جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا

كلية الدراسات العليا

معالجات التصميم البيئي في المناطق الحارة- الجافة

الحالة الدراسية: مستشفى السلام ومستشفى شرق النيل

Environmental Design Treatments

In a Hot Dry Climate

Case Study: Alsalam Hospital and East of Nile Hospital

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في العمارة

تخصص تصميم معماري

إعداد:- لينا أزهري إبراهيم

إشراف:- أ. د. سعود صادق حسن

أبريل 2019 م

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله عز وجل :(والله جعل لكم مما خلق ظلالا وجعل لكم من الجبال أكنانا وجعل لكم سرابيل تقيكم الحر وسرابيل تقيكم باسكم كذلك يتم نعمته عليكم لعلكم تسلمون)

صدق الله العظيم

الاية (81) سورة النحل

إهداء

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب

إلى من كلّت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلى القلب الكبير (والدي العزيز)

إلى رمز الحب وبلسم الشفاء

إلى القلب الناصع بالبياض (والدتي الحبيبة)

شكر وعرفان

أشكر الله العلي القدير الذي أنعم عليَّ بنعمة العقل والدين. القائل في محكم التنزيل "وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ" سورة يوسف آية 76.... صدق الله العظيم

وقال رسول الله (صلي الله عليه وسلم):"من صنع إليكم معروفاً فكافئوه, فإن لم تجدوا ما تكافئونه به فادعوا له حتى تروا أنكم كافأتموه" ..... (رواه أبو داوود)

الشكر اولا واخيرا لله سبحانه وتعالى الذي وفقني لاكمال هذا العمل فله الشكر في المبتدا وفي المنتهى ، وأيضا وفاء وتقديرا وإعترافا مني بالجميل أتقدم بجزيل الشكر لأولئك المخلصين الذين لم يألوا جهداً في مساعدتنا بجامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا-كلية العمارة والتخطيط قسم الدراسات العليا، والشكر للعاملين في مستشفى شرق النيل ومستشفى السلام على تعاونهم في مدنا بمعلومات البحث، وأخص بالشكر أ.د سعود صادق حسن الذي كان نعم المرشد .

وأخيراً ,أتقدم بجزيل شكري إلي كل من مدوا لي يد العون والمساعدة في إخراج هذه الدراسة علي أكمل وجه.

الباحث

المستخلص

تعتبر التكنلوجيا الحديثة من أهم المؤثرات على حياة الإنسان وعند أخذ الجانب الايجابي لها نجد أن التكنلوجيا أثرت تأثيرا كبيرا على راحة الإنسان في المباني التي يشغلها سواء للسكن او للعمل وقد تفاوتت درجة الاستفادة من دولة الي أخرى حسب مدى تطور هذه الدول وحسب الوضع الاقتصادي و هنالك الكثير من الدول التي تطورت في استخدامها لمواد وتقنيات البناء الحديثة ويظهرذلك جليا في معالمها المعمارية.

بسبب التغير في تأثير المناخ الدوري خلال فصول السنة، أصبحت عملية تصميم المبنى تحتاج الى دِراية واسعة بأساليب الحماية من التقلبات المناخية الخارجية وخصوصا في المناطق ذات المناخ الحار- الجاف، مما يستدعي تبني معالجات تصميمية بيئية تُوظف خلال مراحل العملية التصميمية، لِتُحَسن من مستوى أداء التصميم حراريا وترتقي به الى أن يكون مُستقبلا مبنى كفوء من ناحية أدائه الحراري ومُحققا للراحة الحرارية للشاغلين.

برزت المشكلة البحثية في الصعوبة في تحديد معالجات التصميم البيئية الخاصة بالمناخ الحار- الجاف ضمن مراحل العملية التصميمية.

يهدف البحث الى طرح اسلوب لتصنيف معالجات التصميم البيئية، المُستخدمة في مناطق المناخ الحار- الجاف يجمع بين إستراتيجيات السيطرة الحرارية و مراحل العملية التصميمية لتَسهيل عملية توظيف هذه المعالجات خلال مراحل العملية التصميمية.

تقوم منهجية البحث على إجراء الدراسة النظرية لاثبات الفرضية وبالتالي تحقيق اهداف البحث ومن ثم عرض الحالة الدراسية وتحليلها والخروج بإستنتاجات حول ماخلص إليه العرض والتحليل ومن ثم وضع التوصيات بشأنها.

وقد توصل البحث الى مجموعة من النتائج والي تربط معالجات التصميم البيئية بإستراتيجيات السيطرة الحرارية (التي تنقسم الى إستراتيجيات خاصة بالفترة الصيفية وأخرى بالفترة الشتوية) ومراحل العملية التصميمية، والتي بينت أهمية التعامُل مع معالجات التصميم البيئية ضمن تسلسُل فكري ومنهجي مدروس وأيها الاكثر تاثيراً لانتاج تصاميم معمارية كفوءة.

Abstract

The modern technology is one of the most important factors that affecting on human life, and when you take its positive side you will find that it had a major impact on human comfort in buildings that are occupied by him either for housing or work, The degree of benefit have varied from state to state depending on the evolution of these countries and according to the economic situation. A lot of countries have developed in their use of the modern construction materials and techniques, and it appears clearly in their architectural landmarks.

Due to the cyclical changes of the climate during the year, it is imperative in the building design process that special consideration and treatments should be taken in order to protect the building from the climatic changes. These treatments should be used in the designing process in order to upgrade the building so that it should be highly efficient in its thermal control and accomplish the desired comfort to the occupants.

The multiplicity of the environmental treatments used in design and the wide spectrum of its effect that differ in accordance with the strategic target that was used for, resulted that its somewhat difficult for designer to be adequate by basic knowledge necessary in dealing with these treatments in the design.

The research methodology is based on the theoretical study to prove the hypothesis and thus achieve the objectives of the research and then the presentation of the case study and analysis, and conclusions about the conclusion of the presentation and analysis and then make recommendations.

The research finds conclusion that correlate the environmental design treatments with the thermal control strategies (for hot and cold seasons) and the steps of the design process. These conclusions stressed the importance of having a programmable theoretical order of the environmental design treatments to produce thermally efficient buildings.

رقم العنوان	الموضوع	الصفحة
	الاستهلال	أ
	الاهداء	ب
	الشكر والتقدير	ج
	الملخص باللغة العربية	د
	الملخص باللغة الانجليزية	ه
	قائمة فهرس المحتويات	و
	قائمة فهرس الاشكال	ز
	قائمة فهرس الجداول	ح
الفصل الأول		
1-1	مقدمة	1
2-1	أهمية البحث	1
3-1	أسباب إختيار موضوع البحث	1
4-1	أهداف البحث	2
5-1	مشكلة البحث	2
6-1	فروض البحث	2
7-1	منهجية البحث	3
8-1	حدود البحث	3
9-1	هيكل البحث	3
الفصل الثاني		
1-2	مقدمة	5
2-2	التصميم البيئي	5
1-2-2	تعريف مفهوم التصميم البيئي	5
2-2-2	أهداف التصميم البيئي	6
2-3	خصائص المناطق الحارة الجافة	6
1-3-2	تأثير خصائص المناخ الحارة الجاف على مستخدمي المبنى	7
4-2	التكيف مع المناخ	7
5-2	كيفية الحفاظ على الطاقة	7
6-2	السيطرة الحرارية	8
1-6-2	إستراتيجيات السيطرة الحرارية	11
7-2	أنواع معالجات التصميم البيئي	13
8-2	العناصر المؤثرة على جودة البيئة الطبيعية	20
1-8-2	التهوية الطبيعية	20
2-8-2	الاضاءة الطبيعية	22
3-8-2	الصوت والضوضاء	23
4-8-2	الراحة الحرارية	24
9-2	الدراسات السابقة	25
10-2	خلاصة	32
الفصل الثالث		

1-3	مقدمة	35
2-3	منهجية البحث	35
3-3	الحالات الدراسية	36
1-3-3	الحالة الدراسية الاولى (مستشفى شرق النيل)	36
2-3-3	الحالة الدراسية الثانية (مستشفى السلام)	40
4-3	عيوب و مميزات كل من الحالتين	45
5-3	خلاصة	46
الفصل الرابع		
1-4	مقدمة	48
2-4	أهم النتائج التي توصل اليها البحث	48
3-4	التوصيات	49
	البحوث المستقبلية المقترحة يمكن ان تكون على النحو التالي	50
	قائمة المراجع	

قائمة الاشكال

رقم الشكل	البيان	الصفحة
الفصل الثاني		
1-2	تأثير المناخ على تصميم المباني التقليدية	9
2-2	الملقف الهوائي متعدد الاتجاهات في إيران ودولة الإمارات العربية المتحدة	10
3-2	الملقف الهوائي الذي كان يستخدم لتبريد المياه	12
4-2	الفناء الداخلي	12
5-2	توجيه المبانى ودورها فى توزيع الهواء	15
6-2	إستخدام الأشجار موسمية الأوراق لضبط أشعة الشمس	15
7-2	حركة الهواء حول المبنى	16
8-2	تأثير اختلاف اشكال المباني على حركة الرياح	17
9-2	السقف المزدوج يستخدم في تقليل نفاذ الحرارة	18
10-2	استخدام السقف المزدوج بطريقة حديثة لتقليل الحرارة بأحد المنازل بماليزيا	18
11-2	استخدام السقف المزدوج وعمل حديقة سطح كأحد الحلول المعمارية	19
12-2	تأثير اختلاف أماكن الفتحات وعددها على حركة الهواء داخل وخارج المبنى	19
13-2	الفناء الداخلي وتنظيمه للحرارة	20
14-2	أختلاف حركة الشمس واتجاهها نسبة الى كتلة المبنى في الفترة الصيفية والفترة الشتوية	26
15-2	الظروف الخارجية غير المريحة وتحويلها الى ظروف داخلية ضمن منطقة الراحة الحرارية	28
16-2	تغيير المساحة السطحية الخارجية بتغير شكل المبنى عند ثبوت الحجم	30
17-2	فكرة المباني المتلاصقة في تقليل تعرضها للظروف	30
الفصل الثالث		

1-3	الموقع العام لمستشفى شرق النيل	36
2-3	الطابق الارضي لمستشفى شرق النيل	37
3-3	الطابق الاول لمستشفى شرق النيل	37
4-3	الطابق الثاني لمستشفى شرق النيل	38
5-3	الموقع العام لمستشفى السلام	40
6-3	مكونات مستشفى السلام	40
7-3	المواد المحلية المستخدمة في مستشفى السلام	43
8-3	المواد المحلية المستخدمة في مستشفى السلام	43
9-3	المواد المحلية المستخدمة في مستشفى السلام	43
10-3	المساحات الخضراء في المستشفى	44
11-3	المساحات الخضراء في المستشفى	44
12-3	الممرات الخارجية المظللة	44
13-3	الممرات الداخلية	45

قائمة الجداول

رقم الجدول	البيان	الصفحة
	الفصل الثاني	
1-2	مراحل تصميم المشروع مع فكرة تكامل مباديء التصميم المناخي والكلف البنائية والتشغيلية	22

الفصل الاول

الإطار العام للبحث

الفصل الأول
الإطار العام للبحث

1-1 مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى تقديم فكرة عامة عن البحث وعرض مشكلة البحث ، وتوضيح الفروض التي يسعى البحث للتحقق من صحتها ، وكذلك توضيح أهمية البحث ، والمنهج الذي سوف يعتمد عليه ، ثم التعرف على الحالة الدراسية وهيكل البحث.

شكل مبدأ تحقيق السيطرة الحرارية في المباني أحد المفاهيم الاساسية التي يتوجب توفيرها في التصاميم المعمارية ضمن البيئات المختلفة .حيث يتباين اسلوب تطبيق السيطرة الحرارية على المباني بإختلاف المناطق والبيئات المناخية، والتي تبرز خلالها البيئة ذات المناخ الحار -الجاف كمناطق ذات استراتيجيات سيطرة حرارية خاصة تحتاج الى معالجات تصميم بيئية مُحددة لتحقيقها .هذه المعالجات تندمج ضمنيا مع تصميم المبنى العام، لِتأخذ بُعد اً شكلياً أو بُعد اً تفصيليا ، والتي غالبا ماتختلف بإختلاف وظيفة المبنى وبإختلاف المناطق والبيئة المحيطة، مما وَلَّد عدد كبير من المعالجات البيئية التي يمكن توظيفها خلال مراحل التصميم المُختلفة لاجل الإستفادة من ايجابيات الصفات المناخية للمنطقة وتفادي تأثيراتها السلبية مُحققةً سيطرة حرارية على المبنى .

إنَّ تعدُد معالجات التصميم البيئية الممكن أستخدامها خلال العملية التصميمية وتأثيرها المتباين في الهدف الاستراتيجي الذي تم استخدامها بسببه جعل من الصعوبة لعدد كبير من المُصممين الإلمام بالمعرفة الكافية بغالبية هذه المعالجات والمرحلة الملائمة لتوظيفها.

يقع الإقليم الحار الجاف بين دائرتي عرض (18-30) شمال دائرة الاستواء وجنوبها ، وتمثل الصحاري الحارة حوالي ثلث مساحة اليابسة ،وأهم خصائص الإقليم الجاف(الصحراوي) مايأتي :

1. إرتفاع المدى الحراري بين الصيف والشتاء وبين الليل والنهار .
2. قلة الأمطار حيث لا يزيد معدل التساقط فيها عن 150ملم سنويا
3. إرتفاع معدلات التبخر

2-1 اهمية البحث

بسبب التغير في تأثير المناخ الدوري خلال فصول السنة على المباني، أصبحت عملية تصميم المبنى تحتاج الى دِراية واسعة بأساليب الحماية من التقلبات المناخية الخارجية وخصوصا في المناطق ذات المناخ الحار-الجاف، مما يستدعي تبني معالجات تصميمية بيئية تُوظف خلال مراحل العملية التصميمية، لِتُحَسن من مستوى أداء التصميم حراريا وترتقي به الى أن يكون مُستقبلا مبنى كفوء من ناحية أدائه الحرارية ومُحققا الراحة الحرارية للشاغلي الفراغات الداخلية المختلفة في المبنى.

3-1 اسباب اختيار موضوع البحث

1. المساهمة في تحقيق الراحة الحرارية مع أدنى كلفة إضافية للتدفئة والتبريد من متطلبات تصميم المباني ، مما يجعل السيطرة الحرارية سمة مهمة يجب تحقيقها في التصاميم الخاصة بتلك المباني.

2. يعتبر توظيف معالجات التصميم البيئية بالطريقة الصحيحة أول خطوة في توفير إحتياجات الفرد الفسيولوجية التي تمكنه من الانتاج والعمل بطريقة إبداعية غير نمطية ، تساهم بدور فعال في تقدم المجتمع، وإن العقل البشري يكون ذو كفاءة أقل إذا لمن تتوفر له البيئة الداخلية المناسبة.
3. إختيار المناخ الحار الجاف لأنه يعتبر مناخ قاسي يتسم بإرتفاع درجات الحرارة على مدار السنة بسبب كبر نطاق الأشهر الحارة على الباردة في السنة كما أنه المناخ المحلي الغالب في البلاد.

4-1 أهداف البحث

1. طرح اسلوب تصنيف معالجات التصميم البيئية المُستخدمة في مناطق المناخ الحار- الجاف، يجمع بين إستراتجيات السيطرة الحرارية مع مراحل العملية التصميمية، لتَسهيل عملية توظيف هذه المعالجات خلال العملية التصميمية .
2. البحث في التقليل من إرتفاع درجات الحرارة داخل المباني، والذي يحدث نتيجة لإتباع أساليب غير ملائمة للمناخ في التصميم المعماري.
3. معرفة اللأساليب التصميمية ذات الكفاءة العالية.
4. تقديم التوصيات والمقترحات والتي تعمل على إيجاد مباني ذات قدرة عالية على ملائمة الظروف المناخية لهذه المنطقة.

5-1 مشكلة البحث

تعاني مباني الإقليم الحار الجاف من إرتفاع معدل التدفق الحراري إلى داخل المبنى نتيجة لإرتفاع درجات الحرارة الخارجية في معظم فترات السنة، لذا فإن تحقيق مبنى ملب لحاجة شاغليه الحرارية يتطلب مراعاة توظيف معالجات التصميم البيئية في كل مرحلة من مراحل العملية التصميمية بصورة جيد ،فبرزت المشكلة البحثية في صعوبة تحديد معالجات التصميم البيئية الخاصة بالمناخ الحار- الجاف ضمن مراحل العملية التصميمية، بإتباع استراتيجيات السيطرة الحرارية.

6-1 فروض البحث

ينطلق البحث من فرضية مفادها: أن توظيف معالجات التصميم البيئية بصورة جيدة والتي تشمل (استخدام مواد البناء المناسبة – والتوجبه الصحيح للمبنى – واستخدام الفتحات وغيرها من المعالجات) في مراحل العملية التصميمية لها دور فعال في خلق بيئة داخلية ملائمة لشاغلي المبنى خاصة في هذه المناطق الحارة الجافة ذات الظروف المناخية القاسية، والتي تتميز بإرتفاع درجات الحرارة وبكبر نطاق الأشهر الحارة على الباردة، بالإعتماد على معالجات التصميم البيئية للحصول على أقل حمل حراري داخل المبنى.

7-1 منهجية البحث

1-7-1 إجراء الدراسة النظرية لإثبات الفرضية ، وبالتالي تحقيق أهداف البحث ، سيجري البحث وفق الخطوات الأتية:

الإطلاع على المراجع والكتابات الدراسات الأكاديمية العربية والأجنبية والمواقع الإلكترونية ذات الصلة بمجال البحث والخروج من كل ذلك بخلاصات ومعايير.
وتأتي نظرية التصميم والدراسة العملية والتحليلية بعد ذلك ،ويحدد بها إستخدام المنهج الوصفي التحليلي،وذلك من خلال إختيار حالة أو حالات دراسية لدراستها ومعرفة مدى إستخدام معالجات التصميم البيئية ومطابقة المعايير لها.

2-7-1 إختيار الحالة الدراسية

يختص البحث بدراسة مدى تأثير توظيف معالجات التصميم البيئية في عمليات التصميم وإيجاد بيئة داخلية مناسبة، حيث سيتم إختيار مبنيين كحالة دراسية لموضوع البحث على أن يكونا في منطقة من المناطق ذات المناخ الحار الجاف ويتوفر فيهما اكبر فدر ممكن من معالجات التصميم البيئية .

3-7-1 طرق عرض وتحليل معلومات الحالة الدراسية

سيتم عرض الحالة الدراسية عن طريق الصور والمخططات للمساقط الأفقية , ويأتي تحليل الحالة بدراسة ودراسة مدى تطبيق معالجات التصميم البيئية أثناء عملية التصميم من توجيه وغيره.

4-7-1 الخروج بإستنتاجات حول ماخلص إليه العرض والتحليل ومن ثم وضع التوصيات بشأنها.

8-1 حدود البحث

الحدود المكانية

يشمل الإقليم الحار الجاف المناطق بين دائرتي عرض (18-30) ، وتمثل هذه الصحاري الحارة حوالي ثلث مساحة اليابسة ويسكنها حوالي 15% من سكان العالم، وسيتم إختيار منطقة الخرطوم كواحدة من هذه المناطق فهي تقع بين خطي عرض 16 درجة شمالا وخط عرض 15 درجة جنوبا وخطي طول 5.31 – 34 شرقا.

9-1 هيكل البحث

سوف يوضح هذا البحث دراسة مدى تأثير توظيف معالجات التصميم البيئية بصورة مناسبة أثناء عملية التصميم في خلق بيئة داخلية مناسبة وملائمة لشاغلي المبنى.

وسوف يتطرق الفصل الثاني من البحث لتوضيح مفهوم التصميم البيئي ، وأهدافه ، وخصائص الإقاليم الحارة الجافة ، ومواصفتها ، وتأثير هذه الخصائص على مستخدمي المبنى.
وسيهتم ايضا بالتعرف على عملية التكيف مع المناخ ، وكيفية الحفاظ على الطاقة ، ومفهوم السيطرة الحرارية وإستراتيجياتها ،وأنواع معالجات التصميم البيئية والتي تشمل على (توجيه البمنى ، طرق الإنشاء ومواد البناء المناسبة المستخدمة ، الغلاف الخارجي للمبنى ومايحتويه من فتحات ، ونوعية الأسقف المناسبة المستخدمة ، طريقة تصميم المبنى نفسه) ،والعناصر المؤثرة على جودة البيئة الطبيعية، يحتوي ايضاً على دراسات سابقة تصنف المراحل التصميمية مع مراعاة معالجات التصميم البيئي .
ويشتمل الفصل الثالث على استعراض الحالات الدراسية ومن ثم تحليلها.
ويمثل الفصل الرابع الخلاصة من البحث والتوصيات التى يوصى بالعمل بها للوصول لتصميم يوفر بيئة داخلية سليمة للمستخدم .

الفصل الثاني

الإطار النظري للبحث

الفصل الثاني

الإطار النظري للبحث

1-2 مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى التعرف على مسائل توفير البيئة الداخلية المناسبة في المناطق الحارة الجافة ، ويحتوي هذا على مفهوم التصميم البيئي ، وأهدافه ، وخصائص الإقاليم الحارة الجافة ، ومواصفتها ، وتأثير هذه الخصائص على مستخدمي المبنى.
وايضا يحتوي على تعريف مفهوم عملية التكيف مع المناخ ، وكيفية الحفاظ على الطاقة ، ومفهوم السيطرة الحرارية وإستراتيجياتها.
كذلك يعرض الفصل أنواع معالجات التصميم البيئية والتي تشمل على (توجيه البمنى ، طرق الإنشاء ومواد البناء المناسبة المستخدمة ، الغلاف الخارجي للمبنى ومايحتويه من فتحات ، ونوعية الأسقف المناسبة المستخدمة ، طريقة تصميم المبنى نفسه) ، و دراسات سابقة تصنف المراحل التصميمية مع مراعاة معالجات التصميم البيئي .
لقد أمسى من المسلمات والبديهات إن العمارة هي نتاج لِعملية التفاعل مابين المُتغيرات البيئية والأنسان، فالعمارة كيان يُمثل الترجمة للعلاقة المُتبادلة مابين هذين الجانبين، لذا نجد إن المباني تكتسب صفاتها المختلفة تبعا للمناطق والبيئة المناخية التي تنتمي اليها لتُدعى بالمباني المُستجيبة بيئيا. [محمود،2010]

لكن بعض انعكاسات التطور التكنولوجي والاعتماد الكلي على نظم التكييف الميكانيكية دون وضع اعتبارات للظروف البيئية المحيطة قللت من اهمية دور المبنى كَمُرشح بين البيئة الخارجية ومواصفات البيئة الداخلية، فنتج من ذلك مباني بكلفة انشاءعالية وبكلفة ادامة وتشغيل مرتفعة بإفتراض وجود مصادر للطاقة لاتنضب.

أما اليوم ستتطلب محدودية مصادر الطاقة المستخدمة اعتماد تصاميم مغايرة في إنشاء بيئة داخلية مستقرة تتوافق مع متطلبات الراحة الحرارية للانسان، أي أستخدام وتوظيف تصاميم تعتمد بالاساس على الأستجابة للظروف المناخية المتغيرة يومياً وموسمياً. [محمود،2010]

لذا سَيستَلزم الاداء الحراري الكفوء لاي مبنى كونه مقياس للراحة الحرارية في المبنى حدوث تفاعل معقد يجمع بين البيئة الخارجية وخواص البيئة الداخلية يتوسط بينهما كل من غلاف المبنى والانظمة الميكانيكية. وهنا تظهر صعوبة التعامل مع الاحمال الحرارية الخارجية والداخلية في تغيرها من ساعة الى اخرى ومن فصل الى آخر، والصعوبة الاخرى هي كثرة الامكانيات والبدائل التصميمية المطروحة كحلول لهذه المشاكل [Los Alamos lab, 2011].

2-2 التصميم البيئي

2-2-1 تعريف مفهوم التصميم البيئي

هو ذلك التخصص المتعلق بحل مشاكل البيئة والحفاظ عليها وتوظيفها لخدمة الإنسان ويمكن تعريفه بذلك العلم الناتج عن اندماج العمارة كفن وهندسة مع البيئة ومن المهم أيضا أن يكون التصميم مراعيا لكافة

العوامل التي تتعلق بحياة الإنسان سواء كانت اقتصادية أو اجتماعية أو سياسية أو تكنولوجية ويراعي كذلك العوامل المتعلقة بمكونات البيئة الطبيعية من محتوى حيوي أو غير حيوي بحيث يحقق كل الاحتياجات ولا يؤثر سلبا على أي منها.[وزيري,2007]

2-2-2 أهداف التصميم البيئي

التكيف adaptation :هو تلاؤم الكائن الحي مع كل ظروف الوسط الذي يعيش فيه، بحيث يستطيع التعامل مع هذه الظروف بنجاح، واستغلال الموارد الموجودة فيه، والعيش بتناغم مع كل المؤثرات فيه، وزيادة القدرة على البقاء والتكاثر فيه.[وزيري,2007]

3-2 خصائص المناطق الحارة الجافة

يمتد هذا الإقليم بين دائرتي عرض (18-30) شمال دائرة الاستواء وجنوبها ، وتمث الصحارى الحارة حوالي ثلث مساحة اليابسة ،وأهم خصائص الإقليم الجاف(الصحراوي) مايأتي :

- ارتفاع المدى الحراري بين الصيف والشتاء وبين الليل والنهار
- قلة الأمطار حيث لا يزيد معدل التساقط فيها عن 150ملم سنويا
- ارتفاع معدلات التبخر
- نمو النباتات على مساحات متباعدة وهي قليلة التنوع مثل السمر والسدر والصبار والحشائش الموسمية وتحافظ هذه النباتات على وجودها في الصحراء على الرغم من قلة المياه.
- يعيش السكان في المناطق الجافة في الواحات وبطون الأودية وفي المناطق الساحلية وفي المناطق الغنية بالثروة المعدنية .

والصحراء منطقة جغرافية تخلو أو يندر بها النبات، فالصحراء تعريف نباتي لا مناخي", ويقل فيها تساقط المطر أقل من 250 ملم سنوياً، ولذلك تقل فيها الحياة وكذلك في كثير من الأحيان تكون الصحراء حاره نهاراً وبارده ليلاً وهذا ما يعرف بالقارية في المناخ. الصحراء لفظ يطلق على المناطق الحارة الجافة قليلة الأمطار، إلا أن المناطق الصحراوية ليست بالضرورة جرداء خالية من النمو النباتي.

يوجد في معظم التربة الصحراوية كثير من الموارد الطبيعية التي تتجدد دومًا. والتربة الصحراوية وإن قلّ بها وجود الحياة النباتية والحيوانية، إلا أن هناك أنواعًا من الحيوانات والنباتات تتأقلم مع المناخ الصحراوي، وتتكيف على العيش فيه.

اختلف العلماء في تعريف ما يسمى بالصحراء، حيث إن بعض العلماء يقول: "كل منطقة لايسقط فيها من الأمطار أكثر من 25 سم سنويًا، فهي صحراء". ومن العلماء من يعتبر نوع التربة وأصناف النباتات أساسًا لتحديد المنطقة وتصنيفها، وعلماء آخرون يجمعون بين هذه العناصر كلها، فيطلقون اسم صحراء على كل منطقة قليلة النبات، بسبب قلة الأمطار وجفاف التربة.

تمتد معظم المناطق الصحراوية عبر المناطق ذات المناخ الدافئ جوار مدار السرطان شمالاً، ومدار الجدي جنوبًا، وتخضع للضغط المرتفع، حيث يهبط الهواء البارد، وعند هبوطه يسخن ويمتص الرطوبة بدلاً من إطلاقها في الجو. وتمتد مناطق صحراوية أخرى في المناطق التي تحجبها المرتفعات عن البحار والمحيطات، وكذلك في المناطق الساحلية.، إلا أن بعض المناطق القريبة من القطبين شمالاً وجنوبًا تعتبر هي الأخرى مناطق صحراوية، علمًا بأن المناخ هنا بارد لدرجة التجمد، فيندر أو ينعدم فيها النبات.

2-3-1 تأثير خصائص المناخ الحارة الجاف على مستخدمي المبنى

وتؤثر درجات الحرارة المرتفعة على مزاج الإنسان الذي بدوره يؤثر في السلوك وتشير الدراسات إلى أن الحرارة المرتفعة تؤثر على طريقة التفكير والقدرة على الاستيعاب والتعلم،واتزان السلوك وصعوبة التحمل وانعدام الصبر وقلة التركيز وحدة المزاج والعصبية المفرطة المؤدية للعنف لأبسط الأمور،وفي دراسة أمريكية استمرت 10 أعوام على معدل الجرائم تبين أن معظم الجرائم تقع في المواسم الحارة وأن الجرائم العنيفة تكون في المناطق الأكثر حرارة وهذا ما يبين العلاقة بين ارتفاع درجة الحرارة وارتكاب الجرائم حيث يفقد الإنسان القدرة على السيطرة على مشاعره وعلى سلوكه مما يدفعه إلى سلوك عدواني وردود أفعال عنيفة.

وفي دراسات أخرى تمت على الطلاب في الصفوف الحارة وغير المكيفة تبين ضعف التركيز لدى الطلاب في التحصيل الدراسي بالإضافة إلى كثرة الشجار بينهم وسرعة نشوبه لأتفه الأسباب سواء بين الطلاب أنفسهم أو بين الطلاب والمعلمين.

2-4 التكيف مع المناخ

إن مشكلة التحكم المناخي وخلق جو مناسب لحياة الإنسان قديمة منذ أن خلق الله سبحانه وتعالى الإنسان، فقد حرص على أن يتضمن بناءه للمأوى عنصرين رئيسين هما : الحماية من المناخ ومحاولة إيجاد جو داخلي ملائم لراحته، وقد عكس تصميم المبنى وتشكيله عبر التاريخ الحلول المختلفة المناسبة لكل حقبة لتحقيق هذا الهدف، لذلك نجد أن المسكن التقليدي في أي منطقة مناخية، غالبًا ما يكون تراكم خبرات سنين عديدة قد تصل إلى قرون من محاولات الوصول إلى المثالية في تصميمه وتشكيله بيئيًا وبصورة معمارية جميلة أيضًا .

فمثلا نجد أن المسكن الجليدي (في مناطق الأسكيمو مثلا) بتشكيله الخارجي المتميز وتشكيل فراغه الداخلي يوفر المعيشة في مكان مرتفع يتجمع فيه الهواء الساخن للتدفئة بعيدًا عن المناخ الثلجي القارص البرودة بالخارج وبأسلوب بسيط، وفي المقابل نجد المسكن ذو الفناء الداخلي يقوم بتخزين الهواء البارد ليلا لمواجهة الحرارة الشديدة نهارًا في المناخ الحار الجاف، بينما يعمل التشكيل العام لكتلة المسكن الاستوائي على تسهيل حركة الهواء خلاله مما يساعد على التخلص من الرطوبة العالية التي تعمل على زيادة الإحساس بالسخونة كما في الشكل رقم (2-1)، وكلها اساليب فطرية استخدمها الإنسان لمقاومة قسوة المناخ، وهذه الأساليب هي نتاج التفاعل بين عنصرين أساسين هما:

الأول هو الثروات الطبيعية من المواد الخام، والثاني هو المناخ السائد في المنطقة وذلك في وجود أنشطة معينة تمارس داخل هذه المباني وحولها وفي إطار هيكل اجتماعي يؤثر على أساليب التصميم.

2-5 كيفية الحفاظ على الطاقة

فالمبنى يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود والاعتماد بصورة أكبر على الطاقة الطبيعية، والمجتمعات القديمة فهمت هذا المبدأ وحققته في أحيان كثيرة، إن هذا الفكر متواجد منذ أن أختار

الإنسان سكن الكهوف المواجهة للجنوب لاستقبال الشمس بدلا من الشمال وذلك في المناطق ذات الأجواء المعتدلة .

يظهر تأثير العوامل المناخية، سواء في المناطق الباردة أو الحارة على الإنسان والبيئة المبنية، من خلال الحاجة إلى استخدام الطاقة من أجل التبريد أو التدفئة حسب المنطقة المناخية لتوفير ما يطلق عليه بالراحة الحرارية داخل المبنى ويعرف البعض الراحة الحرارية بأنها الإحساس الفسيولوجي (الجسدي والعقلي) الكامل بالراحة .

ونجد أن مشكلة المناخ في المناطق الحارة الجافة كما في بعض المناطق باليمن والسعودية وبعض البلدان العربية الأخرى، فيجب على المعماري أن يستخدم استراتيجيات التصميم المناخي الواعي بالطاقة والذي يسعى إلى تحقيق هدفين أساسين وهما:

أولا: في فصل الشتاء يراعى في تصميم المبنى الاستفادة القصوى من الاكتساب الحراري عن طريق الإشعاع الشمسي مع تقليل فقدان الحرارة من داخل المبنى.

ثانيًا: في فصل الصيف حيث يحتاج المبنى للتبريد فيراعى العمل على تجنب الإشعاع الشمسي وتقليل الاكتساب الحراري، والعمل على فقد الحرارة من داخل المبنى وتبريد الفراغات الداخلية بالوسائل المعمارية المختلفة الطبيعية.

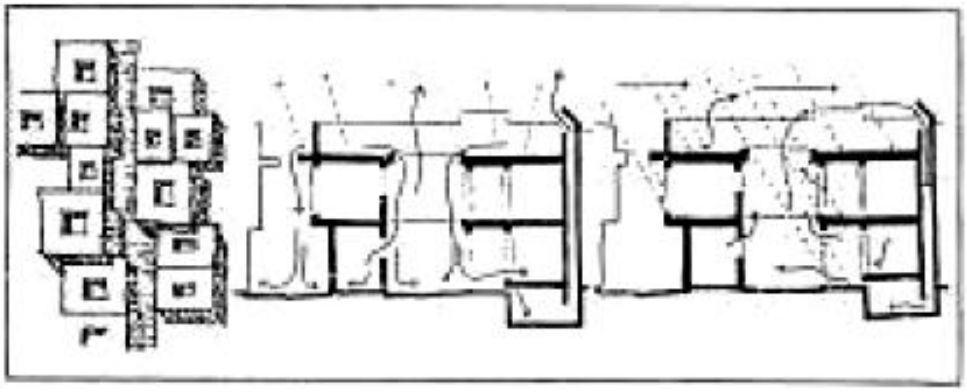
حيث أن الموارد والطاقات الطبيعية والتي تتمثل في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح متوفرة ويمكن استخدامها بأساليب تصميمية معينة وهو ما كان يحدث في المباني التقليدية القديمة، فهذه المباني كانت تستعمل مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة كالحجر أو الطين والقش مثلا لأن هذه النوعية من مواد البناء تعمل على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى وحتى ساعة متأخرة من النهار وبذلك يظل الجو الداخلي للمبنى مريحًا أغلب ساعات النهار الحارة، كما كانت الفتحات الخارجية ضيقة، بينما نلحظ اتساع الفتحات في العمارة الحديثة، فكانت تستخدم المشربيات الخشبية ذات الخرط الخشبي والذي يعمل على كسر حدة أشعة الشمس مع السماح بدخول الهواء ونسبة معقولة من الضوء الطبيعي، كما تم استخدام ملاقف الهواء في بعض المباني والمنازل لتهوية بعض الحجرات أو القاعات للتهوية والتبريد كما في الشكل رقم (2-2) و(2-3).

أما الأفنية الداخلية المكشوفة والتي كانت تعتبر القاسم المشترك بين هذه المباني، فقد وفرت أماكن مظللة بالصيف وقدر معقول من دخول الشمس أثناء الشتاء إلى جانب ما يوفره الفناء من خصوصية تامة لأهل المنزل ومكان آمن للعب الأطفال كما في الشكل رقم (2-4).

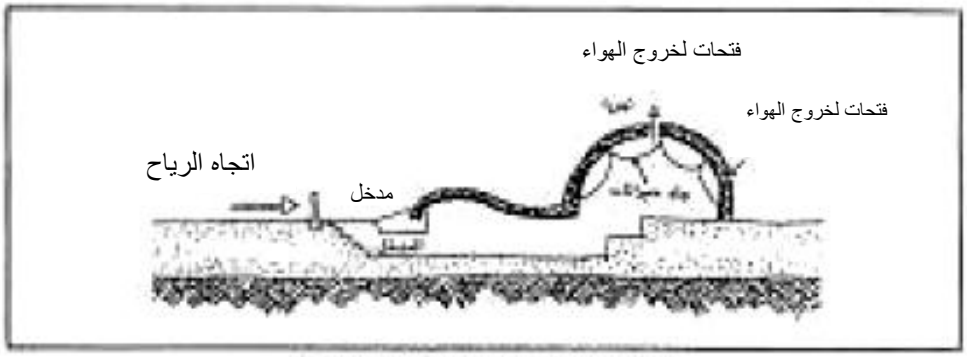
6-2 السيطرة الحرارية

عندما يظهر اختلاف بين درجة حرارة الهواء الداخلية والخارجية يظهر إنتقال طاقة حرارية من داخل المبنى الى محيطه الخارجي شتاءً ، أو طاقة حرارية تنتقل من المحيط الخارجي الى داخله صيفاً. فالمبنى يفقد حرارة شتاءً ويكتسب حرارة صيفاً، مما يُظهِر تأثير العوامل المناخية في الانسان والبيئة المبنية من خلال الحاجة الى استخدام الطاقة للتبريد او للتدفئة لتوفير الراحة الحرارية داخل المبني [وزيري,2007].

المسكن التقليدي في المناطق الاستوائية وارتفاع المباني وتباعدها والذي يساعد في مرور الهواء



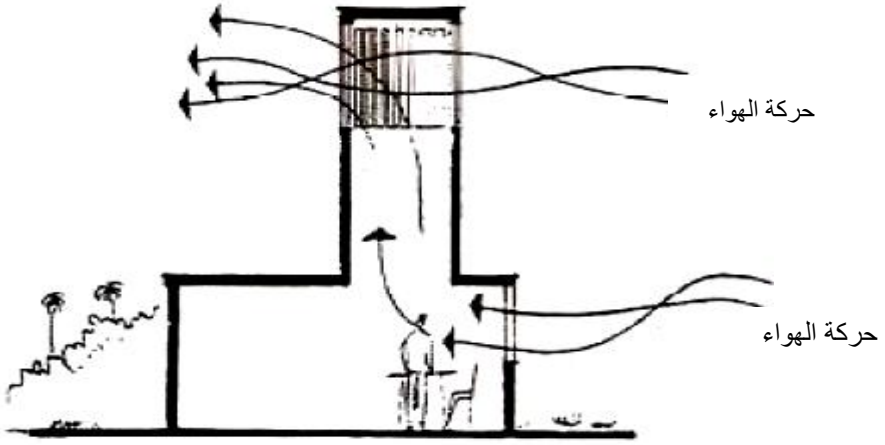
المسكن التقليدي في الاماكن الحارة الجافة واستخدام الفناء الداخلي وتضام الكتل والذي يساعد في التظليل



المسكن التقليدي في المناطق الجليدية

شكل رقم (2-1) :تأثير المناخ على تصميم المباني التقليدية

المصدر :هاشم عبود الموسوي,2008



شكل رقم (2-2) :الملقف الهوائي متعدد الاتجاهات في إيران ودولة الإمارات العربية المتحدة

المصدر : وزيري, 2007

لكن تحقيق الراحة الحرارية مع أدنى كُلفة اضافية للتدفئة والتكييف يعتبر من المتطلبات الرئيسة للمباني، مما يجعل السيطرة الحرارية سمة مهمة يجب تحقيقها في التصاميم [straube,2018] .

وبتنوع الفصول على مدار السنة تختلف أولويات السيطرة الحرارية ومستوياتها خاصة بين فصلي الصيف والشتاء لكونهما الأكثر هيمنة على الفصول الاخرى، مما يدعو الى وضع أهداف للسيطرة على الانتقال الحراري عبر مكونات المبنى لضمان بقاء الراحة الحرارية عند مستوياتها المطلوبة.

وبالامكان تحديد اهداف السيطرة الحرارية كاالاتي [Koenigsberger,1980] :

- عندما تكون معدلات الحرارة الخارجية مرتفعة خارج نطاق الراحة الحرارية يكون هدف السيطرة الحرارية للمبنى:

أ - تقليل الاكتساب الحراري من خارج المبنى.

ب - زيا دة الفقدان الحراري من المبنى الى خارجه.

ت - توفير مصدر للتبريد الداخلي لإزالة أثر أي اكتساب حراري.

- وعندما تكون معدلات الحرارة الخارجية منخفضة دون نطاق الراحة الحرارية يكون هدف السيطرة الحرارية للمبنى تحقيق أحد أو أكثر من الجوانب الأتية:

أ - تقليل الفقدان الحراري من المبنى.

ب - زيا دة الاكتساب الحراري من الشمس ومصادر الحرارة الخارجية.

ت - توفير مصدر حرارة داخلي للتعويض عن اي فقدان حراري.

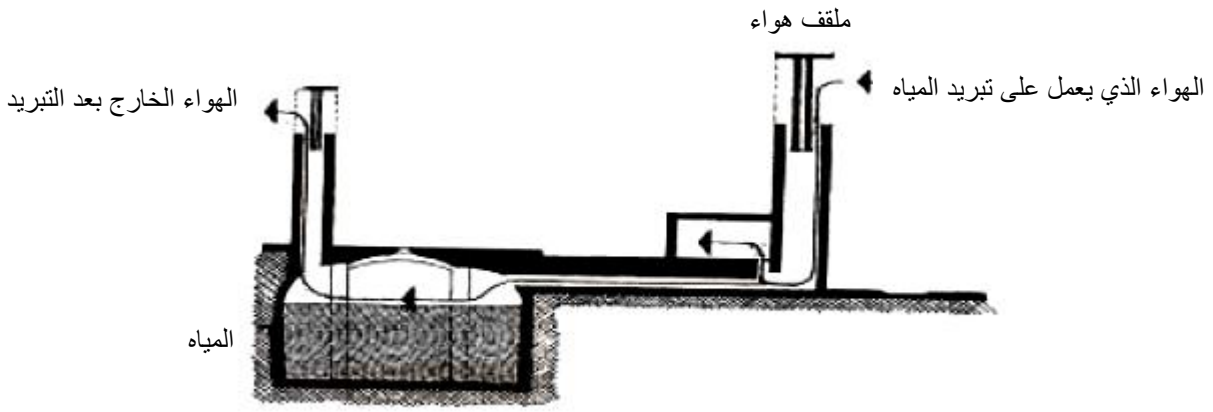
نجد ان الاهداف المطروحة في أ و ب ضمن كل مجموعة يمكن تحقيقها بإسترا تيجيات تعتمد على وسائل انشائية أو بنائية أي بالأسلوب الذاتي " Passive "، بينما يمكن تحقيق الفقرة ج بإستراتيجيات تعتمد في الاصل على استخدام طاقة إضافية اي بالأسلوب الفعال " Active "

1-6-2 إستراتيجيات السيطرة الحرارية

هناك وسائل عديدة يمكن استخدامها في التصاميم المناخية لأغراض السيطرة الحرارية تختلف من حيث التقنية المستخدمة، وهي جميعا تخضع لتصنيف عام يشمل الوسائل الفعالة active methods والوسائل الذاتية passive methods ، وكِلا الصنفين يعتمدان إستراتيجيات السيطرة الحرارية والمتمثلة بمبادئ العمل الأساسية في ترصد فرص السماح أو المنع للانتقال الحراري حسب التوقيع الزمني للدورة المناخية اليومية والسنوية [الراشد,96].

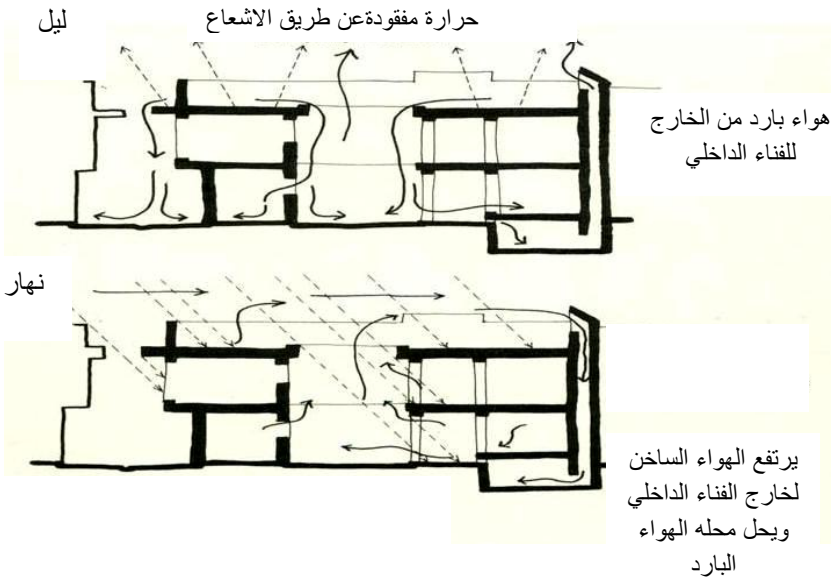
إن الاختلاف بين وسائل النظام الذاتي والنظام الفعال يظهر واضحا في أُسس هذين النظامين. فبينما تُركز الوسائل الفعالة على زيادة أعتماد الطاقة المتجددة بدلا من الطاقة الناضبة، رَكزت الوسائل الذاتية على الاندماج مع "المبادئ" التصميمية لتقليل الحاجة الى إستهلاك الطاقة. فمبادئ التصميم الذاتي غالبا ماتتضمن

اعتماد أساليب تدعم القرارات التصميمية على مستوى المبنى من جانب الشكل والتوجيه والمواد البنائية وغيرها من القرارات [boake,1995].



شكل رقم (2-3) :الملقف الهوائي الذي كان يستخدم لتبريد المياه

المصدر : وزيري,2007



شكل رقم (2-4) :الفناء الداخلي

المصدر : وزيري,2007

ولكون الاسلوب الذاتي " Passive " اكثر تداخلا مع العملية التصميمية ويمكن تحقيق اهدافه العامة بوسائل انشائية وبنائية التي تلتقي بصورة مباشرة مع قرارت التصميم الرئيسة في مراحله المختلفة، سيتبنى هذا البحث التركيز على إستراتيجيات الاسلوب الذاتي في تحقيق السيطرة الحرارية للمبنى.

يعتمد النظام الذاتي في تصميم المبنى على الإستفادة من المؤثرات الايجابية في المناخ المحيط به، وينغلق عنه عندما يكون المناخ عكس ذلك، لذا فهو يتطلب خصوصية أكبر من الجانب المعماري لغرض الاستفادة من فرص حفظ الطاقة التي يوفرها المناخ الموقعي اضافة الى انه يعيد الى الاذهان صورة الابنية التقليدية القديمة والتي أثبتت كفاءتها ونجاحها في التاقلم مع الظروف البيئية لسنين عديدة[البزاز].

حاول الكثيرون استنباط اسلوب يوضح إستراتيجيات السيطرة الذاتية ك D. Watson Watson ، الذي حدد أنواع إستراتيجيات السيطرة الحرارية تبعا للفترة الشتوية والفترة الصيفية. وقد تنوعت اساليب تطبيق هذه الإستراتيجيات على المستوى التصميمي.

وبسبب الطبيعة الشاملة لأهداف التصميم الذاتي، نجد انها تدخل ضمن جميع مراحل عملية التصميم لِتتحول الى عناصر معمارية مؤثرة ، بدءاً من تحديد الفكرة التصميمية وخلال أتخاذ القرارات الشكلية الخارجية وتحديد معايير إختيار المواد البنائية.

7-2 أنواع معالجات التصميم البيئي

1. احترام الموقع

يشرع المصمم فور استكمال معرفته بالموقع في توجيه وتصميم المبنى، بما يحقق الانتفاع من إيجابيات ومميزات الموقع إلى أقصى حد ممكن يعد أسلوب التوجيه ناجحًا، إذا تم تمكن المصمم من دراسة عوامل البيئة والمناخ المحيط، كحرارة وضوء الشمس، الحياة النباتية للموقع، تيسير التو ? جه نحو إطلالات جميلة، وتيسير البعد عن الإطلالة المزعجة، ومعالجة الموقع من الضوضاء، الاستفادة من معالجات الرياح السائدة في الموقع أو القدرة على تغيير خط سيرها واتجاهها، والاستفادة من أشكال تضاريس الموقع.

2. التوجيه للمبنى

تخضع اعتبارات توجيه المبنى في المناطق الحارة لاعتبارات الرياح أكثر من الشمس، وتحت جميع الظروف يجب أن تتم تهوية المبنى بهدف التبريد، كما يكون من المهم تظليل الواجهات الشرقية والغربية على حد السواء كما في الشكل (2-5).

من سوء الحظ أن التوجيه الجيد للشمس والمناسب إلى حد بعيد للرياح السائدة نادراً جداً ما تتوافق وأحسن حل يتوصل إليه في كل حالة (حل وسط)

بالرغم من أن أكبر ضغط فى جانب المبنى المواجه للريح يتولد عندما تكون واجهة المبنى عمودية علي اتجاه الريح كما موضح بالشكل a.

جيفونى أشار الي أنه إذا وضعت النوافذ عند زاوية 45 درجة علي اتجاه الرياح فإن معدل سرعة الهواء الداخلى تزيد وتوفر أفضل توزيع لحركة الهواء فى الداخل كما موضح بالشكلb وهذا التضارب ممكن أن يساعد فى حل مشكلة التوجيه عندما الشمس والرياح تتطلب التناقض .

3. تأثير الشجيرات والأشجار

إن الأشجار الموسمية، المتسمة بتساقط أوراقها شتاء، تمنح مناخًا باردًا أثناء فصل الصيف، ومناخًا معتدلا في فصل الشتاء، إذا تحول أوراق الأشجار صيفًا بين أشعة الشمس وبين الوصول إلى داخل فراغات المبنى بينما تتيح أغصان الأشجار العارية شتاء وصول أشعة الشمس إلى داخل فراغات المنزل.

تستخدم النباتات دائمة الخضرة، نتيجة لكثافتها الورقية أمام الواجهة الشمالية، والشمالية الغربية، لتقوم بصد الرياح العاصفة، حيث تقوم بشكل فعال بحماية البناء من التأثر بالرياح السائدة، وتعيد توجيه الرياح، على مدار السنة بعيدًا عن الأسطح المواجهة لها في المباني.

الاستفادة من تضاريس الموقع في ضبط حركة رياح المنطقة المحيطة بالمبنى عن طريق إنشاء حواجز وأسوار وزراعة كمية كثيفة من الأشجار ذات الأوراق العريضة التي تعمل كمصد للرياح والحد من قوتها كما في الشكل رقم(2-6) .

إشادة مجموعة من المباني في مكان مجاور للمباني تعمل كمصد لاتجاه الرياح أيضًا. كما تساعد أسطح الأبنية ذات الزوايا المنخفضة، والمبنية على مساحات ضيقة من الأرض على تغيير مسار الرياح السائدة حول المبنى وعادة توجيهها نحو الأعلى، حيث تتابع سيرها، فوق منسوب الأبنية.يمكن أيضًا الحد من تأثيرات الرياح، بتقليص فتحات البناء التي تقع بمواجهة الرياح السائدة.

يفضل العمل على تلقي الرياح ذات السرعة الخفيفة المدعوة بالنسيم العليل خاصة في فصل الصيف، حيث تعمل على تلطيف حرارة الصيف، كما أن وضع المنزل إلى جوار مسطحات مائية متسعة الأبعاد يساعد على تلقي نسائم عليلة، حيث يتحرك الهواء المحمل بالرطوبة ليحل محل الهواء الحار الصاعد نحو الأعلى.

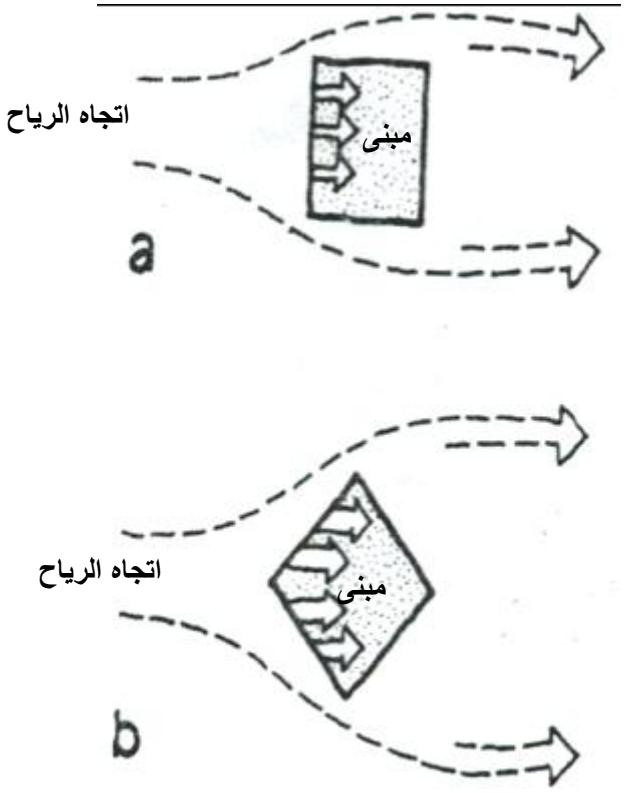
4. توجيه المبنى على مناطق الضغط حوله

تعامد واجهة الكتلة على حركة الرياح يزيد مناطق الضغط الموجب والسالب حول المبنى فيزيد من حركة الهواء العابرة والداخلية للكتلة وكلما تغير توجيه الكتلة بزوايا مختلفة على تعامدها مع الرياح قلت قيم الضغوط حول المبنى وبالتبعية تقل حركة الرياح، وعمومًا تختلف الضغوط حول المبنى باختلاف شكل المبنى كما في الشكل رقم (2-7) و شكل رقم (2-8).

5. طرق الإنشاء ومواد البناء

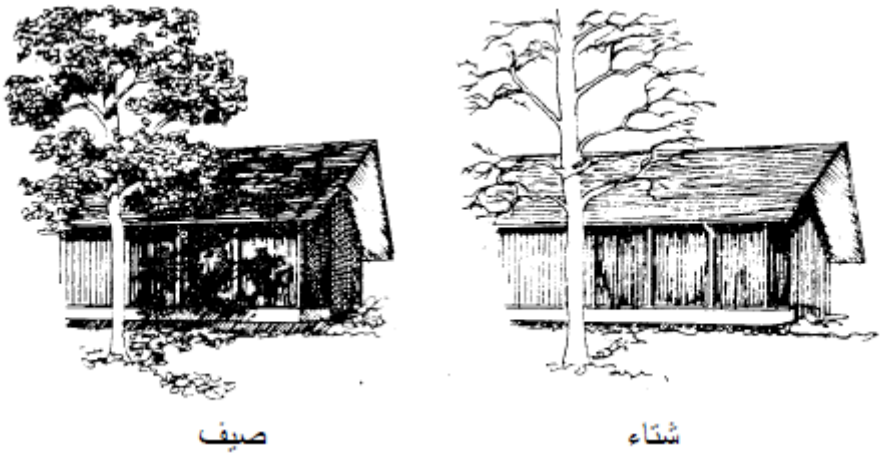
المواد المناسبة للبناء هي المواد ضعيفة التوصيل للحرارة للحد من شدة الحرارة داخل المبنى.

يستحسن استخدام مواد البهو الخارجي فاتحة اللون لتعمل على انعكاس أشعة الشمس وبالتالي تقلل من درجة الحرارة داخل المبنى صيفًا.



شكل رقم (2-5) : يوضح توجيه المبانى ودورها فى توزيع الهواء

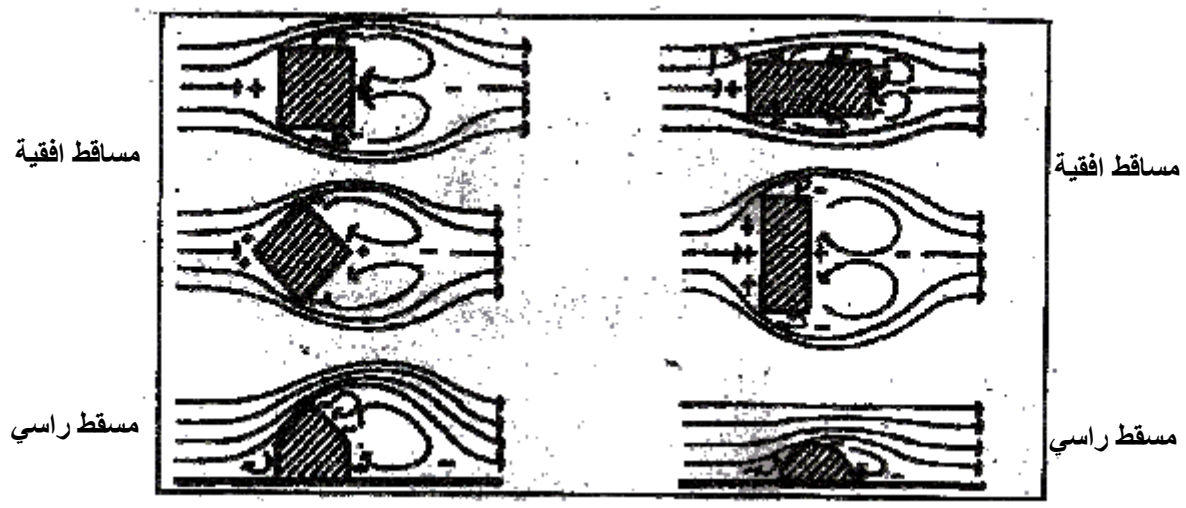
المصدر : وزيري 2007



شكل رقم (2-6) :تستخدم الأشجار موسمية الأوراق لضبط أشعة الشمس ومنعها للوصول صيفا وتركها شتاء تتسلل إلى داخل فراغات المنزل

المصدر : سعيد عبدالرحيم 1992

يفضل عمل السقف المزدوج الذي يترك فراغًا بين جزئية، وذلك لكي يمر فيه تيار الهواء وما يحققه من استمرار التهوية حول المبنى كما في الشكل رقم (2-11)، ومراعاة استخدام الخامات الطبيعية والمحلية مثل الحجر الجيري والحجر الرملي والطين بشكل مميز معماريًا، وفي الوقت نفسه التأكد على توافق المبنى مع الظروف المناخية.



شكل رقم (2-7) :يوضح حركة الهواء حول المبنى بتوجيهاته المختلفة على مستوى المسقط الافقي والراسي

،"المصدر : خالد سليم , 2002

6. الغلاف الخارجي للمبنى

توجد طرائق كثيرة لحماية المبنى (حوائط وفتحات وأسطح) من الإشعاع الشمسي الساقط، وذلك بعمل بروز للأدوار كلما ارتفعنا لأعلى مع توفير كاسرات الشمس المناسبة أمام الفتحات .

أيضًا لتصميم الأسطح المزدوجة كما هو مستخدم في المنازل في ماليزيا بطريقة مستحدثة واستخدام الأسطح كحديقة كما في الشكل رقم (2-9) والشكل رقم (2-10).

تصميم وسائل الإظلال للتحكم في دخول الشمس إلى المبنى أثناء الشتاء ومنعها في الصيف وأصبحت هذه الكاسرات تستخدم طبقًا للزوايا الشمسية في الشتاء والصيف .

7. شكل وموضع فتحات المبنى

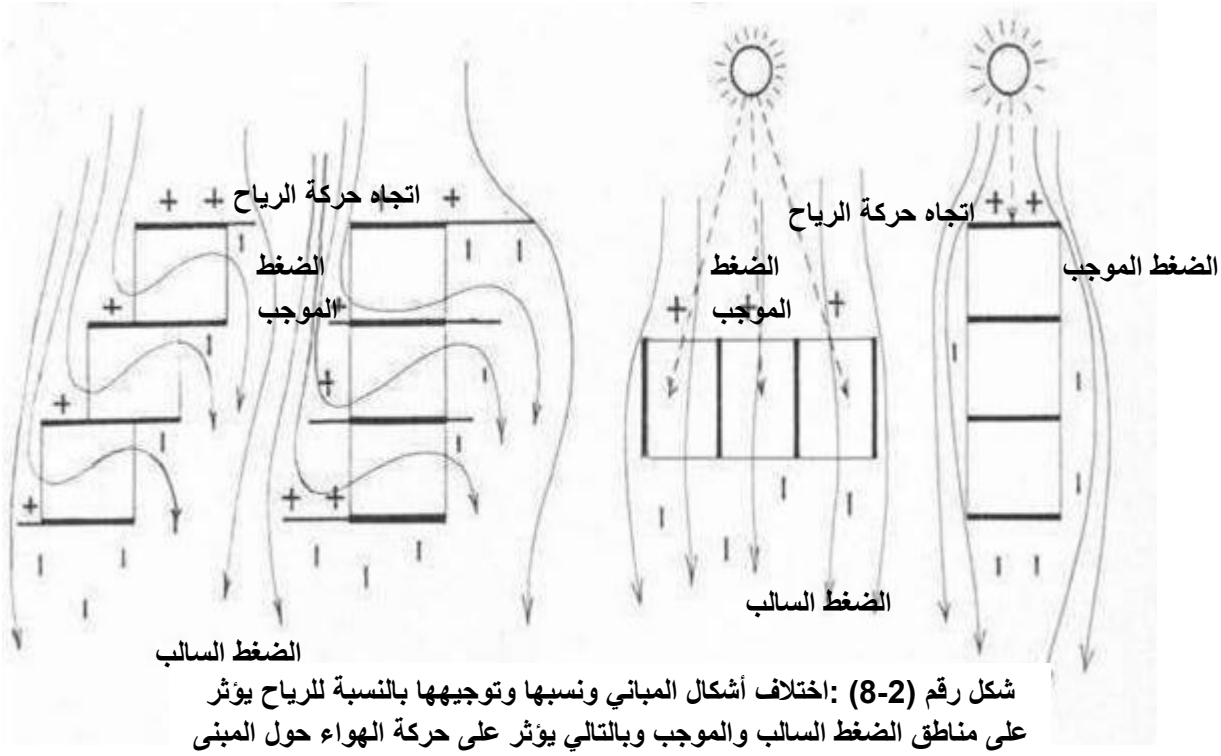
تزيد مناطق الضغط الموجب والسالب حول المبنى في حالة إغلاقه للفتحات، وتبدأ حركة الهواء بداخل الفراغ عند توافر الفتحات المناسبة به، والتي تنقل بدورها من مناطق الضغط السالب خلف المبنى يجب أن تحظى جميع الفراغات المعيشية بفتحتين خارجتين على الأقل وذلك بوجود فتحة لدخول الهواء والأخرى لخروجه كما في الشكل (2-12).

8. تصميم المبنى

إن جميع مبادئ العمارة التي تحمي الإنسان من عوامل المناخ المختلفة يجب أن تراعى بصورة متكاملة أثناء عملية تصميم المباني أو تخطيط المدن، فالعديد من المباني والمساكن في تراث العمارة الإسلامية على سبيل المثال قد أعطت نماذج واستخدمت عناصر معمارية مستخدمة المواد الطبيعية المتوفرة بالبيئة، أو في استخدام الأفنية الداخلية بما توفر من ظلالها نهارًا وتخزينها للهواء البارد ليلا، كما أن ملاقف الهواء استخدمت لتهوية الحجرات غير المواجهة مباشرة لجهة الرياح السائدة أو لتهوية السراديب (البدرومات)، أما استعمال المشربيات الخشبية بالواجهات ساعد على كسر حدة أشعة الشمس مع توفير عامل الخصوصية، كل هذه العناصر المعمارية السابقة وغيرها ما زالت قادرة على العطاء للمباني الحديثة كما هي أو بعد تطويرها بما يتلاءم مع متطلبات وتقنيات العصر ودرجة تقدمه.

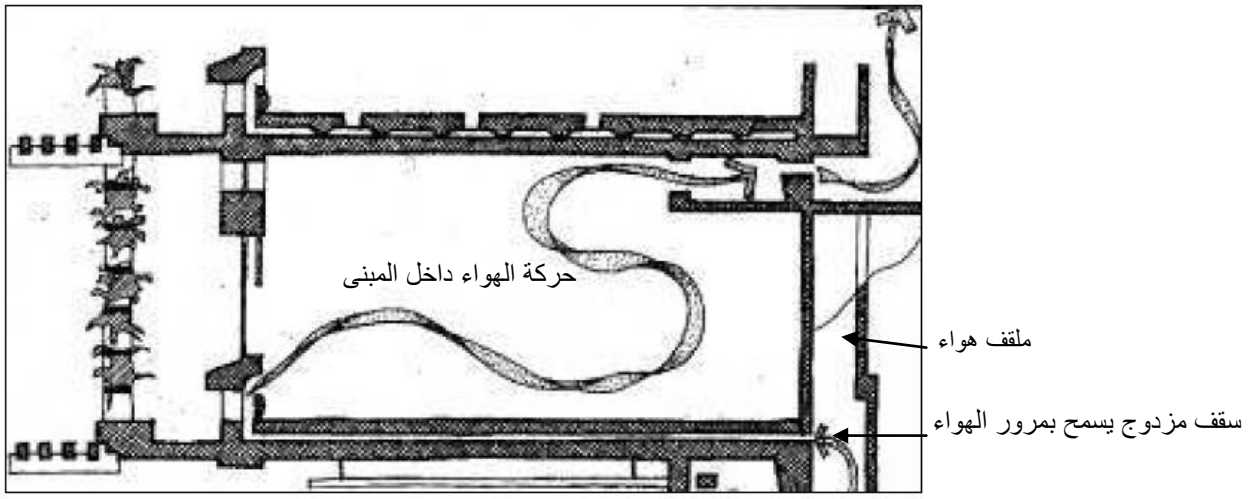
أبراج الرياح المعروفة في البلدان الحارة في جميع أنحاء العالم وبالرغم من اختلاف الشكل العام والتفاصيل الإنشائية من بلد إلى آخر فإن الهدف واحد وهو الحصول على تيار هواء طبيعي للتهوية والتبريد داخل المبنى وتوجد أنواع مختلفة منها التي تعمل لضغط الهواء.

الأفنية الداخلية: يعتبر الفناء السماوي أو الحوش فراغًا رئيسًا للنشاط الاجتماعي في المناطق الحارة، وهو فراغ رئيسي يؤثر على الحالة الفسيولوجية حيث الحماية من الضوضاء والتلوث الخارجي ويسمح بالإضاءة الطبيعية بالإضافة لكونه منظمًا حراريًا حيث يبرد الأسطح المطلة عليه ليلا بالإشعاع الليلي البارد المختزن فيه طوال الليل فيقلل درجة حرارة هوائه من 2 إلى 5 درجات مئوية عن الهواء الخارجي خلال فترة ما قبل وبعد الظهيرة تبعًا لدرجة احتوائه ومعالجته كما في الشكل رقم (2-13).



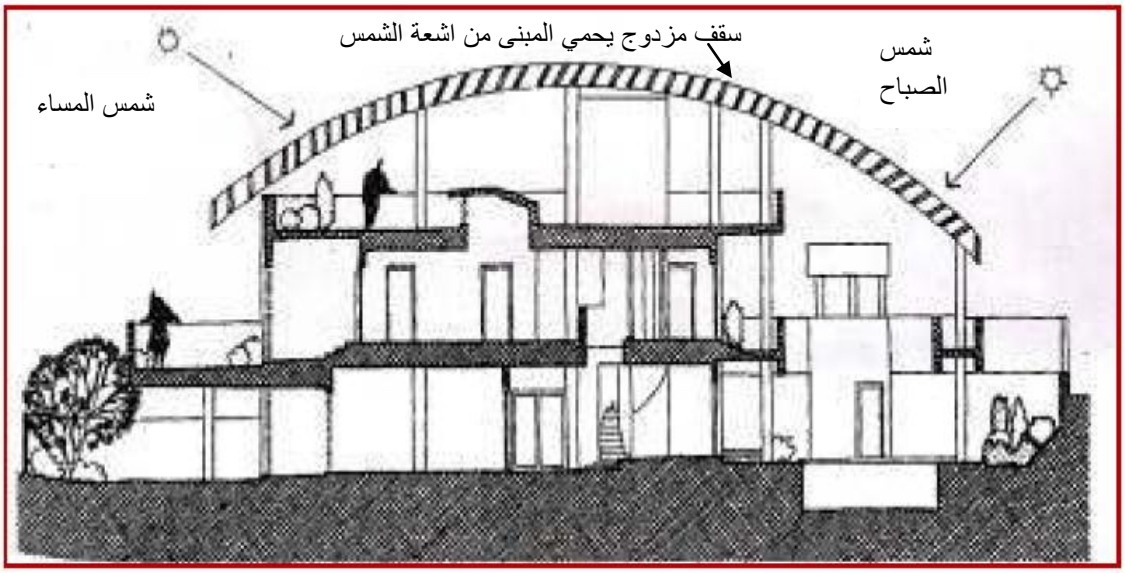
شكل رقم (2-8) :اختلاف أشكال المباني ونسبها وتوجيهها بالنسبة للرياح يؤثر على مناطق الضغط السالب والموجب وبالتالي يؤثر على حركة الهواء حول المبنى وسرعته

المصدر : دليل الطاقة والعمارة2002



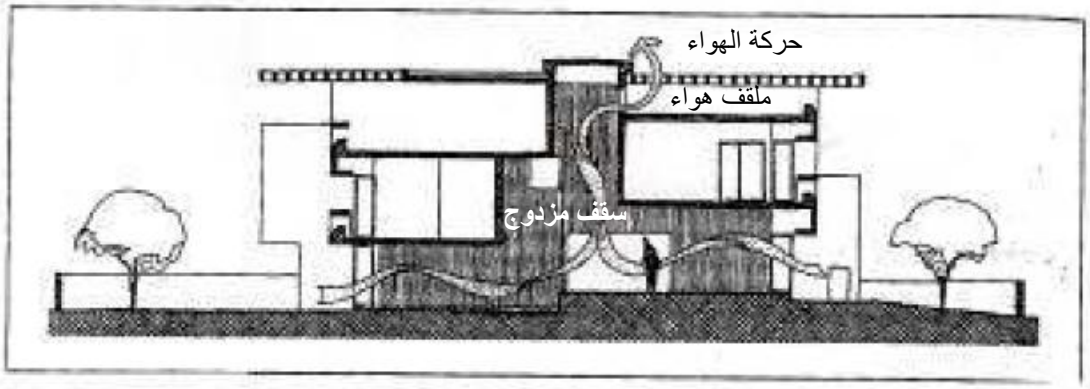
شكل رقم (2-9) :السقف المزدوج يستخدم في تقليل نفاذ الحرارة وحماية المبنى من الإشعاع الشمسي وتم تطويره واستخدامه في عملية التهوية بالمبنى

المصدر : konya Allan, 1984



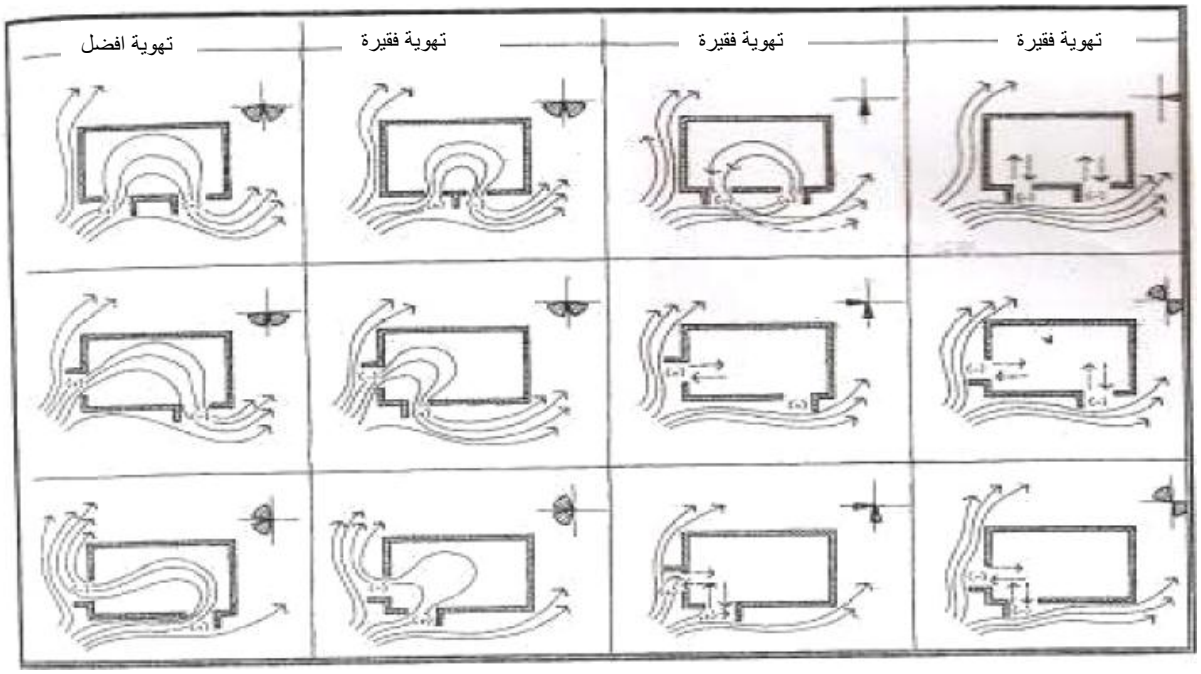
شكل رقم (2-10) :استخدام السقف المزدوج بطريقة حديثة لتقليل الحرارة بأحد المنازل بماليزيا

المصدر : konya Allan, 1984



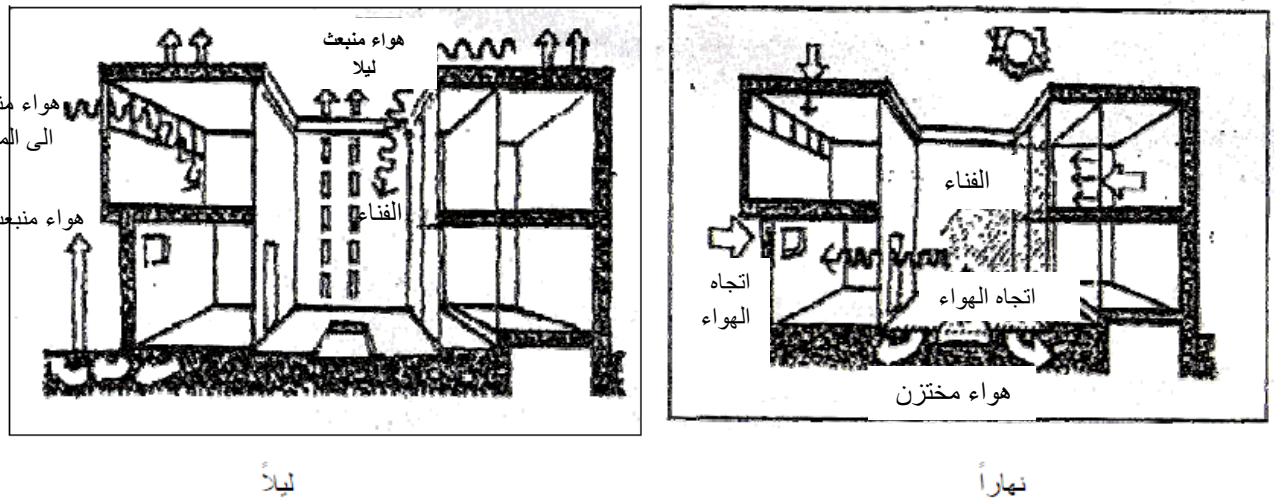
شكل رقم (2-11) :استخدام السقف المزدوج وعمل حديقة سطح كأحد الحلول المعمارية

المصدر : konya allan, 1984



شكل رقم (2-12) :تأثير اختلاف أماكن الفتحات وعددها على حركة الهواء داخل وخارج المبنى

المصدر : ميرزا,2005



شكل رقم (2-13) :الفناء كمنظم حراري نهارًا حيث يخزن الطاقة الحرارية أثناء النهار ويبثها ليلا لتدفئة جو الفناء كمنظم حراري ليلا حيث يختزن الهواء البارد وتشع مسطحات الفناء كمية الطاقة التي اكتسبها الفناء نهارًا

المصدر : ميرزا,2005

2-8 العناصر المؤثرة على جودة البيئة الطبيعية

2-8-1 التهوية الطبيعية

وللتهوية داخل المبنى أهمية كبيرة وتعتبر إحدى العناصر الرئيسية في المناخ ونق الانطلاق في تصميم المباني وارتباطها المباشر معها فالتهوية والتبريد الطبيعيين مهمان ودورهما كبير في تخفيف وطأة الحر ودرجات الحرارة الشديدة ، بل هما المخرج الرئيسي لأزمة الاستهلاك في الطاقة إلى حد كبير لأن أزمة الاستهلاك في الطاقة مردها التكييف الميكانيكي والاعتماد عليه كبير والذي نريده فراغات تتفاعل مع هذه المتغيرات المناخية أي نريد أن نلمس نسمة هواء الصيف العليلة تنساب في دورنا ومبانينا ونريد الاستفادة من الهواء وتحريكه داخل بيئتنا المشيدة لإزاحة التراكم الحراري وتعويضه بزخات من التيارات الهوائية المتحركة المنعشة . فكل شي طبيعي عادة جميل وتتقبله النفس وترتاح له فضلا عن مزاياه الوظيفية .

وعلى المعماري كمبدأ منطقي عام البدء بتوفير الراحة طبيعياً ومعمارياً كلما أمكن ذلك ومن تم استكملها بالوسائل الصناعية لتحقيق أكبر قدر ممكن من الراحة مقتصداً في استعمال الطاقة الصناعية ومحققا للكفاءة الاقتصادية من ناحية التكاليف .

أ- وظائف التهوية الطبيعية

التهوية الطبيعية وحركة الهواء تحقق ثلاثة وظائف هى :-

1. التزويد بالهواء النقي والصحي.

2. تبريد أو تدفئة المباني من الداخل بتيارات الحمل وهذا يتأتى عندما يكون هناك فرق في درجة الحرارة بين الداخل والخارج أي أنه حتى يتم تبريد المبنى من الداخل يجب أن تكون درجة الحرارة فى الخارج أقل برودة من الداخل والعكس صحيح أى أنه إذا أردنا تدفئة المبنى من الداخل يجب أن تكون درجة الحرارة في الخارج أعلى منها فى الداخل وهذا الفرق في درجات الحرارة يعتمد على مدى تغير درجات الحرارة خلال اليوم (الحرارة المكتسبة من الخارج والحرارة المتولدة فى الداخل أو اتحاد كل تلك العوامل وهذا النوع من التهوية يسمى التبريد البنائي أو التركيبي)

3. تبريد القاطنين أو الساكنين فى ظروف معينة وذلك بتبريد الجسم وإزالة العرق والرطوبة من جسم الإنسان وحيث أن التهوية تزيد من عملية فقدان الجسم للحرارة بواسطة تيارات الحمل الحراري convection نتيجة لحركة الهواء السريعة فى وجود تيارات هوائية .وإذا كنا لا نشعر بالتهوية الجيدة على مستوى الجسم فإنها لن تؤدى الغرض المطلوب من البرودة والشعور بالانتعاش لأن الشعور بالبرودة والانتعاش لا يأتي نتيجة برودة الجسم ولكن يأتي نتيجة لمرور تيارات هوائية بسرعة كافية لتبخير العرق والإقلال من درجة حرارة الجسم تدريجياً مما يؤدى إلى الشعور بالبرودة .

وحركة الهواء هو المصطلح الذى يستعمل للتعبير عن هذا النوع من التهوية وهى تتأثر نسبياً بسرعة التيارات الهوائية وتأتي رها المبرد للجسم.

ب- الأسباب التي تدعو إلى استبدال وتغيير الهواء في المباني

تغيير الهواء وإبداله في المبانى مطلوب لعدة أسباب وهي :-

1- تغيير الهواء المستعمل والفاسد (المشبع بغاز ثانى أكسيد الكربون) بهواء خارجى جديد منعش يأتي من الخارج والحد الأدنى من التهوية لهذا الغرض نحتاجه لكل حجرة أو مساحة مشغولة لطرد الهواء المستنفد وثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية التنفس وتزويدنا بالأكسجين ففى حجرة المعيشة يحتاج الهواء إلى تجديد من 1- 1.5 مرة لكل / ساعة .

2- ازالة الدخان والروائح والتخلص منها ؛ فالمباني المشغولة تحتاج إلى معدل عالي من التهوية لطرد الروائح والدخان كما تعتبر التهوية ضرورية لطرد نواتج الاحتراق من المداخن والطهي فى المطابخ وطرد الأبخرة الرطبة الناتجة عن الطهي لمنع ترسبها وتكثفها داخل الأبنية وتدخين السجائر أيضاً يزيد من الحاجة الملحة لوجود التهوية وهذه المتطلبات للتهوية يطلق عليها اسم التهوية الصحية .

3- إفراغ الهواء الدافئ الغير مرغوب فيه وإدخال هواء جديد للراحة .

فى المباني الضيقة المغطاة والمحمية من الشمس حيث تسرب الهواء يكون أقل (حد أدنى) وخصوصاً المباني التى تحت السطح يجب أن تزود بتهوية كافية ويمكن أن تستعمل التهوية عملياً للتبريد بصورة جدية ولكن نحتاجها أيضاً خلال فترات التدفئة .

إذ أن أكثر أنظمة التسخين أو التدفئة الشمسية السلبية تستعمل الكتلة الحرارية المشعة . بعض حركات الهواء وتغييرها ممكن تظهر أو تحدث بدون تأثير سيئ علي عملية التسخين.

التهوية السلبية نستطيع تحقيقها أو انجازها بعدة طرق مختلفة والشيء الذى يمكن تذكره في كل الحالات هو ضبط حجم ومكان كل فتحة لتسمح لكل فراغ داخل المبنى للتكيف أو التأقلم حسب ما تتطلبه الفصول المختلفة . كل المنافذ يجب أن يكون فتحها مضبوط ومعدل وجيدة العزل ومحكمة عند الغلق عندما الهواء يذهب وينتحي ليحل محله هواء آخر فالهواء القادم سيكون طبيعي ما إذا برد أو سخن قبل التوزيع.

2-8-2 الإضاءة الطبيعية

أ- فوائد الإضاءة الطبيعية

للضوء الطبيعي أي ضوء النهار دور كبير في حياتنا اليومية، فهو يساعدنا على الاستيقاظ بحيوية ومزاج جيد، وعندما يخفت في الليل، يشير إلى حلول موعد النوم. وبالتالي، فإنّ جسم الإنسان يحتاج إلى كمية جيدة من الضوء الطبيعي، وفي وقت ملائم من اليوم، حتى يتمكن من ضبط إيقاعه البيولوجي أو ما يعرف بـ «الساعة البيولوجية» التي تعمل تلقائيًا انطلاقًا من حاجات الجسم. أما وجودنا تحت الضوء الصناعي في مجمل أوقات النهار، فيؤثر كثيرًا على صحتنا، لذلك علينا معرفة اختيار الإضاءة الفضلى التي تريح نظرنا ولا تسيء إلى مزاجنا.

ب- الحصول على كمية كافية من الضوء

تعتمد كمية الضوء التي نحتاجها على الوقت والأنشطة التي نحاول إنجازها في اليوم، حيث نحتاج إلى مستويات عالية من الضوء لنبقى مستيقظين في المدرسة أو العمل، بينما في المساء نحتاج الى الشعور بمزيد من الراحة والاستعداد للنوم. وينصح الاختصاصيون في مجال الاضطرابات العاطفية الموسمية، بقضاء ساعة أو أكثر من اليوم في الخارج، لكي نتمكن من الحصول على كمية كافية من الضوء، إذ يعد الخروج للسير في ساعة الغداء وحتى في شمس الشتاء، جيدًا للصحة، فالضوء المحيط بنا أفضل للجسم من الضوء الصناعي، لأنه أقوى وأكثر إشراقًا. وإذا أجرينا مقارنة يتبين أنّ قوة الضوء التي نحصل عليها من أشعة الشمس هي خمسة أو عشرة أضعاف ما يؤمنه المصباح الكهربائي العادي الذي تصل قوته إلى عشرة آلاف وحدة ضوئية.

أما في أثناء النوم فينبغي تخفيف الأنوار وإطفاء التلفاز (قبل النوم بساعة) لأنّ أجسادنا تستيقظ أو تبقى مستيقظة عندما يكون الضوء قويًا، ولكي نشعر بالنعاس ينبغي جعل المحيط معتمًا. إلى ذلك، فإنّ استخدام الأنوار الصناعية في الليل، يقلل من مستوى «الميلاتونين» في الجسم، وهو هورمون تفرزه الغدة الصنبورية في الدماغ ما بين الساعة التاسعة مساءً والثامنة صباحًا. ويعتبر هذا الهورمون ضروريًا لصحة أجسادنا، بسبب تحكمه بإيقاعاتنا البيولوجية، فإذا تعرض إفرازه للخلل (لناحيتي الوقت والكمية)، تتأثر الوظائف النفسية والذهنية بشكل سلبي. هذا التأثير قد يطال قدرتنا على النوم جيدًا، والتفكير بوضوح، وتوقيت إفراز الهورمونات وتنظيم ضغط الدم ومستويات الغلوكوز، مما يؤدي بالتالي إلى زيادة مخاطر تشكل أمراض واضطرابات كالسكري والإكتئاب.

ج- تأثير الضوء على النظر

تؤدي الإضاءة السيئة إلى إجهاد العين، ولا يوجد تعريف طبي دقيق لوصف هذه الحالة، فيستخدم عادةً مصطلح التعب البصري، وهو ما يتمثل في الاحمرار والآلام في العينين والرؤيا المشوشة والصداع. وتحدث الأعراض غالبًا بعد القراءة، أو العمل أمام الحاسوب، أو في أعمال تتطلب تركيزًا في الرؤيا. فعند التركيز على هدف معين، يمكن أن تتقلص عضلات العين الداخلية، مما يسبب تهيجًا وجفافًا في

العين.
وليس من المطلوب تغيير طبيعة عملنا أو تفادي كل العوامل التي تسبب إجهاد العين، لكن يمكن اتخاذ الخطوات المناسبة لتخفيف تأثيراته، كإجراء تعديلات بسيطة في طريقة القراءة أو العمل أو تصفح الانترنت، مما قد يساعد في منح العينين الراحة الضرورية. في أثناء القراءة، ضع مصدر الضوء وراءك، ووجه الضوء إلى الصفحة. وعند القراءة أمام مكتب، استخدم الضوء المظلل الموضوع أمامك. كذلك، امنح العين استراحات متواترة خلال النهار وحاول الوقوف والتحرك مرة على الأقل كل ساعة تقريبًا. كما يمكنك أن تطرف عينيك من وقت إلى آخر، فهذه الحركة تؤدي إلى إفراز سوائل تمنع جفاف العين. وبما أن العديد من الأشخاص يطرفون عيونهم أقل من المعتاد في أثناء العمل أمام شاشة الحاسوب، فهم يصابون غالبًا بجفاف العينين ولا سيما بعد استعمال الحاسوب لفترة طويلة.

د- وتأثيره على المزاج والنفسية
الضوء لا يؤثر فقط على النعاس والنظر، بل إنه قد يسيء أيضًا إلى مزاجنا ونفسيتنا. وتؤدي الغدة الصنوبرية دورًا مهمًا في ذلك. تقع هذه الغدة تحت سطح المخ وعند قاعدته، وتفرز الميلاتونين كلما تلاشى ضوء النهار وقصر، فيكون الإفراز في الشتاء أكثر مما هو عليه في الصيف، ويمكن قياس حساسية المرء للضوء من خلال كمية الهورمون الذي يفرز في جسمه، فكلما زاد الهورمون كلما أعطى الجسم مؤشرات لمرض الكآبة. من هنا، يشعر الإنسان بضيق يشبه الكآبة عند الغروب وفي فصل الشتاء أكثر منه في الربيع، لأنّ ليل الشتاء أطول.

3-8-2 الصوت والضوضاء
التلوث السمعي او الضوضائي هو خليط متنافر من الأصوات ذات استمرارية غير مرغوب فيها.

أ- الآثار الفسيولوجية

للضوضاء أضرار عديدة خطيرة أحياناً، فضوضاء الشوارع بالمدن تؤثر في الدورة الدموية، إذ تتسبب في اضطرابات في وظائف القلب ورفع ضغط الدم، وتنشئ اضطرابات الجهاز العصبي المستقل ذاتياً، مستقلاً بذلك عن الإدراك الذاتي للضوضاء. وكذلك أثناء النوم عندما لا يكون هناك إدراك للضوضاء. كذلك كثرة الإجهاد السمعي يعمل على رفع ضغط السائل المخي والحبل الشوكي.
ومما تحدثه الضوضاء أيضاً التأخير في تقلصات المعدة والنقص في افرازتها، كما توجد أمراض مصاحبة للضوضاء تتمثل في ارتفاع ضغط الدم والآلام العصبية (النوريجا)، واضطرابات في الأيض البروتيني وفي تنظيم المواد الكربوهيدراتية. وتؤثر المثيرات السمعية على منحيات الجلوكوز، لذلك فإن مرضى السكر يستجيبون بحساسية أكثر للضوضاء. ويمكن حصر تأثير الضجيج الفسيولوجي في نقاط، هي:

- الصداع.
- طنين الأذن.
- ارتفاع ضغط الدم.
- القرح.
- الأرق.
- أمراض التنفس المزمنة.
- التطور السلبي للجنين.

ب- الآثار النفسية

استمرار الضجيج وارتفاع الصوت عن المعدل الطبيعي يؤدي إلى نقص النشاط الحيوي والقلق وعدم الارتياح الداخلي والارتباك وعدم الانسجام. فالتعرض للضوضاء لمدة ثانية واحدة يقلل من التركيز لمدة 30 ثانية. ويمكن حصر تأثير الضجيج النفسي في نقاط، هي:

- العصاب الحصري.
- التهيج والانفعال.
- سلوك غير اجتماعي.
- العنف.

ج- التأثير على قدرة الإنسان الإنتاجية

للضوضاء آثار خطيرة على أصحاب الأعمال الذهنية والفكرية، حيث نجد فروقاً محسوسة في الإنتاج بين العمل الذي يؤدى في جو هادئ، والعمل الذي يؤدى في جو مشبع بالضوضاء. فمن الثابت أن الضوضاء تسبب حوالي (50%) من الأخطاء في الدراسات الميكانيكية، وحوالي (20%) من الحوادث المهنية، وكل ذلك يؤدي إلى خفض القدرة الإنتاجية للفرد والتأثير السلبي على الناحية الاقتصادية. وبديهي أن ضعف الإنتاج وانخفاضه يؤثر بالضرورة على الاقتصاد القومي للدولة، لذلك يجب أخذ هذا العامل بعين الاعتبار وتأمين بيئة سليمة خالية من التلوث، في أماكن العمل، حتى تتحقق الغاية المرجوة والهدف المنشود من العمل والإنتاج.

2-8-4 الراحة الحرارية

الراحة الحرارية بي حالة الذهن التي تؤدي إلى شعور الإنساف بالرضا، هذا الرضا الذي لا يحدث إلا في حالة الاتزان الحراري بين الجسم والبيئة المحيطة من دون الحاجة للتعرق صيفا والارتعاش شتاء.
إن عملية تحديد مدى الراحة الحرارية تتمثل في عوامل أساسية هي : درجة حرارة الهوا ء، الرطوبة النسبية، وسرعة الهوا ء، وفعالية الإنسان وعازلية ملابسه.
الراحة الحرارية هي التي حددتها جمعية المهندسين الأمريكية للتدفئة والتهوية وتكييف الهواء (American Society of Heating Ventilation and Air-conditioning Engineers - ASHARE) ، كما تلك الحالة الذهنية التي تُعرب عن ارتياحها مع البيئة المحيطة.
الدراسات والتجارب التي أجراها الدانماركي اولي فانجر (P. Ole Fanger) أبرزت بوضوح أن العيش في المباني السكنية مع ظروف سيئة لدرجة الحرارة له مخاطر صحية عالية جدا مثل الأصابة بمرض الرئة وخاصة في الأطفال .

2-9 الدراسات السابقة

لقد أخذ موضوع ربط معالجات السيطرة المناخية (ذات الاساليب الذاتية) بمراحل عملية التصميم اهمية لدى مجموعة من الدراسات والبحوث بهدف تبسيط عملية استثمار هذه المعالجات وتطبيقها خلال العملية التصميمية لانتاج مباني متوازنة حراريا ومستجيبة للبيئة المحيطة بها. فالعوامل التصميمية والتخطيطية ضمن مراحل العملية التصميمية من أكثر العوامل التي يستطيع خلالها المعماري التحكم بكمية الطاقة التي

يستلمها المبنى صيفا وشتاءً للحصول على فضاءات ملائمة حراريا، وبالتالي التقليل من الطاقة اللازمة للتدفئة والتكييف الميكانيكي.

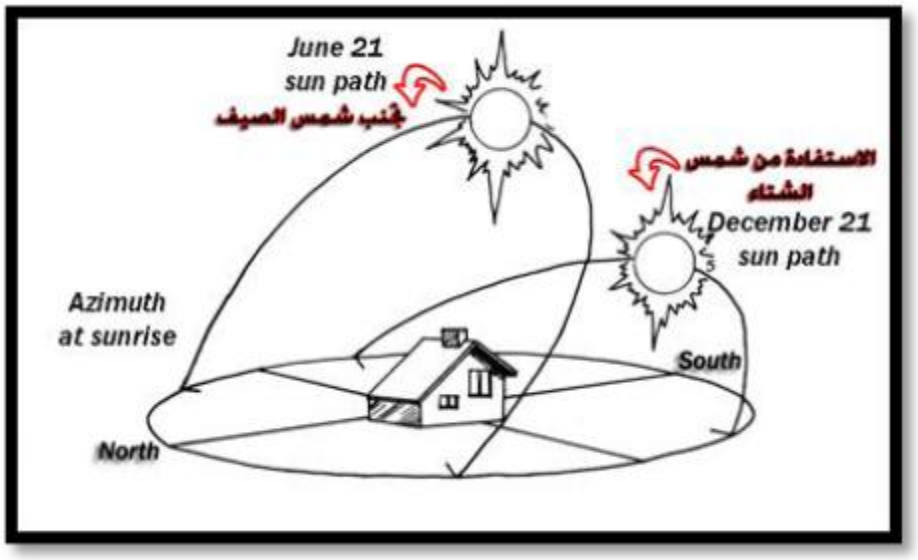
9-2-1 دراسة التصميم المناخي لواتسون

اهتمت دراسة Watson بتصنيف عملية التصميم الى خمس مراحل، تضمنت كل مرحلة بدورها مجموعة من المعالجات المناخية التي يمكن توظيفها في تلك المرحلة. **هذه المراحل هي:-**

- مرحلة تخطيط الموقع Site Planning : إن امكانية التحكم بتاثيرات البيئة الخارجية في المبنى واسعة ضمن هذه المرحلة، فقد تتنوع اساليب تجنب الظروف القاسية للبيئة الخارجية لِتأخُذ اشكالا عدة كَتحديد اتجاه الرياح الموسمية لاختيار التوجيه الانسب لكتلة المبنى وتوظيف المجاورات والاشجار المزروعة للتظليل، كما يمكن الاستفادة من أي مصدر مائي في الموقع لتحسين منطقة المناخ المُصغر المحيط بالمبنى.

- مرحلة تصميم كتلة المبنى الخارجية Building Massing : ضمن هذه المرحلة هناك اثراً كبيرا لقرارات التصميم الرئيسة التي تُساعد على تَجنُب التاثيرات السلبية للبيئة الخارجية في الصيف والشتاء على حد سواء وانتاج مبانى ذات كفاءة اداء حراري عالية. فَمِن جملة هذه القرارات التقليل من المساحة السطحية الخارجية لكتلة المبنى لتقليل تعرضها للمناخ الخارجي، وبالامكان ايضا طمر اكبر حجم ممكن لكتلة المبنى تحت سطح الارض للتقليل من تعريضها لكافة مؤثرات البيئة الخارجية. كما ان توجيه كتلة المبنى بالاتجاه الجنوبي الذي يزيد من الكسب الشمسي شتاءا والتجنب الحراري صيفا له الاثر الكبير في مستوى الاداء الحراري للمبنى كما في الشكل رقم (2-14).

- مرحلة تصميم مخطط المبنى Building Plan : يمكن في هذه المرحلة توظيف بعض المعالجات التصميمية على مستوى المخطط الداخلي لزيادة كفاءة أداء المبنى الحرارية كتوظيف فضاءآت انتقالية بين البيئة الداخلية والخارجية، مثال ذلك معالجة الفناء الوسطي بما يساعد في تُكَوين مناخاً مُصغرً أو بيئة داخلية مقاربة لمنطقة الراحة الحرارية، ويمكن كذلك توظيف عملية التحرك الهوائي الداخلي لتجديد الهواء بصورة مستمرة بإستخدام ملاقف الهواء ضمن خصائص تصميمية حديثة وتكوين مسا ا رت هوائية عمودية تُحقق تحرك هوائي داخل المبنى، ويمكن كذلك تسقيط الفضاءآت حسب أوقات إشغالها تَبعا لِحركة الشمس لِزيادة الكسب الشمسي شتاءً او تجنبه صيفاً.



شكل رقم (2-14) :أختلاف حركة الشمس واتجاهها نسبة الى كتلة المبنى في الفترة الصيفية والفترة الشتوية

المصدر :Melby 2002

- مرحلة تصميم غلاف المبنى Building Envelope : بالامكان استخدام العديد من المعالجات التي تُقلل من الكسب الحراري صيفا ومن الفقدان الحراري شتاءًا عبر كتلة المبنى، وذلك بالتحكم بخواص المواد البنائية بان تكون ذات سعة حرارية عالية واستخدام العوازل، أو بتظليل الجدران والسقوف بالمظلات الشمسية والنباتات المتسلقة. كذلك يمكن معالجة السقوف باعتبارها من اكثر السطوح التي تتعرض للاشعة الشمسية باستخدام السقوف الثانوية والسقوف المزروعة والحوضية كطبقة اضافية تفصل مابين البيئة الداخلية والخارجية، ايضا باستخدام جدران وسقوف مزدوجة لحماية المبنى من الاشعة الشمسية المباشرة صيفا ولتبديل كتلة الهواء المحيطة بالمبنى، ولخزن طاقة الاشعة الشمسية لِغرض التدفئة شتاءً .

- مرحلة تصميم فتحات المبنى Building Openings : تتاثر قرارات تصميم فتحات المبنى بجانبين رئيسين هما: السيطرة على التهوية الطبيعية والسيطرة على الاشعاع الشمسي لِتقليل الكسب الحراري عبر الفتحات صيفا و زيادتها شتاءً . ولتحقيق الغايتين هناك مجموعة من المعالجات، كتقليل نسب المساحات الزجاجية على الواجهات وتظليل هذه الفتحات من الاشعة الشمسية الصيفية، و اختيار التوجيه المناسب للفتحات والتحكم بمساحاتها لاغراض التهوية الطبيعية، وكذلك بالامكان استخدام مواد زجاجية ذات خواص عازلة للحرارة وعاكسة للاشعة الشمسية، وتوظيف بعض التفاصيل للفتحات لتقليل التسرب الهوائي عبرها صيفاً وشتاءً .

2-2-9 دراسة الاسكان والمناخ والراحة الحرارية لإيفان

اقترح M. Evans طريقة تتناسب مع العديد من التوجهات الخاصة بتصميم المباني، والتي تم صياغتها ايضا تبعا للتسلسل الطبيعي للمراحل التصميمية، مقسما اياها الى اربع ، وفيما يخص المناخ الحار الجاف تناول المراحل التصميمية والمعالجات البيئية بالشكل الاتي:

- تصميم الموقع Site design : يتجه المصمم في هذه المرحلة الى البحث عن التسقيط الامثل للمبنى ضمن الموقع وتحري الوجهَة الافضل لتوجيه المبنى، وهذا يستلزم دراسة كل من حركة الشمس، واتجاه الرياح المحلية وتحري اتجاه رياح السموم والعواصف الترابية لاستغلال مكونات الموقع كالمباني المجاورة والاشجار لِحماية كتلة المبنى. كما يوصي بِزراعة الاشجار والشجيرات ضمن الموقع لاغراض التظليل وصد الغبار وتلطيف مناخ المنطقة المحيطة بكتلة المبنى.

- تصميم شكل المبنى والفضاءآت الخارجية ضمن الموقع: يُفضل تقليل مساحة المبنى الخارجية باستخدام الاشكال المضغوطة التي تكون نسبة مساحتها السطحية الى الحجم صغيرة والتي غالبا ماتكون مُوجهة نحو الداخل مع استخدام الاحواش الداخلية. كما يفضل تظليل فتحات المبنى والفضاءآت الخارجية من الشمس صيفا.

- تصميم عناصر المبنى من جدران وسقوف وتحديد خواصها البنائية: إستدعى التباين اليومي في درجات الحرارة مابين الليل والنهار الى ان يكون للجدران والسقوف أداء حراري مُسيطر عليه مُسبقا. ويمكن تحقيق ذلك باستخدام مواد ذات خواص تركيبية معينة كالمواد ذات السعة الحرارية العالية ومواد ذات موصلية قليلة للحرارة واستخدام عوازل.

- تصميم فتحات المبنى: يهدف تصميم معالجات فتحات المبنى الى السيطرة على الاشعة الشمسية والتهوية الطبيعية،فالاولى تتحقق بالاختيار الصحيح لشكل الفتحات الزجاجية وتوجيهها وتظليلها كتقليل نسبة الفتحات الزجاجية في الواجهات الشرقية والغربية وتظليلها، والثانية تتحقق باعتماد إستر ا تيجيات التهوية الصحيحة في الفترات المعتدلة وتوظيف ظاهرة ال stack effect (تأثير المدخنة) التي تعتمد على انخفاض درجات الحرارة ليلا لتبريد كتلة المبنى.

3-2-9 دراسة العمارة المتوافقة مع المناخ ليانس واخرين

لقد تمت الاشارة في هذه الدراسة الى أسلوب "التصميم المتجاوب أو المتفاعل مناخيا" الذي يحاول دائما ان يجعل الظروف المحيطة بالمبنى ضمن منطقة الراحة او على الاقل قريبة منها قدر الامكان. فالفكرة الاساس الكامنة وراء التصميم المتجاوب مع المناخ هي اعتبار المناخ كمقياس للتصميم في كل مايتعلق بجوانب المبنى والبيئة المبنية كما في الشكل رقم (2-15).

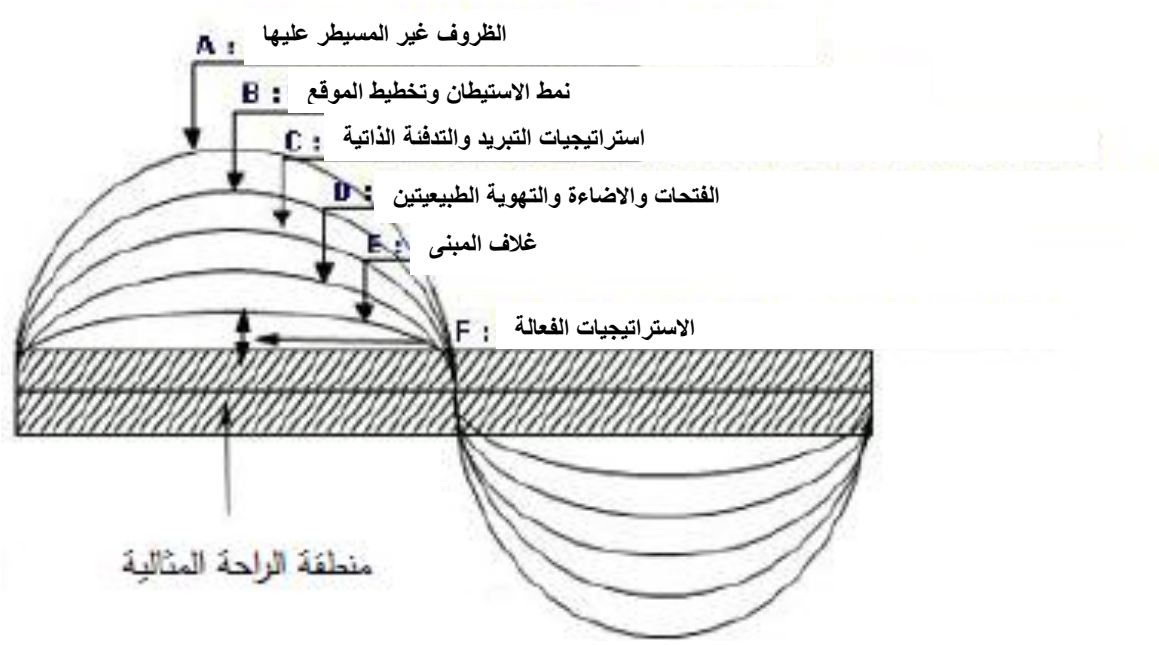
فكما مُوضح بالشكل ان مجمل الظروف الخارجية غير المُسيطر عليها ولفترة 74 ساعة موضحة في الخط A ، والتقسيمات الاخرى من B الى F تمثل المراحل المتتابعة للاقتراب من منطقة الراحة المثالية. لذا ما اقترحته الدراسة هو استثمار هذه المراحل من (B – F) لتحسين ظروف البيئة المبنية مقارنة بظروف البيئة الخارجية وذلك من خلال اجراء تغيرات على هذه المراحل تتابعا من الخارج الى الداخل لجعل امكانية السيطرة على ظروف المبنى الداخلية اكبر مايمكن، ومعتبرا اياها مراحل تصميم مناخي، وهذه المراحل بالتفصيل هي كالاتي:

- مرحلة (B) تخطيط الموقع وتصميمه ضمن السياق: إذ يمكن تحسين الظروف المحيطة بالمبنى بعد دراسة شكل وتوجيه الارض اوختيار نوع التشجير وشكله واستثمار وجود الاجسام المائية او انعدامها بالموقع، واستثمار توجيه الشوارع المحيطة وعرضها، وتصميم الفضاءآت المفتوحة والفضاءآت المبنية، واخيرا اختيار مواد انهاء الارض الخارجية المحيطة بالمبنى.

- مرحلة (C) كتلة المبنى- شكل المخطط والشكل الثلاثي الابعاد: ويشمل التحكم بعدة متغيرات كشكل مخطط المبنى الخارجي، والعناصر المكونة لمخطط المبنى، وتوجيه المبنى، ونسبة المساحة السطحية الخارجية الى الحجم، واخيرا شكل سطوح كتلة المبنى.

- مرحلة (D) تصميم الفتحات للإضاءة والتهوية الطبيعية: وتشمل اختيار نمط الفتحات، وشكل الفتحات، وتوجيه الفتحات، وتحديد اسلوب السيطرة على الفتحات.

- مرحلة (E) التصميم والتخطيط الداخلي والخارجي لغلاف المبنى: فهو يعطي امكانية التحكم بمواد انهاء السقف، اوالجدران، وملمس والوان الانهاءآت الخارجية، مواد البناء، ومواد الانهاءآت الداخلية، واختيار المواد العازلة للجدران والسقف.



شكل رقم (2-15) : التصميم المناخي، حيث يطرح الشكل تمثيلا عن الظروف الخارجية غير المريحة لاجل تحويلها الى ظروف داخلية ضمن منطقة الراحة الحرارية

المصدر :,Arvird Krishan 2001

4-2-9 دراسة اسس التصميم المستدام لزوكولاي

لقد تناول Szokolay في دراسته امكانيات وسُبل السيطرة على الاداء الحراري لأي مبنى ، فطرح مجموعة من العناصر التصميمية التي لها التاثير الاكبر في الأداء الحراري واطلق عليها تسمية "متغيرات التصميم" " Design Variables "، وهي:

- الشكل " Form ": الذي يمكن التحكم به اما من خلال نسبة المساحة السطحية الخارجية الى الحجم او من خلال توجيه المبنى للاتجاه الذي يكسب اقل طاقة حرارية صيفاً واعلى طاقة حرارية شتاءً .

- مواد البناء " Fabric ": ويعني بذلك تحديد كفاءة السطوح الخارجية لخاصية الامتصاص والانعكاس، واستخدام العوازل المقاومة للحرارة او العاكسة او العوازل ذات السعة الحرارية او إمكانية تظليل الجدران اوالسطوح الخارجية.

- الفتحات " Fenestration ": يشير الى امكانية التحكم بالفتحات على عدة مستويات كحجم الفتحة وموقعها وتوجيهها، والى نوعية الزجاج المستخدم بالفتحات وخواصه، والى آليات تظليل الفتحات كان تكون مظلات خارجية ثابتة او متحركة او مانعات داخلية كالستائر.

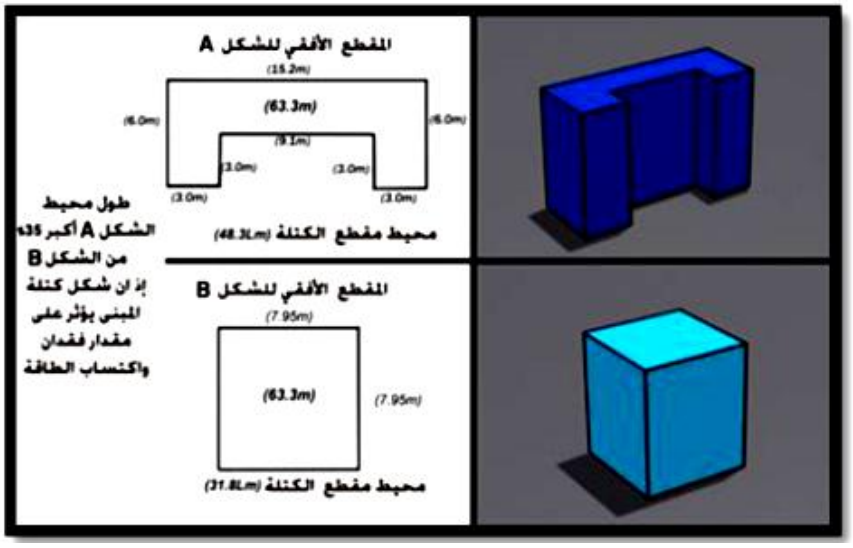
- التهوية " Ventilation ": حيث يشير هنا الى ان التعامل مع التهوية هو كالسلاح ذو حدين لكون المبنى يحتاج الى التخلص من الحرارة غير المرغوب بها عن طريق التهوية عندما تكون درجة الحرارة الداخلية أعلى من درجة الحرارة الخارجية وغالبا ماتكون في اوقات الليل من الاشهر الحارة، وفي الوقت ذاته نحتاج الى ان يكون طريقة انشاء الفتحات محكمة لاجل تخفيض التسرب الهوائي الذي يحدث صيفا وشتاءً عند حدوث التباين ذاته مابين درجات الحرارة الداخلية والخارجية والتي غالبا ماتكون بالفترة النهارية صيفا والفترة الشتوية.

5-2-9 دراسة التصميم البيئي لتوماس واخرين

لقد وضع Thomas وجماعته "أُسُساً" لتصميم وتخطيط المبنى "بيئيا" ضمن خواص المناخ المُصغر الذي ينتمي اليه موقع المبنى لِيُعطينا أبنية كفوءة على مستوى استخدام الطاقة وتوفير بيئة داخلية مريحة. ترتبط هذه الاسس مع كل مِن شكل المبنى وكتلتهِ " Body " وغلافهِ " Skin "، ومسائل أخرى تتعلق بالتنظيم الداخلي، وكالاتي:

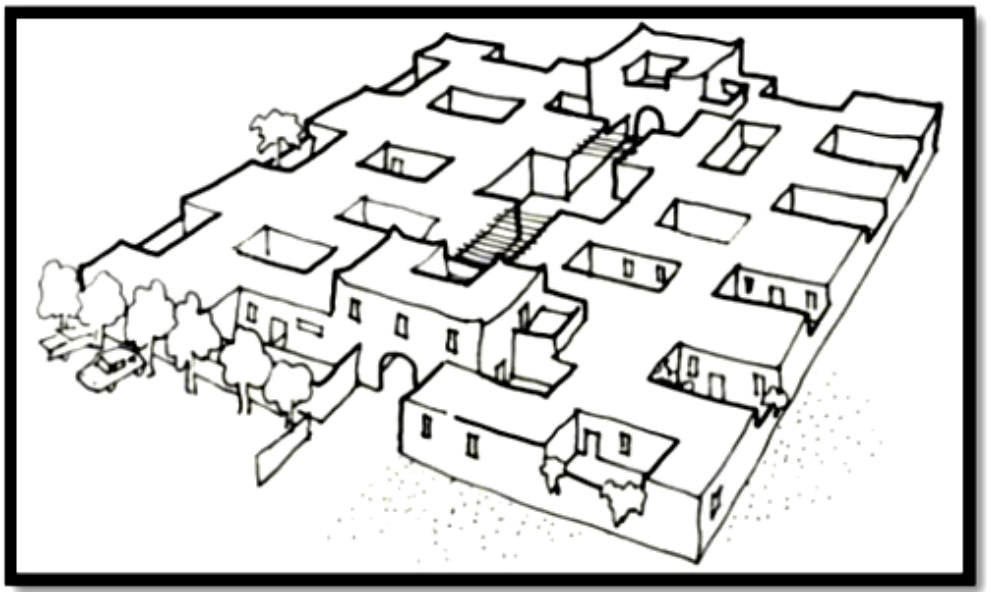
a - الشكل Form : غالبا ماتكون قرارات التصميم الرئيسة والاولى تتعلق بتحديد حجوم الفعاليات المختلفة وتطوير شكل المبنى الخارجي. ومن ثم تاتي المرحلة الثانية من تصميم شكل المبنى " Form revisited " فخلال هذه المرحلة يتم التعامل مع الشكل العام للمبنى تبعا لِإستراتيجيتين مهمتين هما الاشكال المضغوطة compact forms مقابل الاشكال المركبة articulated forms . فمثال ذلك ان الاشكال المضغوطة هي الافضل في المناخات التي تتطلب اقل كسب حراري ممكن (كالمناخ الحار- الجاف)، شكل (2-16)و(2-17) لكن ستكون مسالة تهويتها واضاءتها غير مباشرة، على عكس الاشكال المركبة التي فيها امكانية التهوية الطبيعية أسهل وأفضل.

الكتلة Body : من الامور المهمة هي مدى سرعة استجابة كتلة المبنى للتأثيرات الحرارية وتغيراتها الداخلية والخارجية التي ترتبط بخواص المواد المستخدمة كخاصية التوصيل الحراري والسعة الحرارية، والتي يتم تحديدها ضمن هذه المرحلة.



شكل رقم (2-16) :تغيير المساحة السطحية
الخارجية بتغير شكل المبنى عند ثبوت الحجم

المصدر :محمود2010



شكل رقم (2-17) :فكرة المباني المتلاصقة
في تقليل تعرضها للظروف

المصدر :Evan1980

b - غلاف المبنى The building skin : توجد عدة اساليب للسيطرة الحرارية عبر غلاف المبنى، منها السيطرة على الاشعة الشمسية بالتظليل او بانعكاسية سطوح الجدران الخارجية، اوالسيطرة على الفتحات الزجاجية بانواعها واتجاهاتها علاوة على السيطرة على التهوية الطبيعية الداخلية، مما يُوفر فرصة للمصمم باتخاذ قراراته التصميميه بشان أي من اساليب السيطرة الانفة الذكر سيتخذها ضمن هذه المرحلة.

c - التخطيط الداخلي للمبنى Internal layout : حيث يعمد التخطيط الداخلي الى دمج الغلاف " skin " مع الكتلة " body "، ضمن تكوين واحد ليتم تقسيم المبنى داخليا بطريقة تسمح بنفاذية الضوء والحرارة شتاءً والحد منها صيفا، وتسمح بالتهوية الطبيعية داخل فضاءات المبنى بصورة مريحة وبدون عرقلة داخلية.

6-2-9 دراسة ثلاثيات الراحة لايفانز

اهتمت دراسة J. Evans بإمكانية تداخل استراتيجيات ومبادئ السيطرة المناخية ضمن مراحل تطوير التصميم المعماري، وأوضحت النتائج المطروحة بلغة الكلفة المصروفة على المبنى لاجل تطبيق المعالجات المناخية وابقاءه ضمن مديات الراحة المقبولة. أما نوعية المعالجات التي طرحتها الدراسة ضمن كل مرحلة فإنها تاخذ بصورتها الاولية صفة المعالجات "الوقائية" وكلما تقدمت العملية التصميمية بإتجاه القرارات التصميمية الثانوية أو التفصيلية تتحول المعالجات البيئية من معالجات وقائية الى معالجات "علاجية". والتداخل مابين المعالجات المُحتملة ومراحل التصميم كان كالآتي، جدول(1):

a - عند مرحلة الدراسات تكون القرارات الخاصة باختيار الموقع وحجم المبنى الكلي ذات تاثير كبير في البيئة والطاقة، وغالبا ماتكون للقرارات الآخذة بالاعتبار الجوانب البيئية ايجابيات في تقليل كلف التشغيل المُستقبلية.

b - عند مرحلة التخطيط الاولي Sketch design تكون القرارات الخاصة ببدائل شكل المبنى، وإرتفاعه، وتوجيهه ذات تاثير جيد في مستويات الراحة والطاقة وذات تأثير قليل جدا بالنسبة لزيادة الكلفة البنائية.

c - عند مرحلة المواصفات والتفاصيل فأن انظمة التزجيج والمواد العازلة حراريا تقلل من الحاجة الى الطاقة. لكن مهما كانت كفاءة المواد الزجاجية والمواد العازلة فانها لن تُغطي تماما على اخطاء التوجيه والشكل غير المناسب او حتى مساحات التزجيج الكبيرة، مما سيؤدي الى ارتفاع قيمة الكلفة التشغيلية على مدى عُمر المبنى.

d - عند مرحلة التنفيذ تظهر القرارات الخاصة باختيار المواد البنائية والتي غالبا ما تكون ذات تاثير مُحدد على مستوى البيئة الداخلية وراحة المستخدم والاداء الحراري للمبنى.

المرحلة التصميمية	إمكانية تطبيق مبادئ التصميم المناخي	كلف تطبيق مبادئ التصميم المناخي
1- مرحلة الدراسات والبرمجة وطرح المقترحات الاولية للمبنى وموقع البناء	إمكانية عالية جدا	البدائل التصميمية المُحتملة تكون ذات كلف قليلة
2- مرحلة المخططات الاولية	إمكانية عالية	القرارات الخاصة (بالحجم، والتوجيه، والشكل) تكون ذات كلفة قليلة
3- مرحلة المخططات الاساسية	إمكانية جيدة	كلفة قليلة
4- مرحلة تطوير المشروع النهائية	أمكانية محدودة لتعديل المعالجات المناخية	كلفة أكبر

5- مرحلة تحديد المواصفات والتفاصيل	أمكانية محدودة جدا	كلفة ذات تأثير كبير
6- مرحلة الانشاء	أمكانية محدودة جدا	زيادة الكلفة عند وجود تغيرات
7- مرحلة الاستخدام	أمكانية محدودة جدا	زيادة الكلفة بسبب التغيرات

الجدول(2-1): مراحل تصميم المشروع مع فكرة تكامل مباديء التصميم المناخي والكلف البنائية والتشغيلية في كل مرحلة وفق دراسة John M. Evans / المصدر: (Evans 2007)

9-2-7 دراسة تشكيل غلاف المبنى للراشد نورس

صنف الراشد المعالجات البيئية لعملية التصميم والتشكيل الهندسي لغلاف المبنى الى نوعين "الوقائية" و"العلاجية"، فالاولى يتم اتخاذها في المراحل المبكرة والثانية في المراحل المتاخرة من العملية التصميمية. فالقرارات الوقائية تضمن كفاءة اداء عالية ومرونة كبيرة وتكون مدروسة بشكل اكبر، اما القرارات العلاجية فتكون بعكسها.

وقام كذلك بتجزئة العملية التصميمية الى ثلاث مراحل رئيسة تتداخل مع القرارات البيئية:

- الاولى: مرحلة دراسة الموقع وتصميم الفضاءآت الخارجية.

- الثانية: مرحلة تصميم كتلة المبنى ووضع التصورات الاولية عن هندسية التشكيل والتوجيه.

- الثالثة: مرحلة اختيار مواد البناء وتوزيع الفتحات وتفصيل كتلة المبنى.

ثم اشار الى ان الافكار التصميمية (اي الحلول المناخية) لا يمكن الجزم بكفاءتها تبعا لاستخدامها ضمن المرحلة الاولى أو الثانية أو الثالثة من العملية التصميمية (ليثبت انها لا تنتمي الى تصنيف الحلول "الوقائية و العلاجية") ،لان كل جزء أو كل حل يكمل البعض الاخر ضمن منظومة حرارية واحدة وهو التصميم النهائي للمبنى. فالمعالجات المناخية عناصر تصميمية لا يمكن الحكم على جودة وكفاءة العنصر الواحد منها دون اختبار تركيبه مع مجموعة العناصر الاخرى من اجل الخروج بتكوين واحد متكامل

10-2 خلاصة

- فيما سبق تم ذكر أهم المحاور والمبادئ الواجب توافرها والتي تعتبر إستراتيجيات عامة لخلق مبنى ذي مناخ صحي والذي يتلافى فيه عيوب المباني التي لا تصلح للاستخدام الآدمي، ومن الصعب الأخذ بجميع هذه المبادئ التصميمية في مبنى واحد ولكن يجب على المصمم أن يراعي بقدر الإمكان تطبيق أكبر قدر منها، وحتى يمكن تقريب فكرة المبنى ذي المناخ المناسب.
- كما يجب مراعاة لكل العوامل والقيم التي توافق وتلبي المتطلبات الصحية والنفسية للإنسان داخل المبنى ويتناسب مع الحالة الاجتماعية والعادات والتقاليد للمجتمع الذي يتواجد بها ويتناسب مع الطابع المعماري والهوية وأن لا يأتي المبنى بطابع من مجتمعات أخرى.العوامل الحضارية هي

نتاج تفاعل الإنسان مع البيئة الطبيعية وهي تتمثل بالعادات والتقاليد والعوامل الدينية والاقتصادية والاجتماعية إلى جانب الأفكار الفلسفية والعلمية.

- بعد ان تم طرح الدراسات السابقة المتعلقة بإمكانية ربط مراحل العملية التصميمية بتطبيق استراتيجيات السيطرة الذاتية والمُتمثلة في المعالجات التصميمية، التي بدورها تنقسم الى استراتيجيات خاصة بالفترة الصيفية واستراتيجيات خاصة بالفترة الشتوية، نجد أن اغلب هذه الدراسات قد ركزت على طرح معالجات تصميمية يُمكن بِاستخدامها تَحَسين أدآء المبنى الحراري.

- إن اسلوب طرح المعالجات قد صُنف وفقا للمرحلة التصميمية التي يمكن أن توظف خلالها أهم الإستراتيجيات والمعالجات هي:

أولا:المعايير التصميمية في المناطق الحارة الجافة:

في المناطق الجافة تكون الحاجة للإحتفاظ بالرطوبة داخل الحجرات مع خلق تيار هواء بارد وحماية الحجرات من انتقال الحرارة الخارجية لها هي أساس المعالجات المعمارية التي يلجأ إليها المعماري – فنجد بهذه المدن الجافة المعالجات المعمارية التالية :

1- استخدام مواد بناء تسعاعد في العزل الحراري وتساهم في نفاذ الاضاءة الطبيعية.

2- الاهتمام بتوفير العناصر الخضراء والتي تساهم في تلطيف الجو .

3- للحماية من الحرارة الخارجية نجد تلاصق المباني للتقليل من عدد حوائط المبنى المعرضة لأشعة الشمس والحرارة الخارجية ، كما نجد أن زيادة سمك الحائط يقوم على تخزين الحرارة بالنهار وفقدها بالمساء قبل ان يبدأ وصولها للحجرات ، وببعض المناطق نجد استخدام تكسيات خشبية تغطي معظم الواجهة لحمايتها من أشعة الشمس المباشرة .

4- صِغر حجم الفتحات بالواجهات الخارجية وندرتها أحيانا ويلاحظ ذلك أكثر بالمناطق الصحراوية لحماية داخل الحجرات من الرمال وفقد الرطوبة .

5- زيادة ارتفاع سقف الحجرات للإستفادة من خاصية هبوط الهواء البارد والرطب وصعود الهواء الحار

6- توظيف الفناء الدّاخلي كمصدر تهوية طبيعية بحيث يتم هبوط الهواء البارد إليه ونجد أحيانا استغلال الماء والزراعة لزيادة برودة ورطوبة الهواء بالفناء ومن ثم يتم سحب الهوء البارد من الفناء إلى كافة الحجرات التي تكون منفتحة عليه بنوافذ أو مشربيات كبيرة .

7- استخدام ملاقف الهواء لاصطياد الهواء والملقف يمكن أن يكون برج أو ايوان أو تشكيل معماري أفقي أو رأسي ووظيفته إجبار تيار الهواء للإنقياد لمكان ما داخل المنزل ويكون من إتجاه واحد وهو يأتي بثلاث أشكال :

• برج مقفل مربع أو مستطيل مقفل من جوانبه الثلاث ومفتوح من جهة واحدة مواجهة للرياح السائدة والمرغوب منها أنه يقوم باصطياد الهواء من الأعلى وإجباره على النّزول لداخل المنزل بقوة دفع الرّياح .

• تشكيل بواجهة المنزل (تجويف) يقوم باصطياد الهواء وإجباره على الدخول بفتحات تم تشكيلها داخل إطار مصيَدة الهواء.

• تشكيل بكتلة البناء لإجبار الهوء للنزول إلى فناء داخلي – حيث يتم خفض سقف جزء من المبنى المواجه للرياح السائدة ورفع منسوب بقيّة الجهات المحيطة للفناء مع تشكيلات تُجبر الهواء للهبوط للأسفل ، ويمكن أن يتم ذلك بتأثير أقل باستواء منسوب كل الأسطح معتمدين على المسافة بينهم (مقدار طول الفناء المواجه للرياح السائدة) .

ثانيا:المعايير التخطيطية في المناطق الحارة الجافة:

1- الشكل والحجم
ان شكل وحجم المباني يجب أن يكون متلاصق وذلك لحماية المدينة كاملة من العواصف الرمليه وتقليل الفقدان الحراري من خلال الجدران الخارجية. أفضل شكل للمبنى هو الذي يكسب اقل كمية حرارة في الصيف وأكبر اكتساب حراري في الشتاء.

2- التوجيه للشمس
توجيه مجموعة المباني مرتبط بكمية الإشعاع الحراري من الشمس الساقطة على الجهات المختلفة في اوقات مختلفة. وأفضل ترتيب للأبنية هو الترتيب العشوائي وذلك لتقليل الامتصاص الحراري وتوفير فرص التظليل وحماية المبنى من وهج الشمس الشرقية والغربية.

3- التوجيه للرياح
يفضل ان يكون توقيع المباني باتجاه هبوب الرياح السائدة. تكون الرياح بالعادة في الأماكن المرتفعة أبرد نسبيا من غيرها، وفي حالة عبورها على مسطح مائي ستقل درجة حرارتها.

الفصل الثالث

عرض وتحليل الحالة الدراسية

الفصل الثالث

عرض الحالة الدراسة وتحليلها

1-3 مقدمة

يهدف هذا الفصل الى عرض الحالة الدراسية التي تنطبق عليها الشروط وتحليلها والتعرف على معالجات التصميم البيئية المستخدمة في الحالة الدراسية ومدى الإستفادة منها ويتكون هذا الفصل من نبذة عامة عن الحالة الدراسة والتعرف على مكوناتها الوظيفية وتحليلها ومعرفة مدى تحقيق البيئة الداخلية المناسبة .

2-3 منهجية البحث

يتبع البحث الخطوات الأتية

أ- عرض الحالة الدراسية

سيتم إختيار وعرض نموذجين وذلك استنادا على مدى توفر معالجات التصميم البيئي المذكورة في الفصل السابق بصورة اكبر في اي من الحالتين ،كما سيلي في الفقرة (ب).

ب- إختيار الحالة الدراسية

سيتم إختيار مبنى كحالة دراسية لموضوع البحث على أن تكون في منطقة من المناطق ذات المناخ الحار الجاف والأسس التي يتم عليها إختيار هذه الحالة الدراسية هي:

-أن تنطبق شروط الإختيار على الموقع وهي تواجده في منطقة المناخ الحار الجاف.

-أن يكون بالمبنى أكبر قدر ممكن من معالجات التصميم البيئي والتي تم عرضها في الفصول السابقة.

ج- تحليل معلومات الحالة الدراسية التي تم اختيارها

سيتم عرض الحالة الدراسية عن طريق الصور والمخططات للمساقط الأفقية , ويأتي تحليلها بدراسة مدى تطبيق معالجات التصميم البيئية أثناء عملية التصميم من توجيه وغيره وأهم المعايير التي تستخدم في التحليل:

- استخدام مواد بناء تساعد في العزل الحراري وتساهم في نفاذ الاضاءة الطبيعية والتهوية الطبيعيه.

- الاهتمام بتوفير العناصر الخضراء والتي تساهم في تلطيف الجو .

- صِغر حجم الفتحات بالواجهات الخارجية .

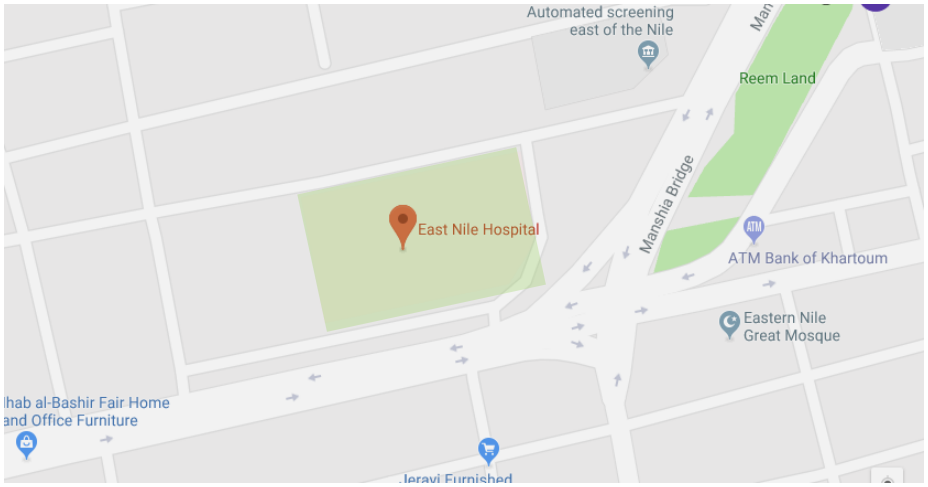
- توظيف الفناء الدّاخلي كمصدر للتهوية الطبيعية.

د- الخروج بإستنتاجات حول ماخلص إليه العرض والتحليل وذلك عن طريق معرفة عيوب ومميزات كل من الحالتين ومعرفة مدى تطبيق المعالجات البيئية ومن ثم وضع التوصيات بشأنها.

3-3 الحالات الدراسية

الحالات الدراسية التي تم إختيارها هي مستشفى شرق النيل ومستشفى السلام وذلك لأهمية معرفة جودة البيئة الداخلية في المستشفيات وأثرها الكبير في تحسين الحالة الصحية والنفسية للمرضى وهما من أكثر المستشفيات التي تمت فيها الكثير من المعالجات الخاصة بالتصميم البيئي على عكس المستشفيات الأخرى.

3-3-1 الحالة الدراسية الاولى (مستشفى شرق النيل)



شكل رقم (3-1) :يوضح الموقع العام لمستشفى شرق النيل

المصدر: google earth2018

أولا: خلفية عن مستشفى شرق النيل

أ- الموقع

- تقع المستشفى في شمال الخرطوم ،في منطقة شرق النيل ،وفي الجهة الشرقية من كبري المنشية بمساحة تبلغ 1400 متر مربع.

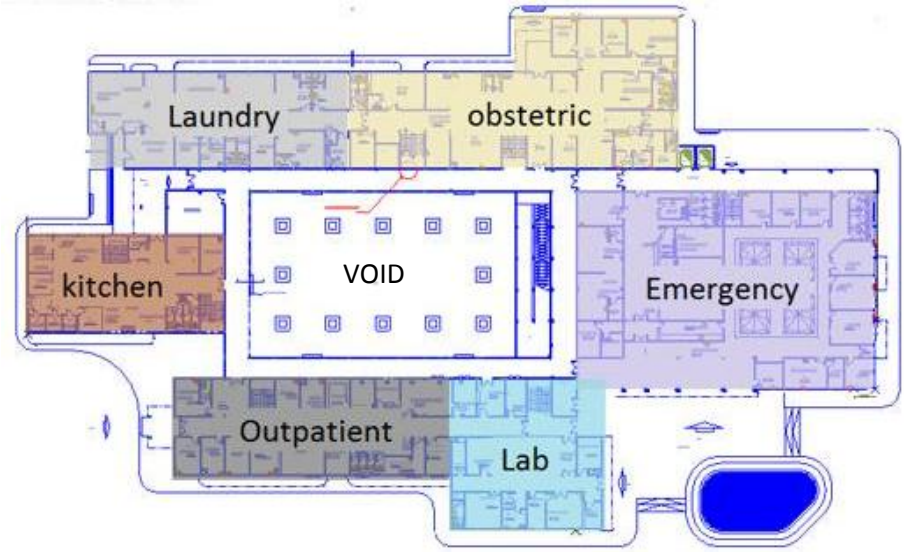
أ- المجاورات

- يحد المستشفى من الجهة الشمالية قطعة أرض غير مبنية ، أما من الجهة الجنوبية فيحدها الشارع الرئيسي ، ومن الجهة الشرقية مساحة خضراء، ومن الجهة الغربية ملعب كرة.

ج- المداخل إلى الموقع

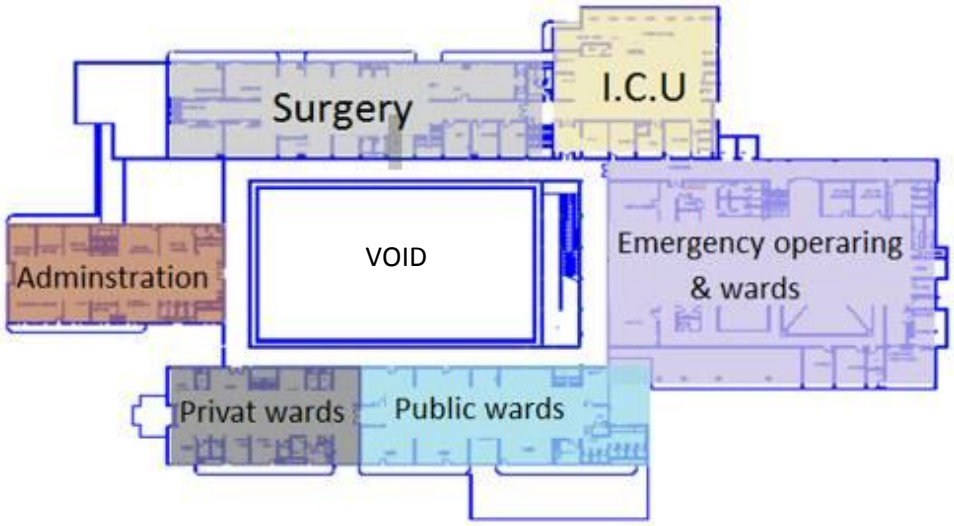
- المدخل الرئيسي من الشارع الرئيسي.
- مدخل قسم النساء والتوليد من الناحية الشمالية.
- المدخل الخدمي من الناحية الغربية.

د- المكونات



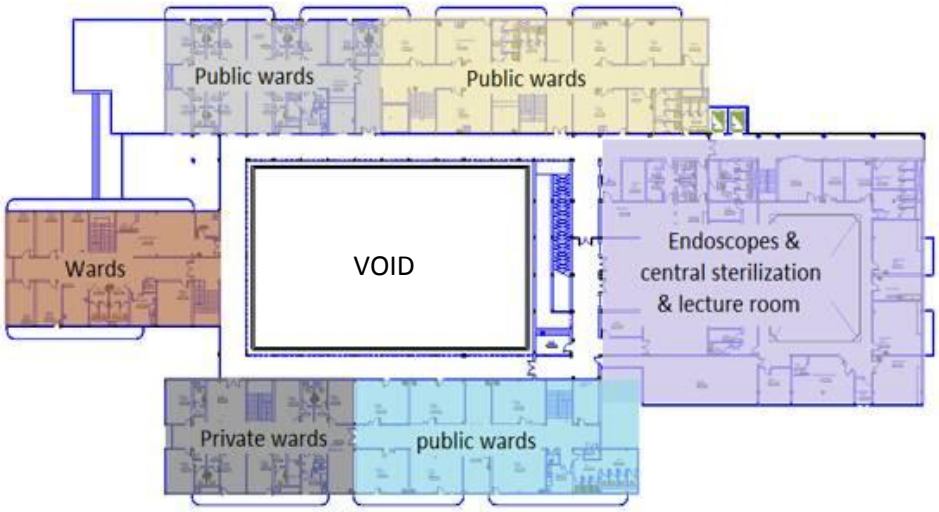
شكل رقم (3-2) :يوضح الطابق الأرضي لمستشفى شرق النيل

المصدر:إدارة مستشفى شرق النيل



شكل رقم (3-3) :يوضح الطابق الأول لمستشفى شرق النيل

المصدر: إدارة مستشفى شرق النيل



شكل رقم (3-4) :يوضح الطابق الثاني لمستشفى شرق النيل

المصدر: إدارة مستشفى شرق النيل

ثانيا :تحليل الحالة الاولى

- توجيه المبنى

يقصد به التوجيه المناسب للمستشفى بالنسبة للإتجاهات الأساسية ، كذلك يؤثر شكل المبنى وإرتفاعه وعلاقته بالمباني المحيطة ، كما يؤثر مسار اشعة الشمس في الصيف والشتاء ، وهذا ساعد المصمم في تحديد المناطق المظللة والمشمسة من المستشفى في الواجهات ، وأخذ في الاعتبار ايضا حركة الرياح وذلك لضمان تجنب الحرارة الناتجة عن أشعة الشمس وتأثيرها على المستشفى.

- عند دراسة توجيه المبنى نجد انه تأثر بعدة عوامل وهي
  - أشعة الشمس وحركتها.
  - التهوية الطبيعية .
  - شكل تصميم كتلة المبنى .
  - ربط عناصر المشروع .

- أشعة الشمس وحركتها

- يعتبر الإشعاع الشمسي من أكبر المؤثرات على حرارة المستشفى ، حيث أن المبنى يكتسب صيفا درجات حرارة مرتفعة عن طريق تأثيرها المباشر على غلاف المبنى ، مما ينعكس على بيئته الداخلية ، وعليه نجد أن لمصمم قد أخذ في الإعتبار توجيه المستشفى بشكل يتناسب مع إتجاه وحركة الشمس لتحقيق بيئة داخلية جيدة .

- تحديد أماكن الفراغات المعمارية بما يتناسب مع العلاقات الوظيفية الداخلية للمبنى ، ومن أمثلة ذلك توجيه العنابر والتي تعتبر من أكثر الفراغات التي يجب أن تتوفر فيها بيئة داخلية جيدة.

- التهوية الطبيعية

إن أدخال التهوية الطبيعية من شأنها أن توفر بيئة داخلية جيدة لشاغلي المبنى فالتهوية الطبيعية توفر بيئة صحية داخل المبنى ، ومن المهم الإستفادة من توجسه المبنى بشكل جيد يتلاءم مع إتجاه الرياح السائدة في المنطقة ، ومما يتضح في الأشكال (13) و (14) و (15) أن الرياح تضرب المبنى من الجهتين الشمالية والجنوبية واللتين بهما أضلاع المبنى الطويلة والتي تشغلها فراغات المبنى التي تحتاج الى التهوية الطبيعية.

- شكل تصميم كتلة المبني

كما هو معلوم يحاول المصمم المعماري تطوير فكرته برسم إسكتشات تنتهي بالتصميم النهائي لأفكار في مخيلته ، اخذا في الإعتبار المعايير التصميمية لكل مبنى ، فعلى سبيل المثال في تصميم أي مستشفى يفضل المصممون أن يكون التصميم المعماري لكتل المبنى ممتد أفقيا على أن يكون ممتد رأسيا وذلك يساعد في سهولة الحركة أولا ثم إدخال أكبر قدر من ألإنارة والتهوية الطبيعية اللازمة للمستشفى.

وكما يتضح من تصميم كتل مستشفى شرق النيل نجد أن المبنى عبارة عن كتلة واحدة ممتدة أفقيا ذات فناء داخلي يساعد في عملية التهوية الطبيعية والإضاءة الطبيعية كما في الشكل (16).

- ربط عناصر المشروع

تمكن المصمم من تصميم المستشفى بترابط كتلة المبنى مع بعضها البعض إما بعناصر الحركة مثل السلالم أو المصاعد أو عن طريق الممرات أو عن طريق المنحدرات والتي تربط بين جميع أجزاء المبنى كما موضح في الشكل (16) .

- مواد البناء

تعتبر الحوائط الخارجية للمبنى هي عنصر الحماية الأول والأساسي لحماية المبنى من الأخطار الخارجية وتتنوع هذه الأخطار في شكلها وتأثيرها على جودة البيئة الداخلية .

تم إستخدام البلوك في إنشاء حوائط المبنى فهو يعتبر أحد مواد البناء العازلة ، كما يساعد في تخفيف الأحمال عن المبنى .

2-3-3 الحالة الدراسية الثانية (مستشفى السلام لجراحة القلب- سوبا)

شكل رقم (3-5) :يوضح الموقع العام لمستشفى السلام

المصدر:google earth 2018

اولا: خلفية عن مستشفى السلام

أ- الموقع

- تقع المستشفى في الخرطوم ،في منطقة سوبا ،وهي من تصميم ستوديو تاماسسوشياتي (Studio Tamassociati) فينيسيا ،إيطاليا ، بمساحة تبلغ 14000 متر مربع.

ب- المجاورات

- يحد المستشفى من كل الجهات قطع أرض غير مبنية .

- **ج- المكونات**

شكل رقم (3-6) :يوضح مكونات مستشفى السلام

المصدر:BIM Arabia 2018

مفتاح

1-مركز للجراحة 2- مدخل رئيسي 3- مبنى تقني 4-سكن للاطباء 5- مبنى خدمي

6- قسم الاشعة 7-خلايا توليد الكهرباء 8-مسجد 9-مجمع طبي 10 -كافتريا

ثانيا :تحليل الحالة الدراسية الثانية

أ- توجيه المبنى

تم الأخذ في الإعتبار الحصول على التهوية الطبيعية التى تساعد على الحصول على تغير فى الهواء والتخلص من الهواء الساخن الذى من الممكن ان يكون داخل المبنى مع مراعاة عدم التغيير الكبير فى درجات الحرارة المؤثر على صحة الموجودين بالمبنى والاضاءة الطبيعية .

ب- التهوية الطبيعية

أغلب كتل المباني المكونة للمستشفى موجهه في اتجاه الرياح ممايوفر للمستشفى تهوية طبيعية بنسبة كبيرة ، كما يساعد تباعد هذه الكتل عن بعضها البعض على مرور الهواء من خلالها وتوفير تهوية طبيعيه بصورة اكبر كما في الشكل (3-6)،كما تم استخدام مواد محلية تسمح بمرور الهواء والضوء من خلال المبنى كما في الاشكال (3-7) و(3-8)و(3-9).

ج-الإضاءة الطبيعية

تمت الموازنة بين الحاجة للمصابيح الكهربائية والحرارة المصاحبة لها ونظام الإنارة النهارية الطبيعية ذز الفعالية العالية وهو أكبر شأنا من مجرد تقليل عدد أجهزة الإنارة وزيادة عدد النوافذ حيث يمكن التجكم بالشمس من خلال شكل وموقع المبنى ووضع إستراتيجيات فعالة لإستخدام الزجاج من حيث الحجم والموقع وتوجيهه بطريقة فنية.

وقد تمت الإستفادة من الإضاءة الطبيعية بصورة كبيرة كما هو موضح في الأشكال رقم (3-8) و (3-9) و (3-13).

د- النوافذ والفتحات

تعتبر النوافذ والفتحات ذات أثر كبير على الطاقة المستهلكة ودرجات حرارة المبنى؛وبالرغم من الحاجة الى الإنارة النهارية الطبيعيه التي تدخل من النوافذ إلا انه تم تقليل الأثر الحراري للشمس المتسربة بواسطة العزل الحراري وبذلك يتم السماح للأشعة المفيدة بالمرور.

وتم العزل بإستخدام النوافذ متعددة الطبقات بحيث تملأ الفراغات بين الطبقات بغاز خامل والذي يمنع سريان الحرارة من خلاله.

ه- التشجير وإستخدام العناصر الخضراء

تتعدّد المناحي الّتي تظهر فيها أهمية عملية التشجير ونُضِيء عليها فيما يلي:

- من خلال عملية التمثيل الضوئي يأخذ النبات ثاني أكسيد الكربون ويطلق غاز الأكسجين فيُقلل التلوث في الهواء.

- من خلال عملية النتح يطلق النبات بخار الماء الّذي يعمل على تلطيف الجو وخفض درجة الحرارة صيفاً.
- النبات بحاجة دوماً إلى أشعة الشمس لتكوين مادة الكلوروفيل، فيقلل من سطوع الشمس في المكان المتوافر فيه بكثرة، كما أنّه يعمل على الحد من الضوضاء والازعاج بقدرته على امتصاص الصوت.
- في المناطق الرملية الصحراوية يعمل النبات على تثبيت التربة ومنع زحف الرمال إلى مناطق أخرى، فيقلل من التصحّر وتعرية التربة.
- النبات يقلّل من شدة الرياح العاتية ويعمل كمصدٍ طبيعي لها؛ كما أنّه يزيد من خصوبة التربة بشكلٍ طبيعي.
- النبات والأشجار تُشْعِر الناس بالسّعادة وتُقَلل من الاكتئاب والضغط النفسي.
- بعض أنواع الأشجار المُعَمّرة الّتي تزرع يكون لها صفةً علاجيةً فتُصنع منها الأدوية مثل شجر الصفصاف.
- تستعمل الأشجار كحواجزَ طبيعيةٍ بين المنازل أو الشوارع داخل المدن والقرى بدلاً من استخدام الحواجز الإسمنتية.

ولما للتشجير من أهميةً كبيرةً فقد ورد ذكر الشجر في القرآن الكريم ست وعشرين مرة؛ وقد نهى الرسول الكريم عن قطع الأشجار لما لها من فوائد جمة وحث على زراعة الشجر حتى ولو كان الوقت هو وقت قيام الساعة ، اعتمدت المستشفى بشكل كبير على العناصر الخضراء بين الكتل والتي تعمل على تحسين بيئة المستشفى كما في الاشكال (3-10)و(3-11) ويعتبر ايضا المبنى من المباني الصديقة للبيئة .

و-الربط بين عناصر المستشفى

تم الربط بين العناصر المختلفة للمستشفى والكتل البعيدة عن بعضها البعض بواسطة ممرات اعتمدت في اضاءتها وتهويتها على التهوية والاضاءة الطبيعيتين كما موضح في الاشكال (3-12) و(3-13).

شكل رقم (3-7) :يوضح المواد المحلية المستخدمة في المستشفى ودورها في توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية

المصدر:BIM Arabia 2018

شكل رقم (3-8) :يوضح المواد المحلية المستخدمة في المستشفى ودورها في توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية

المصدر:BIM Arabia 2018

شكل رقم (3-9) :يوضح المواد المحلية المستخدمة في المستشفى ودورها في توفير الإضاءة الطبيعية

المصدر:BIM Arabia 2018

شكل رقم (3-10) :يوضح المساحات الخضراء في المستشفى

المصدر:BIM Arabia 2018

شكل رقم (3-11) :يوضح المساحات الخضراء في المستشفى

المصدر: BIM Arabia 2018

شكل رقم (3-12) :يوضح الممرات الخارجية المظللة

المصدر:BIM Arabia 2018

شكل رقم (3-13) :يوضح الممرات الداخلية

المصدر:BIM Arabia 2018

4-3 عيوب كل من الحالتين

- مستشفى شرق النيل

العيوب

1- عدم إستخدام العناصر الخضراء في المساحات الخارجية من المستشفى.

2- مواد البناء الصديقة للبيئة استخدمت بصورة اقل في المستشفى.

المميزات

1- توجيه المستشفى في إتجاه الرياح وهو الاتجاه الشمالي الجنوبي.

2- إستخدام القناء الداخلي والذي يساعد في التهوية والاضاءة.

3- إستخدام البلوكات في البناء والتي تستخدم كمواد بناء عازلة.

- **مستشفى السلام**

العيوب

1- تباعد الكتل والذي يؤدي لسير المستخدم لمسافات بعيدة.

المميزات

1- استخدام العناصر الخضراء.

2- توجيه المباني في اتجاه الرياح.

3- إستخدام مواد صديقة للبيئة.

4- إستخدام مواد تسمح بنقاذ الهواء والضوء.

5- الاهتمام بالاطلالات.

6- تظليل الممرات.

5-3 خلاصة

- في الحالة الأولى (مستشفى شرق النيل) تم مراعاة توجيه المبنى في إتجاه الشمال لإدخال اكبر قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية والتهوية الطبيعية مما يقلل من الحوجة لاستخدام اساليب التهوية والاضاءة الصناعيتين.

- كما تم ايضا عمل الفناء الداخلي والذي يساعد ايضا في التهوية والإضاءة والربط بين اجزاء المبنى بواسطة الممرات المحيطة به والتي تعتبر إضاءتها وتهويتها طبيعية بنسبة 100%.

- إستخدام البلوكات في البناء والتي تعتبر احد مواد البناء العازلة والذي يمتاز ب:

- يحمي المبني من التقلبات الجوية الحادة في درجات حرارة الهواء الخارجي.
- توفير الطاقة الكهربائية في تكييف المبني.
- الحصول علي 50 % توفير من فاتورة الكهرباء.
- تقليل التكاليف الأولية لتركيب أجهزة التكييف.
- إطالة عمر أجهزة التكييف وتقليل تكاليف صيانتها.
- المحافظة علي محتويات المبني نتيجة لعدم تعرضها لتغيرات كبيرة في درجات الحرارة.
- عازل ممتاز للصوت للقضاء علي التلوث السمعي.

- أما الحالة الثانية (مستشفى السلام لجراحة القلب – سوبا) كانت كتلها متباعدة عن بعضها البعض مما يسمح بمرور الهواء الطبيعي من خلالها ويسمح ايضا في نفاذ الاضاءة الطبيعية.
- استخدمت مواد بناء محلية تسمح بمرور الضوء والهواء الطبيعيين من خلالها مع قدرتها على انفاذ كمية مناسبة منهما.
- استخدمت أيضا المسطحات الخضراء والتي تساعد في تحسين بيئة المستشفى حيث تلعب النباتات دورا هاماً في:
  - التحكم والسيطرة على عناصر المناخ كتوجيه الرياح.
  - السيطرة على الضجيج والوهج الناتجة من الأجسام والمسطحات المحيطة.
  - حجب أشعة الشمس وتوفير الظلال التي تلطف المناخ المحلي.
  - صد الرياح الشديدة والمحملة بالأتربة.

الفصل الرابع

الخلاصات والتوصيات

الفصل الرابع

الخلاصة والتوصيات

1-4 مقدمة

بعد تحديد مجموعة المعالجات التصميم البيئية التي تُحقق أهداف استراتيجيات السيطرة الحرارية الملائمة للمناخ الحار-الجاف، نجد تَميز هذه المعالجات بِتنوعها وتبايُن تأثيرها في التصميم. إذ ينبغي أن تَندمج هذه المعالجات البيئية مع النتاج المعماري ضمن نسق فكري ووظيفي وجمالي مدروس يتفق مع أفكار المصمم ومتطلبات الحالة التصميمية الاساسية، مما يتطلب أخذ هذه المعالجات (كُلاً أو جُزءً) في الاعتبار خلال المراحل التصميمية (بِعُمومياتها وتفاصيلها) لانها تؤثر بصورة مباشرة في مستوى الاداء الحراري للمبنى وكفاءته الكلية، وكذلك في مستويات الراحة الحرارية ومستوى الاداء للشاغلين. وبالأعتماد على ما ورد في الدراسات السابقة، فأن العملية التصميمية (وفقا للمنظور البيئي) تَمُر بمراحل متعددة. تم في هذا البحث إستخلاصها بأربع مراحل تنتقل بالمُصمم من القرارات التصميمية الرئيسة المُرتبطة بالكليات الى القرارات المرتبطة بالتفاصيل.

يتناول هذا الفصل النتائج التي تم التوصل اليها من البحث والتوصيات التي تقابل هذه الخلاصات.

2-4 أهم النتائج التي توصل اليها البحث

1- لتوجيه المبنى في اتجاه الرياح اهمية كبيرة لسماح ذلك بدخول كمية اكبر من الهواء الطبيعي للمبنى.

2- للفناء الداخلي دور كبير في توفير الاضاءة والتهوية الطبيعية.

3- اهمية استخدام مواد بناء عازلة لعدم سماحها للحرارة بالنفاذ الى الداخل.

4- ضرورة توفير المسطحات الخضراء والتي تعمل على تحسين البيئة .

5- أهمية أستخدام مواد بناء صديقة للبيئة المحلية .

6- إستخدام الوان فاتحة اللون في المساحات الخارجية لانها تعمل على عكس اشعة الشمس ولا تقوم بامتصاصها.

7- إستخدام كاسرات الشمس لتقليل كمية أشعة الشمس النافذة للمبنى.

3-4 التوصيات

1- استخدام مواد غير مستهلكة للطاقة، واستخدام مواد البناء المحلية بملمسها ولونها الطبيعي مع تطويرها .

2- استخدام مواد بهو خارجي، فاتحة اللون لتعمل على انعكاس أشعة الشمس وتقلل من امتصاص الحرارة إلى داخل المبنى.

3- استخدام الاسقف المزدوجة لتقليل نفاذ الحرارة وحماية المبنى من الإشعاع الشمسي وتم استخدامه في عملية التهوية للمبنى.

4 - استخدام أبراج الرياح، والأفنية الداخلية عند التصميم للتقليل من كمية الحرارة داخل المبنى صيفًا وتخزينها شتاءا.

5- أهمية استخدام الأشجار والشجيرات بكثافة عالية لخفض درجات الحرارة وصد الرياح من أجل الوصول إلى مناخ جزئي ملائم للحياة.

6- يجب أن تحظى جميع الحيزات المعيشية بفتحتين خارجيتين على الأقل، فتحة لدخول الهواء والأخرى لخروجه.

7- استعمال كاسرات الشمس تبعًا لزوايا الشمس الساقطة على الواجهات المختلفة لتقليل الإشعاع الحراري داخل المبنى.

8- استخدام وعمل حديقة السطح كإحدى الحلول المعمارية التقليدية والمستفادة منها في العمارة المعاصرة .

9- تقليل نسبة سطح الغلاف الخارجي للمبنى لتقليل الإكتساب الحراري صيفًا وتقليل الفقدان الحراري شتاءا.

4-4 التوصيات لبحوث مستقبلية

- يؤثر في تحقيق متطلبات الجانب البيئي للمشروع التصميمي مجموعة من المعالجات، يمكن تصنيفهم الى اربع مجاميع تتوافق مع مراحل العملية التصميمية الاربعة وهي(مرحلة تصميم كتلة المبنى ومخطط الموقع، مرحلة تصميم مخطط المبنى، مرحلة تصميم غلاف المبنى، ومرحلة تصميم فتحات المبنى) التي يمر بها المشروع التصميمي منذ المراحل الاولية الى مراحله النهائية. حيث يتمكن المصمم من الاختيار بين المعالجات البيئية الملائمة لكل مرحلة تصميمية.
- لايتطلب من المصمم توظيف جميع معالجات التصميم البيئية في المشروع التصميمي الواحد، انما هناك مجالاً يمكن خلاله المناورة في تبني توظيف اكبر عدد من المعالجات الملائمة للمشروع التصميمي.

- تختلف معالجات التصميم البيئية في الاهمية والاولوية حسب طبيعية المشروع التصميمي، لذا يتوجب النظر الى المعالجات البيئية المتاح استخدامها في المشروع التصميمي بصورة شمولية ليتم اعتماد عدد منها ضمن القرارات التصميمية بما يُلائم خصوصية المشروع التصميمي ومتطلباته التصميمية المُتعددة.

- عندما تؤخذ المتطلبات البيئية بالاعتبار من المراحل الاولية للعملية التصميمية، فان المصمم يمتلك امكانية تحقيق استجابة بيئية عالية، اما اذا لم تؤخذ الجوانب البيئية بالاعتبار إلا في مراحل التصميم المتأخرة فإن امكانية تحقيق المتطلبات البيئية ستكون مقتصرة على الاجزاء والتفاصيل، والتي عندها ستكون حرية المصمم في تحقيق مبان كفوءة بيئياً في مساحة ضيقة ومرونة قليلة.

- يتوجب على المُصمم التركيز على المعالجات التي تتوافق في متطلباتها مع تحقيق متطلبات المشروع الوظيفية والرمزية والشكلية والأنشائية، ليكون النتاج المعماري أكثر تكاملا وأكثر غنى وفائدة، وان يستند في التصميم على توفير مدى واسع من المتطلبات التصميمية بصورة متجانسة ومتناغمة مع بعضها البعض.

البحوث المستقبلية المقترحة يمكن ان تكون على النحو التالي:

- التصميم البيئي والعوامل المؤثرة عليه.

- أثر معالجات التصميم البيئي على المستخدمين.

- دور تطبيق معالجات التصميم البيئي في زيادة إنتاج الفرد .

قائمة المراجع:-

1) محمد،يونس محمود **"توظيف معالجات التصميم البيئية"**، المجلة العراقية للهندسة المعمارية ،العراق،العدد الاول اذار لسنة 2016.

2) جميل ،سميرة جمال،**" العمارة والمناخ "**،مجلة العلوم والتكنلوجيا،صنعاء، 2009 .

3) الراشد، نورس راشد عبد الرازق,**"اعتماد مبدا تكافؤ الطاقات الحرارية العام للتنبؤ بمثالية التشكيل الهندسي لغلاف المبنى**,"رسالة ماجستير, قسم الهندسة المعمارية, الجامعة التكنولوجية ،بغداد،1996.

4) دليل الطاقة والعمارة،جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة ،1998 .

5) خالد، سليم الفجال، **"العمارة والبيئة في المناطق الحارة"**، القاهرة، دار الثقافة للنشر، 2002 م.

6) سعيد ،عبد الرحيم سعيد بن عوف، **"العناصر المناخية والتصميم المعماري"**، النشر العلمي، جامعة الملك سعود،السعودية، 1997.

7) ميرزا ،سامي عبد الكريم ، **"دراسة ميدانية عن تقليص الفاقد في الطاقة"**، مجلة المهندس، مجلد 2 ، العدد الأول ،جامعة الملك عبدالعزيز،السعودية،2005 .

8) محمود، سرى زكريا يحيى، **"معالجات التصميم البيئية وأثرها في كفاءة المبنى الحرارية"**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، الجامعة التكنولوجية، 2010 م.

9) وزيري،يحي**"التصميم المعماري الصديق للبيئة"**، نحو عمارة خضراء2002.

10) Boake, Terri Meyer, "**Passive Versus Active Solar design: Opposing strategies of a new sustainable vernacular"**, University of Waterloo 1995.

11) Koenigsberger, Ingersoll, "**Manual of Tropical Housing and Building, part 1, Climatic Design**"1980,

12) Straube, John, http://www.buildingscience.com , 2018.

13) Los alamos national lab **"LANL Sustainable design guide"** 2002.

14) Konga, Allan The Architectural Press Ltd," **Design primer For Hot Climates London "**1984.

15) Melby, Pete & Cathcart, Tom, **“Regenerative design techniques: practical Applicatios in landscape design**”, Wiley,John & sons, new York Inc, 2002.