراوى رأسية عالية للأسطح على هيئة قواطيع متخذة نفس توزيع المسقط الأفقى للدور الأخير ، وقد استخدم للاتصال بين الجارات ، إلى جانب أستخدامه للنوم فى ليالى الصيف وللتشميس فى الشتاء ويسمى بالخارجة ، ويتيح توفير الخصوصية ، إلى جانب أن ارتفاع الحوائط المستخدمة يعمل على كسر أشعة الشمس وإلقاء ظلال على الأسقف أثناء النهار، شكل (٥) .

د- الساباط : هو السقيفة التى تغطى بعض أجزاء من الطرق والممرات وتربط بين المبانى المقابلة فى الدور العلوى ، وتساعد على توفير الظل أسفلها ويقام تحتها مصاطب أحياناً للجلوس وعادة ما تكون نسبتها ٣:١ وتعمل المساحات المفتوحة بعدها كملاقف هواء ، لأن التباين بين الكتل والفراغات يعمل كمستقطب جيد للهواء البارد[٤]، شكل (٦) .

شكل (٣) فناء وكالة الغورى والأروقة المحيطة

شكل (٤) القباب والأقبية

شكل (٥) الرفرف الخشبى فى السحيمى بيت

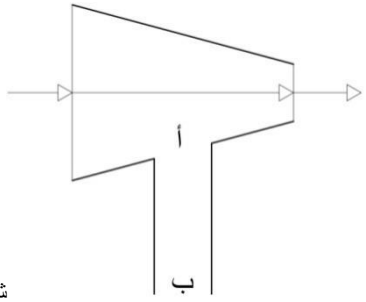
شكل (٦) الساباط بسوق الخيامية

٣ – ٢ تقنيات التعامل مع الرياح:

أدرك المعمارى المسلم أنه يمكن تهوية المبنى من خلال استخدام طاقة الرياح الطبيعية وذلك بالاعتماد على أحد مبدأين :

٣ – ٢ – ١ حركة الهواء بفعل تباين الضغط:

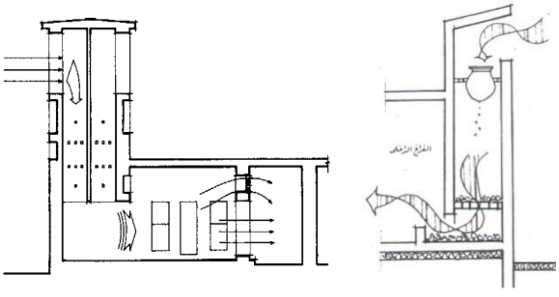
فى العصر الحديث قام العالم برنولى Bernoulli بوضع نظرية تفسر كيفية حدوث حركة الهواء بفعل تباين الضغط الناتج عن حركة الرياح ، حيث تنص نظريته على أن ضغط المائع المتحرك يقل بازدياد سرعته ، ومعنى ذلك أننا اذا أحضرنا أنبوبا قمعى الشكل وقمنا بضخ الهواء فى هذا القمع فى اتجاه الطرف الضيق يبدأ الهواء فى التسارع بسبب النقصان فى مساحة مقطع الأنبوبة والذى يجب أن يمر منه نفس حجم الهواء فى الفترة الزمنية ذاتها التى مر فيها من الطرف الواسع ، وتؤدى هذه الزيادة فى سرعة الهواء إلى خفض الضغط الجوى عند النقطة (أ) عن الضغط الجوى عند النقطة (ب) فى الجزء السفلى من الأنبوب الجانبى كما هو موضح بالشكل (٧) ، وبهذه الطريقة يتم سحب الهواء من الأنبوب الجانبى بفعل تباين الضغط [1] ، وقد قام المعمارى المسلم بتطبيق هذه النظرية قبل اكتشافها بقرون حين ابتكر بعض المفردات التراثية مثل



شكل(٧) تأثير برنولى

أ- الرواق : الغرف الموجودة خلف الرواق تكون من ناحية معرضة لمنطقة مدابرة للريح وحائطها الآخر المطل على الرواق به فتحات صغيرة،وينتج عن تدفق الهواء فوق المبنى وحوله منطقة من الضغط المنخفض داخل الرواق تمتص الهواء من منطقة الضغط المرتفع المقابلة لها من خلال الفتحات الصغيرة بالحائط فنجد دائماً مايكون الرواق به نسيم معتدل البرودة حتى فى أكثر الأيام حرارة .

ب- ملقف الهواء (The Malqaf) : هو عبارة عن مهوى يعلو المبنى وله فتحة مقابلة لاتجاه هبوب الرياح السائدة لاقتناص الهواء المار فوق المبنى ودفعه إلى داخل المبنى، وعادة ما يكون سطحه مصنوع من مواد خفيفة، فيسخن سطع الملقف بسرعة ويولد منطقة ضغط منخفض عند فوهته فيؤدى إلى سحب الهواء من الداخل إلى الخارج، أما فى الليل فإن الهواء البارد ينزل من خلال بئر الملقف إلى داخل المسكن نتيجة ثقل وزنه، وبذلك تكون حركة الهواء دائمة داخل الملقف ليلاً ونهاراً سواء وجدت حركة رياح أم لا. ويلاحظ أهمية وجود مخارج للهواء فى الفراغات التى لها ملقف حتى يساعد على حركة الهواء، كما يفيد الملقف فى التقليل من كمية الغبار والرمال الذين تحملهما الرياح فى المستوى المنخفض. ونتيجة لقلة أستعمال الفتحات الخارجية وتلاصق الحدود الخارجية للمباني فقد استخدم ملقف الهواء كموجه لحركة الهواء داخل الفراغات المختلفة ، وكان أحيانا يزود بحامل للمياه ليلطف الهواء الداخل من الملقف ، شكل (٨) ، وهناك مثال تطبيقى آخر على مثل هذه التقنية ممثلاً فيما يعرف بالبادجير The Badgir وهو منتشر بكثرة فى إيران ودول الخليج العربى وهو نوع خاص من الملاقف ولكنه مفتوح من أربع جهات أو اثنتين فقط وبداخله قطاعان متعامدان بشكل موروب لاقتناص الهواء من أى اتجاه يهب منه [٥]، شكل (٩)



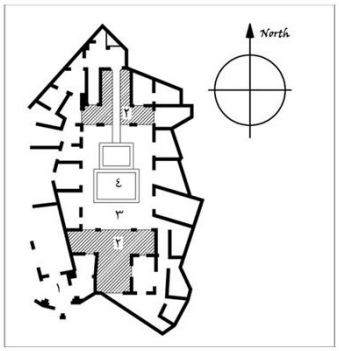
شكل (٨) ملقف الهواء

شكل (٩) البادجير

٣ ــ ٢ ــ ٢ حركة الهواء بفعل الحمل:

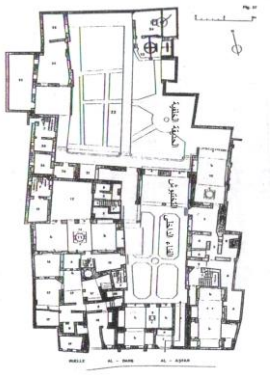
من المعروف أن الهواء الساخن أقل كثافة من الهواء البارد ، ففى حالة وجود هواء ساخن فى وسط يحتوى على هواء بارد فإن الأول يرتفع إلى أعلى تاركاً المجال للأخير ليحل محله بفعل أنه أكثر كثافة منه وبالتالى فإنه يكون أثقل وزناً منه ، وفى حال تم إيجاد مصدر للحرارة تحت جيب الهواء الدافئ فإن الهواء البارد يسخن ويرتفع لأعلى بدوره ومن هنا تتولد حركة دائمة للهواء ، وقد ظهرت مجموعة من المفردات التراثية كتطبيقات للإفادة من تلك التقنية مثل :

أ-الفناء الداخلى (The Courtyard) : يعتبر الفناء الداخلى من أكثر الحلول المعمارية التى شاعت قديماً للاستفادة من حركة الهواء بفعل الحمل حيث تهبط درجة الحرارة فى المناطق الحارة الجافة كثيراً بعد غروب الشمس، ويكون الهواء خالياً نسبياً من بخار الماء الذى يمكن أن يعيد الإشعاع الحرارى ثانية إلى الأرض ، وبمرور الوقت يبدأ هواء الفناء الدافئ - بفعل الشمس بطريقة مباشرة والمبانى المحيطة بطريقة غير مباشرة - فى التصاعد تدريجياً لأعلى ويحل محله هواء الليل المعتدل البرودة والآتى من طبقات الجو العليا لينساب للفراغات المحيطة بالفناء فيبردها ، وفى الصباح يبدأ هواء الفناء بالسخونة تدريجياً وببطء ولكن برودته تظل معتدلة بسبب الظلال التى تلقيها عليه جدران الفناء ، وهكذا يمكن القول بأن الفناء الداخلى يعمل كخزان للهواء البارد ويساعد على الحركة المستمرة للهواء بفعل تيارات الحمل[٦] ، شكل (١٠)



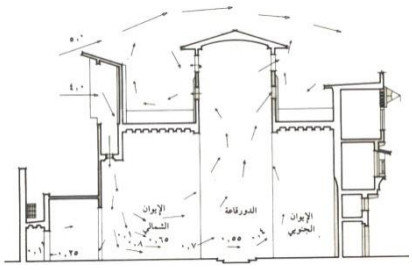
شكل (١٠) الفناء الداخلى فى أحد البيوت الطولونية

ب- التختبوش (The Takhtabush) : عنصر معمارى على هيئة حجرة أو صالة واجهته مفتوحة بالكامل على الفناء ويتوسط واجهته عمود أو دعامة وترتفع أرضيته درجة واحدة أو درجتين عن الفناء وهو معد لاستقبال الضيوف صيفاً، وبه مشربية متصلة بالحديقة الخلفية وعادة ما تكون مساحة الحديقة الخلفية أكبر من مساحة الفناء وبالتالى تكون أكثر تعرضاً لأشعة الشمس ولذلك يسخن الهواء بسرعة فينخفض ضغطه ويرتفع إلى أعلى مما يدفع الهواء البارد إلى التحرك من الفناء إلى الحديقة الخلفية مروراً بالتختبوش ، مؤدياً إلى نسيم معتدل البرودة ، شكل (١١).



شكل (١١) التختبوش بين الحديقة الخلفية والفناء

ج- الشخشيخة : هى جزء من السقف مرتفع عن بقية المبنى وبه فتحات فى كل الاتجاهات كما فى شكل (١٢) ، يمكن التحكم فى فتحها وغلقها، وهى من الحلول المعمارية التى تساعد على طرد الهواء الساخن الذى يتجمع أعلى الفراغ إلى جانب إضاءة الفراغ الموجودة به، وتساعد على إيجاد حركة تيارات هوائية داخلية تقلل من درجة حرارة الفراغ بجانب الفتحات الأخرى .

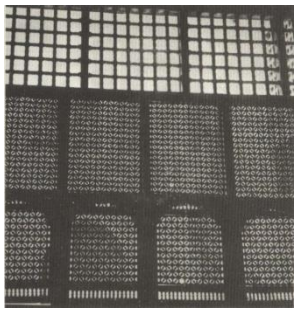


شكل (١٢) الشخشيخة

٣ ــ ٣ تقنية ضبط الإضاءة الطبيعية:

فى المناطق الحارة الجافة تسطع الشمس بقوة صباحاً مسببة وهجاً قوياً يسبب الظواهر التى تؤدى الى انعدام الراحة البصرية ومن أهمها "التباين Contrast" ، "الزغلله Glare"،و "السطوع Brightness"، وقد حاول المعمارى المسلم معالجة الإزعاج البصرى الذى يسببه وهج الإشعاع الشمسى فنتج عن ذلك أحد أهم المفردات التراثية فى العمارة الاسلامية وهى المشربيات هى عبارة عن فتحة مغطاة بشبكة منخلية من الخشب مكونة من قضبان خشبية صغيرة ذات مقطع دائرى تفصل بينها مسافات محددة ، ومنتظمة بشكل هندسى زخرفى وبالغ التعقيد ، والمشربية بشكل عام لها عدة وظائف مثل التحكم فى كمية الإضاءة و تدفق الهواء مع خفض درجة حرارة تيار الهواء وزيادة نسبة رطوبته بالإضافة إلى توفير الخصوصية .

وتقوم المشربية بالتحكم فى كمية الإضاءة عن طريق اختيار المصمم للمسافات الفاصلة وحجم قضبان المشربية حيث يقوم بتقليل المسافة بين قضبان المشربية الواقعة فى مستوى نظر الإنسان بحيث تعترض ضوء الشمس المباشر وتخفف من انبهار العين بالتباين بين العناصر المختلفة المكونة للمشربية ، ويمكن التعويض عن نقص الإضاءة الناتج عن تقليل المسافات بين قضبان المشربية فى مستوى النظر عن طريق زيادة المسافات الفاصلة بين قضبان المشربية فى الأجزاء العلوية منها والبعيدة عن مستوى النظر [٧] ، شكل (١٣) .



شكل (١٣) المشربية

٣ ــ ٤ تقنية ترطيب الهواء:

فطن المعمارى المسلم إلى أهمية الرطوبة فى إضفاء الأحساس بالراحة الحرارية لجسم الإنسان ، خصوصاً فى المناطق الحارة الجافة ، فقام بابتكار مجموعة من المفردات المعمارية التى تساهم فى ترطيب الهواء مثل :

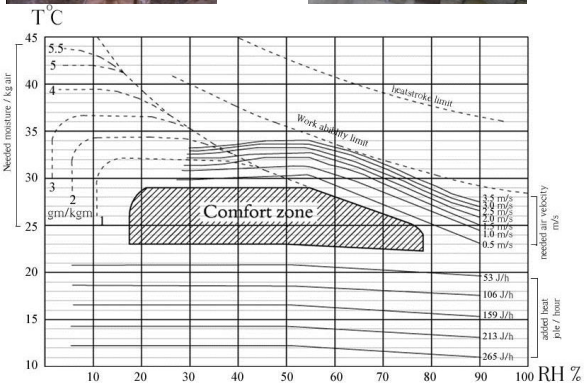
أ- النافورة (The Fountain) : عبارة عن أنبوب ضيق صنع من النحاس أو الرصاص يتوسط عمودياً بركة أو فسقية من المياه مما يجعل الماء يندفع قوياً من الأنبوب ويعلو بعيداً عن مستواه فى الحوض ويعود متساقطاً فيه لينتهى فى مجارير خاصة ، ووضعت النافورة فى البيت العربى فى وسط الفناء بحيث تطل عليها الإيوانات وقاعات الجلوس وكانت النافورة دائماً لها شكل رمزى مكون من مربع محيطه الداخلى ثمانى أو سداسى الشكل، شكل (١٤) .

ب- السلسبيل (The Salsabil) : لجأ المعمارى المسلم إلى استبدال النافورة بالسلسبيل لتأدية نفس الوظيفة فى ترطيب الهواء فى حالة انخفاض الضغط بحيث لا يكون كافياً لدفع المياه من رأس النافورة ، والسلسبيل عبارة عن لوح رخامى متموج المظهر مستوحى من حركة الماء أو الريح ، ويوضع اللوح داخل كوة أو فتحة من الجدار المقابل للإيوان أو موضع الجلوس ويكون اللوح مائلاً بزاوية ما بين ٢٥ ° و ٣٠ ° للسماح للماء بأن يتقطر فوق سطحه لتسهيل عملية تبخر الماء وزيادة رطوبة الهواء بالتالى لازدياد مساحة الاحتكاك بين الهواء والماء ، وتنساب المياه بعد ذلك فى مجرى رخامى حتى تصل إلى موضع النافورة فى وسط الدورقاعة [٨] ، شكل (١٥) .

شكل (١٤) النافورة

شكل (١٥) السلسبيل

٤- دراسة الكفاءة المناخية لبيت السحيمى كنموذج من العمارة الاسلامية:



والغرض من ذلك هو تحديد مدى كفاءة المفردات التراثية فى تحقيق الراحة الحرارية المرجوة للإنسان فى المناطق الحارة الجافة ، وفى البداية نقوم بتعيين منطقة الراحة الحرارية لمدينة القاهرة على خريطة فيكتور أولجاى ، شكل رقم (١٦) .

شكل (١٦) منطقة الراحة لمدينة القاهرة على خريطة فيكتور أولجاى

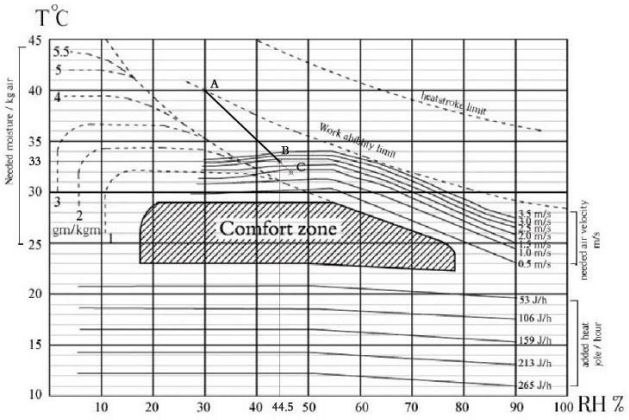
٤ - ١ القياسات المناخية لمنزل السحيمى صيفاً:

عند إجراء القياسات المناخية للمنزل ، والتى تشمل قياس درجتى الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح كانت نتائج القياسات كما هى موضحة فى الجدول التالى :

جدول (١) القياسات المناخية لمنزل السحيمى صيفاً

الزمن بالساعة	درجة الحرارة (° C)	الرطوبة النسبية (%)	سرعة الرياح (m/s)
١١ - ١٢	٣٢	٤٨	١.٣
١٢ - ١٣	٣٣	٤٥	٠.٩
١٣ - ١٤	٣٣.٥	٤٣	٠.٩
١٤ - ١٥	٣٤.٢	٤٠	١.١
١٥ - ١٦	٣٤	٤١	١.٢
١٦ – ١٧	٣٢.٥	٤٧	٢.٠٠
١٧ - ١٨	٣١.٦	٤٨	٢.٤

نلاحظ من خلال شكل (١٧) الفارق بين درجتى الحرارة والرطوبة خارج وداخل المنزل ، حيث سجلت متوسط درجة الحرارة خلال ساعات النهار خارج المنزل متوسطاً قدره ٤٠ درجة مئوية بينما سجلت نسبة الرطوبة متوسطاً قدره ٣٠% ، عند النقطة A ، وداخل المنزل سجلت درجة الحرارة خلال ساعات النهار متوسطاً قدره ٣٣ درجة مئوية وسجلت الرطوبة النسبية متوسطاً قدره ٤٤.٥ % عند النقطة B ، ومن خريطة فيكتور أولجاى نرى أن النقطة B تقع أعلى من منطقة الراحة الحرارية فى الجزء الذى يحتاج إلى زيادة سرعة الهواء للحصول على الراحة الحرارية ، ومن إحداثيات النقطة B نرى أن سرعة الهواء المطلوبة للحصول على الراحة الحرارية تقع بين ٢ و ٢.٥ متر/ث ، بينما سجلت سرعة الرياح داخل المنزل متوسطاً بلغ ١.٤ متر / ث ، أى أنه يمكن القول بأن الكفاءة المناخية للمنزل = النسبة المئوية لحاصل قسمة طول الضلع AB على الضلع AC أى أن الكفاءة المناخية لمنزل السحيمى صيفاً بلغت ٨٧ % .



شكل (١٧) التمثيل البيانى للحالة المناخية لمنزل السحيمى على الخريطة البيومناخية لفيكتور أولجاى يوم ٦/٢١

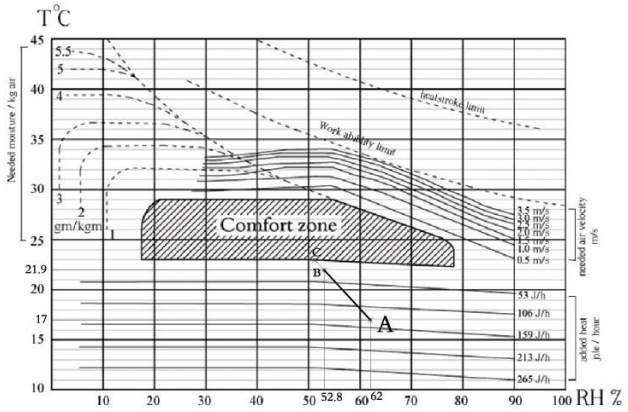
٤ – ٢ القياسات المناخية لمنزل السحيمى شتاءا:

جدول (٢) القياسات المناخية لمنزل السحيمى شتاءاً

الزمن بالساعة	درجة الحرارة	الرطوبة النسبية	سرعة الرياح
١١ - ١٢	٢٢.٢	٥٥	٠.٦
١٢ - ١٣	٢٢.٥	٥٤	٠.٥
١٣ - ١٤	٢٣	٤٩	٠.٣
١٤ - ١٥	٢٢.٥	٥٠	٠.٢
١٥ - ١٦	٢٢	٥٢	٠.٢
١٦ – ١٧	٢١	٥٢	٠.٦
١٧ - ١٨	٢٠.٢	٥٨	٠.٩

٣ نلاحظ من خلال شكل (١٨) الفارق بين درجتى الحرارة والرطوبة خارج وداخل المنزل ، حيث سجلت متوسط درجة الحرارة خلال ساعات النهار خارج المنزل متوسطاً قدره ١٧ درجة مئوية بينما سجلت نسبة الرطوبة متوسطاً قدره ٦٢% ، عند النقطة A ، وداخل المنزل سجلت درجة الحرارة خلال ساعات النهار متوسطاً قدره ٢١.٩ درجة مئوية وسجلت الرطوبة النسبية متوسطاً قدره ٥٢.٨ % عند النقطة B ، ومن خريطة فيكتور أولجاى نرى أن النقطة B تقع أدنى من منطقة الراحة الحرارية فى الجزء الذى يحتاج إلى زيادة فى معدل انتاج الطاقة الحرارية يصل الى حوالى ٢٦ جول / ساعة ، أى ملابس شتوية غير ثقيلة ، أى أنه يمكن القول بأن الكفاءة المناخية للمنزل = النسبة المئوية لحاصل قسمة طول الضلع AB على الضلع AC أى أن الكفاءة المناخية لمنزل السحيمى شتاءاً بلغت حوالى ٨٩ % .

شكل (١٨) التمثيل البيانى للحالة المناخية لمنزل السحيمى على الخريطة البيومناخية لفيكتور أولجاى يوم ٢١ / ١٢



نستنتج من ذلك أن المفردات التراثية المناخية صالحة كحلول مناخية للعمارة فى مصر والمناطق الحارة الجافة بصفة عامة وجديرة بدراستها وتطويرها وتطبيقها فى العمارة المعاصرة للمناطق الحارة الجافة [٩].

٥- تطوير المفردات التراثية لتوظيفها فى العمارة المعاصرة للمناطق الحارة الجافة:

يمكن تطوير المفردات التراثية لاستغلالها فى العمارة المعاصرة كالآتى :

٥ ــ ١ الفناء المفتوح:

قام الباحث بعمل دراسة مقارنة بين أفنية ثلاثة من البيوت الإسلامية القديمة قام خلالها بتحديد كمية الإشعاع الشمسى الساقطة على الجدران الأربعة لكل فناء منهم وكذلك على الأرضية وبناءاً على ذلك يستنتج النسب والتوجيه الأمثل للفناء المفتوح لاستغلاله فى العمارة المعاصرة للمناطق الحارة الجافة ، ويتضح من هذه الدراسة العملية أنه يمكن استخدام الفناء المفتوح عملياً فى العمارة المعاصرة على أن يكون هذا الفناء ذو نسب هندسية (١ : ٢.٥٠ : ١.٥٨) كنسبة (طول : عرض : ارتفاع) ويوازى محوره الطولى اتجاه الشرق غرب فى المناطق الحارة الجافة ليعطى كفاءة أداء حرارى متميزة كما يتضح أنه كلما زادت النسبة بين طول وعرض الفناء وبالتالى درجة الاحتواء تكون النتائج أفضل فى المناطق الحارة الجافة [١٠].

٥ ــ ٢ تطوير ملقف الهواء:

أثبتت التجارب التى أجريت على ملقف الهواء أنه يمكن الحصول على أفضل أداء لملقف الهواء عندما تتحقق الشروط الآتية :

١. يميل الحائط المقابل لاتجاه الرياح بزاوية ٣٠ ٥ على الرأسى .
٢. فى حالة الرغبة فى استخدام حائط محنى ، تصل سرعة الهواء داخل الملقف إلى أقصى قيمة لها عندما يكون الحائط المواجه للرياح محنى وتزيد هذه السرعة بإضافة بروز لفتحة الملقف للخارج .
٣. يجب أن تكون فتحة مدخل الهواء أصغر من فتحة المخرج وبعمل تدريجات فى الحائط المواجه للرياح تزيد سرعة الهواء حتى تصل إلى أقصى قيمها .
٤. يجب ان يتراوح امتداد برج الملقف داخل الفراغ بين ثلث و نصف ارتفاع هذا الفراغ وبزيادة هذا الامتداد أو نقصه عن هذا الحد تقل سرعة الهواء داخل الفراغ .
٥. يمكن الحصول على أفضل توزيع للهواء داخل الفراغ إذا كانت فتحة خروج الهواء من الملقف فى أسفل الحائط ، وفتحة خروج الهواء من الفراغ (بالحائط المقابل لفتحة خروج الهواء من الملقف) فى منتصف الحائط ، ويمكن الحصول على أعلى سرعة للهواء ولكن مع توزيع غير جيد للهواء داخل الفراغ إذا كانت هاتيت الفتحتين متقابلتين تماماً .

كما يمكن تطوير ملقف الهواء من خلال إحدى هذه الطرق :

١. استخدام ألواح السلدك Celdck المرطبة التى تأخذ مساقط أفقية داخل فتحة الملقف على شكل X ، + ، K ، H ، أو I وعند مرور الهواء الساخن خلال تلك الألواح فإنه يبرد ويتشبع برطوبتها ، ويمكن إضافة ألواح من الثلج لزيادة كفاءة تبريد الهواء داخل الملقف.
٢. استخدام بئر السلم لاستقبال الهواء من خلال عمل شخشيخة السلم كملقف للهواء حيث يتم استخدام بئر السلم لتلقف الهواء من أعلى وتوزيعه على الشقق عن طريق فتحات مقابلة للهواء أعلى أبواب مداخل الشقق ، مع رفع المبنى على أعمدة لضمان استمرارية حركة الهواء .
٣. وضع السلالم بحيث تساعد حركة الهواء الرأسية بين المستويات المختلفة على تخليق تهوية مناسبة ويتم تغيير هواء الحجرات فيها إذا ما وضعت السلالم فى وضع مركزى من المبنى .
٤. استخدام مناور الخدمة للتهوية بفرق الضغط وذلك بالارتفاع بحائط منور الخدمة فوق سطح المبنى وإمالته بزاوية ٣٠ ٥ على الرأسى بحيث يكون هذا الحائط ضد اتجاه الرياح ، وبذلك يتم سحب الهواء الساخن المحمل بالروائح الناتجة عن الفراغات الخدمية من المنور واستبداله بالهواء البارد القادم من أسفل حيث يراعى رفع المبنى على أعمدة فقط فى المنطقة المواجهة لاتجاه الرياح السائدة .
٥. يمكن تطوير ملقف الهواء باستخدام طاقة الرياح وذلك من خلال استغلال ملقف الهواء يرتفع فوق سطح المبنى مسافة لاتقل عن ٥ متر وله رأس متسع الفتحة يدور تبعاً لاتجاه الرياح بواسطة جناح خلفى لتوجيهه .
٦. يمكن تطوير ملقف الهواء باستخدام الطاقة الشمسية من خلال الارتفاع بفتحة المنور وتركيب مروحة عليها تعمل بالطاقة الشمسية وتمرر الهواء فى أنفاق تنتهى بمخارج داخل كل شقة ، ويركب أسفل هذه المخارج خزانات صغيرة بها مياه باردة أو ثلج لترطيب الهواء وزيادة تبريده [١١].

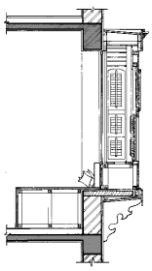
٥ ــ ٣ تطوير الرفراف:

يمكن تطوير مفهوم الرفراف فى العمارة المعاصرة باستخدام حدائق السطح Roof garden وتظليلها بالبرجولات وقد ظهرت تطبيقات على هذه الفكرة فى العمارة المعاصرة مثلما فعل المعمارى رامى الدهان فى تصميم الوحدات السكنية بفندق الريحانة بالجونة حينما عمل ردود بالغرف العليا مما يخلق مساحات تغطى بالبرجولات ، شكل (١٩) ، كما يمكن تطوير مفهوم التظليل باستخدام كاسرات الشمس الأفقية والرأسية[١٢] .

شكل (١٩) تطوير الرفراف - فندق الريحانة بالجونة

٥ ــ ٤ تطوير المشربية :

يمكن تطوير استخدام المشربيات فى العمارة المعاصرة بإضافة ضلف الزجاج والسلك مع زيادة سمك الحلق لاستيعاب هذه المجارى الإضافية وذلك لعدم نفاذ الغبار والحشرات ، مع إمكانية وضع مراكن الزرع وأوانى الشرب الفخارية بينها لزيادة إمكانية ترطيب الهواء ، شكل (٢٠)[١٣]، كما ظهر استخدام الخلايا الكهروضوئية للتحكم فى مساحة الفتحات المنفذة للضوء للتحكم فى كمية الإضاءة والتهوية الداخلة للمبنى مثلما فعل المعمارى جان نوفيل فى مبنى مؤسسة الحضارة العربية بلندن ، شكل (٢١) .

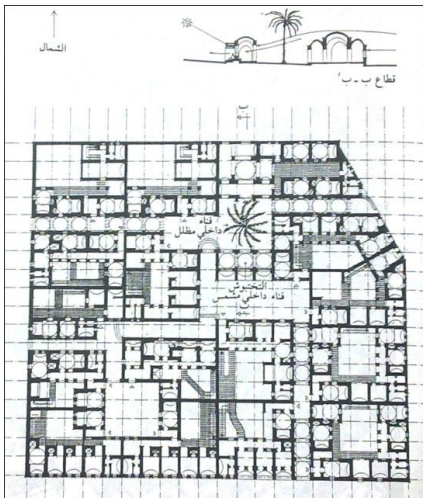


شكل (٢٠) تطوير المشربية

شكل (٢١) واجهة مؤسسة الحضارة العربية

٥ ــ ٥ تطوير التختبوش:

يمكن توظيف مفهوم التختبوش فى تخطيط القرى أو المناطق السكنية وذلك لتوفير مكان معتدل البرودة وملائم لتجمع السكان ، حيث يتم ذلك عن طريق وضع هذا المكان بين مساحتين (ميدانين مثلاً) أحداهما أكبر من الأخرى بحيث تكون الكبرى فى الاتجاه المدابر للرياح (غالباً فى الجنوب) ، فتتحرك الرياح من خلال هذا المكان من منطقة الضغط المرتفع المظللة إلى المنطقة الأكبر ذات الضغط المنخفض بفعل تعرضها للشمس طوال فترة النهار ، وقد تم تنفيذ تصميم مشابه فى قرية باريس بمصر للمعمارى حسن فتحى كما هو مبين بشكل (٢٢) ، ويستفاد من المنطقة الكبرى إذا كانت حديقة مثلاً فى فصل الشتاء ، حيث تمثل مكاناً مناسباً للتجمع والاستمتاع بأشعة الشمس الدافئة [2].



شكل (٢٢) التختبوش بقرية باريس بالواحات الخارجة

٥ ـ٦ تطوير المعالجات المعمارية والعمرانية:

ويتم ذلك من خلال :

١. التحكم فى الإنتقال الحرارى بين البيئة والمبنى باستخدام مواد بناء ذات مقاومة حرارية عالية والدهانات الفاتحة والحوائط المفرغة ومواد العزل الحرارى .
٢. ترطيب الهواء باستخدام المرطب الصحراوى وباستخدام النوافير والفسقيات .
٣. التحكم فى الرياح عن طريق رص المبانى بطريقة تباديلة أو مائلة على الصعيد العمرانى أما على الصعيد المعمارى فعن طريق اختيار الوضع الأمثل لفتحات دخول وخروج الهواء ودراسة مسطحات هذه الفتحات وتفاصيلها .
٤. الحماية من الإشعاع الشمسى من خلال استخدام المسطحات الخضراء والتشجير والمسطحات المائية لتلافى الأشعة المنعكسة وتظليل الطرقات والممرات وذلك على الصعيد العمرانى أما على الصعيد المعمارى فيمكن حماية المبنى من الإشعاع الشمسى باختيار التوجيه الأمثل للمبنى واختيار شكل كتلته كما يمكن تلافى الإشعاع الشمسى المباشر أيضاً من خلال معالجة الأسطح والجدران والفتحات[١٤]

٦ – نماذج من العمارة المعاصرة بمصر لاستخدام التقنيات التقليدية التراثية:

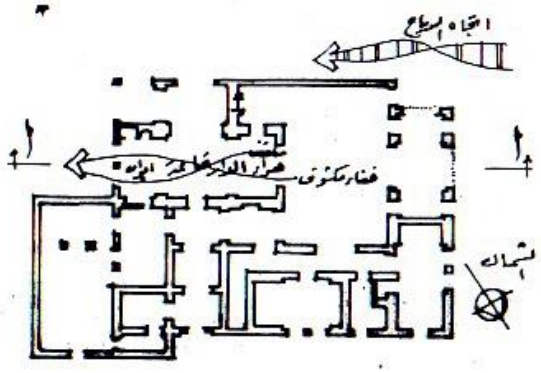
ظهرت منذ منتصف القرن الماضى عدة محاولات لاستخدام التقنيات التقليدية التراثية فى العمارة المعاصرة بمصر مثل :

٦ - ١ منزل بدهشور للمعمارى حسن فتحى :

قام المعمارى حسن فتحى عام ١٩٧٢ م بتصميم منزل بميت ريحان – دهشور وقد ظهر تأثر المعمارى حسن فتحى بالتقنيات التقليدية فى تصميم المنزل فيما يلى :

١. قام بتجميع عناصر المنزل حول فناء مفتوح ينتقل منه الهواء خلال القاعة الرئيسية نحو منطقة الضغط المنخفض حيث أشعة الشمس الحارة بالخارج ، ، شكل (٢٣) .
٢. قام باستخدام ملقف الهواء لتهوية القاعة الرئيسية للمبنى حيث وضع ملقف الهواء فى الاتجاه المقابل للرياح كما يطل على الفناء المفتوح لكى يكون الهواء الداخل إلى الملقف نظيفاً وأقل فى درجة حرارته من الهواء الخارجى ، ويعمل هذا الملقف بطريقة الضغط الموجب التى سبق توضيحها ، حيث يستقبل الهواء البارد من الفناء المفتوح – بفعل الظلال داخل الفناء – ويكون هذا الهواء أثقل فى وزنه من الهواء الساخن داخل الفراغ فتحدث منطقة ضغط موجب عند فتحة الملقف وأخرى سالبة داخل الفراغ فينساب الهواء النظيف من الفناء المكشوف إلى الفراغ الداخلى .
٣. قام بعمل فتحة سفلية كبيرة فى الإتجاه الآخر ، وأخرى على مستوى أعلى وذلك لسحب الهواء الساخن من داخل الفراغ ، كما استخدم فى تصميم ملقف الهواء مصدات داخلية أو حواجز للتحكم فى فتح وغلق الملقف عند الحاجة إلى ذلك .
٤. قام ببناء المنزل من حوائط سميكة من الحجر الجيرى الأبيض ودهانه من الخارج بالجص الأبيض لتقليل تأثير الإشعاع الشمسى المباشر على المبنى .
٥. استخدم القبب والقبوات فى تسقيف المبنى لتشتيت الإشعاع الشمسى الساقط على سطح المبنى والاستفادة بنصف السطح مظلل طوال فترة سطوع الشمس[3] .

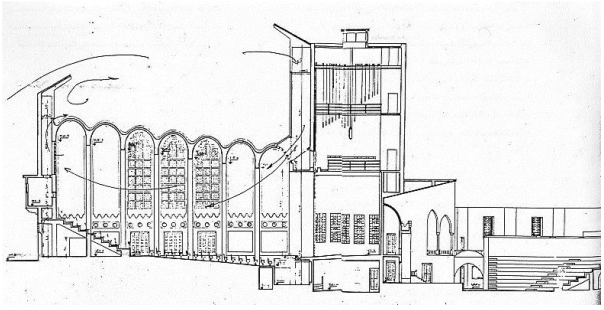
شكل (٢٣) مسقط أفقى لمنزل دهشور من تصميم حسن فتحى



٦ - ٢ مركز ثقافى بالأقصر للمعمارى حسن فتحى:

قامت وزارة الثقافة والإعلام بإقامة مشروع قصر ثقافة فى الأقصر من تصميم المعمارى حسن فتحى ، ويعتبر الجزء الرئيسى فى المشروع هو الجزء الجنوبى الغربى الذى يحتوى على المسرح المكشوف والمغطى ، ويظهر استخدام المعمارى للتقنيات التقليدية من خلال الآتى :

١. تم تهوية المسرح المغطى عن طريق ملاقف الهواء المرتفعة فوق المسرح لتتلقى الهواء النقى البارد القادم من طبقات الجو العليا .
٢. تمت تغطية المسرح بالقبوات للاستفادة من حنياتها فى تنشيط حركة الهواء بين الجزء المظلل والمشمس من سطح القبو ، شكل (٢٤) .
٣. استخدام الفناء المكشوف فى الجزء الآخر من المشروع ، حيث استخدم فتحى فراغ مسقوف بين فراغين أحدهما مكشوف وكبير والآخر مظلل ببرجولة لكى يقوم بتهوية الفراغ المسقوف بنفس فكرة التختبوش حيث ينتقل الهواء البارد ذو الضغط الموجب من الفراغ المظلل ببرجولة إلى الفناء المفتوح والواسع الذى يحتوى على هواء ساخن ذو ضغط سالب وذلك من خلال الفراغ المسقوف، وهى نفس التقنية المستخدمة فى التختبوش قديماً.
٤. وجود قاطوع من المخرمات جهة الفناء الأصغر يعمل على تنظيم عملية سحب الهواء [4].



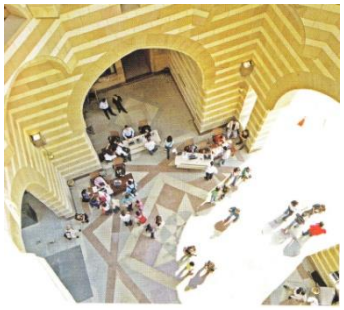
شكل (٢٤) قطاع أفقى فى المركز الثقافى موضحاً استخدام القباب وملاقف الهواء كمعالجات مناخية

٦ – ٤ الحرم الجديد للجامعة الأمريكية بالقاهرة الجديدة :

يعتبر الحرم الجديد للجامعة الأمريكية بالقاهرة تأكيداً جلياً على وجود تصميم معماري وتصميم للمناظر الطبيعية ملائم للصحراء وكذلك على وجود إجراءات بيئية مبتكرة لجعل الحرم الجديد نموذجاً للتنمية المسئولة ، وبإعتباره صديقاً للبيئة ويتضح ذلك فيما يلى :

١. تم تصميم الموقع للمشاه فقط حيث تقف السيارات على الأطراف وتصل الإمدادات عبر نفق للخدمات يصل طوله ١.٦ كيلومتر تحت الأرض ويمر عبر الحرم بالكامل ، وتشمل الخدمات التي يتم نقلها عبر النفق جميع عمليات التسليم والإستلام من مباني الحرم وشبكة الألياف الضوئية والأسلاك الخاصة بالأعمال التكنولوجية .
٢. تم بناء الفتحات من الساحات والأفنية والمداخل بين المباني في الحرم الجامعي كله بإتجاه الرياح الشمالية الشرقية وبإتجاه حديقة الجامعة . ساعد وجود الماء والمساحات الخضراء في تبريد الهواء عندما يتحرك إلى أعلى ليحل محل الهواء الصاعد الأكثر دفئاً في وسط الحرم ، وهذا التصميم الذي يعني بالبيئة يقلل تكاليف الطاقة والصيانة على المدى الطويل ويشارك كذلك في التصميم الإجتماعي للحرم الجديد ، و تساعد الحدائق على تكثيف الهواء البارد الذي يتجمع أثناء الليل ويقوم بتهوية الحرم كله أثناء النهار .
٣. تم تشييد حوائط المباني طبقاً لأنظمة إدارة الطاقة والتي تقلل من تكاليف إستخدام أجهزة التكييف والتدفئة بنسبة ٥٠ % على الأقل ، كما تم تصنيع حوالي ٨٠ % من الحوائط الخارجية للحرم من الحجر الرملي الذي يساعد على جعل الحجرات باردة خلال النهار ودافئة أثناء الليل .
٤. استخدام مجموعة من المفردات التراثية كالمشربيات التى استخدمت علاوة على الخصوصية فى تظليل الممرات للواقفين للتحدث .
٥. استخدمت ملاقف الهواء على الأسطح لالتقاط النسيم البارد من أعلى.
٦. استخدمت أيضاً القباب التى ساهمت فى تقليل المساحة التى تستقبل الإشعاع الشمسى المباشر من الأسطح بالإضافة إلى الفتحات التى صنعت فى رقابها لتساهم فى خروج الهواء الساخن من الفراغ الداخلى .
٧. تم إعادة تدوير الحجر الرملى المتبقى من البناء وإستخدامه في بناء حائط الخريجيين الذي يحيط الحرم ، ولإدراكها لدورها تجاه المجتمع الذي تنتمي إليه ، قامت الجامعة الأمريكية في حرمها الجديد بإنشاء حديقة الجامعة الأمريكية بالقاهرة وهى أول حديقة عامة بالقاهرة الجديدة، ويستطيع أعضاء المجتمع الإستفادة من الحرم الأخضر الذي يحتوي على شرفات واسعة وواحات للنخيل وحدائق مظللة ويستطيعوا أيضاً حضور العروض الخاصة والمناسبات الثقافية التي ستقام في المسرح المكشوف[١٦] .

شكل (٢٥) الموقع العام لحرم الجامعة الأمريكية الجديد بالقاهرة الجديدة



شكل (٢٦) استخدام الساحات المفتوحة المحاطة بالأروقة

شكل (٢٧) استخدام المشربيات

النتائج والتوصيات

أولاً : النتائج:

١. تتمثل عناصر المناخ المؤثرة على التصميم فى المناطق الحارة الجافة فى الإشعاع الشمسى ، درجة الحرارة ، الرطوبة ، الضغط الجوى و الرياح ، وقد نجحت التقنيات التقليدية التراثية التى استخدمها المعماريون فى العصور الإسلامية فى التغلب على الكثير من المشكلات المناخية الناتجة عن الحاجة للتحكم البيئى والتكيف مع هذه العناصر .

٢. التقنيات التقليدية هى منظومة منهجية كاملة أفرزت عناصر معمارية تراثية عن طريقها أمكن استغلال الطاقات الطبيعية الموجودة فى البيئة الصحراوية كطاقتى الشمس والرياح لتحقيق احتياجات الإنسان الفسيولوجية والنفسية والاجتماعية وذلك فى إطار مواد البناء المحلية المتاحة .

٣. إستطاع المعمارى فى العصور الإسلامية الوصول إلى قدر مناسب من الراحة الحرارية داخل المنشآت العامة أو الخاصة على حدٍ سواء حيث أثبتت نتائج القياسات الحقلية أن الكفاءة المناخية لهذه المنشآت قد تجاوزت نسبة ٨٠ % ، وذلك نتيجة لاستخدام المفردات التراثية التقليدية التى استطاع من خلالها التغلب على المشكلات المناخية التى واجهته .

٤. يجب الأستفادة من حلول العمارة التراثية وتطويرها بتكنولوجيا العصر بهدف الوصول إلى عمارة مناخية متوافقة مع المناخ الحار الجاف و ليتماشى النتاج المعمارى المعاصر مع أصالة الموروث .

٥. أثبتت الدراسات الميدانية والنظرية - باستخدام الحاسب الآلى والتجارب المعملية - التى أجريت على المفردات التراثية كفائتها الفائقة فى تحقيق الراحة الحرارية وإمكانية استخدامها أو تطويرها اعتماداً على التقنيات الموروثة لتحقيق الراحة الحرارية المرجوة فى العمارة المعاصرة .

٦. تستطيع المفردات التراثية أن تقدم حلولاً للعمارة المعاصرة فى المناطق الحارة الجافة تتناسب مع كل الطبقات الإجتماعية لتصبح الراحة الحرارية هدفاً يمكن الوصول إليه ليخدم جميع المستويات فى المجتمع وليس فقط من لديهم القدرة الشرائية التى تمكنهم من الحصول على الراحة الحرارية باستخدام الآلات وبصورة تضر البيئة ، ويمكن تعميم هذه الفكرة لتصبح التقنيات التقليدية هى الحل الأمثل للوصول إلى الراحة الحرارية فى الدول النامية ومن ثم لا تصبح الراحة الحرارية حكراً على الدول الغنية فقط ، **ومن أجل تعميم فكرة استخدام التقنيات التقليدية فى المناطق الحارة الجافة عامة وفى مصر بصفة خاصة فإننا نوصى بالآتى .**

ثانياً : التوصيات:

١. **بالنسبة للأفنية المفتوحة :** استخدام الفناء المفتوح على أن يكون هذا الفناء ذو نسب هندسية (١ : ٢,٥٠ : ١,٥٨) كنسبة (طول : عرض : ارتفاع) وأن يوازى المحور الطولى للفناء اتجاه الشرق الغرب ليعطى كفاءة أداء حرارى متميزة ..

٢. **بالنسبة لملاقف الهواء :** يمكن استخدام ملقف الهواء فى العمارة المعاصرة بصورته التقليدية ولزيادة كفاءته يتم إمالة الحائط المقابل للرياح بزاوية ٣٠ ° على الرأسى أو بجعله محنى وإضافة تكسيرات به ، كذلك بزيادة ارتفاع الملقف أعلى المبنى وزيادة امتداده داخل الفراغ إلى نصف ارتفاع الفراغ ، كما يمكن تطوير استخدامه إما عن طريق طاقة الرياح بإضافة رأس متسع الفتحة يدور تبعاً لاتجاه الرياح بواسطة جناح خلفى لتوجيهه أو عن طريق الطاقة الشمسية بإضافة وحدة مروحية فوق سطح المبنى تعمل بالطاقة الشمسية وتنقل الهواءإلى الفراغات الداخلية عبر ممرات هوائية تمر على مسطحات مائية لتبريد الهواء وترطيبه ، كما يمكن استغلال بئر السلم و المناور الداخلية فى تحقيق فكرة ملقف الهواء مع رفع الدور الأرضى للمبانى على أعمدة لضمان استمرارية حركة الهواء

٣. **بالنسبة للرفراف** : يمكن تطوير الرفراف بأكثر من طريقة لاستخدامه فى العمارة المعاصرة ، منها على سبيل المثال استخدام حدائق السطح Roof garden فى التصميم، كما يمكن تعميم فكرة كاسرات الشمس الأفقية والرأسية وتصميمها على حسب قناع الظل الخاص بكل واجهة لتلافى الحرارة الناتجة عن الإشعاع الشمسى المباشر .

٤. **بالنسبة للمشربية :** يمكن تطوير استخدام المشربيات فى العمارة المعاصرة بإضافة ضلف الزجاج والسلك مع زيادة سمك الحلق لاستيعاب هذه المجارى الإضافية وذلك لعدم نفاذ الغبار والحشرات ، كما وضعت مراكن الزرع و أوانى الشرب الفخارية بينها لزيادة إمكانية ترطيب الهواء ، وكذلك تم استخدام القلاليب المتحركة التى تساعد على التحكم فى زاوية النظر وشدة الإضاءة والوهج ، كما يمكن استغلا الخلايا الضوئية فى عمل المشربية لتتسع وتضيق حسب كمية الضوء المطلوب إدخالها .

٥. **بالنسبة للتختبوش :** يمكن توظيف مفهوم التختبوش فى تخطيط القرى أو المناطق السكنية المعاصرة وذلك لتوفير مكان معتدل البرودة وملائم لتجمع السكان ، حيث يتم ذلك عن طريق وضع هذا المكان بين مساحتين (ميدانين مثلاً) أحداهما أكبر من الأخرى بحيث تكون الكبرى فى الاتجاه المدابر للرياح، فتتحرك الرياح من خلال هذا المكان من منطقة الضغط المرتفع المظللة إلى المنطقة الأكبر ذات الضغط المنخفض بفعل تعرضها للشمس طوال فترة النهار .

٦. **توصيات عامة للعمارة فى المناطق الحارة الجافة :**

أ. اختيار مواد ذات مقاومة حرارية عالية لتخفيض حدة تدفق الحرارة من الخارج للداخل والعكس مع اختيار الألوان الفاتحة فى الدهانات الخارجية .

ب. استعمال الحوائط المفرغة أو المزدوجة للحد من النفاذ الحرارى ، مع استخدام مواد العزل الحرارى كالصوف الزجاجى والسليتون والفلين واللباد لتقليل التبادل الحرارى بين الداخل والخارج .

ج. إحاطة المبانى بمجموعات من الأشجار والشجيرات دائمة الخضرة التى تعترض أشعة الشمس قبل وصولها إلى حوائط المبانى وتظللها .

د. زراعة مساحات من النجيل الأخضر حول المبانى مما يؤدى إلى عدم انعكاس الأشعة الضوئية إلى الحوائط ، وكذلك الحد من شدة الزغللة بالمنطقة المحيطة بالمبنى ، وإيجاد مسطحات مائية كالنوافير للترطيب .

ه. تظليل الممرات والطرقات لحماية المشاة من أشعة الشمس ينتج عنه تظليل الواجهات .

و. تجميع المبانى بالطريقة المتضامة Compact سواء على مستوى التجمع السكنى أو على مستوى مجموعات المبانى فى الأحياء ، مما يقلل من تعرض السطح الخارجى لهذه المبانى للأشعة الشمسية .

ولتحقيق أقصى استفادة من التقنيات التقليدية التراثية فى عمارة المناطق الحارة الجافة فإننا نوصى بالآتى :

أ. تشجيع ونشر وتنفيذ البحوث والرسائل العلمية التى تهدف إلى تطوير التقنيات التقليدية التراثية أو ابتكار تقنيات جديدة .

الاهتمام بتطوير مواد البناء المتاحة وإخضاعها للتجارب العلمية الحديثة لتحقيق الاستفادة القصوى منها .

ب. تدريب وتجهيز العمال والحرفيين لضمان قدرتهم على تنفيذ العناصر البنائية التى تتطلبها التقنيات التراثية كالقباب والقبوات .

ج. العمل على إقناع المستثمرين و أصحاب المشروعات بأهمية اللجوء إلى التقنيات القليدية التراثية فى العمارة المعاصرة ، مع الحرص على تنمية وعى المجتمع بأهمية استخدام التقنيات التقليدية التراثية لتلافى أزمة الطاقة وحرصاً على تقليل العادم الناتج عن الوسائل الميكانيكية فى التهوية ومن ثم تلافى مخاطر التغيرات المناخية ويكون ذلك من خلال وسائل الإعلام كالتليفزيون والصحف والإذاعة و الإنترنت ... إلخ .

د. تدريس أسس التحكم البيئى ودور التقنيات التقليدية التراثية فى خلق عمارة متوافقة مع البيئة خصوصاً فى مراحل التدريس الجامعى لقسم عمارة ، والعمل على تطبيق هذه الأسس المدروسة فى المواد الأخرى كمادة التصميم المعمارى .

ه. إعادة النظر فى قوانين البناء وتعديلها بما يتفق مع تذليل الصعوبات التى يواجهها المصمم المعمارى من قبل القانون فى استخدام المفردات التراثية ، بل وإيجاد مواد قانونية تضع ضوابط ومعايير معينة لتنمية المجتمعات الصحراوية والمدن الجديدة بصفة خاصة على المستويين المعمارى والعمرانى لضمان وجود تصميمات معمارية متوافقة مع البيئة المحيطة من أجل تلبية احتياجات الراحة الحرارية دون اللجوء إلى الأساليب الصناعية فى التهوية .

المراجع العربية :

١. الزعفرانى . عباس ، **العمارة الشمسية السالبة فى المناطق الحارة تقييم لإقتصاديات معالجاتها المناخية ،** رسالة ماجيستير ، كلية الهندسة جامعة القاهرة ، ١٩٩٥م

٢. ياغى . غزوان ، **منازل القاهرة ومقاعدها فى العصرين المملوكى والعثمانى** ، مكتبة زهراء الشرق ٢٠٠٤ م .

٣. وزيرى . يحيى ، **العمارة الإسلامية والبيئة (الروافد التى شكلت التعمير الإسلامى)** ، عالم المعرفة (٢٠٠٤).

٤. فتحى . حسن ، **الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية ،** المؤسسة العربية للدراسات والنشر ١٩٨٨م .

٥. فجال . خالد سليم ، **العمارة والبيئة فى المناطق الصحراوية الحارة** ، الدار الثقافية للنشر ، ٢٠٠٢م .

٦. الفقى . أسامة محمد ، **العناصر المعمارية التراثية كأساس تصميمى فى العمارة ، الحوش الداخلى فى البيوت الإسلامية،** رسالة ماجيستير، هندسة الإسكندرية ، ديسمبر ١٩٩٣م .

٧. الوكيل . شفق العوضى ، محمد عبد الله سراج ، **المناخ وعمارة المناطق الحارة** ،عالم الكتب ، ١٩٨٩م .

٨. عطية .إيمان محمد عيد ، الشنوانى .حسين مصطفى صبرى ، **التقنيات التقليدية وكيفية توظيفها فى عمارة المناطق الصحراوية** ، ندوة التنمية العمرانية فى المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها،الرياض ٢٧ – ٢٩ شعبان ١٤٢٣ هـ.

٩. دراسة باحث .

١٠. وزيرى . يحيى ، **تطبيقات على عمارة البيئة - التصميم الشمسى للفناء الداخلى (دراسات على القاهرة وتوشكى)** ، مكتبة مدبولى (٢٠٠٢).

١١. فجال . خالد سليم ، **دراسة تحليلية لتطوير ملقف الهواء بهدف استعماله فى العمارة المصرية المعاصرة** ، رسالة ماجيستير ، كلية الهندسة جامعة المنيا ، ١٩٨٨ م .

١٢. حريرى، مجدى محمد، مشكلة الحيز الخارجى فى الإسكان المعاصر، مؤتمر جامعة الأزهر، ج.م.ع، ١٩٩٣.

١٣. حريرى، مجدى محمد، تصميم الروشان وأهميته للمسكن، مجلة جامعة أم القرى، العدد الخامس، السعودية، ١٩٩١.

١٤. سالم . رماح إبراهيم محمد ، **تصميم الفراغات العمرانية فى المناطق الحارة أثر المناخ على تصميم الفراغات العمرانية فى البيئة المصرية** ، رسالة ماجيستير ، كلية الهندسة جامعة القاهرة ، ١٩٨٤ م .

١٥. بدر الدين الخولى،محمد ، **المؤثرات المناخية والعمارة العربية** ، دار المعارف ، ١٩٨٥ .

١٦. **مجلة البناء العربى** ، العدد ٢٠ ، الشركة العربية للإعلام والنشر ، أبريل – مايو ٢٠١٠ م .

REFERENCES :

[1] Fathy,Hassan.(1985) **"Natural Energy, Vernacular architecture"** Univ. of Chicago Press, Chicago.

[2] Fathy,Hassan , (1973)" **Architecture for the poor** " University of Chicago Press, Chicago.

[3] Rastorfer, Darl. 1985. "**The Man and His Work**". In Hassan Fathy. Singapore: Concept Media .

[4] Andrew Petersen's " **dictionary of Islamic architectural terms** ", originally published by Routledge in 1996

INHERITED TRADITIONAL TECHNIQUES AND HOW TO APPLY IT IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE OF ARID REGIONS

INTRODUCTION

Since any human on earth, he was a naturally tenacious effort in an attempt to reformulate around and adaptation of nature to suit his physical and spiritual requirements. With the passage of time, the emergence of writing and the beginning of the drafting of the first concepts of civilization, human began to formulate all posed with his hands in the form of art which reflects the inherent desires in meeting the physical and spiritual needs. This led to the emergence of different structural models in all corners of the globe. These varied structural models are due to the different material and spiritual needs of human from a place to another depending on the different cultures, climate, and terrain..... to other variables that characterize each region from the other.

From this point, this study addresses the research of traditional heritage techniques and tries to formulate these techniques to establish the direction of contemporary architecture in Egypt, to be the distinctive character of the Egyptian architecture which meets the requirements of the environmental architecture on the one hand and on the other hand, the meanings of rooting is growing. Based on this, the study aims to recast and development the traditional heritage techniques to keep pace the requirements of contemporary architecture. The traditional heritage techniques has created solutions that meet the climatic requirements of the human material on the one hand and also created a social and moral solutions to conform to the requirements of social, cultural and faith-based community on the other.

The field study was conducted to study and analysis of selected models of Islamic architecture and models of contemporary architecture, which meant the development of heritage architectural in the form of contemporary architecture to study and devise solutions and traditional techniques.

Our heritage of Islamic architecture is characterized by these traditional techniques. Moreover, this study tends to find a basis for the reformulation of these techniques to be used as a means for the application and then communicate with contemporary architecture.

Finally, this thesis presents the most important results of the theoretical and field study which result in the most suggested important conclusions and recommendations that will be used as tools to solve the research problem. In addition, this study can be considered as a guide step to discover the path that can go the contemporary Egyptian architecture.

RESEARCH PROBLEM

The tropical dry areas are considered areas of special nature as a result of exposure to conflicting and difficult climate changes, thereby requiring especially architectural solutions for the design and hence the architecture be able to overcome the climate problems facing him, and to verify the level of thermal comfort required to human and meet the needs of the physiological and psychological.

It is noticed clearly that, the research problem is summarized in the crises over the depletion of energy and climate changes that experienced by the planet, in general, and tropical dry, in particular, and what that entails in an attempt to overcome the climatic conditions using traditional techniques either as it is or by developed it to suit the contemporary architecture of the hot and dry regions, taking into consideration advantage of in the natural energy sources such as the solar and wind energy which are generally available in the tropical dry of the Arab world and especially in Egypt.

RESEARCH OBJECTIVES

The objectives of the research are represented in the following two goals:

1. Development of thought which created the traditional heritage techniques as environmental and social solutions and develop the meanings of a rooting and will represent a distinctive character of architecture in Egypt.
2. Find an appropriate style of the Egyptian architecture from the environmental view to suit with a hot climate on the one hand and to keep up with the world trend of environmental or sustainable development on the other hand. This is done by re-using the traditional parameters, or develops it and re-drafted to fit the contemporary architecture.