

## أهمية مراعاة العوامل المناخية في التصميم المعماري والعمري

### إعداد المهندس فائق محمود خياط

#### المقدمة

يتأثر المبنى بنفس القدر بالمناخ المحلي وكذلك بالمباني المجاورة مما يعطيها شكلها المعماري ، بالرغم من تأثير النواحي الاجتماعية و الاقتصادية والبيئية المهمة ، إلا أن التأثير المناخي يعد من العوامل الرئيسية لتكوين وتشكيل المبنى في العمارة الإسلامية.

وتقع معظم الدول العربية والإسلامية في المنقطة ذات المناخ الحار حيث تزداد فيها الحرارة عن أي منطقة أخرى ، كما تتباين الرطوبة النسبية فيها بين المنخفضة جداً (الجو الجاف) والعالية ( الجو الرطب) ويؤثر هذا المناخ على طبيعة الحياة في هذه المنطقة مما يستدعي محاولة التكيف معه أو معالجته في أمور كثيرة وخاصة مجال العمارة وتخطيط المدن ، وقد تمت في الماضي وعلى مدى عصور متعاقبة إجراءات وأساليب خاصة ، ثبت نجاحها بالرغم من بساطتها وذلك للمعالجة المناخية سواء على مستوى الوحدة السكنية الصغيرة أو على مستوى التجمع الحضري في الريف أو في المدينة .

#### العنصرين الهامين لمواجهة المناخ الصحراوي في التصميم

##### 1. الحماية من أشعة الشمس الحارقة.

حيث تعتبر الحماية من أشعة الشمس القوية والحارقة في المناطق الإسلامية الحارة من الأمور الضرورية ، فمنذ القدم وسكان هذه المناطق يعملون على حماية أنفسهم منها باستعمال طرق مختلفة منها أغطية الرأس والمظلات ولبس الملابس الفضفاضة ، وقد انعكس هذا أيضا في المحاولات الدائمة للوصول إلى طرق ناجحة في حماية المباني التي يستعملونها وذلك عن طريق الإقلال من الأشعة المباشرة والمنعكسة التي تسقط على واجهات المبنى لحماية المبنى من الأشعة الساقطة.

##### 2. توفير التبريد للفراغات الداخلية.

وعند دراسة حاجة المنزل للتدفئة أو التبريد يراعى موقعه بالنسبة للمنازل الأخرى من حيث تلاصقها أو تباعدها إذ أن تلاصق المنازل مع بعضهم يجعلها في حاجة اقل للتدفئة ، أما عن مناخ الغرفة فهو يتوقف على طبيعة جدرانها وعلى اتجاه فتحات نوافذها وأبوابها وعلى طبيعة أرضيتها.

## علاقة المناخ بالشكل المعماري

يعتبر الشكل من النواحي الهامة التي تتأثر بالمناخ والظروف السائدة ومن القواعد العامة التي عرفت منذ مدة طويلة انه من الأفضل أن تقام المدن في المناطق التي تهب منها الرياح وليس في مناطق التي تهب إليها الرياح. وسعة الشوارع واتجاهاتها، فالمعروف في الأقاليم المعتدلة أن الأودية والمنخفضات ترتفع فيها درجات الحرارة ويكثر الضباب، كما أن المساكن المقامة على القمم المرتفعة تتعرض للرياح العنيفة وللأمطار والثلوج ، وانسب المواقع لإنشاء المساكن في تلك الجهات هي الارتفاعات المتوسطة في ظلال الجبال حيث درجات الحرارة معتدلة وأشعة الشمس كافية وحيث لا توجد رياح شديدة.

### أهم عوامل المناخية المؤثرة على الشكل المعماري :

#### أولاً : أشعة الشمس:

استطاعت العمارة الإسلامية أن تستغل أشعة الشمس بأسلوب علمي لتوفير حماية الإنسان والكائنات الحية من درجات الحرارة المرتفعة ، بالإضافة إلى إحداث القيم الوظيفية والجمالية ، لذلك اعتمد التصميم المعماري الإسلامي على تأمين الانعزالية عن المحيط الخارجي لإيجاد فراغات داخلية باردة نسبياً وغنية بالظلال.

#### ثانياً: الرياح:

##### **1. عامل الشمس في تغيير حركة الهواء.**

يستخدم عامل الشمس كقوة فعالة في تغيير حركة الهواء، كانت هذه التقنية مطبقة في المساحات الكبيرة كالأفنية الداخلية والأزقة الضيقة المفتوحة منها والمسدودة التي تعتمد على مبدأ "الحمل"، يكون الهواء الحار أقل كثافة من الهواء البارد لذلك يصعد إلى الطبقات العليا تاركاً الهواء البارد في الأسفل، ومن العناصر التخطيطية والمعمارية الإسلامية التي تستخدم على أساس هذا المبدأ، التخطيط المتراص والفناء الداخلي والتختبوش.

##### **2. إن لدراسة حركة الهواء في المدينة الإسلامية أهمية كبيرة في تحديد الخواص**

المناخية بالنسبة للمجمع الحضري ككل وكذلك بالنسبة للوحدة البنائية مما يؤثر في حركة الهواء بأي موقع، علاقة كتل المباني بعضها البعض، كذلك وضع النباتات والأشجار بالنسبة لتلك الكتل.

#### ثالثاً: درجة الحرارة

يتم التحكم في الانتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمبنى في العمارة الإسلامية عن طريق نوع مواد البناء وطريقة الإنشاء المناسبة واستخدام العناصر المعمارية للمبنى بطريقة ملائمة، إن فاعلية الدور الذي يلعبه الغلاف الخارجي في تحديد كمية الحرارة المنتقلة من وإلى المبنى، تتوقف على اختيار مادته طبقاً لخواصها الحرارية وعلى طريقة تصميمه وقد تحكمت العمارة الإسلامية في هذا المجال على:

- زيادة المقاومة الحرارية للمادة .
- استخدام اللون الخارجي الفاتح .
- استعمال مواد بناء ذات كثافة عالية.
- زيادة مسطح الظلال على الواجهات.

#### رابعاً: عامل الرطوبة

عامل الرطوبة- ترطيب الهواء

من المعروف انه إذا قلت نسبة الرطوبة في الجو عن الحد المناسب ولمدة طويلة فإن ذلك يؤثر على البشرة الخارجية لجسم الإنسان، فتتعرض لجفاف شديد يؤدي إلى تشققات خاصة بالشفاه والأنف، كذلك تقل نسبة الهواء من الأتربة العالقة مما يؤثر على الجهاز التنفسي، ولهذا حافظت المناطق الحارة من العالم الإسلامي على توفير نسبة رطوبة في الجو بمستوى معقول يحقق الراحة ويتلافى نتائج الجفاف السلبية، استخدمت العمارة الإسلامية في هذا الصدد طرقاً طبيعية في التحكم البيئي وتنقسم إلى مجموعتين.

1. طرق تستخدم داخل المبنى.

2. ترطيب الهواء بواسطة الملقف.

#### العوامل المساعدة لحماية المبنى من الأشعة الشمس الساقطة عليه :

1 - كتلة المبنى وشكله :

يكون لشكل المبنى وكتلته أهمية كبيرة في تحديد كمية الإظلالم به ، وتزداد كمية الظلال كلما أصبح شكل المبنى أكثر تعقيداً، ويلاحظ كثرة الظلال في المبنى ذو الفناء الداخلي خاصة إذا كان هناك أجزاء ترتفع أكثر من طابق واحد ، كما تأخذ المباني الغير مستوية الأسقف كمية ظلال أكبر وذلك بسبب عدم تعرض سطحها المنحني ( مثل القبة والقبة) بالكامل لأشعة الشمس خلال ساعات النهار ، خلافاً لما يحدث بالنسبة للسطح الأفقي .

2 سماكة الحوائط وطرق معالجتها:

تتعرض الجدران لكمية أشعة شمس أقل من السقف نظرا لاختلاف تعرضهما لأشعة الشمس حسب اتجاهها خلال ساعات النهار، ولتغير زاوية ميل أشعتها باختلاف فصول السنة، علاوة على كونها عمودية فتكون الطاقة المكتسبة في هذه الحالة أقل مما يكتسبه السقف من الطاقة ذاتها، إلا أنها تتعرض للأشعة الشمسية المنعكسة خاصة في المناطق الصحراوية حيث تكتسب الرمال الناعمة خاصية السطح العاكس، تم اللجوء في العمارة الإسلامية إلى تظليل الواجهات بواسطة كاسرات الشمس كالمشربيات أو مظلات الفتحات أو البروزات بكتل من المبنى بذاته أو جعل الجدار سميكاً ومن مادة عازلة كالطين والطوب والحجر بأنواعه.

### 3 توجيه المبنى:

يخضع اختيار التوجيه في العمارة الإسلامية لاعتبارات الشمس أكثر من خضوعه لحركة الرياح، وذلك لضمان توفير أكبر قدر ممكن من الظلال والبعد عن الهواء الجاف الساخن الذي تتميز به مناطق العالم الإسلامي، حيث يمر الهواء على مناطق رطبة أو مظلة قبل وصوله إلى المبنى، من هذا المنطلق كان التوجيه الأفضل والأفضل للفتحات هو الشمال، ويأتي التوجيه إلى الجنوب بعد ذلك حيث تكون عملية التظليل أسهل ما يمكن، وقد تلافت المباني الإسلامية في أكثر الأحيان الفتحات المواجهة للغرب ما أمكن، كما تلافت وضع المسطحات المائية في الغرب أو الشمال لتفادي الانعكاسات المؤدية للوهج، ويعطي الفناء الداخلي إمكانية أكبر لتوجيه الفتحات في الاتجاهات السليمة كما ينظم عملية التبادل الحراري للمبنى.

### 4 - مواد البناء المستخدمة:

فضلت العمارة الإسلامية استخدام مواد البناء ذات السعة الحرارية العالية كالطين والطوب والحجر بأنواعه، التي يمكن زيادتها بزيادة سمك الجدار، وذلك للتغلب على خاصية المدى الحراري الكبير الذي تتميز به المناطق الحارة والجافة من العالم الإسلامي. واستخدام الخشب كمادة معمارية بنائية، فقد أستخدم في عمل السقوف كما اتخذت منه الأوتار الخشبية التي كانت تربط السقف دونما اهتزاز أو انحراف.

### 5 - نظام التسقيف:

في البلاد الحارة والجافة من العالم الإسلامي تنخفض درجة حرارة الهواء أثناء الليل، لذلك فقد حول الناس هناك، السقوف أو السطوح إلى شرفات أو أروقة مفتوحة أو سقوف خفيفة من سعف النخيل، مملوكة وظيفية ثنائية أولها تظليل السطح في أوقات النهار، وثانيها تأمين مساحات ملائمة للنوم ليلاً، كما هو في العراق ومصر وإيران وسوريا وغيرها من البلدان الإسلامية، أما شكل هذه السقوف فهي ذات أهمية كبيرة في مناخ حار ومشمس معظم أوقات النهار.

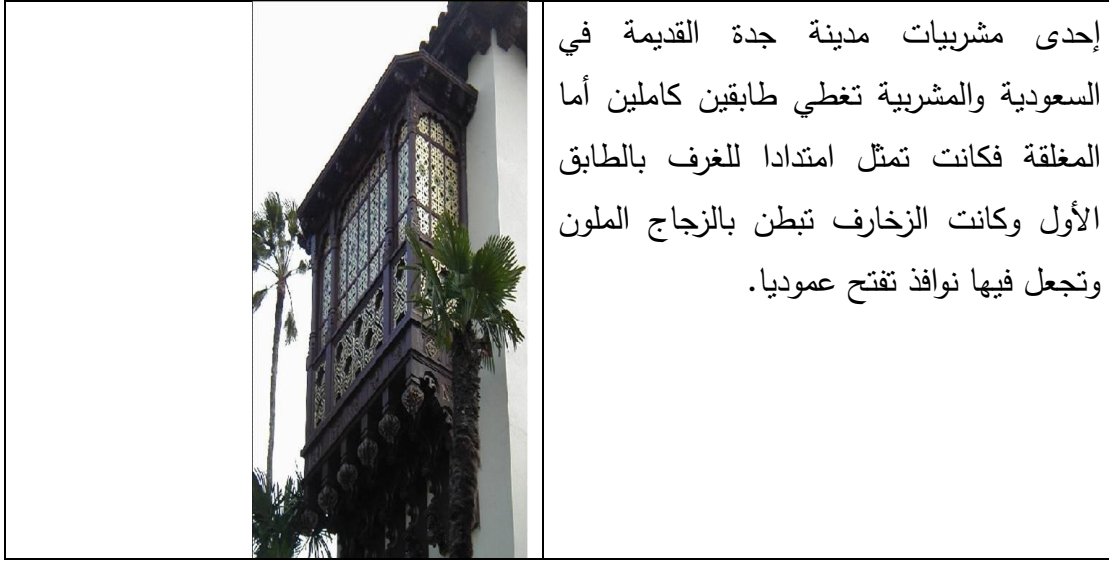
وبالرغم من ازدياد المساحة الكلية للسقف يمتلك الإشعاع الشمسي أماكن قليلة للتأثير المباشر، ويكون في معظم أوقات النهار المشمسة جزء من السقف مظلاً، بينما الجزء الآخر من القبة يمتص أشعة الشمس، وبذلك ينتقل الهواء الحار في الفضاء الداخلي إلى الفضاء الخارجي المظلل والبارد نسبياً، والسقوف المتكونة من قباب والأقبية تزيد من سرعة الهواء فوق سطوحها المنحنية.

### حلول معمارية لتخفيف شدة الحرارة وكسر أشعة الشمس :

#### 1- المشربية:

تعتبر المشربية إحدى عناصر العمارة التقليدية في الدول العربية بدأ ظهورها في القرن السادس الهجري الثالث عشر الميلادي أبان العصر العباسي واستمر استخدامها حتى أوائل القرن العشرين الميلادي المشربية وهو عبارة عن بروز الغرف في الطابق الأول أو ما فوقه ويمتد فوق الشارع أو داخل فناء المبنى وهو مبني من الخشب وعليه نقوش وزخارف وهناك أنواع متعددة من المشربيات بعضها مغلق والبعض الآخر مفتوح حيث أن المفتوحة كانت بمثابة شرفة تطل على الشارع أو الفناء وكانت النقوش الخشبية تترك مفتوحة تسمح بدخول الهواء والضوء.



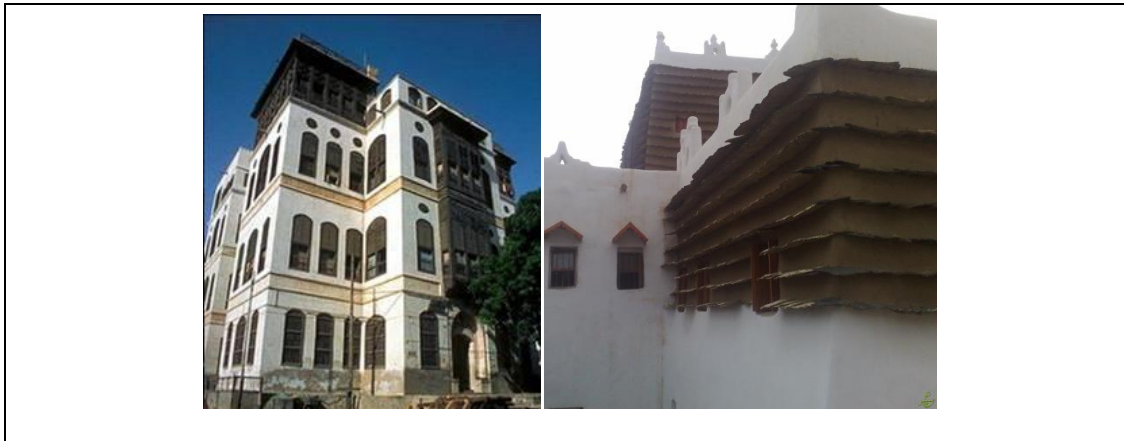


### فوائد المشربيات:

أ. فوائد اجتماعية :

إحدى أهم الفوائد الاجتماعية هي الحفاظ على الخصوصية، فمن هذه المشربيات يستطيع الناظر مراقبة الشارع بدون أن يراه من في الشارع أو من في المشربية المقابلة وذلك لعدة أسباب مجتمعة، فمن ناحية تكون الإنارة في الخارج خلال النهار أقوى من الداخل، ومن ناحية أخرى وجود الزخارف والنقوش في الخشب يجعل الرؤية من خلاله صعبة لمن يقف على مسافة بعيدة، أضف إلى ذلك أن الزجاج الملون نفسه كان يزيد من تشويش الرؤية لمن في الشارع، هذه الميزات أتاحت للنساء أن يرين الشارع من نوافذهن بدون أن يلمحهن أحد.

بيت نصيف التقليدي 1881م جدة المملكة العربية السعودية



## ii. فوائد بيئية :

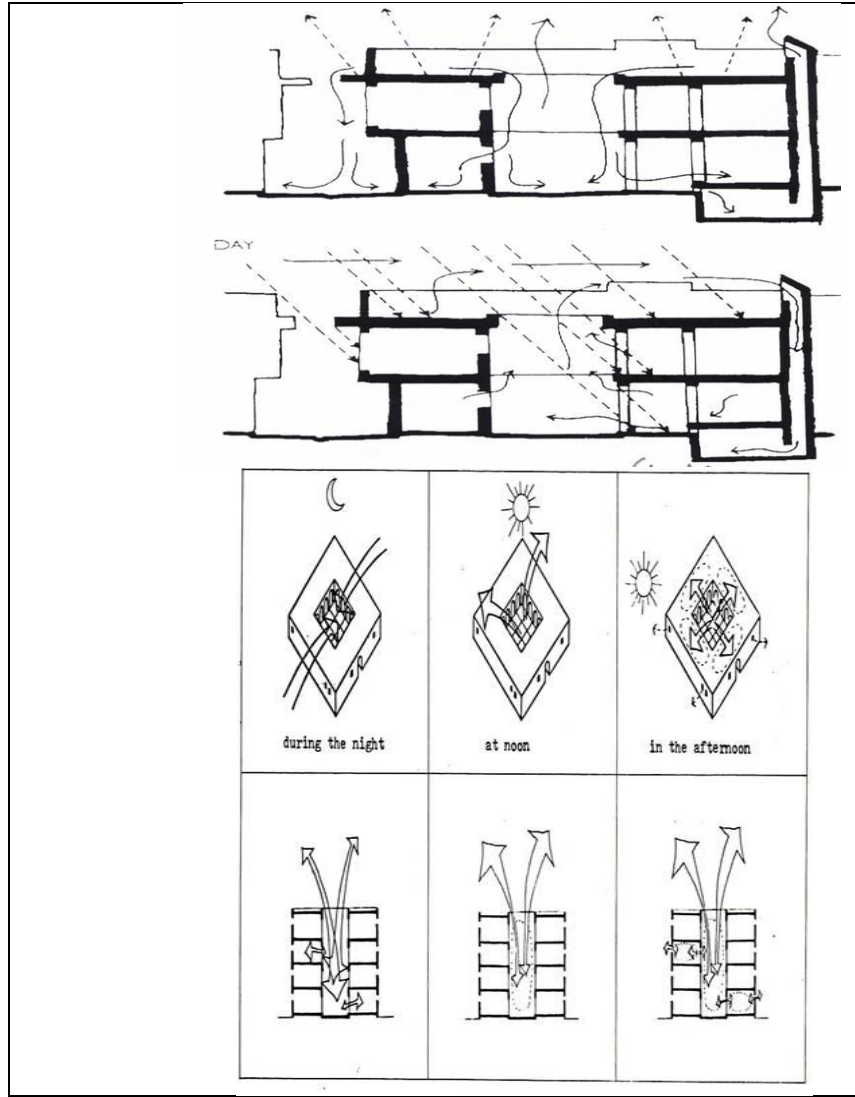
توفر المشربية الظل داخل المسكن بدون إغلاق كامل للنافذة فتحافظ على حركة الهواء مما يساعد على تخفيف درجة الحرارة في الصيف، ويفيد هذا البروز المارة أيضا حيث يستظلون به في الزقاق صيفا ويتقون المطر شتاء كما أن المشربية تغطي الجدار المواجه للشارع وتحافظ عليه من الشمس والمطر، ومن فوائد المشربية أيضا ضبط تدفق الهواء، فبواسطتها يمكن التحكم في سرعة الهواء وتدفقه داخل الحيز الداخلي للمنزل، بالإضافة إلى ضبط رطوبة تيار الهواء المار من خلالها إلى داخل المنزل أو الحجرة لطبيعة المادة المصنوعة منها وهي الخشب، فهو مادة مسامية طبيعية مكوّنة من ألياف عضوية تمتص الماء وتحفظ به.

## 2 -التحكم في حركة الهواء:

يستخدم عامل الشمس كقوة فعالة في تغيير حركة الهواء. كانت هذه التقنية مطبقة في المساحات الكبيرة كالأفنية الداخلية والأزقة الضيقة المفتوحة منها والمسدودة التي تعتمد على مبدأ "الحمل"، يكون الهواء الحار أقل كثافة من الهواء البارد، لذلك يصعد إلى الطبقات العليا تاركا الهواء البارد في الأسفل، ومن العناصر التخطيطية والمعمارية الإسلامية التي تستخدم على أساس هذا المبدأ، التخطيط المتراص والفناء الداخلي والتختبوش، ولدراسة حركة الهواء في المدينة الإسلامية أهمية كبيرة في تحديد الخواص المناخية بالنسبة للمجمع الحضري ككل وكذلك بالنسبة للوحدة البنائية، مما يؤثر في حركة الهواء بأي موقع ولهذا حافظت المناطق الحارة من العالم الإسلامي على توفير نسبة رطوبة في الجو بمستوى معقول يحقق الراحة ويتلافى نتائج الجفاف السلبية، استخدمت العمارة الإسلامية في هذا الصدد طرقا طبيعية في التحكم بحركة الهواء:

### 1 الفناء:

هو عبارة عن ذلك الفراغ المقفل أو شبه المقفل الذي تشكله حوائط مستمرة أو شبه مستمرة من جهاته الأربعة في حالة الشكل الرباعي أو أكثر في حالة الشكل المتعدد الأضلاع وتطل على الفناء الداخلي عناصر المبنى الأخرى وهو مفتوح للهواء الخارجي من أعلى ويمكن أن يوجد في المنزل الواحد أكثر من فناء تتصل مع بعضها البعض عبر ممرات أو من خلال بعض الغرف. ومن أهم مميزات الفناء أنه يساعد على توفير التهوية والإضاءة الطبيعية الضرورية للفراغات شكل يوضح وظيفة الفناء الداخلي



### 3- الملقف:

هو عبارة عن مهوى يعلو عن المبنى وله فتحة مقابلة لاتجاه هبوب الرياح السائدة لاقتناص الهواء المار فوق المبنى والذي يكون عادة أبرد ودفعه إلى داخل المبنى ويفيد الملقف أيضا في التقليل من الغبار و الرياح التي تحملهما عادة الرياح التي تهب على الأقاليم الحارة. شكل ملقف في وقتنا الحاضر شكل توضيحي لوظيفة الملقف





#### 4 - الإيوان :

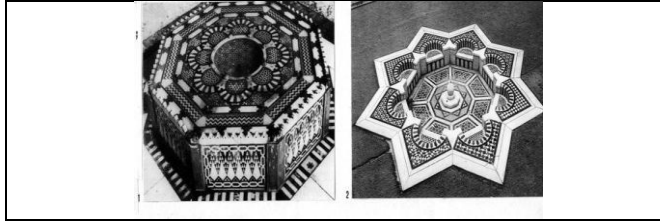
قاعة مسقوفة بثلاثة جدران فقط، ومفتوحة كلياً من الجهة الرابعة. وقد تكون مُقنطرة ودائماً بلا أبواب. وتطلّ على صحن مكشوف، وقد يتقدّمها رواق. وريماً اتصلت بقاعات وغرف متعدّدة حسب وظيفة البناء الموجودة فيه .

#### إيوان في بيت بالمغرب



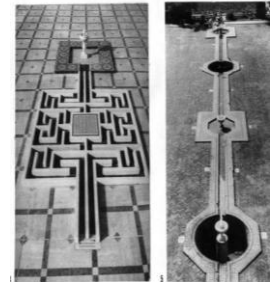
#### 5 - النافورة:

توضع النافورة في وسط الفناء الخاص بالمنزل و قد كانت تأخذ الشكل الدائري أو الثماني أو السداسي ويقصد بالنافورة إكساب الفناء المظهر الجمالي وامتزاج الهواء بالماء وترطيبه و من ثم انتقاله إلى الفراغات الداخلية.



#### 6 - السلسبيل او الشاذروان:

عبارة عن لوح رخامي متموج مستوحى من حركة الرياح أو الماء يوضع داخل فتحة من الجدار المقابل للإيوان أو موضع الجلوس للسماح للماء أن يتقطر فوق سطحه لتسهيل عملية التبخر وزيادة رطوبة الهواء هناك ومن ثم تنساب المياه في مجرى رخامي حتى تصل إلى موضع النافورة .



## 7-التختبوش:

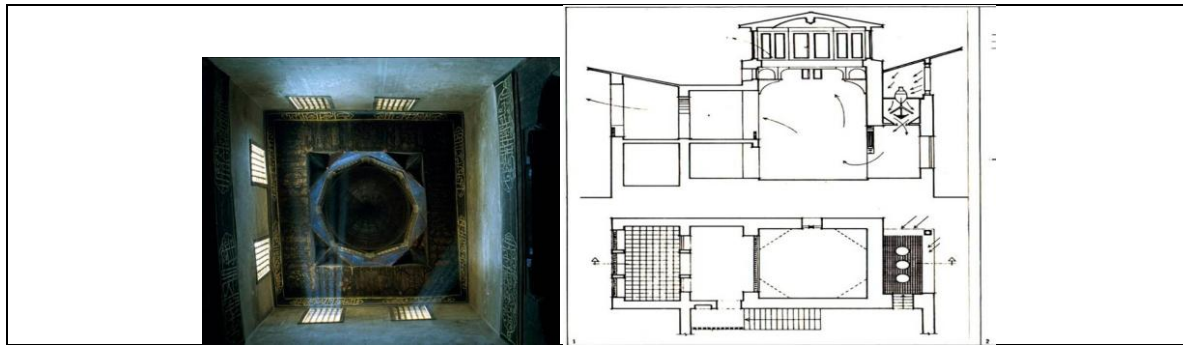
عبارة عن مساحة أرضية خارجية مسقوفة تستعمل للجلوس وتقع بين الفناء الداخلي و الحديقة الخلفية وتطل بكاملها على الفناء الداخلي وتتصل من خلال المشربية بالحديقة الخلفية وبما أن مساحة الحديقة الخلفية أكبر من مساحة الفناء وبالتالي أكثر تعرضا لأشعة الشمس لذلك يسخن الهواء بسرعة ويرتفع إلى أعلى مما يدفع الهواء المعتدل البرودة إلى التحرك من الفناء إلى الحديقة الخلفية مروراً بالتختبوش مؤدياً إلى تكون نسيم معتدل البرودة.

شكل التختبوش في مراكش



## 8 المشخيشة :

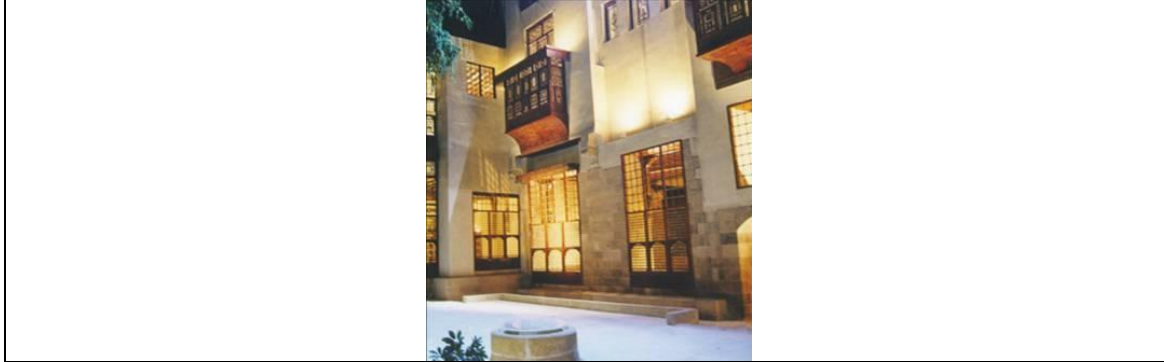
وهي تستخدم في تغطية القاعات الرئيسية وتساعد على توفير التهوية والإنارة للقاعة التي تعلوها وتعمل المشخيشة مع الملقف و المشربية على تلطيف درجة حرارة الهواء وذلك لسحب الهواء الساخن الموجود في أعلى الغرفة حيث أن الهواء الساخن يصعد إلى أعلى والبارد يهبط إلى أسفل ، كما أن حركة الهواء الخارجية بقمتها يخلق فرق ضغط يساعد أكثر على سحب الهواء من الداخل ، وبالتالي .إن وجود هذه المشخيشة مع المشربية التي تتفتح على الفناء الداخلي يضمنان التجديد المستمر لهواء الحجرات\* واحتفاظها أيضا بهواء لطيف رطب معظم الوقت. كما تساعد على توفير الإضاءة العلوية يمر المباشر وتكون المشخيشة أما على شكل فيه أو دائرية أو مضلعة أو على رقية دائرية أو سداسية أو ثمانية .



شكل المشخيشة في المغرب

## 9 المقعد:

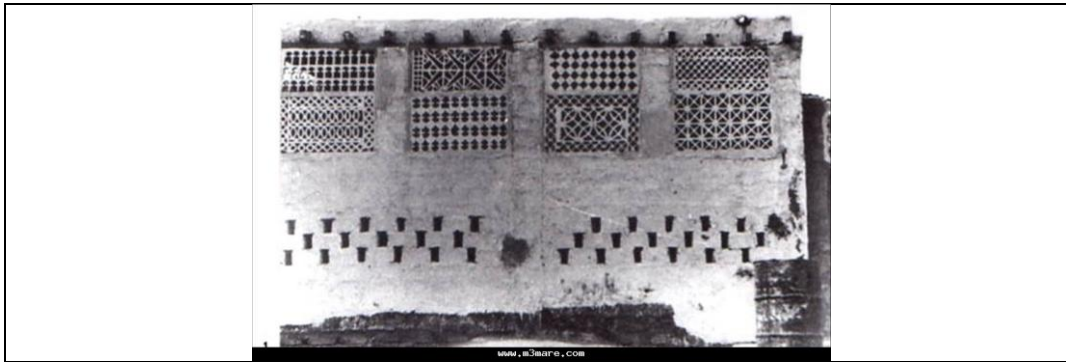
عبارة عن شرفة تقع في الطابق الأول من السكن وتكون مواجهة للرياح السائدة ويتم الوصول إليها من خلال الفناء الداخلي عن طريق درج مباشر يصعد إليها وللمقعد واجهة مفتوحة على الفناء الداخلي مؤطرة بقوس أو قوسين.



## 10 - الكلاوستروم:

فتحات كبيرة تستخدم لغرض الإضاءة والتهوية. تقع في الأجزاء العليا من الغرفة، وهي عبارة عن شبكة زخرفية على شكل جدار. مخرمة بقطع جصية منحوتة، يستخدم الكلاوستروم لطرد الهواء الحار المجتمع في الأجزاء العليا من الغرفة، يقع الكلاوستروم أحيانا في جدران الستارة ( والدروة) وذلك لزيادة سرعة الهواء فوق رؤوس النائمين على السطح (ليلا)،و يختلف الكلاوستروم عن المشربية بكون الأخيرة من مادة الخشب ويكون في مستوى أرض الغرفة.

## كلاوستروم في الإمارات



## الاستنتاجات:

- 1 - أهم المشاكل المناخية في العمارة الإسلامية التي واجهها المصمم المسلم كانت الحماية من أشعة الشمس الحارقة وتوفير التبريد للفضاءات الداخلية.
- 2 - الشكل المعماري يعتبر من أهم النواحي التي تتأثر بالمناخ.
- 3 - استخدام طرق كثيرة وبسيطة لتوفير مناخ ملائم للمبنى التي يحتاجها الإنسان للعيش داخل هذه المباني.
- 4 - الحصول على الانعزال نحو الداخل والخصوصية عن طريق المعالجات المناخية مثل (الفناء الداخلي والمشربية) .
- 5 - ملائمة الشكل المعماري للمبنى مع الشكل العام للمدينة.
- 6 - اهتمام بالشكل الداخلي للمبنى أكثر من الاهتمام بالخارج لأسباب الخصوصية والمناخية.
- 7 - يتأثر مناخ المبنى بالشكل المعماري كما يتأثر الشكل بالمناخ .

## المعالجات المعمارية الحديثة لتفادي التأثيرات المناخية:

- 1 - الوسائل المعمارية البسيطة مثل كاسرات الشمس الأفقية الثابتة أو المتحركة والبلكونات و البرجولات مثل هذه الكاسرات الأفقية تمنع شمس الصيف المرتفعة و غير المرغوبة وتسمح بدخول شمس الشتاء المنخفضة المرغوبة لرفع درجة حرارة الفراغات المعيشية .
- 2 - العازل الحراري .

أشارت الدراسات إلى أن نسبة استهلاك المباني للطاقة الكهربائية في إحدى دول الخليج تتجاوز 72% من الاستهلاك الكلي للطاقة الكهربائية بينما يستهلك القطاع الصناعي حوالي 26% فقط، ولذلك وجد أن استخدام العزل الحراري في المباني هو أفضل وسيلة لتوفير الطاقة الكهربائية للمستهلك والحكومة حيث يؤدي استخدام العوازل في الأسقف والحوائط على منع دخول أكثر من نصف الحرارة المتوقعة وبالتالي يؤدي استخدامها إلى وفر كبير في كمية الطاقة تتراوح بين 30-50%، وفي دراسة قام بها معهد البحوث في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن حول استخدام الصوف الصخري العازل في المباني أوضحت الدراسة أن استخدام العوازل الحرارية في المباني أدى إلى تخفيض استهلاك الكهرباء فيها بنسبة تصل إلى 70%.

## الخلاصة:

نخلص مما سبق إلى أن عمارة الصحراء لم تتلاءم مع الظروف المناخية المحيطة بها مما أدى إلى إبراز الحاجة لاستخدام أجهزة التكييف لتبريد المباني الأمر الذي أدى إلى استهلاك الطاقة الكهربائية، وأنه يمكن عن طرق استخدام مواد العزل الحراري منع أو تقليل تسرب الحرارة من خارج المبنى إلى داخله وبالتالي تخفيض حجم أجهزة التكييف وساعات تشغيلها ومن ثم توفير

استهلاك الطاقة المستخدمة لتأمين الحد الأعلى من الراحة للأفراد داخل المبنى بالإضافة إلى حماية المبنى من التصدعات والتلف وإطالة عمره الافتراضي .

#### التوصيات:

1. استخدام الظل والشمس في عملية تحريك الهواء.
2. توجيه المبنى لتخفيف سقوط الشمس عليه في فترة الصيف.
3. تشكيل المبنى من كتل لتكوين الظلال.
4. تبريد الواجهات الزجاجية باستخدام طريقة ملقف الهواء.
5. استخدام مواد عازلة للحرارة في جميع مسطحات المبنى الخارجية.
6. ضرورة التعرف على مواد العزل الحراري الملائمة والمناسبة لبيئة المناخ الصحراوي.
7. يجب أن تكون مواد العزل لها القدرة على مقاومة الحريق أو تكون لها خاصية إطفاء ذاتي.
8. أهمية وضع الطبقة العازلة في المكان المناسب في المبنى .

#### جدول مقارنة البلوك البوزلاني الخفيف العازل مع بقية أنواع البلوك المستخدمة حالياً

مقاومة الملوحة	الحاجة للطرشة	المقاومة الحرارية mc/w	القوة kg/cm	الوزن بالكيلو جرام	نوع البلوك
عالية جدا	لا يحتاج طرشة	.45	85	12	البلوك البوزلاني الخفيف
منخفضة	يحتاج طرشة	.36	24.12	11.9	البلوك الطيني
منخفضة	يحتاج طرشة	.25	163	20	البلوك الإسمنتي

المصادر  
العمارة العربية الإسلامية  
موسوعة العمارة الإسلامية