الفصل السادس

النتائج والتوصيات

6-1 المقدمة:

تعتبر المنطقة العربية من المناطق الحارة الجافة مناخيا، والسودان من ضمن هذه المناطق حيث تقلبات الحرارة القاسية فكان من الضرورى إيجاد حلول مناخية وخصوصا على مستوى الوحدة السكنية لأنها تعتبر نواة المجتمع وذلك للتخلص من الحرارة الشديدة فى الصيف لاسيما أن هذه الحلول قد ظهرت منذ العصور القديمة فى العمارة الرومانية والعمارة المصرية القديمة وعمارة بلاد الرافدين مرورا بالعمارة الإسلامية وحتى وقتنا الحاضر.

يتناول هذا الفصل خلاصة النتائج والإستنتاجات من الدراسات النظرية والتطبيقة التى قام بها الباحث عن دور الفناء وأثره فى زيادة كفاءة الأداء الحرارى داخل المسكن، ومن ثم ماتوصل إليه الباحث من توصيات وتوجيهات لكل الشرائح المعنية بالأمر.

6-2 ملخص البحث:

لقد أدرك الإنسان ومنذ القدم الأهمية الكبرى للطقس والمناخ في شتى نواحي حياته اليومية ، وعلى مستوى راحته الجسدية والنفسية وعلى نشاطاته اليومية ، فضلا عن صحته وترويحه ، فحاول بشتى الوسائل التكيف والتأقلم مع الظروف الجوية والمناخية السائدة في مختلف فترات السنة من ناحية وتسخير التقنيات المتاحة لتذليلها من ناحية أخرى، لذلك تناولت هذه الدراسة الفناء كأحد المعالجات المناخية الفعالة خاصة فى المناطق الحارة الجافة وقد تعرض البحث فى فصوله الخمسة الى الشق النظرى متمثلا فى الدراسة النظرية للفناء وتاريخه ومبادئ تصميمه وأساليب تحسين أداءه الحرارى واثره فى الراحة الحرارية وتحسين الأداء الحرارى للفراغات الداخلية للمسكن بالإضافة للشق العملى متمثلا فى النماذج المأخوذة كعينات دراسة والتى تمت دراستها وتحليلها وتقييمها ومن ثم التوصل الى النتائج.

تناول الفصل الأول المشكلة البحثية التى حاول الباحث إيجاد حلول لها وتسليط الضوء عليها وكذلك الأهداف التى قام من اجلها البحث سواء كانت أهداف عملية أو أهداف نظرية مبينا أهمية البحث والفرضية التى قامت عليها الدراسة مع توضيح المنهجية المتبعة فى البحث وهيكل الدراسة، وتناول الفصل الثانى الفناء من وجهة نظر معمارية بإعتباره عنصر معمارى مهم داخل المسكن إستنادا على

الخلفية التاريخية له عبر العصور، حيث كان الفصل الثانى تمهيد لدراسة الفناء كعنصر بيئى فى الفصل الثالث الذى إختص بالجوانب المناخية والراحة الحرارية داخل المسكن تم فيه عرض الملامح للمناخ الحار الجاف وبعض المعالجات التصميمية المناخية الملائمة لمناخ المناطق الحارة الجافة، أما الفصل الرابع فقد تناول تقييم مناخى لبعض المبانى السكنية بنمط الفناء الداخلى وذلك عن طريق دراسة مقارنة قام بها المعمارى د.يحى وزيرى فى محاولة منه للتوصل الى نموذج أمثل للمسكن ذو الفناء الداخلى مناخيا ومن ثم جاء الفصل الخامس لعرض وتقييم حالة دراسة قام بها الباحث على نماذج محلية داخل السودان مستعينا بالدراسة فى الفصل الرابع إلى أن خرج الفصل السادس بالنتائج والتوصيات.

6-3 النتائج والخلاصات:

يمكن تلخيص النتائج والخلاصات عموماً في مايخص التصميم البيئ، وخصوصاً في مايخص الفناء كحل بيئى كما يلي :

نتائج وخلاصة الدراسة النظرية:

من خلال الدراسات النظرية في الفصلين الثاني والثالث أمكن الخروج بالنتائج التالية:

- فهم أكبر للتصميم البيئي ومفاهيم المحافظة على الطاقة .
- تحقيق راحة الإنسان إلى أقصى مدى ممكن سواء داخل أو خارج المبنى من خلال الوسائل الطبيعية فى المقام الأول .
- الحد الأقصى من كفاءة الموارد والحد الأدنى من إستهلاك المواد الكهرباء- المواد – المياه والعمليات .
- تأسيس فلسفة ترتبط بالإنسان والأرض وتؤثر بصورة كبيرة على مفاهيم التصميم في بيئات المباني .
- يعتبر الفناء أفضل معالج مناخى حيث يوفر(التهويةالطبيعية-الإنارة الطبيعية-خدمات وظيفية وإجتماعية)
- على الرغم من أن بعض الحلول المعمارية قد تكون قديمة الإستعمال إلا أن ذلك لا يتعارض مع إمكانية تفعيلها مرة أخرى لتواكب العمارة الحديثة.

- جاء الفناء الخارجى (الحوش) المستخدم فى المسكن السودانى فى وسطه وشماله نتاج خلفيات ومتطلبات بيئية وإجتماعية ، ويكون عنصر الحوش أكثر فعالية فى تحسين البيئة الحرارية داخل فراغات المسكن إذا الحقت به حديقة .
- تتميز المناطق الواقعة فى المناخ الحار الجاف بإرتفاع شديد فى درجات الحرارة صيفا مما يتطلب معالجات مناخية فعالة ومناسبة.
- تعتبر منطقة الراحة الحراية منطقة مهمة لشعور الإنسان بالراحة الحرارية وتختلف هذه المنطقة حسب الموقع الجغرافى وترتبط بمتغيرات بيئية ومتغيرات ذاتية متعلقة بالإنسان نفسه.
- فى المناطق الحارة الجافة يكون المتطلب الأهم هو خفض درجات الحرارة وتوفير أكبر قدر من الحماية من الإشعاع الشمسى وبالتالى توفير كمية من الظلال لذلك يجب مراعاة التوجيه الجيد سواء للفناء او كتلة المبنى.
- تتجمع حول الفناء معظم وحدات ومرافق الوحدة السكنية وبالتالى يوفر حلا وظيفيا ملائما.
- نلاحظ مما سبق أن الفناء هو من أهم مميزات تصاميم الدور السكنية الشرقية وإستطاع أن يصمد عبر العصور وفى مختلف الأماكن والمجتمعات وحتى الآن بسبب نجاحه فى توفير البيئة الإجتماعية والمناخية الملائمة للبيئة العربية.
- الإقتصاد بإستخدام الطاقة الإصطناعية بسبب مايوفره الفناء من إضاءة وتهوية طبيعيتين.

نتائج وخلاصة الدراسات التطبيقية:

جاءت نتائج دراسة المقارنة للأداء الحرارى للأفنية الثلاثة (منزل زينب خاتون–منزل جمال الدين الذهبى– منزل ابراهيم السنارى) كما يلى:

- وجدت الدراسة ان فناء منزل زينب خاتون يستقبل اقل كمية من الإشعاع الشمسى علما بانه كان أكبر نسبة احتوائية بين الأفنية الثلاثة لذلك اكد ذلك على انه توجد علاقة واضحة بين درجة الاحتوائية وكمية الاظلال.
- أوضحت الدراسة ان تصميم الواجهات والفتحات والبروزات له تأثير كبير فى تقليل كمية الإشعاع الشمسى المتسربة لداخل المبنى.
- أوضحت الدراسة أن معرفة كمية الإشعاع الشمسى صيفا وشتاء تلعب دور هام فى التصميم المناخى الجيد لأى فناء.

جاءت نتائج دراسة الحالات الدراسية بمنطقة حى الهدى التى أجريت بواسطة الباحث كما يلى:

- فى دراسة النماذج الثلاثة لعب وجود البروزات والبرندات دور كبير فى الحماية من الإشعاع الشمسى.
- فى دراسة الأداء الحرارى للأفنية الثلاثة وجد أن أفضل أداء حرارى كان من نصيب الفناء ذو المسطح الأخضر متمثلا فى النموذج رقم(3).
- بالرغم من أن جميع النماذج كانت ذات مساقط مستطيلة إلا أن توجيه الفناء لعب دور كبير من الناحية الحرارية حيث كان النموذج رقم(1) ذو التوجيه الجنوبى أفضل توجيه مع حركة الرياح الجنوبية الغربية المرغوبة فى السودان.
- تلعب مواد البناء المستخدمة دور فعال فى تقليل الطاقة المستهلكة وتوفير الراحة الحرارية.
- الغطاء النباتى والعنصر المائى لهما دور كبير فى خفض درجات الحرارة.
- الجوانب الإجتماعية والاقتصادية فى السودان تلعب دور لا يمكن اهماله فى التصميم المعمارى والمناخى للفناء .

6-4 التوصيات:

محصلة هذا البحث هو أنه بالرغم من وجود العديد من الإتجاهات للتصميم البيئي لكنها تركز على نفس القضايا . المخرج النهائي لكل الإتجاهات متشابه لكنه بأساليب مختلفة سيؤدي الإتجاه البيئي إلى بناء مستدام والإتجاه المستدام يؤدي إلى بناء بيئي والبناء البيئى يؤدى إلى الراحة الحرارية وكفاءة فى الأداء الحرارى .

من توصيات هذا البحث من المهم زيادة وعي المهندسين المعماريين وطلاب الهندسة المعمارية والجهات الحكومية والجهات المشرعة للقوانين وكذلك المستخدمين بأهمية الجوانب البيئية في تصميم المباني . فيما يلي بيان بالتوصيات :

توصيات تخص حالة الدراسة:

- توجيه الفراغات المهمة والفعالة للوحدة السكنية على الفناء(غرف المعيشة-الإستقبال-غرف النوم).
- إستخدام الفناء فى تصاميم الدور السكنية الحديثة وبما يتناسب مع التطور العمرانى مثال على ذلك:

أ- أن لايكون الفناء مغلق من جميع جوانبه إذ يمكن فتح أحد جوانبه على الفناء الخارجى للوحدة السكنية (الحديقة المنزلية) وبذلك يمكن تحقيق الخصوصية لأغلب فضاءات الوحدة السكنية.

ب-تسقيف الفناء مع إضافة فتحات فيه لتساعد على حركة الهواء حيث توضع بإتجاه الرياح السائدة فتعمل كملاقف للهواء وتوضع فتحات أخرى لاخراج الهواء الساخن.

ت-يمكن أن يأخذ الفناء الشكل الدائرى أو المضلع او اى شكل يتناسب مع تصميم المبنى .

- يوصى بإستخدام مواد البناء ذات السعة الحرارية العالية مثل الأحجار ولابد من إستعمال الحوائط السميكة لما لها من فائدة فى تأخير وصول الذروة الحرارية الى داخل الفراعات كما يوصى بإستخدام الحوائط المفرغة حيث انها تعمل على حبس الحرارة داخلها.
- يوصى بحماية الحوائط الخارجية والنوافذ من أشعة الشممس الساقطة عليها اثناء الفترة الحارة ويمكن تحقيق ذلك من خلال إيجاد الظلال عن طريق البروزات والكاسرات والتراسات.
- يوصى بعمل فتحات صغيرة بالأخص بالواجهات التى تستقبل أشعة الشمس.
- يوصى بإستخدام الألوان الفاتحة بصفة عامة واللون الأبيض بصفة خاصة فى دهان الأسطح الخارجية للحد من كمية الطاقة الحرارية التى تمتصها عناصر المبنى الخارجية.
- يوصى بزيادة إرتفاع الدور السكنية لما له من أهمية كبيرة فى خفض درجات الحرارة الداخلية للفراغات فى الفترة الحارة نظرا لزيادة حجم الهواء المتحرك داخل الفراغ.
- زيادة إستخدام المواد يجب أن تكون داخل المباني تحدياً للمهندسين المعماريين. بمثل ما هو تصميم السيارات الحديثة التي لها بنود تدوير أربعة مرات فهو تحدي للمهندسين المعماريين لإستخدام مثل هذه المواد المدورة .

<u>توصيات تخص الطلاب والباحثين:</u>

- زيادة وعي الطلاب تحت التخرج بإتجاهات التصميم البيئي المعاصر ودمج مثل هذه الإتجاهات في المشاريع المعمارية أثناء فترة التعليم .
- توصية ببحوث متابعة لهذا البحث يمكن أن تتناول نقاط أخرى فى نفس الموضوع مع إمكانية تناول حلول بيئية أخرى مما يزيد من الفائدة العامة.

<u>توصيات تخص المهنيين(المصمم المعمارى-المقاولين-الممارسين للمهنة):</u>

- زيادة وعي المهندسين المعماريين بأهمية التصميم البيئي و الإتجاهات المعاصرة من خلال نقابات وجمعيات المهندسين المعماريين .

- توضيح أهمية دور الفناء لساكنى الوحدات السكنية وما يوفره من مصادر طبيعية للطاقة ومن أهمية إجتماعية تتناسب مع معتقداتنا الدينية وموروثاتنا عن طريق التعمق بالبحوث والدراسات التى توضح دور الفناء وكذلك قيام المهندس المعمارى بتوضيح أهمية الفناء عند تصميمه المبنى لساكنى المبنى.

توصيات تخص الجمعيات الهندسية وجهات الاختصاص:

- يوصى بإهتمام الهيئات التنفيذية والمشرعة لقوانين البناء بالجوانب المناخية من حيث عمل الأفنية وإرتفاع المبنى وغيرها من المعالجات المناخية التى تساعد على تحسين الأداء الحرارى داخل فراغات المسكن.
- يوصى البحث المشرعين وصناع القرار بضرورة تشجيع القوانين التى تساعد على دعم الفكر العمرانى المناخى كما يجب أن تكون هناك مجموعة مدروسة من القوانين تنظم تشكيل الفراغات البيئية فى المواقع السكنية على أساس مناخى سليم يرفع من الكفاءة المتاخية لتلك الفراغات.
- اعداد تعليمات وضوابط بنائية خاصة للتصميم البيئى المناخى تكون ملزمة للتطبيق كاحد شروط منح اجازة البناء للتقليل من استهلاك الطاقة الاصطناعية.
- زيادة وعي الوكالات الحكومية بجوانب البيئة . من المهم البداية بمباني حكومية كمباني نموذجية للآخرين للتعلم منها .
- يجب تسمية مواد البناء . مثل هذه التسمية التي تحدد الجوانب البيئة داخل كل مادة ستؤدي إلى خفض إستخدام المواد المدمرة للبيئة .
- تطبيق أنظمة قياس مثل LEED و MSDG خلال السنوات العشرة القليلة القادمة على المباني سيكون له أثر كبير . كلما كبرت درجة البناء يجب أن يعطى حوافز في صورة خفض الضرائب وأسعار الخدمات .

توصيات تخص السكان :

- زيادة وعي الجمهور بالآثار السالبة للمباني التقليدية وكذلك بالإتجاهات المعمارية الحديثة التي لا تستوعب الجوانب البيئية أثناء التصميم ومراحل التشييد .
- لفت إنتباه مستخدمين المبنى الى فاعلية الحلول المناخية البيئية التقليدية كإستعمال الفناء وغيره .

توصيات تخص الدراسات المستقبلية:

- يوصى باقتراح بعض الدراسات والبحوث والتى يمكن أن تتم فى هذا المجال دعما لأهمية الفناء ودوره معماريا وبيئيا لتكون مكملة لهذا البحث.

- يوصى بدراسة حلول مناخية أخرى مكملة للفناء وتكون ناتجة من البيئة المحلية.

6-5 الجهات المستفيدة من البحث:

- وزارة التخطيط العمرانى والمرافق العامة.
- وزارة البيئة.
- المجلس الاعلى للتخطيط الاستراتيجى.
- الاقسام المعمارية والمدنية فى جامعات القطر كافة.