جامعـة السـودان للعلـوم والتكنولوجيـا

كليـــة الدراســـات العليـــا

تصميم المسكن في المناخ الحار الجاف

(دراسة حالة : مدينة الخرطوم)

Housing Design in Hot Dry Climate
(Case study : Khartoum city)

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في العماره

(تخصص تصميم معماري)

الإعداد :-

نائلة محمـد توم هجو

الإشراف :-

د/ عثمان محمد الخير

اغسطس 2021

الإستهلال

قال الله تعالى :

{ إقرأ باسم ربك الذي خلق (1) خلق الانسان من علق (2) اقرأ وربك الاكرم (3) الذي علم بالقلم (4) علم الانسان مالم يعلم (5)}

صدق الله العظيم

سورة العلق الايات 1-5

الإهـــــداء

الـــى:-

ابي

امي

إخوانى وإخواتى

الذيــن قدمـــوا لي كل الدعـــم والسنـــد

هبـــة الله سبحانـــه وتعالـــى لـــي ومأجمـــل هبـــات الله

شكـر وعرفــان

الشكر والامتنان لاساتذتي الاجلاء منذ دخولي الي المدرسة الابتدائية وحتي مرحلة الماجستير وكل اساتذة جامعة السودان واخص بالشكر **الدكتور الجليل : عثمان محمد الخير** الذي بذل قصارى جهده ولم يبخل بالوقت والنصح والتدقيق في كل مراحل البحث .

اشكرهم جميعاً وانحني اجلالا"

والله الموفق

مستخلص الدراسه – عربي

تهدف هذه الدراسة إلى كيفية إيجاد مباني سكنية تصلح للسكن وعلى قدر من الجمال مع مراعاة المناخ وذلك بدراسة نماذج من المنازل في الخرطوم حققت ذلك بدرجة جيدة.

وأهمية البحث تكمن في إمكانية إيجاد عمارة تتوافق مع مناخ المنطقة بطريقة تجعل المعالجات المعمارية المستخدمة تشكل حلول وفي نفس الوقت عناصر جمالية ، ولفت إنتباه الجهات المسؤلة لإهمية الموضوع كما يمكن ان يكون مادة دراسية لطلاب كليات هندسة العمارة.

تمت الدراسة من مصادر ثانوية مثل المراجع والكتب ومواقع سكانية، والتحليل الوصفي للبيانات والبحث في المواقع الإلكترونية ، منطقة الدراسة هي ولاية الخرطوم ، تم ذلك بدراسة نماذج من المنطقة .

بينما هنالك العديد من العناصر التي تؤثر على شكل المبنى منها النواحي البيئية ، الإجتماعية الإقتصادية والسياسية خلصت الدراسة في هذا البحث الي ان يتم التركييز على النواحي البيئية كواحد من أهم العناصر التي تؤثر علي المبني .

Abstract

This study aims at how to find residential buildings suitable for housing and of a degree of beauty, taking into account the climate, by studying models of houses in Khartoum, which achieved this to a good degree. The importance of the research lies in the possibility of finding architecture that matches the climate of the region in a way that makes the architectural treatments used constitute solutions and at the same time aesthetic elements, and draw the attention of the responsible authorities to the importance of the subject as it can be a study material for students of architecture universities. The study was carried out from secondary sources such as references, books, demographic sites, descriptive analysis of data and research on websites. The study area is Khartoum State. This was done by studying samples from the region. While there are many elements that affect the shape of the building, including the environmental, social, economic and political aspects, the study concluded in this research that the focus is on the environmental aspects as one of the most important elements that affect the building.

المحتوى

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الآية	أ
	الاهـــداء	ب
	الشكر والعرفان	ج
	مستخلص الدراسه – عربى	د
	Abstract	هـ
	فهرس البحث	و
	فهرس الاشكال	ح
	فهرس الجداول	ط
الفصل الأول **أساسيات البحث**		
1-1	مقدمة البحث	1
2-1	مشكلة البحث	1
3-1	أهمية البحث	2
4-1	أهداف البحث	2
5-1	فرضيات البحث	2
6-1	منهجية البحث	2
7-1	حدود البحث	2
8-1	هيكلة البحث	3
الفصل الثاني **الاطار النظري**		
1-2	مقدمه	4
2-2	العمارة	4
1-2-2	تعريف العمارة	4
2-2-2	أهداف العمارة	5
3-2	تعريف البيئة	6
4-2	المناخ	7
1-4-2	تعريف المناخ	7

2-4-2	الاقليم المناخي التصميمي	7
3-4-2	الاقليم المناخي	7
4-4-2	العوامل المناخية التي تؤثر على التصميم في المناطق الحارة	9
الفصل الثالث **المعالجات المعمارية لبيئة المناطق الحارة الجافة**		
1-3	المقدمة	15
2-3	المعالجات المعمارية والحضرية لبيئة المناطق الحارة الجافة	15
1-2-3	المفردات الحضرية	15
2-2-3	المفردات المعمارية	17
1-2-2-3	العناصر المعمارية المختلفة للمعالجات البيئية	20
الفصل الرابع **دراسة وتحليل النماذج**		
1-4	مقدمة	32
2-4	النموذج الاول / منزل المهندس المعماري عثمان محمد الخير	32
3-4	النموذج الثاني / منزل المهندس المعماري حامد الخواض	38
الفصل الخامس **الاستنتاجات والتوصيات**		
1-5	المقدمة	43
2-5	الاستننتاجات	43
3-5	التوصيات	43
4-5	المراجع	45

فهرس الاشكال

الرقم	الشكـــل	الصفحه
1-2	الشكل الانسب للمباني في المناطق المناخية المختلفة	9
2-2	تاثير شكل المبنى على كمية الظلال	10
3-2	التهوية ووضع الفتحات في المسقط الافقى	12
4-2	خلق تيار معاكس خلف مبنى عالي	13
5-2	تغيير اتجاهات الرياح امام المبنى	13
6-2	تاثير وضعية وشكل النوافذ علي شكل الاضاءة	14
1-3	استغلال الاشجار في سحب الهواء لداخل المبنى	17
2-3	الفناء في العمارة الاسلامية	21
3-3	وظيفة الملقف	21
4-3	شكل البادجير	23
5-3	الملقف عند الفراعنة	24
6-3	الاستفادة من حرارة باطن الارض	24
7-3	شكل الايوان	26
8-3	شكل النافورة	26
9-3	شكل السلسبيل	27
10-3	شكل التختبوش	27
11-3	شكل المقعد	29
12-3	المشربية في العمارة الاسلامية	30
13-3	الشخشيخة في العمارة الاسلامية	31
1-4	شكل يوضح الموقع العام	32
2-4	مجاورات الموقع وحركة الشمس والرياح	32
3-4	المساقط الافقية للطابق الارضي والاول	33
4-4	التلاعب بالكتل	34
5-4	قطاع رأسي يوضح مسارات مجاري الهواء من اعلي المبني الي الانفاق وصولا الي الفراغات	35
6-4	تفاصيل الملقف	35
7-4	نظام التشجير في منطقة البهو وامام الفتحات	36

الرقم	الشكـــل	الصفحه
4-8	تشجير الفناء الخارجي	37
4-9	النياتات المتسلقة امام الفتحات النوافذ لزيادة برودة الهواء	37
4-10	الموقع العام	38
4-11	مسقط افقي للطابق الارضي	38
4-12	المدخل الرئيسى للمبني	40
4-13	السقف الداخلي للفراغات	40
4-14	رصف الارضيات	41
4-15	الفناء الداخلي للمبنى	42
4-16	المبانى الجديدة المضافة للمبني القديم	43

فهرس الجداول

الرقم	الجـدول	الصفحه
2-1	درجة الانعكاس والامتصاص والانبعاث الحراري لبعض المواد	11

الفصل الأول

أساسيات الدراسة

الفصل الأول

أساسيات الدراسة

1-1 مقدمة البحث :-

ظهر تاثير البيئية علي العمارة في الحضارات القديمة في صورة محاولة الإنسان للتأقلم والتعايش في بيئته وتباينت صور هذا التأقلم من إستخدام المواد المتاحة في المحلية و العمران مروراً بطرق إستخدامها والإنتهاء بالأساليب التي إتبعها للتعامل مع عناصر البيئة ومحدداتها من الأمطار والرياح والحرارة وضوء الشمس وغيرها ، فعموما نجد أن إنسان الحضارات القديمة إستخدم المواد المحلية وهي الطوب اللبن والأخشاب في منظوماته المعمارية الخاصة مثل المساكن في حين إستخدموا الأحجار الطبيعية ونحتوا الجبال لبناء المعابد. البيئة

ان تنوع أنماط بيوتنا التقليدية إنعكاس لتعدد ثقافاتنا المحلية حيث ان للبيئه اثر كبير في شكل و تشكيل العمارة فمثلا في منطقة وسط وشمال السودان كان هنالك عدد من العوامل البيئية اثرت في تشكيل المسكن وهي الصحراء والشريط الضيق من النيل والمناخ ، فجاء شكل المسكن متوافقا مع كل العوامل البيئيه التي سبق ذكرها كانما هي قوانين او لوائح او علامات ارشاديه يستدل بها سكان المناطق الحارة الجافة قبل البدء في تنفيذ المساكن ، ونتيجة لذلك صنعوا مساكن متكيفه مع البيئه وصالحه للعيش بالاتي:-

- عمل الفناء او مايعرف بالصحن الوسطي .
- رفع الفتحات للاعلي.
- توجيه المبني بحيث يضمن التهوية الجيدة مع اقل كسب حراري .
- اختيار الالوان التي تتماشى مع المنطقة الصحراوية .

2-1 مشكلة البحث :-

إن إهمال المناخ كعنصر تصميم رئيسى فى منشأتنا المعاصره يجعل من التذكير بهذه الحقيقه امرا ملحا فالمناخ والظروف السائدة من عوامل جوية بالمنطقة هي المؤثر الاساسي علي شكل وتصميم المبنى معماريا وأصبح ذلك من القواعد العامة والتي عرفت منذ زمن بعيد . وفي الاونة الاخيرة ظهرت بعض الاساليب التصميمية التي لاتتناسب مع البيئة المناخية والتي تستهلك قدر كبير من الطاقة التشغيلية (معدل الاستهلاك السنوي للفرد من الكهرباء بولاية الخرطوم 62 كيلوواط /الساعه) (هانم عابدين ، 2015) ، وكل العالم اصبح ينادى بنمط معيشه مستدامه تضمن حق الاجيال القادمه فى العيش .

1-3 أهمية البحث :-

أهميةالبحث كما يلي :-

1- الربط بين العمارة والمناخ بالشكل الأمثل .

2- تحليل بعض النماذج المحلية التي راعت البيئة الحارة الجافة .

3- المساهمه في إيجاد فراغات وأشكال معمارية مميزة ، تتناسب مع بيئتها ومكانها وزمانها المحدد على الأرض دون أن تفقد هويتها وهوية البلد والناس الذين تبنيٍ من أجلهم .

1-4 أهداف البحث :-

تهدف هذه الدراسة إلى كيفية إيجاد مباني سكنية تصلح للسكن في المناخ الحار الجاف وعلى قدر من الجمال وذلك بدراسة نماذج من المنازل في الخرطوم حققت ذلك بدرجة جيدة.

1-5 فرضيات البحث:-

تكمن فرضيات البحث في الاتي :-

1- وضع العوامل البيئية بعين الاعتبار عند عملية التصميم ,يجعل العمارة اكثر راحة للمستخدمين.

2- إستخدام المواد المحلية يقلل من التكلفة الإنشائية للمبنى.

3- المواد الموائمة للمناخ السائد بمنطقة الدراسة يقلل من استهلاك الطاقه.

1-6 منهجية البحث:-

يتبع البحث في تحقيق اهدافه واثبات فرضياته على المنهج الوصفي التحليلي لدراسة المشكله البحثيه للوصول الى النتائج و الحلول المناسبه وتم ذلك بالطرق الاتية :-

1. الإستعانة ببعض المراجع والكتب والبحوث والأوراق العلمية التي لها علاقة بهذا الموضوع للوصول إلى دراسة توضح تاثير البيئة والعوامل المناخية علي شكل العمارة .
2. البيانات: تحليل عينات مختلفة مأخوذة من مخططات وتصاميم سكنية .
3. تم جمع المعلومات عن طريق (المقابلات الشخصية – المراجع التاريخية – الدراسات السابقة والكتب و المجلات الهندسية والدورية – مواقع الانترنت).

1-7 حدود البحث:-

أ- الحدود الزمانيه : 2018 -2021 م .

ب-الحدود المكانيه : ولاية الخرطوم .

1-8 هيكلة البحث :-

تم تقسيم البحث الى عدة فصول تتسلسل كالاتي :-

الفصل الأول : اساسيات البحث العلمي وفيه المقدمة ، وتحديد مشكلة البحث حيث تبين أهمية البحث واهدافه التي يرجي الوصول اليها من خلال هذه الدراسة ثم تحديد الفرضيات التي قامت عليها الدراسة وبيان الحدود المكانية والزمانية والمنهجية التي تم اتباعها .

الفصل الثاني : حيث يوضح الاطار النظري للدراسة والذي تم فيه تعريف العمارة واهدافها وتعريف البيئة ، المناخ ، شرح الاقاليم المناخية ، الاقليم المناخي في التصميم والعوامل المناخية التي تؤثر علي التصميم.

الفصل الثالث : المعالجات المعمارية لبيئة المناطق الحارة الجافة .

الفصل الرابع : عرض و تحليل النماذج الملائمة لبيئة المناطق الحارة الجافة .

الفصل الخامس : إستنتاجات وتوصيات الدراسه والمراجع التي ارتكزت عليها هذه الدراسة .

الفصل الثاني

الإطارالنظري للدراسة

الفصل الثاني

الإطارالنظرى للدراسه

2-1 المقدمة :-

احتاج الانسان منذ خلقه الي مكان يحتمي به من العوامل الطبيعية كالامطار والرياح و اشعة الشمس فعمل علي بناء بيت من البيئة التي حوله من اشجار او صخور ومنذ ذلك الزمن وحتي الان كانت العلاقة بين البيئة والعمارة بأن تقوم التانية علي مايتوفر من مواد طبيعية اومصنعة لتوفر خامها في المنطقة مع مراعاة عوامل الاولي واخذها بعين الاعتبار فكأنما هنالك توأمة بينهما.

2-2 العمـارة :-

2-2-1 تعريف العمارة :-

يعرف فرانك لويد رايت العمارة بأنها الحياة أو هي أصدق سجل للحياة كما عاشها العالم بالأمس ، وكما يعيشها اليوم ، وكما سيعيشها في الغد ، وهي الروح التي لا يمكن أن تكون أكوام من الحجارة ، بل تلك الروح الخلاقة التي تتطور من عصر إلى عصر ومن جيل إلى جيل طبقاً لطبيعة الإنسان وظروفه ، إن الحيز الداخلي هو حقيقة المبنى ، وأبسط مثال لتوزيع الفراغات هي الخيمة وهو فراغ صيغ بيد ليست معمارية لكنها ماهرة ، فهي تحتوي علي فتحات إضاءه وتهوية مناسبة لحياة التنقل ، كما تمكن المستخدم من الإغلاق التام المحكم للخيمة ، كما تحتوي على هيكل إنشائي مكون من عمود مشدود بأكثر من وتدأرضي (نفس فكرة الكباري المعلقة) ثم يتم الربط بينهم مع وضع قماش مثبت.

الدكتور عرفان سامي يعرف العمارة بأنها الفن العلمي لقامة أبنية تتوفر فيها عناصر المنفعة والمتانة والجمال والاقتصاد وتفي بحاجات الناس المادية والروحية ، في حدود أوسع الامكانات وبأحسن الوسائل المتوفرة في العصر الذي تكون فيه ، وهي طريقة العمل بتفكير ومنطق سليم ، تعريف آخر : العمارة هي فن تكوين الحجوم والفراغات المخصصة لاحتضان الوظائف والنشاطات الانسانية والاجتماعية بتنوعها وهي انطلاقا من ذلك تعكس في سماتها وأشكالها الانجازات التقنية والحضارية والتطلعات الجمالية والروحية والقدرات المادية للمجتمع في بيئة ما وفترة تاريخية محددة (2018 تعريف العماره www.google) .

2-2-2 أهداف العمارة :-

من أوائل النظريات في فن العمارة والتي اقترحها المهندس الروماني فيتروفيوس في القرن الأول الميلادي والتي تشير إلى أن فن العمارة يعتمد على مستويات يجب أن يتم تطبيقها حتى تصنف العمارة بأنها ممتازة وقسمها إلى ثلاثِة مستويات وهي: متانة البناء ، وفائدة البناء أي أن يحقق الهدف من إنشائه ، وجمال البناء.

أ-المنفعة Function : يصمم المبنى أولاً من أجل الإنسان واستعماله له وبالتالي يجب أن يكون التصميم المعماري إستناداً إلى أبعاد معتمدة على المقياس الإنسانيHumanScale ، الفراغ المعماري يوجد لتحقيق وظيفة معينة يطرحها إحتياج ما ، وتعني المنفعة أيضاً الغرض الذي يصمم من أجله وعليه فيجب أن يحقق الفراغ هذه الغايه من حيث : -

- المساحة المطلوبة لحركة الإنسان والاثاث الخاص بتأدية الوظيفة على أكمل وجه.
- توفير الحل المناسب للإتصال بين الفراغات والانتقال من فراغ إلى فراغ آخر بسلاسة وتتناسب قوة العلاقة بين هذه الفراغات.
- تأمين الوصول من الخارج للداخل وبالعكس وتحديد المداخل الرئيسية والثانوية.
- توفير المرافق الحيوية الأساسية والضرورية مثل الخدمات.

ب-الجمال Beauty : وهو أن نعجب ونسر بالمبنى لرؤيته والجمال في العمارة إما أن يكون جمالاً وظيفياً أو جمالاً حسياً وأخيراً الجمال العاطفي وفي كل الأحوال إذا لم يكن عنصر الجمال في العمارة متمماً ومتناسباً مع المنفعة والمتانة كان الجمال حتماً مصطنعاً وبالتالي مرفوضاً والجمال في العمارة يأتي نتيجة عوامل متعددة وكثيرة منها:

- استعمال مواد البناء المختلفة كالرخام والزجاج والألمنيوم بألوانه المختلفة.
- استعمال ألوان المتجانسة والملمس المناسب في كساء الواجهات الخارجية.
- استعمال الزخارف والأضواء الكهربائية, والنوافير والحدائق.
- العلاقات التكوينية للشكل وللعناصر المكملة المحيطة.
- ربط المبنى بالموقع من حيث البعد التاريخي والحضاري والثقافي.

ج-الاقتصاد Econom : هو شرط أساسي في العمارة وهو يحد إلى حد ما من حرية المعماري ومع ذلك فهو يعلم المعماري الاعتماد على فن نقى مكون من عناصر المبنى نفسه لا من اضافات فنية فالبساطة

في العمارة هي فضيلة كما هي في الحياة ، والاقتصاد ليس المقصود منه هو الاقتصاد في الحاجات الأساسية وإنما المقصود هو تحقيق توازن بين الجوانب الرئيسية بحكمة وموضوعية كذلك المقصود به هو الحد من الاسراف والبذخ ولكن بشرط أن لا يؤدي هذا التوفير إلى إخلال في وظيفة البناء وجماله ومتانته وهذا يتحقق من خلال:-

- الاختيار المناسب للأشكال والأحجام لعناصر المبنى.
- الاختيار المناسب للمواد الانشائية.
- الدقة في التنفيذ.
- المتابعة الصحيحة لمراحل التصميم ومراحل التنفيذ.

د- المتانة Durability Strength - : يصمم المبنى بحيث يكون ثابتاً قوياً ومتيناً يتحمل جميع القوى التي يتعرض لها وهذا يعتمد على أسلوب الانشاء المتبع (Structure System) وهذا الشرط بالطبع شرط أساسي لأي مبنى مهما كان نوعه أو حجمه.

هـ-البيئة والقيم الانسانية Environment and Human Values : كل مايحيط بالإنسان من مؤثرات طبيعية Environmental Influences مثل المناخ (الشمس والهواء والرطوبة والحرارة) وطبيعة التربة والأرض وتضاريسها ن يجب أن يوخذ في الاعتبار راحة الناس الذين يستخدمون المبنى من خلال توفير الاحتياجات الشخصية Personal Needs وأي مؤثرات أخرى مثل المؤثرات الاقتصادية والثقافية العامة للوسط الاجتماعي والديانة والعادات والتقاليد ، وتشمل البيئة المحيطة الايجابيات والسلبيات على حد سواء ومهمة المصمم المعماري أن ينتفع بالايجابيات وأن يتفادى السلبيات من خلال توفير البيئة السليمة والصحية للفراغات والأشكال المعمارية(2018 تعريف العماره www.google) .

2-3 تعريف البيئة:-

البيئة هى كل مايحيط بالموقع في ذلك الجزء من الارض بما يشمل المناظر الطبيعية ، صحراء أو واديا أو جبلا أو غابة او ساحلا او ضفة ، وكل ماهو كائن في الطبقات السبع التي تغلف الأرض وتؤثر في الحياة على سطحها .

الطبقة التي تعنينا هى الطبقة الأولى (طبقة الغلاف الجوي) ومتوسط ارتفاعها عشرة كيلومترات ، وتبلغ عند خط الاستواء عشرين كيلومترا . وهي تحتوي على الرطوبة التي تعتمد عليها حياة كل من الإنسان والحيوان والنبات . (حسن فتحي ، 1988)

2-4 المناخ:

2-4-1 تعريف المناخ :

هو مجموعة العمليات أو الظواهر الطبيعية للطقس على مدار السنة التي تلاحظ في مكان معين على مدى عدة سنوات على السطح التحتي(طبقة الأرض السطحية، الماء، النباتات وغيرها) , او بانه معدل حالة الطقس في منطقة معينة لعدة سنين متتالية تصل الي حوالي 30 سنة واكثر .(هشام عبود الموسوي 2008) .

2-4-2 الاقليم المناخي التصميمي :-

هو منطقة من الأرض تتميز بنمط مناخي معين، يفرض إحتياجات بيئية خاصة تتطلب أسلوب معالجة تخطيطية و معمارية و العوامل التي تؤثر علي التغير المناخي من منطقة الي اخرى تنقسم الي:

عوامل رئيسية :-

1- الاشعاع الشمسي. 2- حركة الرياح. 3- درجة حرارة الهواء.

عوامل فرعية :-

1- شكل الارض. 2- التضاريس. 3-- معدل سقوط الامطار.

2-4-3 الاقليم المناخي :-

يعرف الاقليم المناخي بانه منطقة محددة جغرافيا وفلكيا لها خصائص مناخية ونباتية تميزها عن غيرها من المناطق ، و ايضا هو مساحة من الأرض تتميز بظروف مناخية واحدة ، حيث تصنف المناطق الاقليمية المناخية الكلية للكرة الأرضية كالاتي:

أ- المنطقة الحارة باقليميها الجاف والرطب. ب- منطقة مناخ حوض البحر الابيض المتوسط .

ج- المنطقة ذات المناخ المعتدل . د- المنطقة ذات المناخ البارد (المناخ القطبي) .

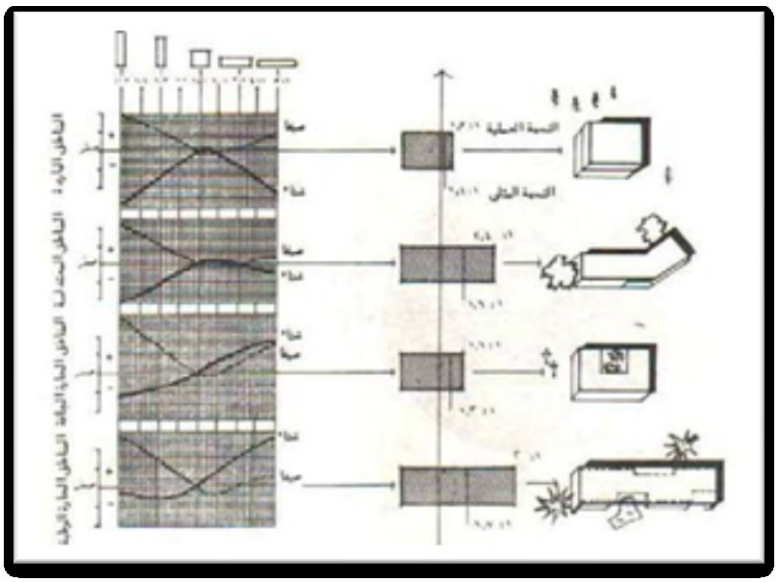
و يعتمد المهندس المعماري عموما علي تصنيف اكثر وضوحا حيث ياخد في اعتباره الراحة الحرارية للانسان ، وعلي هذا يكفي التعرف علي ما يلي :-

أ. المناخ البارد : حيث تتركز المشكلة في نقص الحرارة او الشعور بالبرودة بسبب فقدان الجسم للحرارة في كل أو معظم اجزاء السنة .

ب. المناخ المعتدل : حيث تتركز مشكلته في الشعور بالبرودة خلال فترات معينة من السنة (الشتاء) والشعور بالحرارة بسبب الفقدان الغير كافي للحرارة الزائدة في خلال مدة اخرى من السنة (الصيف).

ج. المناخ الحار الرطب : المشكلة في هذا المناخ هي الزيادة في الحرارة التي يصاحبها إرتفاع في معدل الرطوبة النسبية ، بدرجة تحد من عملية الترطيب بواسطة البخر .

د. المناخ الحار الجاف : و المشكله في هذا المناخ هي ارتفاع درجات الحرارة ، اي الفقدان الكافي للحرارة من جسم الانسان ولكن الهواء جاف فلا توجد اعاقة لعملية الترطيب بواسطة البخر ويتميز هذا المناخ بدرجة الحرارة وكمية الإشعاع الشمسي العاليتن , ويبلغ متوسط درجة الحرارة لأشد شهور السنه اكبر من 25 مئوية ويصاحبها رطوبة نسبية منخفضة ، وأعلي درجة حرارة في السنه حوالي 45 مئوية ، واقل درجة حرارة يمكن ان تصل الي حوالي 10 مئوية ، والمدي الحراري السنوي كبير جدا .(شفيق العوض الوكيل ، محمد عبدالله سراج ، 1989) .



شكل (2-1) الشكل الأنسب للمباني في المناطق المناخية المختلفة

المصدر : شفيق العوض الوكيل ، محمد عبدالله سراج ، مصدر سابق

2-4-4 العوامل المناخية التي تؤثر علي التصميم في المناطق الحارة :-

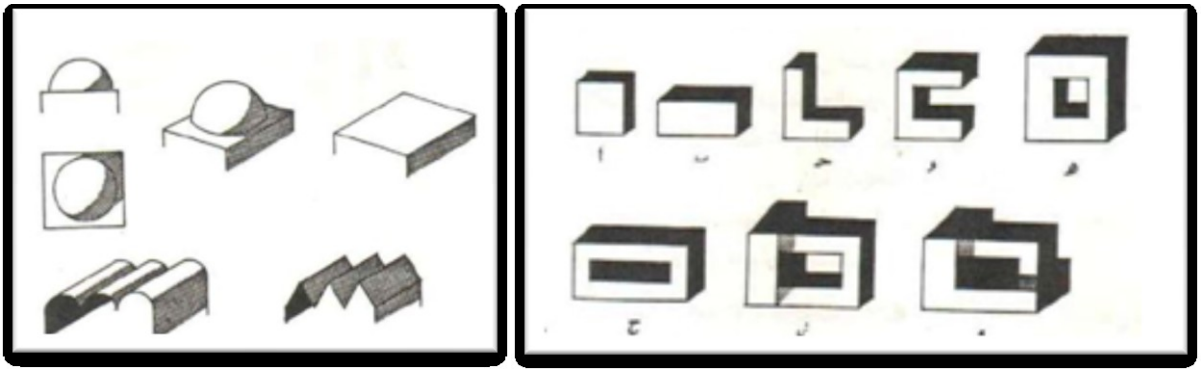
لابد من التعرف علي العوامل المناخية المؤثره علي التصميم ، لأختيار الحلول المناسبة بما يتلائم مع راحة الانسان في المكان الذي يعيش فيه والتي تحقق توفير الحالات المناخية الملائمة له داخل المباني (نسبة لوقوع السودان في هذا الإقليم). وهذه العوامل تتحدد في :

1- أشعة الشمس : ذات تأثير قوى علي حياة الانسان حيث تؤثر عليها عدة عوامل تكون الاتزان الحراري للارض وهي : مدة سطوع الشمس – الشدة – زواية السقوط .

هنالك عدة عوامل يجب دراستها لحماية المبني من اشعة الشمس الساقطة عليه وهي :-

أ. التوجيه : يفضل ان يأخذ محور المبني الطولي الاتجاه شرق غرب ، اي ان الواجهة الطولية هي الشمالية علي واجهة واحدة طويلة هي الجنوبية " بحيث ان الجزء الشمالي يأخذ اقل كمية من الحرارة في فترة الشدة وتاخذ الواجهة الجنوبية اكبر كمية من الحرارة في فترة البرد

ب. كتلة المبني وشكله : بحيث تمثل اهمية كبيرة في تحديد كمية الظلال حيث انها تزيد كلما اصبح شكل المبني أكثر تعقيدا ، كما تأخذ المباني غير المستوية كمية ظلال أكبر ، وذلك لعدم تعرض سطحها المحني مثل القباب والقبة لاشعة شمس لفترات طويلة عكس السطح المسطح .



شكل (2-2) تأثير شكل المبنى على كمية الظلال الساقطة من الواضح أن أكبر كمية ظلال تكون في المبنى متعدد الأدوار ذي الحوش الداخلي – تأثير شكل السطح على كمية الظلال

المصدر: المصدر السابق

ج- معالجة الأجزاء المصمتة الأسقف والحوائط : يتعرض سطح المبني العلوي لأشعة شمس مباشرة طوال ساعات النهار ، من هنا كانت الحاجة لأتخاذ الاحتياطات اللازمة في تصميمه وانشائه عن طريق "تغطية السطح العلوي بمادة عاكسة ، بناء السقف من بلاطتين منفصلتين كليا عن بعضهم ، استعمال مادة عازلة للحرارة مثل السيلتون" ، اما الحوائط تعالج عن طريق استعمال اسطح غير ناعمه مثل البياض الخشن أو البروزات ويمكن استخدام الكاسرات.

د- معالجة الفتحات : تعتبر منفذا رئيسيا للحرارة فان تظليلها بالكاسرات يعتبر مهم جدا ، وايضا المشربية من انجح الحلول في معالجة الفتحات . المصدر: المصدر السابق

2- درجة الحرارة :عند سقوط اشعة الشمس علي عناصر المبني فان أجزاء منها تنعكس علي الجو المحيط بينما يمتص الجزء الاخر فيتحول الي طاقة ترفع درجة الحرارة للسطح الخارجي اولا ثم بقية اجزاء المبنى عن طريق التوصيل ، الانتقال ، الاشعاع الحراري ، البخر والتكثيف و خواص سطح المادة يؤثر علي عكسه وامتصاصه للحرارة ، لذلك يمكن التحكم في الانتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمبني عن طريق

أ- إختيار مواد ذات مقاومة حرارية تخفض حدة التدفق الحراري من الخارج .

ب- إختيار الوان خارجية فاتحة لغلاف المبني .

ج- اختيار مواد بناء ذات كثافة ترفع من المقاومة الحرارية و ذات سعة حرارية كبيره .

د- استعمال حوائط مفرغة او مزدوجة للحد من نفاذ الحرارة .

المادة أو اللون	درجة الإنعكاس	درجة الإمتصاص	درجة الإنبعاث
ألومنيوم مصقول	0.95	0.05	0.05
ألومنيوم مؤكسد	0.85	0.15	0.12
حديد مجلفن	0.75	0.25	0.25
دهان برونزي	0.50	0.50	0.50
دهان أبيض	0.88	0.12	0.90
لون رمادي فاتح	0.60	0.40	0.90
رمادي غامق	0.30	0.70	0.90
اللون الأسود	0.15	0.85	0.90

جدول (2-1): درجة الانعكاس والامتصاص والانبعاث الحراري لبعض المواد

المصدر : المصدر السابق

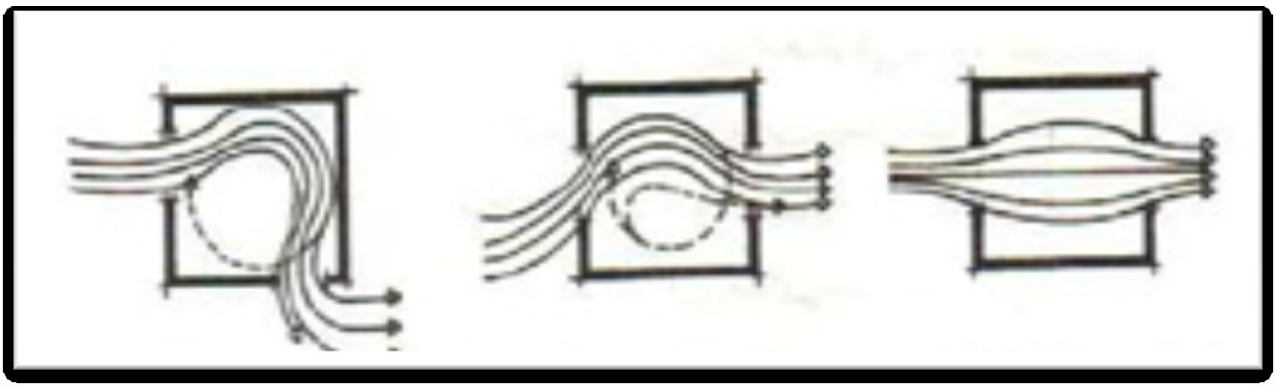
3- الرياح : ان طبيعة الاقليم المحلية من تضاريس وتجمعات للاشجار والغابات وشكل وكتلة التجمعات الحضرية لها تاثير مباشر علي تغيير شكل حركة الرياح ، حيث ان تصميم الفتحات يؤثر علي التهوية داخل المبني بالنقاط التالية :-

أ. إحلال الهواء النقي وتزويد المبني بكمية الاكسجين اللازمة .

ب. تبريد جسم الانسان عند الحاجة بالتحكم في سرعة الهواء وحركته .

ج. تبريد المنشأ ككل .

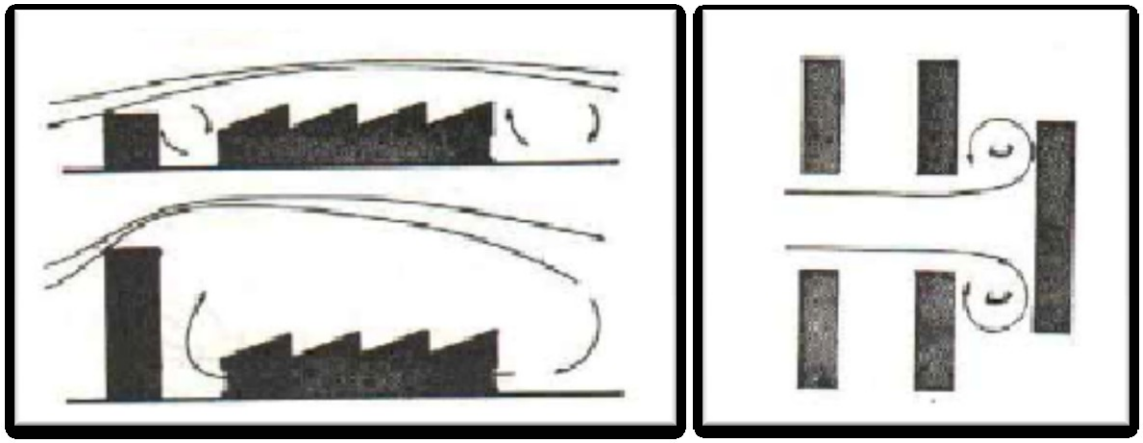
د. التخلص من الرطوبة الزائده داخل المبني .



شكل (2– 3) التهوية ووضع الفتحات في المسقط الأفقي

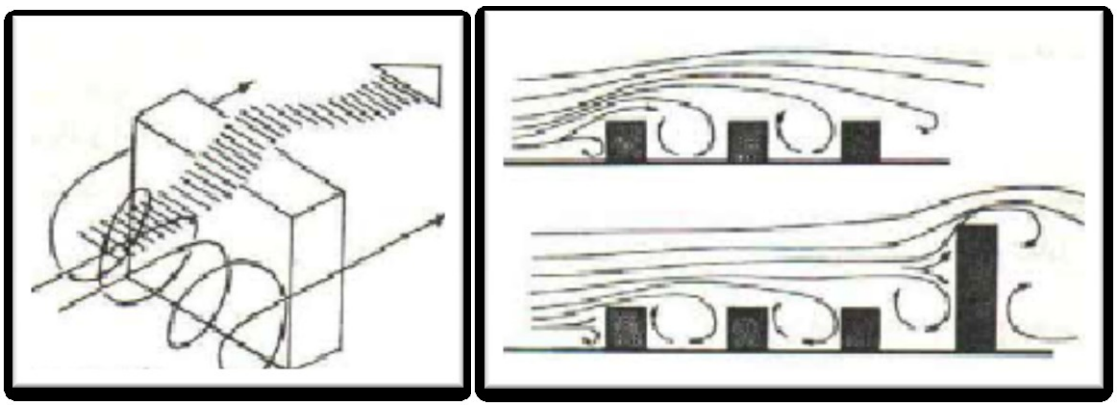
المصدر : المصدر السابق

حيث ان احسن وضع للفتحات بالنسبة لاتجاه الرياح لتحقيق التهوية المثلى وجود فتحتين في حائطين متقابلين في غرفة احداهما عمودية علي اتجاه الرياح الي اخري تقابلها – الرياح مائله علي فتحة المدخل– عمل فتحتين متجاورتين والرياح عمودية علي فتحة المدخل بارتفاع مناسب . المصدر السابق



شكل (2– 4) خلق تيار معاكس خلف مبنى عالي

المصدر : المصدر السابق



شكل (2- 5) تغيير اتجاهات الرياح أمام المبنى

المصدر : المصدر السابق

4- الإضاءة الطبيعية : تحقق الراحة البصرية والنفسية للمستخدم علاوة علي ذلك تعتبر وسط صحيح لمراجعة وتكوين الالوان ، وفي المناطق الحاره تتوافر اضاءه طبيعية لفترات طويلة خلال اليوم يمكن تحليل ضوء النهار الذي يصل الى الفراغ الداخلي الي ثلاث مركبات وهي :الضوء الصادر من الجزء المرئي من السماء ، الضوء المنعكس من اسطح واجهات المباني المقابة ، الضوء الذي يصل بعد دخوله من النافذه وانعكاسه علي الاسطح الداخلية وتؤثر عليه عدة عوامل وهي :

عامل الصيانه ، عامل الزجاج بانواعه ، القضبان وحلوق الشبابيك .

اعتبارات خاصة لاستخدام الاضاءه الطبيعية :

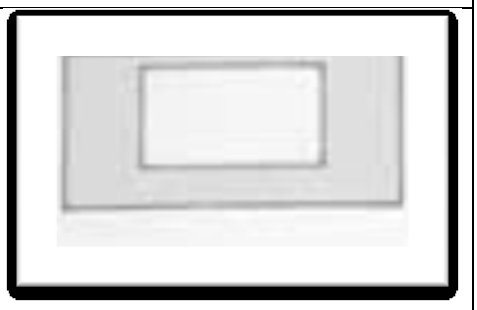
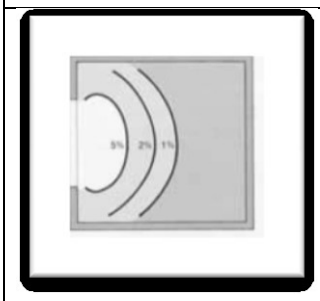
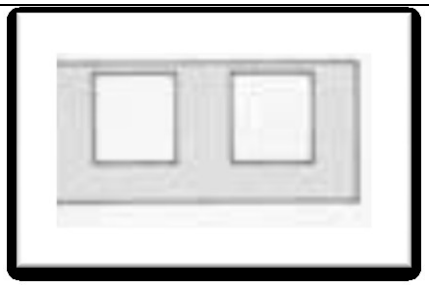
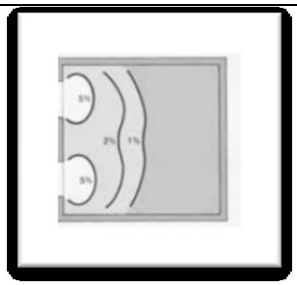
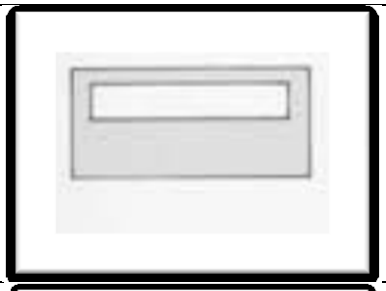
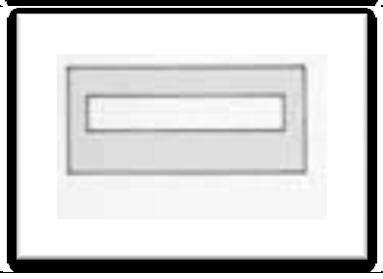
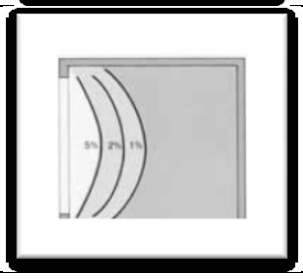
أ. مراعاالمباشر ة الضوء من السماء نظرا لشدتها وماتسببه من زغلله .

ب. استخدام المسطحات الخضراء والأشجار للحد من الزغلله .

ج. رفع منسوب جلسة الشباك ودهن الاسقف بلون فاتح .

د. دهن الحوائط المجاورة للشبابيك والحلق بلون فاتح .

هـ. مراعاة وضع فتحات اخري في الحوائط المقابلة للشباك اذا سمح التصميم بذلك . المصدر السابق

نمط ووضعية النافذه	التأثير الداخلي للنافذه	الكنتور للاضاءه
		
		
		
		

شكل (2–6) تاثير وضعية وشكل النوافذ على توزيع الاضاءه

المصدر: Derek Phillips , 2000

الفصل الثالث

المعالجات المعمارية لبيئة المناطق الحارة الجافة

الفصل الثالث

المعالجات المعمارية لبيئة المناطق الحارة الجافة

3-1 المقدمة :-

يعتبر نشاط الانسان من اهم العوامل الحيوية التي احدثت وتحدث تغييرا ملحوظا علي البيئة فقد تعامل الانسان منذ القدم مع مكونات البيئة وحاول تسخيرها لخدمته ، ومع مرور السنين أصبح اكثر تحكما فيها لا سيما ان التقدم العلمي والتكنولوجي قد اعطاه فرصة لاحداث المزيد من التغيير.

يعد المناخ من أهم العناصر البيئية تاثيرا في شكل العمارة ، ظهرت الاستفاده من عناصر البيئه والموقع بهدف تحقيق ظروف وأوضاع مناخية تلائم الحياة حيث ان المعالجات البيئية للمباني تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في تحديد كفاءة اداء المبنى وراحة مستخدميه .

3-2 المعالجات المعمارية والحضرية لبيئة المناطق الحارة الجافة :-

في المناطق الجافة تكون الحاجة للاحتفاظ بالرطوبة داخل الحجرات مع خلق تيار هواء بارد وحمايتها من الحرارة الخارجية لها هي اساس المعالجات المعمارية ، فنجد بهذه المناطق المعالجات التاليه :-

3-2-1 المفردات الحضرية :-

1-اسلوب تقسيم الاراضي في الاحياء السكنية الجديدة

أن قيام المصمم الحضري بتقسيم قطع الأراضي يجب ان يعتمد على عدد من المتغيرات ولابد ان يكون المناخ الموضعى والبيئة المناخية الداخلية في المساكن احدى هذه المتغيرات وبموجب هذا عليه ان يكون تقسيم قطع الاراضي يخضع الى نسب واتجاهات تقلل من احتمالية استقبال المبنى لأقل طاقة شمسية صيفًا وأكبر طاقة شمسية شتاءا ولتكون هذه الابعاد قابلة لان تتحكم بالمصمم ليظلل المسكن بالمجاورات في الاتجاهات التي تستقبل اقل طاقة شمسية صيفية ويستفيد من اكبر طاقة شمسية شتائية . حيث وعلى سبيل المثال إذا قام المصمم الحضري بتقسيم قطع الأراضي واراد ان يقسم القطع بجبهات واسعة فان الجبهات الواسعة الأمامية يجب ان لا تواجه الجهة الغربية وأن يحاول جهده في ان تكون الجبهات الواسعة باتجاه الجنوب أو الجنوب الشرقي أو الجنوب الغربي، فتكون قطع الأراضي التي في ظهرها مواجهة للشمال أو الشمال الشرقي والشمال الغربي انه بهذا الاسلوب سيظطر المصمم لقفل الجهة الغربية والشرقية أو يجعلها تتظلل بالبيوت المجاورة فتحصل شبابيكها على إضاءة دون ان تدخل الأشعة الشمسية المباشرة الصيفية .

2- أثر التشجير داخل الحي السكني على التقليل من الحمل الحراري في الشوارع :-

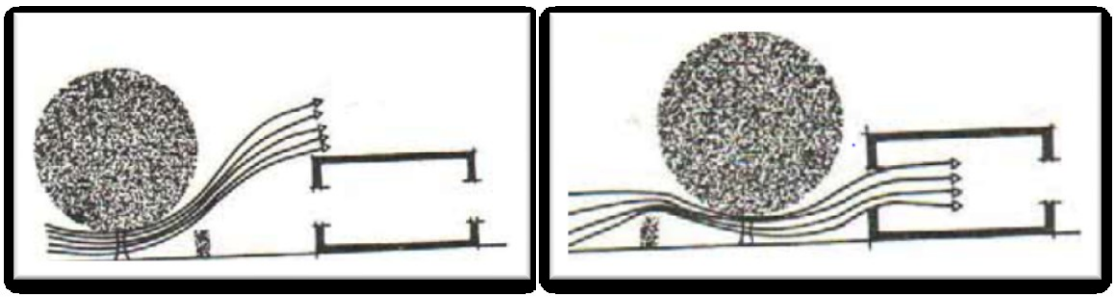
تعتبر المدينة بتصاميم شوارعها وتوقيع أبنيتها عاملا مؤثرًا على نوعية وكمية الأحمال الحرارية المكتسبة والمخزونة في المدينة وما يعقبه من إشعاع ليلي وتبادل حراري مع المحيط ، ان واقع الأحياء السكنية الحالية بعد دخول السيارة حتم علينا وجود شوارع ذات أبعاد تحددها أنواع المركبات المارة في الشوارع فإذا ركزنا هنا على المناطق السكنية فإن أقل عرض للشارع لحركة السيارات سوف لن يكون اقل من ستة أمتار، ومن اجل حماية المارة من السيارات لابد من توفير رصيف لا يقل عرضه عن 1.5 متر من كل جهة ولغرض توفير ماؤى للسيارة داخل البيت فان اقل مسافة لكراج السيارة 5 متر فعليه فإن الحد الأدنى لابتعاد واجهة مسكن عن واجهة المسكن المقابل سوف لن تكون اقل من 19 متر . فإذا علمنا انه إذا زادت المسافة بين مبنى وآخر عن 4 متر فإن عملية التظليل بين البيوت سوف لن تكون لها فائدة صيفًا وعليه فإنه بالتأكيد لن تكون هناك جدوى في الحصول على التظليل المتبادل بين البيوت المتقابلة في الحي السكني الحديث ، وإنه إضافة لذلك فإن ابتعاد واجهة مسكن ذو طابقين ارتفاعه 7 متر عن واجهة مبنى بنفس الارتفاع مسافة 19 متر فإن الطابق الأرضي في أي منهما سوف لن يحصل على ظل وان حصل على تظليل فان زاوية ارتفاع الشمس سوف لا تزيد عن 15 درجة . فاذا كانت البيوت غير مظللة وزوايا ارتفاع الشمس عاليا فان الشارع سيكون مشمسا ويستقبل كمية هائلة من الطاقة الشمسية الصيفية ولكون الشارع ذو لون داكن فإنه سيمتص هو وجدران البيوت الطاقة الشمسية الصيفية وترتفع درجة حرارة الشارع بشكل كبير ، لذا فإن قيام المصمم الحضري بتظليل هذه الشوارع بالأشجار الخاصة بالشوارع سيؤدي الى تغطية جزء غير يسير من الشارع وحجب الاشعاع المباشر من السقوط على الشارع الاسفلتي الاسود ، إن استيعاب المصمم الحضري لهذا المفهوم سيساعده على ان يتحكم بعرض الشوارع كما يريد بعد ان يزرعها بالأشجار العالية التي تسبب ظلالا فتمنع الأرض من الاكتساب الحراري الشمسي ، ولابد ان نذكر هنا ان الأشجار العالية لا تحتاج عندما تكبر الى سقي حيث أنها تتسلم مائها من باطن الأرض.

3- أثر اختيار مواقع المناطق الخضراء المشجرة على حرارة الهواء القادمة الى الحي السكني :-

يفترض ان يكون يحوي أي حي سكني على منتزه وموقع لملاعب الاطفال ، إن معرفة اتجاهات الرياح السائدة في الصيف والشتاء والاستفادة من توقيع هذه المنتزهات في اتجاهات الريح السائدة سيجعل من هذه المنتزهات المشجرة بالاشجار العالية عاملا مهمًا في تخفيف حرارة الهواء القادم قبل دخوله الى الحي صيفًا ، ورفع درجة حرارة الهواء المار على المناطق المشجرة شتاءا . حيث ان وجود صف من الأشجار العالية باتجاه الريح يخفف في حدود 2-5 درجة مئوية الى مسافة 30 متر و بزيادة السقي فإن درجات

الحرارة في الأيام الجافة في المناطق ذات الأشجار العالية تخف حوالي 7 درجات مئوية على مسافة 2 متر من الشجرة عن المناطق غير المسقية.

إن موضوع التشجير واستخدام النباتات في تخفيض درجة حرارة الهواء لايمكن تحديد درجة تخفيضه للحرارة بشكل دقيق فهو يعتمد على نوعية الشجرة وكثافتها وعددها وارتفاع سيقانها عن الأرض والمسافة بينها فكلما كانت نوعية الأشجار وابعادها بما يسمح لغالبية الهواء بالنفاذ من خلال اكبر عدد من الأوراق كلما كان تبريد الهواء أعلى صيفًا وكانت ارتفاع درجة حرارته اكبر شتاءا ، لذا التعاون بين المصمم الحضري والعاملين في مجال النبات يؤدي الى تكامل الأداء شكل (3-1) .



شكل (3-1) استغلال الأشجار في سحب الهواء داخل المبنى

المصدر : شفيق العوض الوكيل ، محمد عبدالله سراج ، مصدر سابق

3-2-2 المفردات المعمارية :-

1-تحكم المعماري بتوجيه كتلة المبنى

عند تصميم مبنى على قطعة ارض مفتوحة وكبيرة فان عملية اختيار توجيه كتلة المبنى سيؤدي أما الى تقليل أو زيادة من الحمل داخل المبنى حيث ان كتلة مبنى أبعادها 18 متر طولا ، 9 متر عرضا ، 6 متر ارتفاعا ، إذا كان ضلعها القصير 9متر يقابل الجنوب والشمال وضلعها الطويل يقابل الشرق والغرب فان الحمل الحراري على الجدران العمودية من الطاقة الشمسية الصيفية المباشرة يزيد بنسبة 53% عن نفس الكتلة البنائية إذا ما وضع الضلع 9 متر مقابلا للشرق والغرب والضلع الطويل مقابلا للجنوب والشمال ، لذا لابد من قيام المصمم عند تصميمه لمبنى على ارض مفتوحة وواسعة ان يتحكم باتجاه المبنى وان يبتعد عن وضع الواجهات العريضة بالاتجاهات التي تسقط عليها كميات كبيرة من الطاقة الشمسية المباشرة .

2- الشكل المعماري لكتلة المبنى واثره على الاحمال الحرارية المكتسبة

يعتبر الشكل المعماري المستطيل النظيف وما يقترب منه هو افضل الاشكال في قلة التأثر بالأحمال الحرارية الصيفية و أكثرها اكتسابا في الشتاء باعتماد التوجهات الصحيحة وكلما زادت الإضافات والتحويرات كلما زدات المساحة السطحية الخارجية وزاد بذلك مجال التبادل الحراري في الاكتساب والفقدان انما يدعيه البعض في ان كثرة البروزات والتكسرات في اوجه البناية وسطوحها سيسبب تظليلا ذاتيا ويقلل من الاحمال الحرارية فان ذلك وهم ظاهري ، فالظاهر يعطي صورة وكان المبنى مليا بالظلال ولكن الحقيقة ان الجزء الذي يقوم بالتظليل هو مكتسب للحرارة ساعة تظليله للأجزاء الأخرى وما ان تدور الشمس حتى تصبح الاجزاء المظللة من قبل أجزاء معرضة للشمس هي مظللة للاجزاء التي كانت في وقت سابق أداة للتظليل.

* لا يمكن اعتبار الأشكال المعمارية الكفوئة في اتجاه ما هي كفوئة دائما لان كفاءة الشكل المعماري يعتمد في كفاءته على التوجيه الجغرافي ، لذا فان الشكل والتوجيه غالبا ما يكونا متلازمين .

3-اختيار الموقع المناسب لتثبيت الشباك ضمن سمك الجدار

ان قرار المصمم بتثبيت الشباك ضمن سمك الجدار على الحافة الداخلية او الخارجية له الأثر الكبير في تقليل او زيادة الطاقة الشمسية المباشرة الداخلة صيفا حيث انه عندما يكون الشباك مثبتا على الحافة الخارجية فان الزجاج الذي تسقط عليه الأشعة الشمسية سيسمح لها بالدخول كاملة الى داخل الفضاء فتسقط الأشعة على الحافة الداخلية للجدار المثبت عليه الشباك وبقية أجزاء الغرفة بينما اذا ثبت الشباك على الحافة الداخلية فان جدران فتحة الشباك ستقوم بعمليات التظليل من جهة وان ما يسقط من أشعة شمسية على حافة جدران الفتحة فانه لن يدخل الغرفة مما يختصر من الطاقة الحرارية الصيفية وان تأثيره على شمس الشتاء قليلا وحسب توجيه الشباك.

4-اختيار المساحات المزججة الكبيرة والصغيرة حسب التوجيه

حيث ان اختيار شباك أبعاده (1*1 م ^{2}) في الجهة الغربية أو الشرقية يعادل في كمية الطاقة الشمسية المباشرة الداخلة أربعة شبابيك بنفس المساحة إذا ما وضعت في الاتجاه الجنوبي ، أما إذا ثبتت الشبابيك على الحافة الداخلية فان الشباك على الجهة الغربية يعادل في كمية الطاقة الشمسية المباشرة الداخلة اكثر من عشرة شبابيك من نفس المساحة اذا ما وضع في الواجهة الجنوبية او الشمالية لذا فان معرفة المعماري للمواقع والاتجاهات التي يجب ان يختصر فيها من المساحات المزججة والأماكن التي يمكن ان يتوسع فيها نسبيا ستقلل من الحمل الحراري المصروف صيفا ويزيد من الكسب الحراري الشتوي .

5-الشبابيك الطولية والشبابيك الافقية

ان لاختيار النوع المناسب حسب التوجيه له الأثر الكبير في الاختصار من الطاقة حيث انه اذا أراد المعماري استخدام مساحة مزججة مثلا مساحتها 2.8 م ^{2} من الزجاج في اتجاه ما فانه اذا جعل هذه المساحة على شكل شباك طولي (1.4*2) أو على شكل شباك أفقي(2*1.4) فانه قد يزيد أو قد يختصر من الطاقة المستخدمة حيث ان كمية الطاقة الداخلة من الشباك الأول 16% من مساحته والشباك الثاني 36% .

6- اثر التجاور في الأبنية في عملية الحفاظ على الطاقة

ان للمسافات الفاصلة بين البيوت الأثر الكبير في الحفاظ على الطاقة حيث ان التقارب والالتصاق بين البيوت يجعل الجدران الخارجية وكأنها تعمل كجدران داخلية في الحي وبهذا يمكن من الاستفادة من الحرارة المعتدلة للأرض دون ان تتسرب الى الممرات الخارجية حيث أنها ستبقى بين أرضية البيت المتلاصقة لذا فان البيوت ذات الأفنية تعتبر اقل تطرقا في درجات حرارتها الداخلية وبشكل كبير من البيوت المنفصلة واقل في الحاجة الى الطاقة الاصطناعية ، علما بان الحجب نتيجة الالتصاق سيؤدي الى حماية الجدران المتلاصقة من درجة حرارة الهواء الباردة ليلا.

7- الاختيار المناسب لمواد البناء واثره في التقليل من الصرف على طاقة التدفئة والتبريد

ان اختيار المعماري للمواد ذات العزل الحراري الجيد كمواد لبناء الجدران واستخدام العوازل الحرارية في السقوف الأثر الكبير في التقليل من التسرب الحراري والتقليل من الإجهاد على أجهزة التكييف. ان التعرف على خاصية العزل الحراري للمواد البنائية ولو بشكل تقريبي يساعد على الاختيار المتماشي لمبدأ ترشيد استهلاك الطاقة .

ان استخدام مادة الثرموستون في البناء على سبيل المثال والذي ممانعته الحرارية خمسة أضعاف مادة البلوك الكونكريت او الحجر لابد ان يكون له الأثر الكبير في تقليل من عدد ساعات تشغيل أجهزة التكييف أي ان استخدام هذه المادة وما هو قريب منها في خواصها الحرارية هو مساهمة في ترشيد استهلاك الطاقة وان اعتماد المواد ذات الممانعة الحرارية القليلة مثل البلوك الكونكوريتي هو مساهمة في الأنفاق العالي على الطاقة.

8- اعتماد التهوية الطبيعية في الأبنية وأثره في التقليل من إستخدام الطاقة الإصطناعية

من الناحية الصحية فان اعتماد التهوية الطبيعية له الأثر الكبير في في تنقية جو المسكن وتخفيف تركيز البكتريا إضافة الى تبريد هيكل المبنى من الداخل وتبريد الأشخاص صيفا، من الشائع ان عملية التشميس داخل الغرف من الشبابيك تؤدي الى تعقيم الغرف .

ان التبريد بواسطة التهوية الطبيعية واحياء استخدام ملاقف الهواء يخفف كثيرا من الاعتماد على أجهزة التبريد خاصة في الفترات الليلية صيفا وخلال اليوم بكامله في فترة الربيع والخريف ، وباعتبار ان سحب الهواء يكون من مناطق عالية حيث نسبة الغبار قليلة واخراج الهواء من المناطق المنخفضة في المسكن وهي الشبابيك الخارجة المطلة على الشارع المناطق ذات نسبة الغبار الأعلى المتسبب بمرور السيارات في الشارع سيؤدي الى جعل المسكن دائما ذو ضغط عالي لا يسمح بدخول الغبار اليه من المناطق المنخفضة ذات نسبة الغبار العالية فيكون الجو داخل المسكن نقيا وباردا .

9-اختيار المعماري للألوان واثره في التقليل من الطاقة المصروفة

ان اعتماد الألوان ذات الانعكاسية العالية ستؤدي الى تقليل الحمل الحراري حيث أن الحرارة الشمسية على سطح أفقي اسود في يوم درجة هوائه 43 درجة مئوية كانت 84 درجة مئوية بينما كانت درجة الحرارة الشمسية على سطح ذو لون فاتح 59 درجة مئوية. (مقداد حيدر،2002)

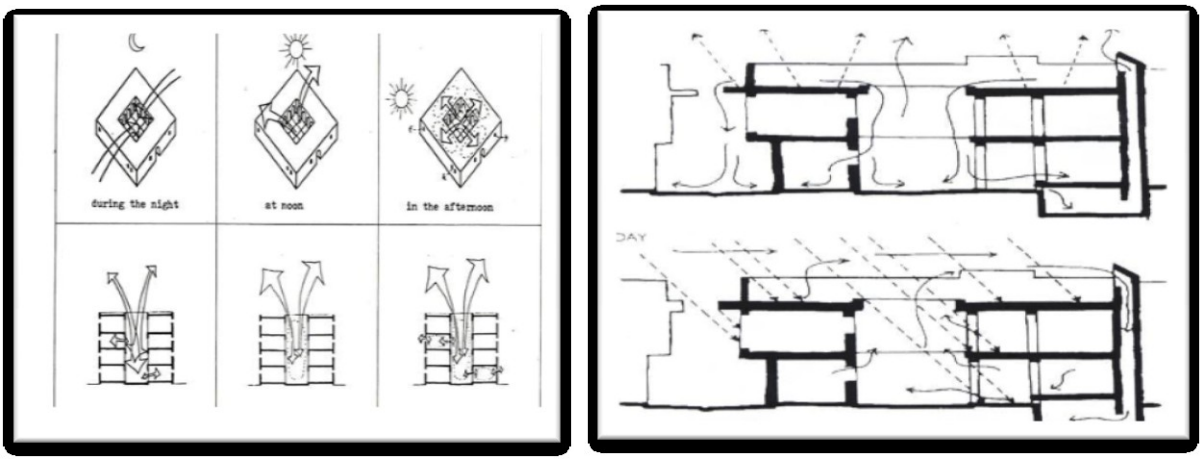
3-2-2 العناصر المعمارية المختلفة للمعالجات البيئية :-

أ- الفناء:-

هو عبارة عن ذلك الفراغ المقفل أو شبه المقفل الذي تشكله حوائط مستمرة أو شبه مستمرة من جهاته الأربعة في حالة الشكل الرباعي أو أكثر في حالة الشكل المتعدد الأضلاع وتطل على الفناء الداخلي عناصر المبنى الأخرى وهو مفتوح للهواء الخارجي من أعلى ويمكن أن يوجد في المنزل الواحد أكثر من فناء تتصل مع بعضها البعض عبر ممرات أو من خلال بعض الغرف.

ومن أهم مميزات الفناء أنه يساعد على توفير التهوية والإضاءة الطبيعية الضرورية للفراغات ويتم تزيين الفناء بالعناصر النباتية والمائية التي تساعد على تحريك الهواء وترطيبه ومن ثم انتقاله إلى الفراغات المحيطة حيث عندما يتقدم المساء يبدأ هواء الفناء الداخلي الذي تسخنه الشمس مباشرة والأبنية بشكل غير مباشر بالتصاعد ويستبدل تدريجيا بهواء الليل المعتدل البرودة الآتي من الطبقات العليا ويتجمع

الهواء المعتدل البرودة في الفناء ثم ينساب إلى الحجرات المحيطة فيبردها وبهذه الطريقة يعمل الفناء كخزان للبرودة (أحمد نبيه المنشاوي ، 2016) .



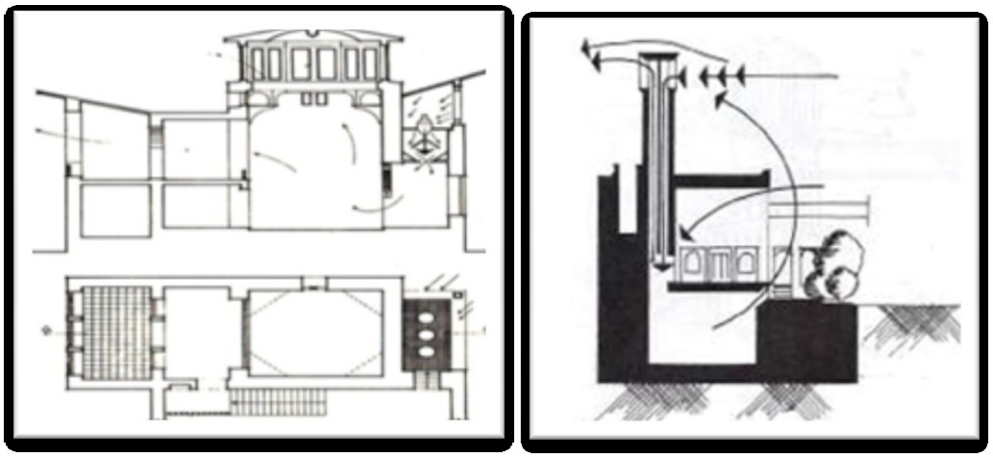
شكل (3-2) الفناء في العمارة الاسلامية

المصدر : شفيق العوض الوكيل ، محمد عبدالله سراج ، مصدر سابق

ب- الملاقف:-

الملقف هو برج لـه منافذ هوائية تعلو واجهات المبنى لسحب الهواء البارد إلى الأسفل ليدخل الحجرات الداخلية في المنزل ، فحركة الهواء الخارجية بقمتها يخلق فرق ضغط يساعد أكثر على سحب الهواء من الداخل ، الملقف هو حل طبيعي لمشكلة المناخ في البيئات الحار و مبدأ عملها في واقع الأمر هو سحب الهواء البارد من الطبقات العليا للهواء إلى داخل المبنى مباشرة أو عبر مسارات أسفل الأرض ليحدث تبادل حراري و يفقد الهواء حرارته مع حرارة التربة الباردة نسبياً .

(محمد عبدالباقي ابراهيم ، شيماء جاد حسنين ، 2013) .



شكل (3-3) يوضح وظيفة الملقف

المصدر : (محمد عبدالباقي ابراهيم ، شيماء جاد حسنين ، مصدر سابق)

يعتبر استخدام الملاقف لتهوية و تبريد المنازل اختراعًا فرضته حاجة المعماريين لتكييف الأبنية ، و تخفيف تأثير الطبيعة القاسية الحارة في المناطق العربية الإسلامية على ساكنيها ، ولا يعرف تاريخ محدد أو أول من عمل بها ، لكن وما إن بزغ العصر العباسي ، حتى انتشرت هذه الطريقة في البناء بشكل كبير، فكانت جميع المستشفيات مزودة بالملاقف الهوائية و كذلك أغلب البيوت .

فوائد و مميزات الملقف:

- يوفر الملقف التهوية الطبيعية من خلال التقاط الهواء النقي الخالي من الأتربة والشوائب الأخرى من الطبقات العليا من الفضاء الخارجي ، و جعلها تنساب عبر الفراغات الداخلية، بصرف النظر عن التوجيه العام للمبنى وعلاقته باتجاه الرياح كما يساعد في زيادة سرعة الهواء الداخل للمبنى.
- يساعد الملقف الهوائي على التقليل من الإزعاج و الضوضاء من الخارج اللذان يصاحبان التهوية الطبيعية بواسطة النافذة.

يعتمد حجم الملقف على درجة حرارة الهواء في الخارج فإذا كانت درجة الحرارة عند مدخل الملقف متدنية وجب أن تكون مساحة مقطعه الأفقي كبيرة أما إذا كانت درجة الحرارة أعلى من الحد الأقصى للراحة المتعلقة بالمحيط الحراري فيصبح لزامًا أن تكون مساحة مقطعه الأفقي صغيرة شرط أن يتم تبريد الهواء الداخل من خلاله و ذلك عن طريق استخدام حصر مبللة أو ألواح رطبة من الفحم النباتي توضع بين صفيحتين من الشبك المعدني كما يمكن توجيه الهواء المتدفق فوق عنصر مائي .كالسلسبيل أو النافورة لزيادة درجة رطوبته

الفرق بين الملقف و البادجير/ البادنج :

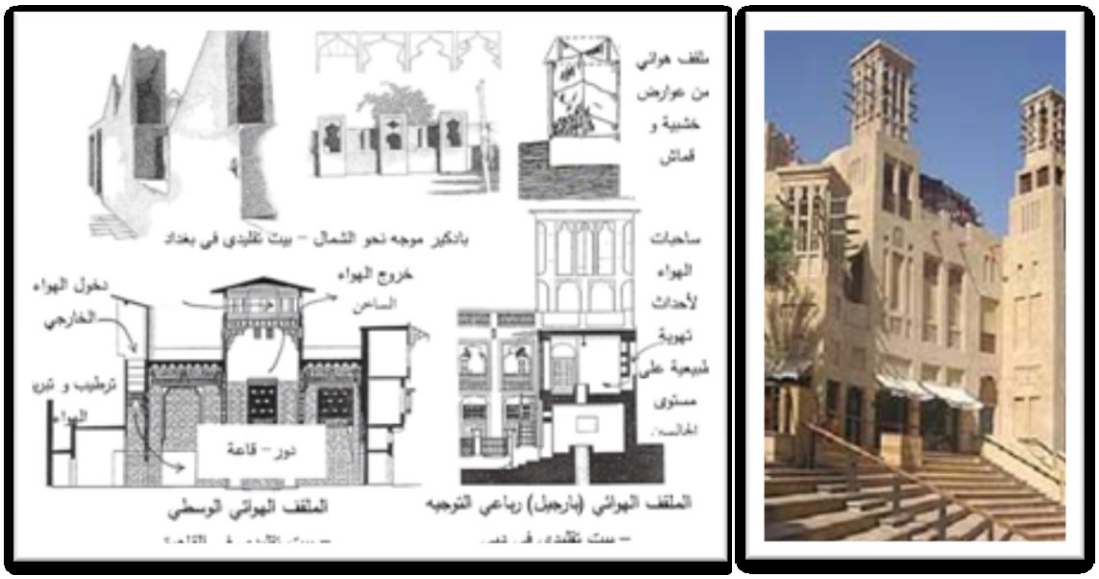
أ. تم تطوير الملقف ذو الاتجاه الواحد ليحل محله البادجير وهو عبارة عن ملقف يفتح في أربعة اتجاهات و يمكن التحكم فيها ليقتنص الهواء من أي اتجاه.

ب. شاع استخدام العنصرين فى العراق و مصر و إيران و لكن تميز الملقف بأن وجد بالمناطق الجافة و الرطبة بينما البادجير وجد بالمناطق الرطبة فقط .

ج. نشأ ذلك الاختلاف بسبب أن الملقف يمكن أن يكون برج أو إيوان أو تشكيل معماري أفقي أو رأسي يجبر تيار الهواء للانقياد لمكان ما داخل المنزل ويكون من اتجاه واحد وهو يأتي بثلاث أشكال:

- برج ملقف مربع أو مستطيل مغلق من جوانبه الثلاث و مفتوح من جهة واحدة مواجهة للرياح السائدة و المرغوب بها ، يقوم باصطياد الهواء من الأعلى و اجباره على النزول لداخل المنزل بقوة دفع الرياح .

- تشكيل بواجهة المنزل (تجويف) يقوم باصطياد الهواء و اجباره على الدخول بفتحات تم تشكيلها داخل إطار مصيدة الهواء .
- تشكيل بكتلة البناء لإجبار الهواء للنزول إلى فناء داخلي حيث يتم خفض سقف جزء من المبنى المواجه للرياح السائدة و رفع منسوب بقية الجهات المحيطة للفناء مع تشكيلات تجبر الهواء للهبوط .
- أما البادجير شكل (3-4) فهو عنصر معماري يعمل على اصطياد الهواء البارد من ارتفاع عالي (حيث يوجد تيار هواء اسرع يعادل ضعف سرعة التيار بالطابق الأرضي على الأقل و يصل ارتفاعه من 8 – 50 متر و يساعد على اصطياد التيارات الهوائية من الأربع جهات (مفتوح من أربع جهات و يمكن التحكم بفتحاته الأربع و إغلاقها و فتحها حسب الحاجة).



شكل (3-4) شكل البادجير

المصدر : (محمد عبدالباقي ابراهيم ، شيماء جاد حسنين ، مصدر سابق)

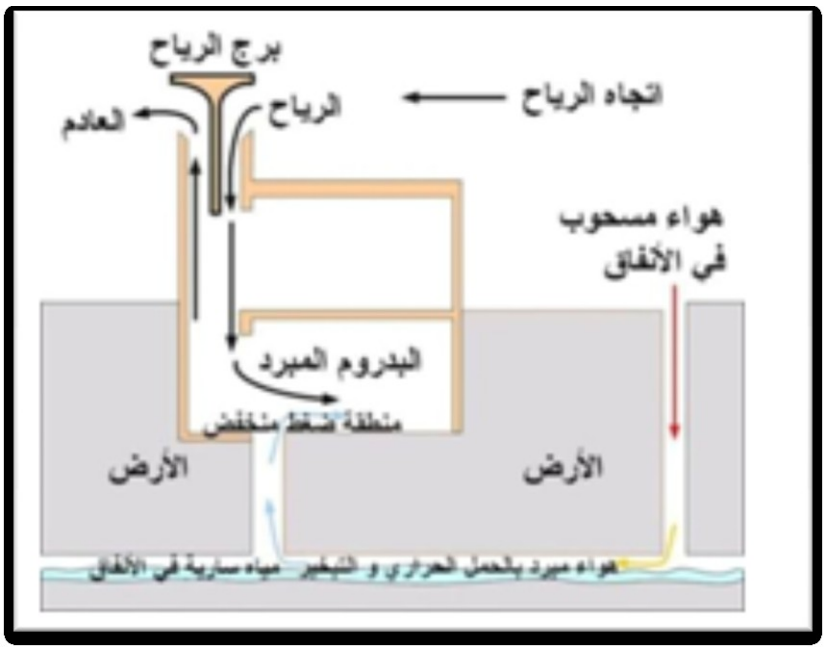
استُخدم الملقف في مصر القديمة و يستدل على ذلك من رسم في مقبرة من عهد الأسرة الفرعونية التاسعة عشرة نحو 1300 ق.م ، يمثل مسكنًا يعلو سطحه شكلان مائلان (شكل3-5) وينسب البعض ابتكار الملقف إلى العرب ، فقد عمدوا إلى عمل فتحة في أعلى جدار الخيمة لها ملقف متحرك لتكييف هواء الصحراء و ذكره بعض كتاب مصر في الحقبتين الأيوبية والمملوكية كبادنج جامع الملك الصالح طلائع بن زريك و بادنج المدرسة الكاملية و هكذا يحمل البادنج قيمة وظيفية في العمارة العربية إضافة إلى جماليته المعمارية . المصدر: (محمد عبدالباقي ابراهيم ، شيماء جاد حسنين ، مصدر سابق)

شكل(3-5) الملقف عند الفراعنه

المصدر : حسن فتحي ، مصدر سابق

ج- حرارة باطن الأرض :

هي نوع من الطاقة المخزنة في السطح الخارجي للأرض الصلبة و تحتوي على طاقة تعادل الطاقة التي تستخدمها البشرية الآن لمدة 30 مليون سنة أي أنها شمس تحت الأرض فحرارة باطن الأرض ستصبح في المستقبل القريب العمود الفقري لاقتصاد الطاقة الغير مستنفذة في العالم فكمية الطاقة الموجودة يمكن القول عنها أنها لا نهائية ، تتأثر تربة الأرض بتغيير درجة حرارة الجو اليومية على عمق 30-70 سم وتتأثر بتغيير حرارة الفصول على عمق 10-20 متر بعدها يزول تأثير حرارة الشمس ابتداء من عمق 15-20 متر وتتأثر درجة حرارة باطن الأرض بعدة عوامل منها نوع التربة والصخور والرطوبة الجوية والموقع الجغرافي ، ونظرياً تخزن الكيلومترات الثلاث الأولى من القشرة الأرضية طاقة تكفي البشرية لمدة 100,000 سنة.



شكل (3-6) الإستفادة من حرارة باطن الأرض

المصدر : (محمد عبدالباقي ابراهيم ، شيماء جاد حسنين ، مصدر سابق)

نظرة تاريخية:

- أول من استفاد من طاقة باطن الأرض كانت الحيوانات التي تحفر لها أنفاق في باطن الأرض وتسبت بها طيلة فترة الشتاء مستفيدة من اختلاف درجات الحرارة على عمق أكثر من متر واحد حيث تبلغ معدل درجة الحرارة 10-12 درجة مئوية.
- لقد قام الرومانيون قديمًا بتدفئة المنازل من عيون الماء الساخن. كذلك قام سكان نيوزلندا باستعمال حرارة المياه القريبة من سطح الأرض لطهي الطعام.
- و في ايسلندا تعتبر العاصمة ريكافيك أنظف مدينة بالعالم لأنها ومنذ سنوات عديدة تستخدم حرارة باطن الأرض لأغراض التدفئة.
- ثم هناك أنظمة التيار الحراري و التي تستخدم عادة في البيوت لأغراض التدفئة أو تسخين المياه حيث يمكن الاستفادة من مصدر الحرارة لطاقة باطن الأرض أما بالقرب من مستوى سطح الأرض أي على عمق 1-2 متر في حالة استعمال النظام الأفقي أو بالحفر إلى حدود 100 متر عند استعمال النظام العمودي والمقصود بالنظام الأفقي أو العمودي وغيره هو الطريقة التي من خلالها يتم مد أنابيب التيار الحراري تحت مستوى سطح الأرض.

(محمد عبدالباقي ابراهيم ، شيماء جاد حسنين ، مصدر سابق)

د- الإيوان :

جمعه : أواوِين وإيوانات (ومعناه في اللغة : الصُّفّة) ، أو كلّ مجلس واسع مظلَّل ، أو القَبْو المفتوح المدخل والذي لا أبواب له و اللفظة في الدلالة المعمارية مرتبطة بتخطيط البيوت والمدارس والمارستانات والخانات والخانقاوات وغيرها من الأبنية العامة .

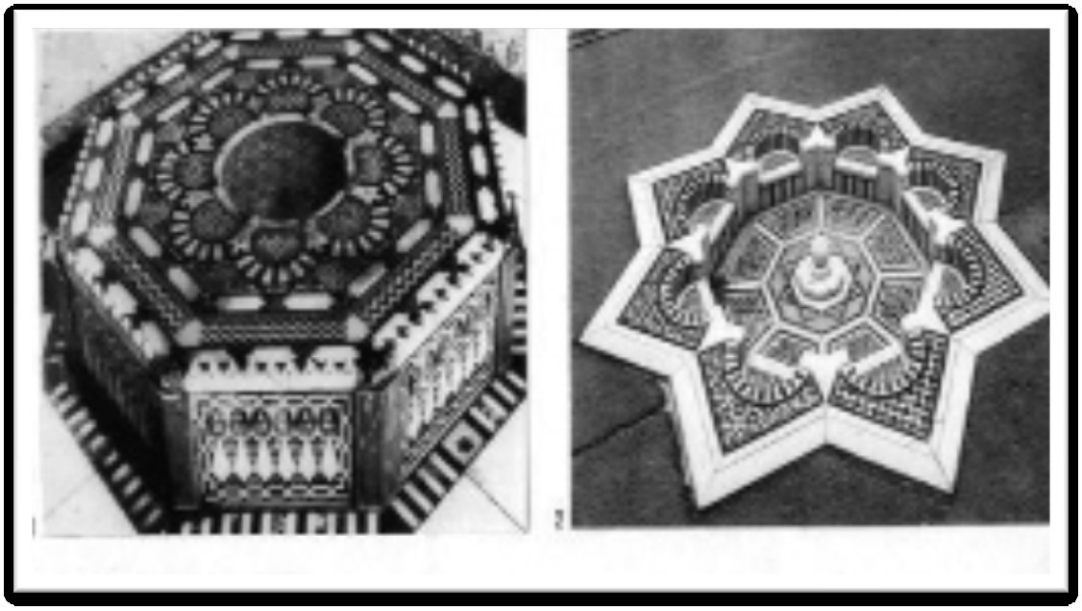
وهي تعني : قاعة مسقوفة بثلاثة جدران فقط ومفتوحة كليّاً من الجهة الرابعة وقد تكون مُقَنطرة ودائماً بلا أبواب وتطلّ على صحن مكشوف وقد يتقدّمها رواق وربّما اتصلت بِقاعات وغرف متعدّدة حسب وظيفة البناء الموجودة فيه ولعلّ أكبر إيوان وُجد في بناء كان قبل الاسلام بأربعة قرون تقريباً والذي ما زالت معالمه قائمة في خرائب المدائن الواقعة إلى ثلاثين كيلومتراً جنوب شرق بغداد والمعروف بطاق كسرى . يبلغ عرضه خمسة وعشرين متراً ، وارتفاعه من الأرض إلى أعلى قمة القوس أربعة وثلاثين ، العمارة الإسلاميّة تبنّت هذا العنصر البنائي ونجحت في جعله مخطّطاً اسلامياً صرفاً، مهيمناً على جزء مهم من الأبنية الخاصة والعامة ، ومنتشراً من أفغانستان إلى مصر، وأحياناً في أماكن أخرى من العالم الإسلامي الواسع الرِّحاب وقد بدأ ذلك الانتشار منذ القرن الأول للهجرة ، ثمّ ما لبث أن ذاع أيام السلاجقة في بلاد فارس والعراق في مخطّط بناء المدارس .

الشكل (3-7) شكل الايوان

المصدر:2020 google

هـ- النافورة :

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



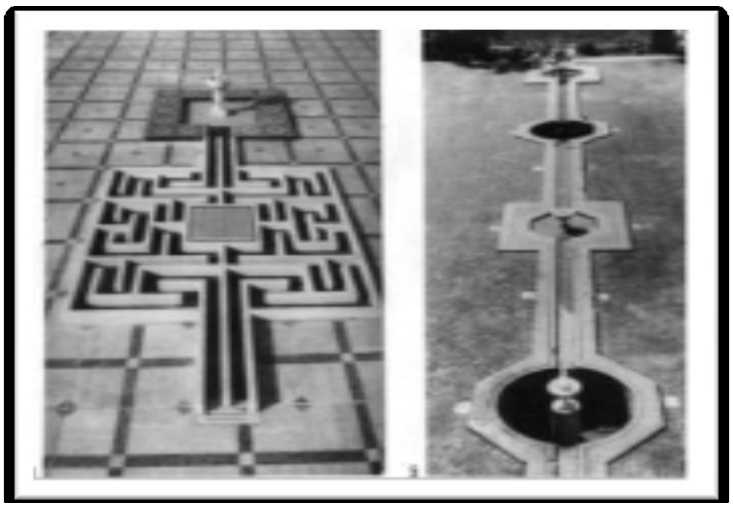
الشكل(3-8) شكل النافورة

المصدر:google 2020

و- السلسبيل :

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

المصدر: (حسن فتحي ، مصدر سابق)



الشكل(3-9) شكل السلسبيل

المصدر:2020 google

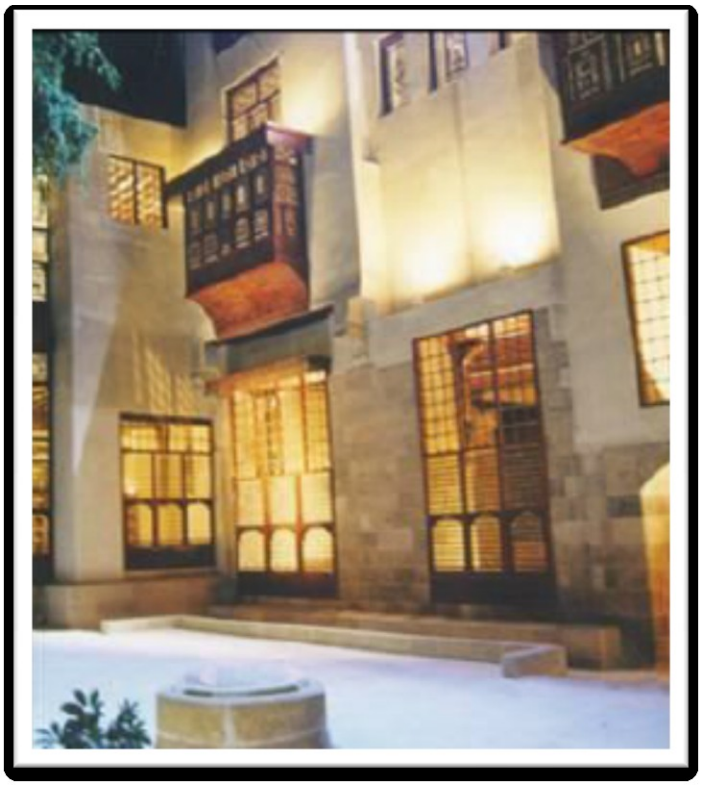
ز- التختبوش :

عبارة عن مساحة أرضية خارجية مسقوفة تستعمل للجلوس وتقع بين الفناء الداخلي و الحديقة الخلفية وتطل بكاملها على الفناء الداخلي وتتصل من خلال ما يعرف بالمشربية التي سيأتي تفصيلها لاحقا بالحديقة الخلفية وبما أن مساحة الحديقة الخلفية أكبر من مساحة الفناء وبالتالي أكثر تعرضا لأشعة الشمس لذلك يسخن الهواء بسرعة ويرتفع إلى اعلى مما يدفع الهواء المعتدل البرودة إلى التحرك من الفناء إلى الحديقة الخلفية مرورا بالتختبوش مؤديا إلى تكون نسيم معتدل البرودة . (حسن فتحي ، مصدر سابق)

الشكل(3-10) شكل التخشبوش

ح- المقعـد:

عبارة عن شرفة تقع في الطابق الأول من السكن وتكون مواجهة للرياح السائدة ويتم الوصول إليها من خلال الفناء الداخلي عن طريق درج مباشر يصعد إليها وللمقعد واجهة مفتوحة على الفناء الداخلي مؤطرة بقوس أو قوسين شكل (3-11) .



الشكل (3-11) شكل المقعد

المصدر: google 2020

ي- المشربية:

عبارة عن كلمة مشتقة من اللفظ العربي شرب وكانت في الماضي عبارة عن حيز بارز ذو فتحة منخلية توضع فيه جرار الماء الصغيرة لتبرد بفعل التبخر الناتج عن تتحرك الهواء عبر الفتحة وأما الآن فهي عبارة عن فتحات منخلية شبكية خشبية ذات مقطع دائري تفصل بينها مسافات محددة ومنتظمة بشكل هندسي زخرفي دقيق وبالغ التعقيد وللمشربية خمس وظائف:

1- ضبط مرور الضوء.

2- ضبط تدفق الهواء.

3- خفض درجة حرارة تيار الهواء.

4- زيادة نسبة رطوبة الهواء.

5- توفير الخصوصية.

وتتكون المشربية النموذجية من جزئين :

جزء سفلي مكون من مشبك ضيق ذي قضبان دقيقة – جزء علوي مكون من مشبك عريض ذي قضبان خشبية اسطوانية الشكل.

الشكل(3-12) المشربية في العمارة الاسلامية

المصدر:google 2020

ك- **الأسقف** :

لشكل السقف أهمية كبيرة في المناخ المشمس إذ يستقبل السقف الإشعاع طوال النهار و من ثم يقوم بنقله إلى الفراغات الداخلية و لمعالجة السقف كحل بيئي استخدم السقف المزدوج في بعض الأحيان واستخدمت بعض المواد العازلة كالزجاج الليفي والطوب الخفيف لعزل الحرارة التي يمتصها السقف و لكن

هذه الوسائل قد تكون مكلفة لذلك تم استخدام الأسقف المائلة والجاملونية التي لها مميزات منها ارتفاع جزء من المساحة الداخلية مما يسمح بتحرك الهواء الساخن إلى أعلى بعيدا عن رؤوس الأفراد ومن المميزات أيضا الزيادة في مساحة السقف مما يؤدي إلى توزيع شدة الإشعاع الشمس فوق مساحة أكبر فيقلل متوسط الزيادة في حرارة السقف ومن المميزات أيضا أن جزءا من السقف يكون مظللا في معظم ساعات النهار فيعمل كمشع للحرارة إذ يمتص الحرارة من الجزء المعرض للشمس ومن الهواء في الداخل ثم يشعها للهواء الخارجي ويكون هذا الأثر اكثر فاعلية في السقوف التي تكون على شكل نصف اسطوانة أو السقوف المقببة على شكل نصف كرة ففي هذه الحالة يكون السقف مظللا دائما إلا وقت الظهيرة وتزيد السقوف المقببة أو المقوسة من سرعة الهواء المار فوق سطوحها المنحنية مما يزيد من فاعلية رياح التبريد في خفض درجة حرارة هذه السقوف.

ل – الشخشيخة :

وهي تستخدم في تغطية القاعات الرئيسية وتساعد على توفير التهوية والإنارة للقاعة التي تعلوها وتعمل الشخشيخة مع الملقف على تلطيف درجة حرارة الهواء و ذلك بسحب الهواء الساخن الموجود في أعلى الغرفة كما تساعد على توفير الإضاءة العلوية غير المباشرة وتكون الشخشيخة إما على شكل قبة خشبية أو دائرية أو مضلعة أو على رقبة دائرية أو سداسية أو ثمانية.

الشكل(3–13) الشخشيخة في العمارة الاسلامية

المصدر: google 2020

الفصل الرابع

دراسة وتحليل النماذج

الفصل الرابع

دراسة وتحليل النماذج

4-1 المقدمة :-

هذا الجزء يحتوى على دراسة لبعض المباني السكنية التي اعتمدت إستخدام المواد المحلية مع تلك الحلول المعاصرة لتناسب بيئة المناطق الحارة الجافة وذلك بغرض التقليل من استهلاك الطاقة وفقا للتوجهات . إعتمد البحث على اختيار النماذج على الزيارات الميدانية والدراسات السابقة.

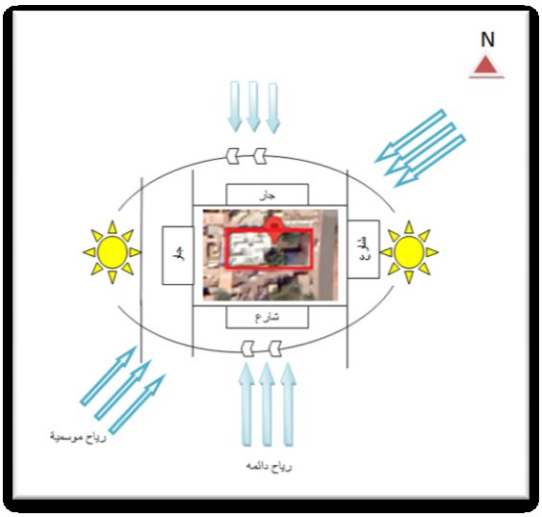
4-2 النموذج الاول : منزل المهندس المعماري / عثمان محمد الخير

المصمم المعماري : عثمان محمد الخير

الموقع : يقع في ولاية الخرطوم في منطقة الجريف غرب مربع (5) على الشارع الرئيسي المؤدى لحي الجريف غرب المساحة الكلية 750م2 المساحة المبنية 165 م2 ، يتكون المبني من طابقين ارضي واول

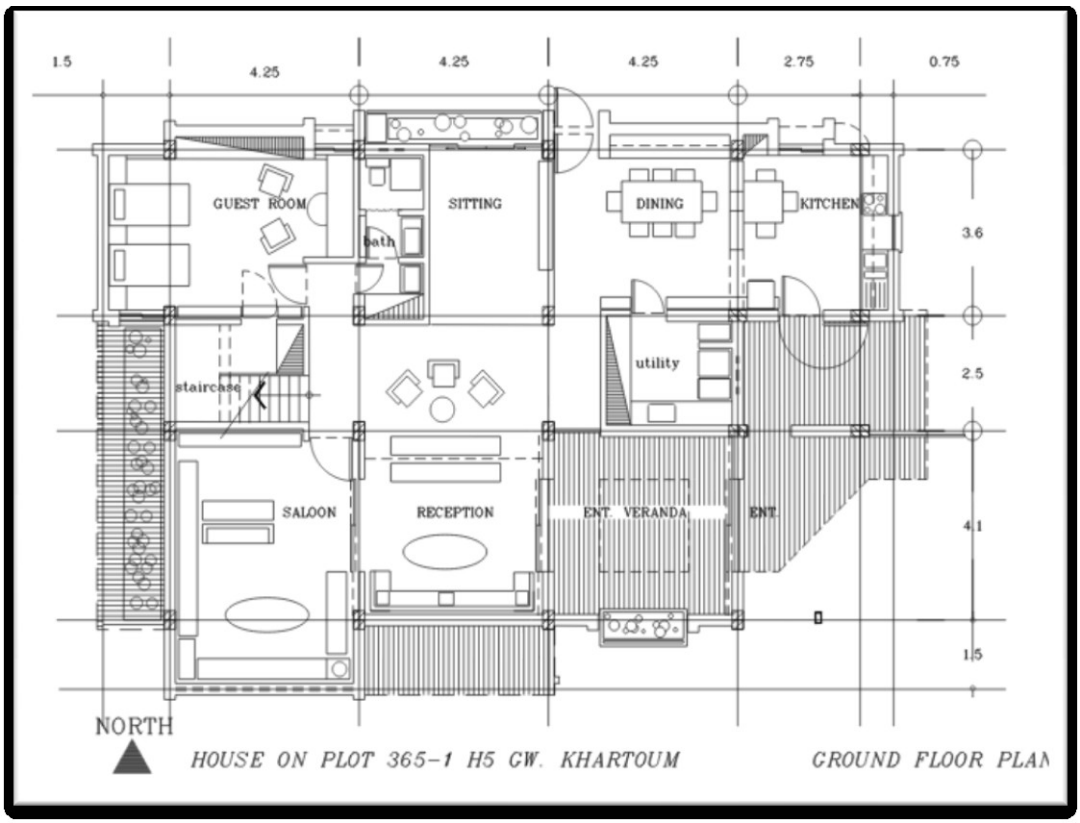
شكل(4-1) يوضح الموقع العام

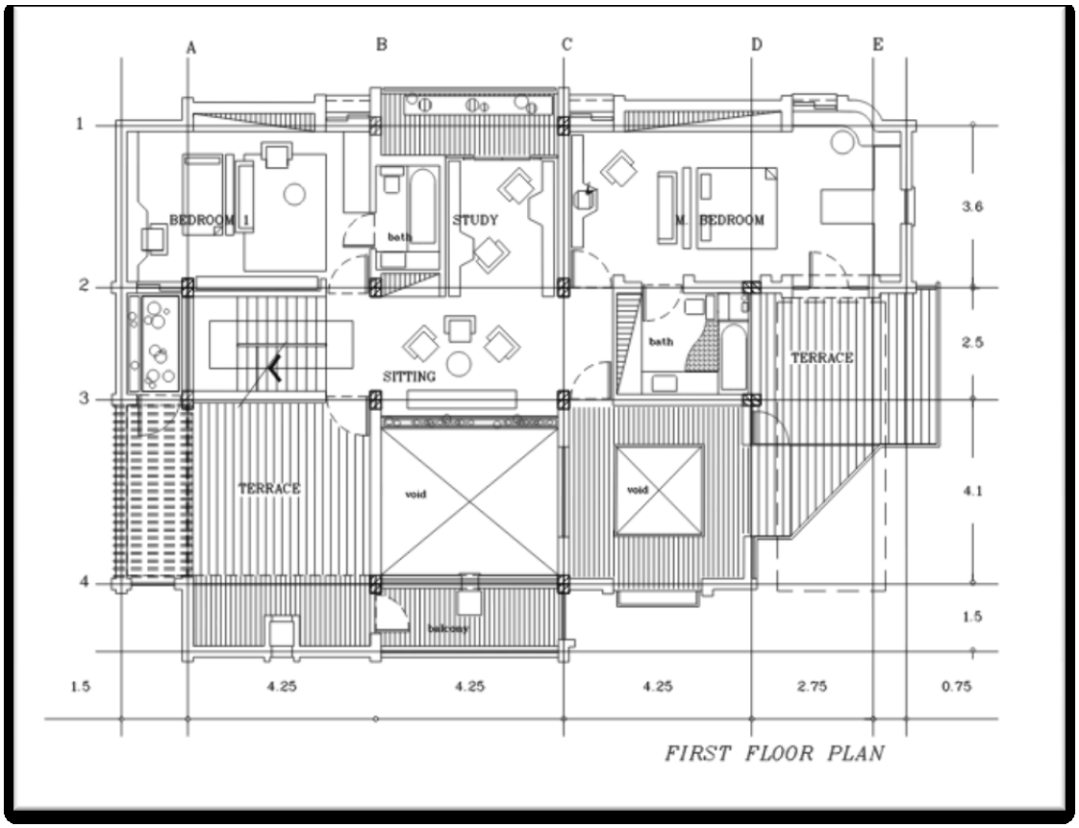
المصدر : google earth



شكل (4-2) يوضح المجاورات وحركة الشمس والرياح

المصدر :الباحث





الشكل(4-3) المساقط الافقية للطابق الارضي والاول

المصدر: المالك

المعالجات التي استخدمها المصمم:-

التوجيه: قام بتوجيه الضلع الطويل للمبني باتجاه الرياح حيث يمتد الضلع الاطول للمبني من الشرق الي الغرب وبذلك يكون مواجه للرياح .

كتلة المبني :تلاعب بكتل المبني حتي ترمي ظلال علي بعضها البعض وقام بعمل بروز تعمل ككاسرات في منطقة الشبابيك كما هو موضح بالشكل(4-5) .

شكل (4-4) التلاعب بالكتل

المصدر :الباحث 2019

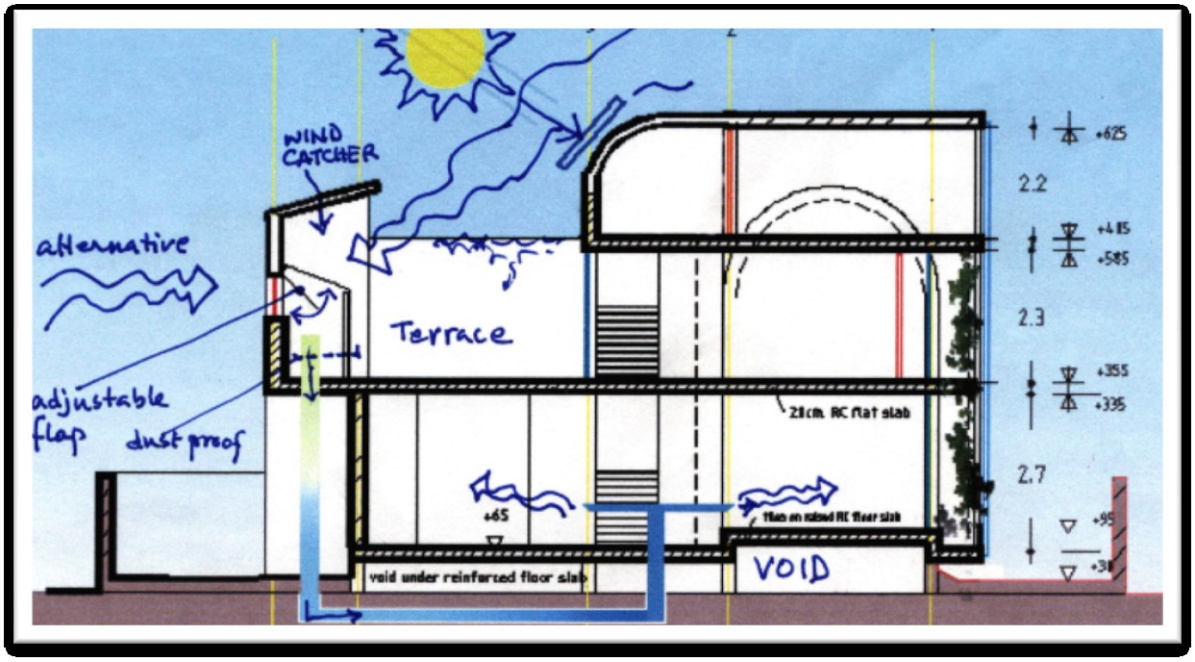
السقوفات والحوائط: استخدم السقف البرميلي وهو من الاشكال التي تساعد علي خفض درجة الحرارة وذلك لان المباني الغير مستوية الاسقف تقع عليها كميه من الظلال اكثر من الاسقف المستويه, في الحوائط قام باستخدام اللون الابيض لعكس درجه الحراره بدلا عن امتصاصها

الالوان : استخدم الالوان الفاتحة في المبني من الخارج

نظام التهوية:

وضع الفتحات باتجاه الجنوب والشمال وهو الاتجاه الجيد للتهوية، وضع كاسرات امام زجاج الشبابيك لتقليل دخول الاشعة(الشيش)،استخدم النباتات المتسلقة امام الفتحات لتقوم بتبريد الهواء قبل دخوله للمنزل ،اعتمد فكرة الملقف وبذلك عمل فتحات علوية تعمل علي سحب الهواء الطبيعي الخارجي من خارج المبني الي انفاق ارضيه اسفل السقفة المعلقة حيث درجة حرارة التربة منخفضة يمر الهواء خلال هذه الانفاق ويصل الي اعلي فراغات المبني حيث يتم تزويد الفراغات بالهواء البارد الطبيعي.

استخدم الملقف لطرد الهواء الحار لزياده برودة المبني .

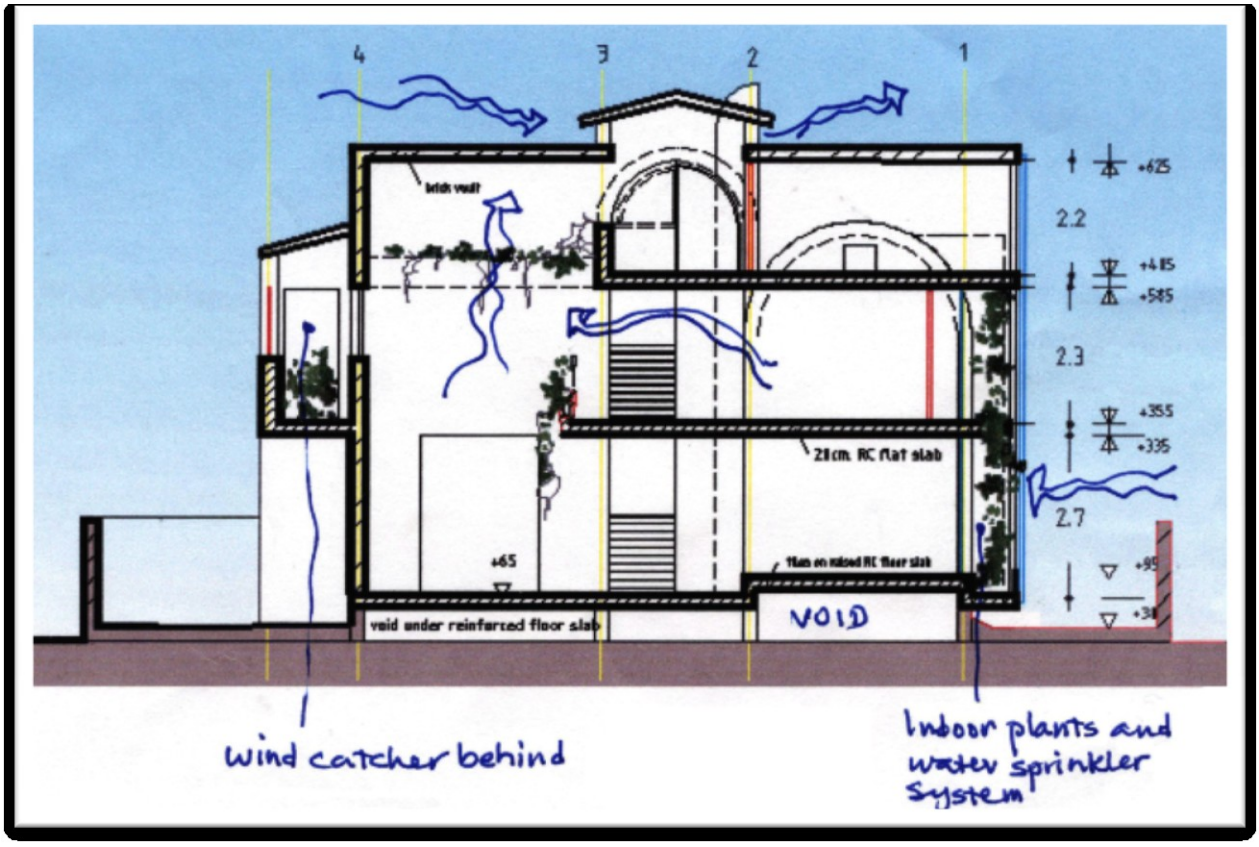


شكل (4–5) قطاع راسي يوضح مسارات مجاري الهواء من اعلي المبني مرورا بالانفاق ووصولا" الي الفراغات الداخلية

شكل (4– 6) يوضح تفاصيل الملقف

التبريد بالاشجار تم الغاء الافنيه الوسطيه (الحوش ، الباثيو) واستبدل بالمسقط المفتوح نسبة لإرتفاع ثمن الأرض والزيادة السكانية .

وجود البهو عند المنطقة الوسطيه ساعد في زيادة تبريد الهواء حيث يرتفع الهواء الساخن الي الاعلي ويخرج من خلال فتحات علوية ممايجعل المنطقة الاسفل اكثر برودة، واستخدمت النباتات المتسلقة في داخل البهو وامام الفتحات وبمررو الهواء من خلالها يدخل الهواء الي المبني ويكون اكثر برودة ، كما زاد من برودة الهواء بوضع رشاشات ماء تسقي النباتات المتسلقة في الواجهة الجنوبية للبهو.



الشكل (4–7) قطاع رأسي يوضح نظام التشجير في منطقة البهو وامام الفتحات

شكل (4– 8)الشكل يوضح تشجير الفناء الخارجي

المصدر :الباحث

شكل (4– 9) الشكل يوضح النباتات المتسلقه امام الفتحات والنوافذ لزيادة برودة الهواء

4-2 النموذج الثاني : منزل المهندس حامد الخواض

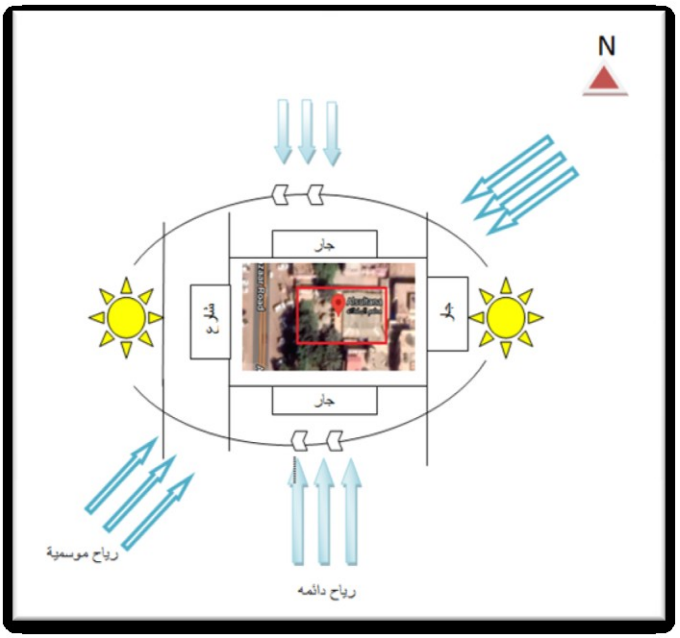
الموقع : يقع في مدينة الخرطوم بحي الرياض مربع 20 يطل بواجهته الغربية علي شارع الجزار

يتكون المبني من طابق ارضي بمساحة كلية 600 م2 .

المصمم: المهندس حامد الخواض

شكل (4-10) الشكل يوضح الموقع العام

المصدر :google earth



شكل (4-11) الشكل يوضح المجاورات وحركة الشمس والرياح

المصدر :الباحث

شكل (4-12) يوضح المسقط الافقي للطابق الارضي

المصدر :الباحث

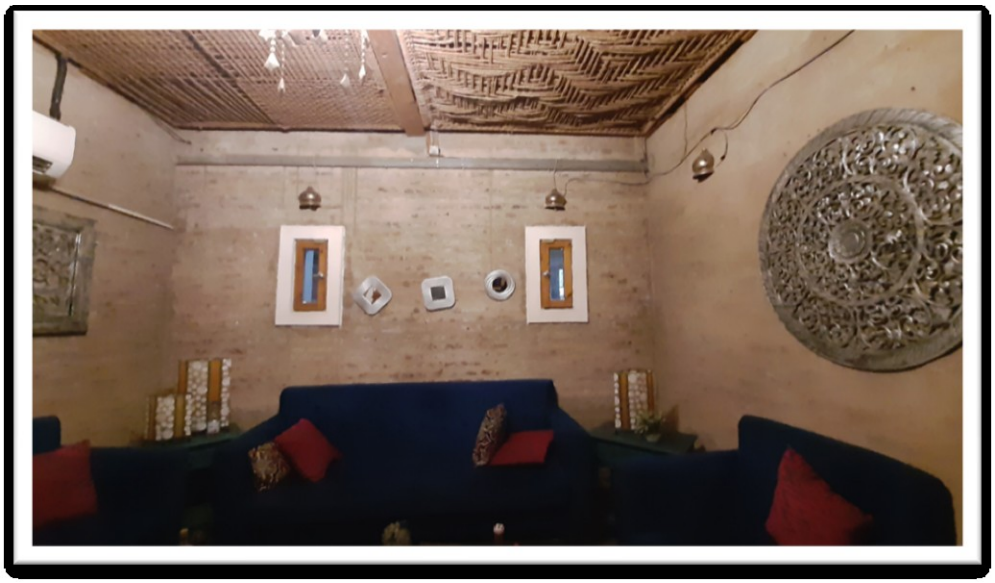
المعالجات المعمارية التي استخدمها المصمم

التوجيه تم توجيه الضلع الطويل للمبني باتجاه الرياح حيث يمتد الضلع الاطول للمبني من الشرق الي الغرب وفي الواجهه المقابلة كذلك اما الضلع الاقصر فهو باتجاه الشرق والغرب.

كتلة المبني : المبني عبارة عن صنوق مستطيل الشكل مفرغ في الوسط وهذا الفراغ يعرف بالصحن الوسطي يتم الدخول اليه عبر ممر ينتهي عند الصحن الوسطي ، يوجد فناء خارجي به نباتات واشجار تساعد في تنقية الهواء ثم منه يتم الدخول الي الفناء الداخلي .

الشكل(4-13) يوضح المدخل الرئيسى الذي ينتهي عند الصحن الوسطي

السقوفات والحوائط : استخدم اسقف جملون من الزنك مايل بجهتين ويبرز للخارج ليعمل ككاسرة في الواجهات والجملون له ميزة زيادة ارتفاع السقف ،تم عمل سقف مستعار من الحبال المنسوجة علي الخشب حتي تعمل علي خفض درجة حرارة السقف الزنك وزيادة البرودة داخل الفراغات ،الحوائط من الطوب الاحمر وبمونة من غير بياض.



الشكل (4-14) يوضح السقف الداخلي للفراغات

المصدر : الباحث

الارضيات: تم رصف الارضيات بالطوب الاحمر وذلك ايضا له تأثير في زيادة برودة المبني .

الشكل (4-15) يوضح رصف الارضيات

المصدر: الباحث

الالوان : استخدم الطوب بلونه الطبيعي مع تزيين الارشات ببروز من اللون الابيض..

نظام التهوية:

وضع الفتحات الكبيرة باتجاه الجنوب والشمال وهو الاتجاه الجيد للتهوية ، وضع كتل المبني بحيث تشكل في الوسط فراغ (صحن وسطي) مفتوح من الاعلي ساعد ذلك علي توفير التهوية والاضاءة الطبيعية للفراغات ، تم تزيين الفناء بالعناصر النباتية التي تساعد علي ترطيب الهواء ثم ينتقل الي الفراغات المحيطة به .

الشكل(4-16) يوضح الفناء الداخلي للمبن

المصدر :الباحث

ملحوظة:

تم تغيير وظيفة المبني من سكني الي مطعم وكافيه وتمت اضافة بعض المباني التزم المصمم الجديد بأخذ طابع المبني وتفاصيله المعمارية بعين الاعتبار عند التصميم .

الشكل(4-17) يوضح الاضافة الامامية للمنزل من جهة المدخل الرئيسى

المصدر:الباحث

الفصل الخامس

الإستنتاجات والتوصيات

الفصل الخامس

الإستنتاجات والتوصيات

5-1 المقدمه :-

من خلال الفصول السابقة وتحليل النماذج توصلت الدراسة الي عدد من الاستنتاجات والتوصيات .

5-2 الإستنتاجات :-

- اهم المشاكل المناخية في عمارة المناخ الحار الجاف التي يواجهها المصمم هي حماية المبني من اشعة الشمس الحارقة وتوفير التبريد للفضاءات الداخلية.
- يؤثر المناخ في اختيار الشكل المعماري .
- يتأثر المناخ الداخلي للمبني بالتصميم المعماري له.
- يلعب العامل الاقتصادي وزيادة ارتفاع اسعار الاراضي دور مهم في التصميم المعماري بحيث يفكر صاحب المبني بالاستفادة القصوى من الارض مما يؤدى الي عدم مراعاة الجانب البيئى والغاء الفناء كواحد من اكثر العناصر التي تساعد في تحسين المناخ .

5-3 التـوصيــات :-

توصيات خاصة بالتخطيط:-

- استخدام التخطيط المتضام (compact) وذلك لتوفير اكبر قدر من الظلال التي تسقطها المباني علي بعضها البعض .
- مراعاة عدم المبالغة في اتساع الفراغات الخارجية الا اذا ظللت كلها او جزء منها.
- محاولة جعل ممرات المشاة اقصر مايمكن وجعلها ضيقة ومراعاة تظليلها.
- استخدام الاشجار والمسطحات المائية والخضراء مما يرفع الرطوبة النسبية في الهواء ويؤدي الي تنقية الجو .

توصيات خاصة بالمبني:-

- التوجيه : يخضع توجيه المبني لاعتبارات الشمس اكثر من خضوعه لاعتبارات حركة الرياح.
- موادالبناء: يفضل مواد البناء ذات السعة الحرارية العالية التي يمكن زيادتها بزيادة سمك الحائط .
- اختيار الالوان: في المناخ الحار الجاف الالوان الفاتحه هي الاكثر راحة.

توصيات اخري:-

- لفت انتباه المسؤلين لاهمية تضمين المعالجات المعماريه واختيار الالوان وكل مايؤدي الي تحسين البيئة الداخلية للمبني في اللوائح العامه لقانون البناء.
- تضمين المناهج الدراسية لطلاب العمارة علي العمارة البيئية.
- عند مقارنة انفسنا بالدول المتقدمة التي تتبني افكار التصميم البيئي او العمارة المستدامة نجد اننا اكثر احتياجا لها.
- عمل نماذج بدعم من الدولة لتوضيح الفروقات للمواطنين وجذبهم لتطبيق الافكار في مبانيهم.
- الاستفادة من التنوع في شكل المباني لكل منطقة في السودان وتطويره حتي يصبح اكثر جمالا وملائمة للبيئة.

المراجـــــــع

قائمة المصادر :-

- الوكيل ، سراج ، شفيق العوض ، محمد عبدالله ، 1989 ، المناخ وعمارة المناطق الحارة ، الطبعة الثالثة ، القاهرة : عالم الكتب .
- فتحى ، حسن 1988، الطاقات الطبيعيه والعماره التقليديه ، الطبعه الاولى ، بيروت : المؤسسه العربيه للدراسات والنشر.
- ابراهيم و حسنين ، محمد عبدالباقي – شيماء جاد 2013 ، جودة البيئة الداخلية (محاكاة أداء المباني باستخدام التهوية الطبيعية بأسلوب معاصر) ، ورقة بحثية ، المؤتمر الأول لفرع الرابطة الدولية لمحاكاة أداء المباني ، مصر .
- الموسوي ، هشام عبود 2008
- المنشاوي ، أحمد نبيه ، 2016 ، تأثير تكنولوجيا البناء والبيئة على الفراغ المعماري ودورها في تحقيق الراحة الحرارية دراسة تطبيقية لمشروع (أبراج البحر في أبو ظبي) ، ورقة بحثية ، جامعة الأزهر ، القاهرة .
- عبد الوهاب ، هانم عابدين2015، تقويم الاستدامه في عمارة البيت السوداني في ولاية الخرطوم. بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير ،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، الخرطوم .
- الجوادي ، مقداد حيدر2002، دور التصميم الحضري والمعماري في ترشيد استهلاك الطاقة في المباني ، ورقة بحثية ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد .
- خياط ، فائق محمود ، اهمية مراعاة العوامل المناخية في التصميم المعماري والعمراني
- Phillips , Derek,2000 ,Lighting Modern Buildings , first edition , London : A division of Reed Educational and Professional Publishing Ltd.