مساكن مستدامة تلائم مناخ الخليج العربي

الدكتور امجد المساعد
قسم الهندسة المعمارية
جامعة البصرة
كلية الهندسة

***الخلاصة*- يؤخذ في المسكن المستدام بكافة تشكيلاته سواء على المستوى الحضري او المعماري تأثيرات البيئة المحيطة في عملية التصميم ، بدأ من توزيع الوظائف السكنية او شكل المسكن او حتى المواد الانشائية المستخدمة في صياغته اضافة للبعد التكنولوجي ، ناهيك عن الموقع وتأثيراته وكذلك الطاقة المستهلكة و تأثيراتها. فالدراسة تذهب بالبحث والتحليل الى بناء استراتيجية شاملة للمشكلة الخاصة بالمناخ القاسي للمنطقة ، و تأثيراه السلبي على التشكيل السكنى وذلك عبر تفعيل الحلول المثالية لتلك المشاكل وفقا لمبادئ الاستدامة البيئية . فمفهوم المسكن الصحي الجديد بصورته المقترحة يتناول المنافع التي يمكن ان يقدمها التشكيل البيني المستدام في تحسين ظروف مفهوم الارتياح الحراري داخل الفضاءات المعمارية . ومن ثم تصميم شكل جديد من المساكن تحت مسمى انظمة التشكيل البيو مناخية سلبية الطاقة . فذلك يتوجب ان تخضع افكاره لحكمة المعمار المصمم عبر المرور على كل الاستراتيجيات الفاعلة والمفيدة والتي تساعد في خلق اقصى قدر من الراحة المادية ويخفض بالتالي من التكاليف البيئية العالية.**

الكلمات المفتاحية : المباني سلبية الطاقة ، المساكن المستدامة ، الارتياح الحراري

I. مقدمة :

ان أحد اهم ردود فعل الجسم البشري في البيئة المحيطة يقوم على احداث توازن وتكيف مع المحيط الخارجي. ويجد هذا السلوك تفسيرا له في ظاهرة النيوتيني (Neoteny)[1] المتعلقة بالطبيعة التكوينية للبشر. فالعمارة التقليدية على سبيل المثال تجد لها جوابا مباشرة في تشكيلاتها من البيئة المحيطية . وذلك يرجع الى فهم شاغلي تلك العمارة المعمق للعلاقة البينية بصورة جيدة اكثر مما نقوم به اليوم . فمعنى ان هناك استراتيجية جديدة تساعد في صياغة مساكن مستدامة ، يرتبط بتطبيقات مفاهيم الاستدامة في الصياغات الانشائية وكذلك مفهوم العمارة البيو مناخية والبناء سلبي الطاقة وهذا بحد ذاته يعد معقدا . وكما هو معلوم ان المباني السكنية في المدن على العموم تستهلك ما يقارب 40 % من الطاقة الاجمالية الموجهة للاستهلاك في المدن وتلك الطاقة تستهلك للتبريد في مناطق الخليج العربي الحارة (1). بمعنى ان بناء يخضع لقوانين ومتطلبات صرف الطاقة السلبي سيقدم لنا تخفيضا استراتيجيا وهاما في صرف الطاقة وتقليصا كبيرا في حجم انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون وبالتالي تباطا ملحوظا في عجلة التغير المناخي الشامل.
فبناء مسكن صحي مستدام يتطلب بناء استراتيجية حضرية ومعمارية وانشائية شاملة تبدأ من مصطلح المناخ العام الى المناخ الجزئي الخاص المحيط بالتشكيل المعماري والتأثيرات السلبية للمناخ على المساكن ويمكن ان نتجه نحو الاستفادة من ظواهر طبيعية موجودة عبر تفعيل ظاهرة الديناميكية الحرارية او الهوائية على سبيل المثال ومن ثم الانتقال الى مفردات طريقة تشكيل الوحدة السكنية وتموضع الوظائف فيها ولتنتهي بمواد البناء المستخدمة والتي يجب ان تتلاءم والمناخ الخاص في المنطقة وان يكون صديق للبيئة في نفس الوقت. لذى اجد ان من واجبنا أن نتعامل مع المشكلة بمزيد من التعقل والايجابية وان ننظر للأرض على إنها الأم الحنون وليست مصدر الثروات.

II. مشكلة البحث

تعاني معظم المباني السكنية في منطقة الخليج عموما من الاثر السلبي للمناخ وتأثيره المباشر على عمل تلك المباني . وهنا يمكن ملاحظه ان تأثيرا المناخ يعد بارزا وقت الصيف والشتاء حيث درجات غير مريحة يمكن ان تؤشر داخل فضاءات السكن وبالتالي فان تلك المباني لا تستجيب ولا تنسجم وحاجة المواطن الى السكن الصحي كونها لا تفعل مفهوم الارتياح الحراري المطلوب فلا تمنع الحر ولا البرد وبذلك يعاني قاطني المساكن من التغيرات المناخية المؤثرة على حياتهم اليومية وراحتهم المادية والنفسية بصورة مباشرة . لذى فمن الضرورة التفكير في إيجاد حلول جذرية مستدامة لتلك المعضلة والوصول الى الهدف المنشود من تحقيق الراحة الحرارية للقاطنين. فالمعاناة الاساسية في مناطق المناخ الحار بشقية الجافة والرطبة على العموم ومناخ منطقة الخليج العربي على وجه الخصوص هي في التأثيرات السلبية للمناخ على اطر تشكيل المشخصات السكنية والتي تعود الى:

- الكلف البيئية العالية المرتبطة بالاستخدام المفرط للطاقة الغير نظيفة الناتجة من استخدامنا للنفط كمصدر اساسي للطاقة وبالتالي ما يترتب علية من تلوث بيئي.
- قلة الوعي البيئي لدى معظم المسئولين المحليين في الخليج باستثناء القلة منها وكذلك مخططي الاستراتيجيات في المنطقة حول البيئة وتعريف المسكن الصحي المستدام ومتطلباته وفقا للمعايير الدولية الحالية ، واثر ذلك على الاقتصاد العام.

III. اهداف البحث

ان الهدف الاساس من البحث هو بناء استراتيجية مثالية تسهم بقوة في الوصول الى حلول بيئية مستدامة تتلاءم ومناخ الخليج العربي والذي يتسم بكونه حار رطب. كما ويهدف البحث الى صياغة مفاهيم يمكن ان تفعل خطة موضوعية لمفهوم الاستدامة في اطارها البيئي والصحي عبر إيجاد استراتيجية عامة للاستيطان الشامل تقوم على :

- تفعيل مفاهيم الوعي البيئي والاستدامة
- تفعيل مفهوم الراحة الحرارية و المسكن الصحي
- الاتجاه نحو بناء ثقافة بيئية عامة

IV. فرضيات البحث

تتجه الدراسة الى بحث مجال تفعيل فرضية ان المسكن الصحي والبيئة المستدامة هي اهم محدد تفرضه متطلبات الاسكان الصحي كونه الحل الامثل لمشاكل البيئة وتكاليفها العالية وتأثيرها المباشر على الصحة المجتمعية ، مما يقلل بالتالي من مساحة الصرف المفرط في الطاقة والاهدار الكبير في المال العام . فالتوجه العالمي المعاصر يتجه نحو توسيع مفهوم مثالية الحلول البيئية المستدامة وتفعيل مفهوم الطاقة النظيفة في الصياغات التصميمية سواء على المستوى الحضري او المعماري كونها تساهم كثيرا في عملية الصياغة البيئية المستدامة وبالتالي التوفير الاقتصادي المجدي للطاقة والمال لتلك للدول في ظل الازمات الاقتصادية العالمية المتتالية .

V. المناقشات والحلول

1.4. معالجة التأثيرات السلبية للمناخ الكلي والجزئي وتحسين الظروف البيئية

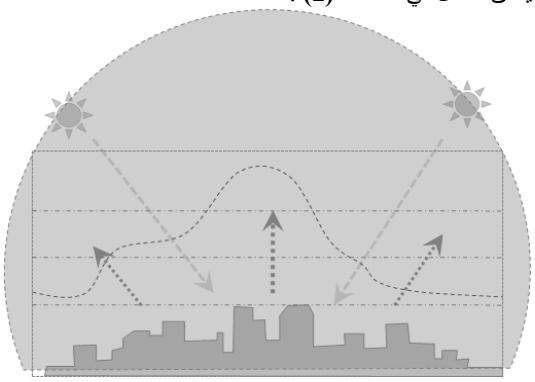
وتعد تلك الخطوة المحدد الاساس والمهم في عملية بناء استراتيجية مستدامة للمناطق السكنية المطلوب التصميم عليها . فالمناخ الجزئي هو المناخ الصغير المخصص لبقعة جغرافية بسيطة وفيها يكون المناخ محدد بعوامل التشجير الخاصة أو المباني الموجودة أو التضاريس ذات البعد المحلي أو المساحة المائية سواء البحيرات أو الأنهار أو حتى البرك الصناعية. وهنا فان التشمس وتفعيل الظل وحركة الهواء الناتجة من بناء هذا النسيج الخاص يؤدي الى بناء ظروف ذات بعد محلي صغير. اما الفضاء الخارجي هنا فيمتلك خواص مميزة تختلف عن مناخ لا يبعد عنه سوى عدة كيلومترات وربما أمتارا. وكذلك فان شكل الأرض المراد التصميم عليها تلعب دورا حيويا في تكوين المناخ الصغير الخاص. فكما كما هو معروف أن المبنى بخصوصية تصميمه وتشيده يجب أن يعامل كالنبات الذي لا ينموا ويكبر إلا في بيئته الصغيرة المحدودة.

- ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية

أدى البناء الغير مخطط بيئيا الى خلق ظاهرة سلبية وهي وجود مساحة عمرانية تنعدم فيها المساحات الخضراء ويطغى عليها المباني وتبليط الشوارع والأرصفة ففما يسبب في ارتفاع في درجات الحرارة كبير في فصل الصيف وهذا ما يبينه شكل (1). فيما يؤدي في بعض الاحيان الى تكوين ظاهرة الحمل

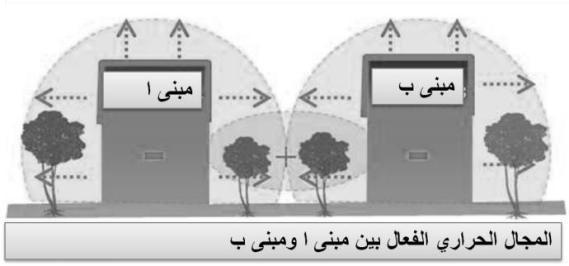
[1] **النيوتيني Neoteny**: مصطلح الماني يرتبط بظاهرة بيولوجية خاصة بالكائنات الحية و تطورها عبر اطوار النمو المميزة لديها

الحراري فتنتقل كتل ضخمة من الهواء الحار الى الأعلى بقوة وبصورة فجائية مما يتسبب في قلة منسوب الأوكسجين في منطقة وسط المدينة وهذا الأمر يخلق خلخل في الضغط (2) .



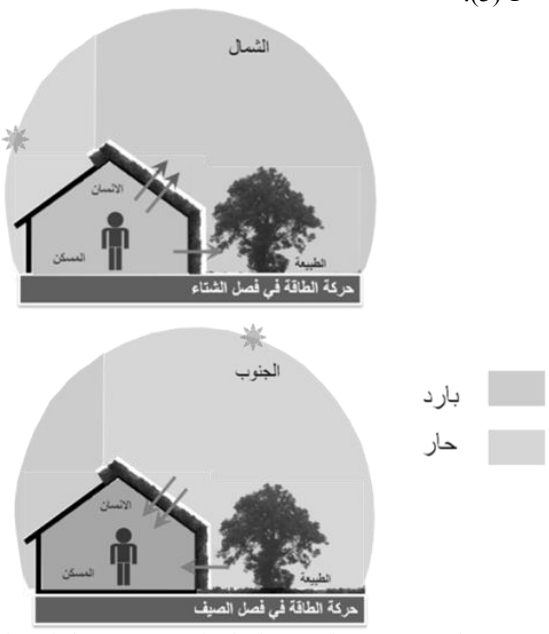
شكل (1) يوضح ظاهرة الجزر الحرارية (الباحث)

وكذلك فان الحالة تكون أسوء في مناطق تجمع المباني حيث يلعب المبنى دور الكتلة الحرارية الساحبة للطاقة مما يولد مجالا حراريا فعالا ينشط بين المباني فتكون نتائجه سلبية و يمتد تأثيرها حتى ما بعد غروب الشمس. يبين شكل (2) تلك الحالة.



شكل (2) يبين المجال الحراري السلبي الفاعل بين مبنيين (الباحث)

وهنا ينبغي الإشارة الى أن مفهوم حركة الطاقة في المباني للمناطق الحارة تخضع لنفس الضوابط في المناطق الباردة. فيصار الى تفعيل مفهوم العزل الحراري الكفوء في كلتا الحالتين. ففي دول الخليج فان الطاقة العالية للشمس في الخارج تخترق الجدران الخارجية للمباني فتخفض من مساحة الراحة الحرارية التي تولدها المكيفات وهي ظاهرة سلبية تزيد من استهلاك الطاقة وتخفض من الراحة الحرارية للقاطنين. (1) فالحاجة الى العزل الحراري الكفوء هو أمر تشترك فيه المناطق الحارة والباردة ومنها دول الخليج ناهيك الى أن حالة الشتاء في الدول الحارة قارص ومؤثر رغم عدم تطرفه لكننا نشعر به كثيرا، والشكل التالي يوضح حركة الطاقة في حالة الشتاء والصيف. انظر شكل (3).

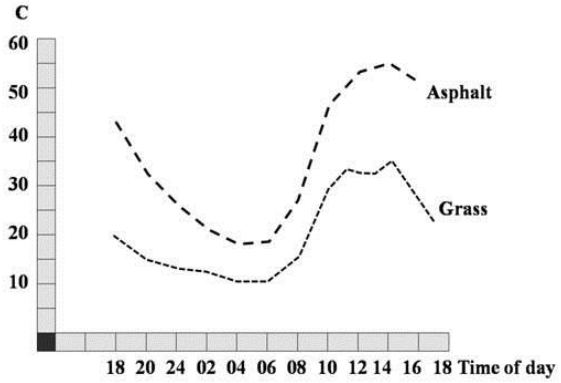


شكل (3) يبين حركة الطاقة بين الداخل والخارج بحسب فصول السنة (الباحث)

ومن الحلول الموضوعية المستدامة في تفعيل الراحة المادية لقاطني المساحات الحضرية تقوم على تحسين البيئة المحيطية عبر تفعيل مفهوم الصداقة بين البيئة المشيدة والبيئة الطبيعية المحيطية. فقبل الدخول في المساحة والحجم المخصص للمباني يتوجب تحسين الظروف الحرارية للطاقة الموجودة في إطار البيئة الجزئية لنتمكن منذ البدء بعملية الدخول الى المباني من نقطة اعلي من نقطة الصفر البيئي.[2] ومن هنا نبدأ في إقحام نظريات حرارية سبق وان استخدمت في عمليات بناء المستوطنات وأهمها ظاهرة الديناميكية الهوائية وفيها تنتقل الكتل الهوائية من مناطق الضغط المرتفع الى مناطق الضغط المنخفض وتلك الظاهرة يمكن تطبيقها بخلق مساحتين حضريتين بخواص مختلفة فقد تكون مساحة خضراء أو بركة ماء وأخرى معرضة للأشعة الشمس حارة مما يولد إمكانية تحريك صناعي للهواء الملطف بين الساحتين.

1.1.4. تفعيل مفهوم نظرية المدينة البيوفيلية "Biophilic City " [3]

على نطاق شامل فان تفعيل هذا المفهوم يقوم على الاستخدام الامثل للساحات الخضراء والمصادر الطبيعية الاخرى بالتوافق مع تفعيل وتطبيق نظرية المدن "البيوفيلية" حيث ان المساحات الخضراء تدخل كجزء أساسي في تشكيل النسيج الحضري للمدن وبالتالي فان ذلك يسهم بقوة في التوسع بمجال بناء المساحات الحضرية الخضراء ذات التشكيل المختلف والارتفاعات المتباينة بصورة تؤلف تكاملا نسيجيا مع المحيط المبني الاصطناعي وهذا ما يبينه شكل (4). وهنا فان استخدام المساحات الخضراء يتوجب ان يتم وفق دمج البسط الخضراء بصورة يمكن ان تفعل بقوة الإحساس بالمناخ الحضري المعيشي المريح . وكذلك بجانب قدرته العالية في التخلص من ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية السائدة في منطقتنا والتي تعد مصدرا مهما للأتربة والرمال المحمولة على تيارات الهواء (3). اضافة الى التلطيف المصاحب لعملية التبخير أثناء التنفس النباتي. وتجدر الإشارة هنا الى أن 300 شجرة يمكن أن تسهم بفعالية في التخلص من التلوث الناتج من استخدام الوقود لمنطقة سكنية صغيرة . حيث يمكن ل 1 م^2 من المساحة الخضراء أن تخلص البيئة الخارجية من 2 كغم من العوالق البيئة الضارة سنويا (4)
وبهذا الصدد يمكن استخدام تكنولوجيا السقوف الخضراء في مد مساحات كبيرة من العنصر الاخضر على جنبات الطرقات والساحات ومؤسسات انتاج التلوث كالمطارات وفق صياغة جديدة تنهي المشكلة بصور كبيره

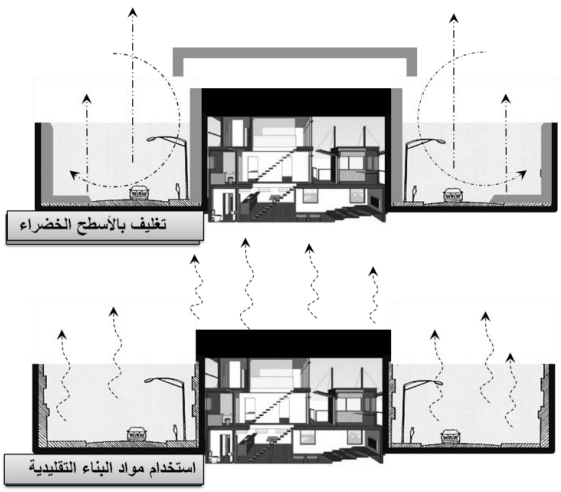


شكل (4) يبين الاختلاف في درجات الحرارة لمنطقة مناخية صغيرة بتغير السطح الخارجي من الإسفلت للمساحة الخضراء (5)

فمكان وجود المساحة الخضراء يقلل من امتصاص الحرارة كثيرا . هذا وتعد عملية إعادة وضع المساحات الخضراء بين الطرق وإسفلت الشوارع يزيد كثيرا من امتصاص حرارة الشمس السلبية ويبطئ من عملية إطلاقها مجددا ، لذى فان اختيار مواد التشييد المناسبة هي المفتاح الأساسي في نجاح عملية إعادة صياغة البيئة المحيطية ايجابيا وبالتالي التخفيف من تنشيط ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية انظر شكل (5).

[2] **نقطة الصفر البيئي**: هي النقطة التي تكون فيها البيئة الخارجية سلبية بالمطلق وتكون الفضاء الخارجي السلبي والذي يتوجب اتقاء الحر فيه وكذألك البرد

[3] **العمارة او المدينة البيوفيلية** : مفهوم يعني ان يوفر المنتوج المعماري او الحضري لمستخدميه شعورا بالارتياح, أو الرضا عن الحياة ، التي تتضمن في عمقها "الطبيعة" الحية عبر ووضعها موضع واضح ومعقول ، وبشكل منظم



شكل (5) يبين اختلاف الأسطح الخارجية وفق صيغ بيئية بين استخدام تغليف اخضر وأخر تقليدي (الباحث) .

ففي بحث اجري في سنغافورا في هذا المضمار خرج بنتائج أن الحدائق على أسطح المباني تخفض من درجة حرارة المحيط المباشر للمباني بمقدار 4 درجات مئوية، كما إنها تخفض من عملية الانتقال الحراري من الداخل الى الخارج والعكس وكذلك في الانتقال الحراري بين الفضاءات الداخلية (6). وفي دراسة أجريت في طوكيو من قبل بلديتها أظهرت أن انتشار الأسطح الخضراء ولو بصورتها المتواضعة قد ساعدت في التقليل من درجات الحرارة صيفا بمقدار 0.8 درجة وهذا الأمر وبحسب منظمات العناية بالبيئة قد وفرت للخزينة اليابانية في موضوع صرف الطاقة الكهربائية ما مقداره 1.6 مليار دولار سنويا (7) .

2.1.4. تفعيل الدور البيئي الحيوي للأسطح الخضراء

حيث تلعب الأسطح الخضراء دورا بارزا في تفعيل عملية العزل الحراري المطلوبة في هيكلية تصميم المساكن الجديدة فوفق منظور الكائن الحي الذي تسري فيه الحياة تقوم النباتات بالتأثير على عملية العزل بشكل كبير على نحو يشابه سريان الكهرباء في مسالك مخصصه على الزجاج الخلفي للسيارات وذلك بهدف مكافحة الضباب ويرتبط الأمر كذلك بعملية الامتصاص الحراري للأشعة السلبية الحارة وهذا الأمر يخلق هالة حرارية تخفف من وطئة التأثير السلبي للمناخ فمن حيث المستوى تكون حالة العزل جيدة لكنها اقل من العوازل المطلوبة لتفعيل العملية العامة بإيجابية فالأسطح الخضراء تقوم على:

- تأخير التدفق الحراري من الخارج الى الداخل والعكس

وهي وظيفة هامة حيث تقوم عبر خلق طبقة من الهواء الهادئ فوق السطح الأمر الذي يقوم بتحميل عملية الانتقال الحراري بين الفضاءات المعمارية.(6)

- العمل كتلة حرارية

تقوم كتلة النبات بتخزين كمية من الطاقة التي تعادل الحالة الحرارية لصالح المباني وذلك عن طريق عازل كتلوي حراري يخفف من التقلبات اليومية للطاقة وهذا الأمر يقوم وفق مفهوم بناء نظام يهدف الى تحسين الكفاءة الحرارية فهو يخفف من وطأة الطاقة الحدية في وقت الذروة حيث يقوم بعمل الجهاز الماص أو الساحب للحرارة وهذا الأمر يزيد من كفاءة العزل البديل

- مصدر للتبخر وتلطيف الهواء

وهو احد العوامل الناتجة من عملية النتح . وهذه العملية تعد مفيدة جدا في خلق حالة التوازن وخصوصا في الأشهر الحارة أو حتى الدافئة حيث تغذي المساحات الخضراء الهواء الخارجي المباشر بكميات من بخار الماء الناتج من عملية الايض وذلك من على أسطح أوراق النبات وهذا الناتج يوفر طبقة عزل أولية بسيطة ويسهم في التخفيف من غلواء الحرارة المفرطة . وتختلف تأثير تلك العملية بحسب مساحة الورقة الخضراء ولون الورقة فألوان الفاتحة وتلك التي تميل نحو اللون الفضي تكون أكثر عكسا للأشعة الشمس

- استقرار درجة الحرارة في الطقس البارد

وهو ما يصطلح عليه "الحرارة الكامنة "المتولدة حيث وجود الأملاح في غذاء النبات السائل تمنع درجة الحرارة من الهبوط الى ما دون درجة الصفر المئوي وهذا الأمر يولد طبقة تعمل كعازل وكون أن الارتفاع الجزئي في درجة الحرارة يساهم في التقليل من انتقال الحرارة وفق نظرية الديناميكية الحرارية وخصوصا في وقت الشتاء . فرغم الانخفاض الكبير في حرارة المحيط فان الطبقة الخضراء تجعل عملية التذبذب مستقرة جزئيا. وكلما كان سمك طبقة النبات كبيرا كلما كانت عملية الاستقرار الحراري أكثر استقرارا

3.1.4. تفعيل الدور الايجابي للنبات على صحة المجتمع

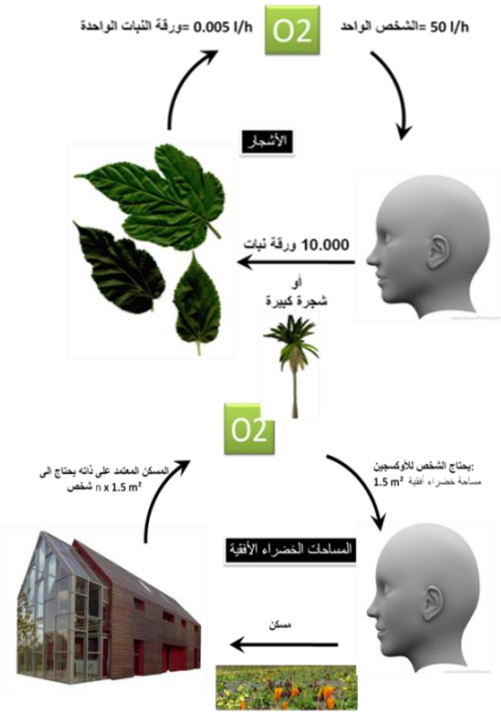
يقوم النبات بعملية كيمائية معقدة للوصول الى عملية نمو صحيحة ويدخل الكربون المتولد من غاز ثاني أكسيد الكربون كمادة أساسية في البدء وإتمام تلك العملية نهارا وذلك وفق عملية النتح اضافة للتظليل الايجابي المؤثر في البيئة المحيطية حيث يمكن لشجرة من التخفيف من حرارة المحيط بمقدار حوالي 5 درجات مئوية وذلك بحسب حجم وعمر الشجرة وتختلف درجات الحرارة بين بيئة مغطاة بالغطاء الأخضر عن غيرها بمقدار 3.5 درجة مئوية. فالغطاء النباتي وفق التعريف البيئي عبارة عن مصنع طبيعي للأوكسجين. ويسهم الكربون في إتمام عملية التمثيل الضوئي للنبات (8).

- النباتات عمودية النمو

يمكن لورقة متوسطة في شجرة متوسطة أن توفر ما مقداره 0.005 لترا من الأكسجين كل ساعة. وإذا عرفنا أن الانسان البالغ يحتاج الى 50 لترا من الأوكسجين كل ساعة فهذا يعني أن 10000 ورقة متوسطة كافية لتوليد احتياجاته من الأوكسجين (9). وخلاصة القول يمكن لشجرة متوسطة الحجم ذات قطر 5 م^2 ان تزويد شخص بالغ بالأوكسجين

- النباتات أفقية النمو

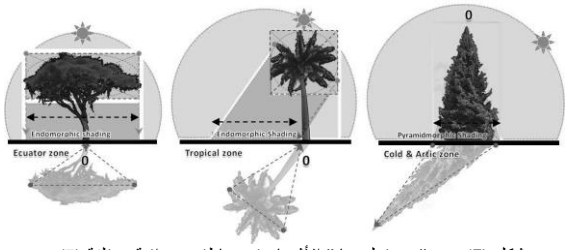
إن مساحة من الغطاء الأخضر مقداره 1.5 م^2 هي كافية لتوليد الأوكسجين اللازم لشخص بالغ من حاجته السنوية للأوكسجين (10). ويبين شكل (6) تلك الدورة. إضافة الى أن نسبة مهمة من الكربون يتم تحويلها الى غذاء عبر عملية التمثيل الضوئي. والناتج هنا يكون ايجابيا وفقا عملية التمثيل الضوئي للنبات (11).



شكل (6) يوضح عملية التحول في المواد في عملية البناء الضوئي النتح للنبات في علاقته بالإنسان (الباحث)

4.1.4. تعزيز مبدا حفظ الطاقة عبر تفعيل تأثير الظل

ويتم ذلك عبر مفهوم خلق الكتل و الحجوم المتلاصقة التي يولد تجمعها ظلال تؤثر ايجابيا في البيئة المحيطية وكذلك فان الظل الذي تولده الأشجار يلعب دورا حيويا في التقليل من امتصاص المساحات المبنية للأشعة الشمس وتولد درعا واقيا من التأثير السلبي للأشعة الشمس.



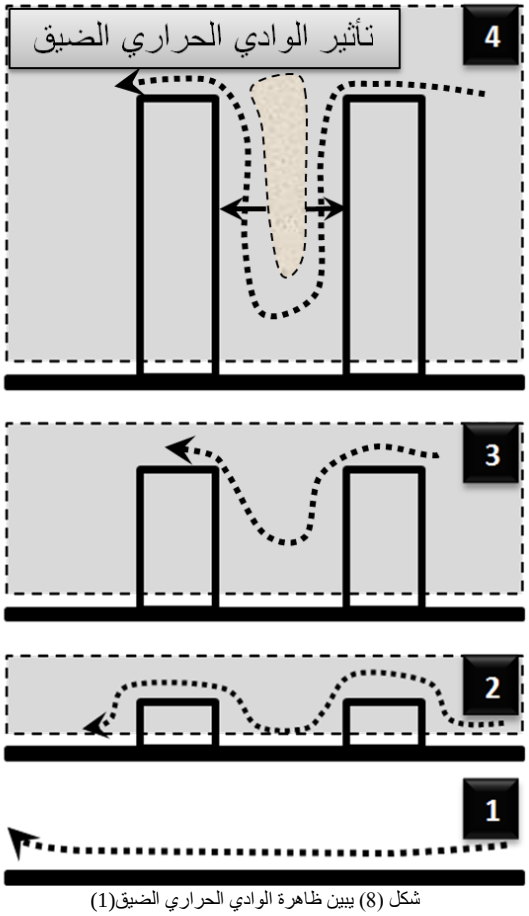
شكل (7) يبين "مورفولوجيا " الأشجار في مناطق جغرافية مختلفة (5)

وهذا التشكيل يلعب الدور المحوري في تكوين المناخ الجزئي المتعلق بالطاقة والناتج سيكون مناطق ملطفة بيئيا تختلف عن المحيط الخارجي اضافة لما يقوم به النبات من تأثيرات بيئية ايجابية رديفة. وتختلف الصياغات باختلاف المكان والمناخ ويبين شكل (7) الاختلاف في الصياغات التشكيلية للظل وفق المناخات الكلية . وهنا ينبغي الإشارة الى أن تشكيل الظل يدخل من ضمن عملية التبريد السلبي والذي يدخل ضمن عملية توفير اجواء الراحة الحرارية لمستخدمي الفضاءات السكنية (12)

2.4. صياغات حضرية بيئية لمعالجة التأثيرات السلبية للمفردات الحضرية العشوائية

1.2.4. التقليل من الارتفاعات العالية للمباني

تزيد الارتفاعات العالية للمباني من ارتفاع درجات حرارة المحيط البيئي عدة درجات حيث تقوم بامتصاص كميات اكبر من الحرارة وهذا يساهم في رفع درجة حرارة المحيط حتى ما بعد الظهيرة وقدوم المغرب حيث تشع تلك الحرارة مجددا وبكمية كبيرة ولفترة زمنية أطول وتلك الظاهرة المعروفة يطلق عليها تسمية ظاهرة الوادي الحضري الحراري الضيق .



شكل (8) يبين ظاهرة الوادي الحراري الضيق(1)

وهي ظاهرة سلبية تنشئ في المدن ذات الارتفاعات العالية ويكون تأثيرها كبيرا في البيئة المناخية الجزئية انظر شكل (8).

2.2.4. خفض الطاقة المستهلكة باستخدام مواد البناء الطرية والباردة

فاستخدام مواد بناء طرية وتأكيد قدرتها الحرارية بحيث تكون باردة يمكن أن تحقق موضوعية ومثالية في التصاميم الخاصة وذات البعد البيو-المناخية في إطارها الحضري الأوسع وهي مواد تمتص النذر اليسير من الطاقة الحرارية المصاحبة للأشعة الشمسية (13).

3.2.4. توفير الطاقة باستخدام ومواد البناء عالية الانعكاس

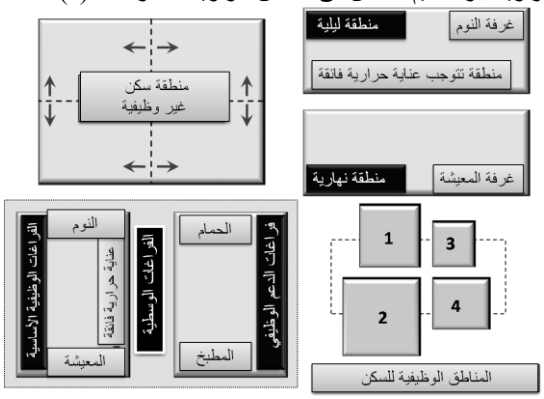
إن الاستخدام الأمثل لوسائل بناء استراتيجية في المساكن البيئية المستدام يتطلب عناية فائقة في اختيار مواد البناء وذلك للحد من امتصاص وتخزين الحرارة وكذلك البرودة والتحول الى مفهوم الكتلة الحرارية الخازنة للطاقة وهو مبدأ سلبي في هذه الحالة. فكما هو معلوم أن الطاقة الموجودة في البيئة الخارجية عبارة عن طاقة سلبية مفرطة يتوجب اتقائها أو الحفاظ عليها في فصل الشتاء ويمكن أن تلعب الأسطح الخضراء هذا الدور. فالأسطح الخارجية للمباني يتوجب اختيارها لتكون عاكسة للأشعة وأخمل في تخزين الطاقة. وفي بحث اجري على مباني في ولاية فلوريدا وكاليفورنيا الأمريكية خلص الى أن المباني ذات الأسطح العاكسة تقلل من صرف الطاقة المستخدمة في التبريد والتدفئة بنسبة 40٪ اقل من الأسطح المغطاة بألوان قاتمة واقل قابلية للانعكاس (11). لذى يتطلب اختيار الألوان بعناية.

4.2.4. اعاد تفعيل مبادئ النسج الحضرية المميزة للمدن الاسلامية التاريخي في تصميم لشرايين الحركة والطرق داخل الأحياء السكنية إن تصميم الطرق بين المباني السكنية تحتم علينا تفعيل حالات تاريخية ميزت المدن العربية والإسلامية حيث اتسمت بعدم الاستقامة والميل نحو تغير اتجاهها وذلك لتوفر ظل قوي ومتغير على أسطح المباني . فالتصميم الذي يعتمد على دراسة مناخية حرارية كفيلة بالتخفيف من غلواء ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية والتي تسهم اليوم بقوة في استنزاف الطاقة ورفع مستوى التغير في المناخ اضافة لكونها ناتجة من تلوث استخدام طاقة النفط . وكذلك فان الأشكال المتماسكة والقوية تسهم كثيرا في خلق مستويات من الظلال الايجابية المطلوبة. (11).

3.4. تفعيل مبادئ توزيع الطاقة الامثل

1.3.4. تفعيل التوزيع المثالي للحرارة داخل المبنى السكني بحيث يأخذ شكل الشلال المتساقط

يتوجب علينا خلق نظام ذكي في توزيع الطاقة ، حيث يتوجب ان يتم التوزيع بصورة متدرجة وليس اعتباطيا بصورة تشبه الشلال. وهذا يتم إذا ما اعتبرنا أن مجمل المبنى عبارة عن مناطق حرارية مختلفة وذلك بحسب الوظائف الموزعة في المسكن وارتباطها بالنشاط الإنساني وهنا يجب ان نشير الى ان التقسيم الوظيفي يتوجب ان يفعل حراريا عبر تقسيم المسكن الى مناطق حرارية . انظر شكل (9)



شكل (9) يبين توزيع الوظائف والتوزيع الحراري المثالي (الباحث)

فمن المراحل الأساسية للمساكن المستدامة هو في التوزيع المثالي للطاقة وفقا للتوزيع الوظيفي بحيث تأخذ شكلا متدرجا وهذا يعتمد كذلك على شكل المبنى وحجمه ويتوجب وضع تصور لخريطة توزيع الطاقة في المسكن بحيث تتناسب والتوزيع الوظيفي. وهنا تظهر ثلاث مناطق وظيفية في اي مبنى سكني :

- منطقة الوظائف الأساسية

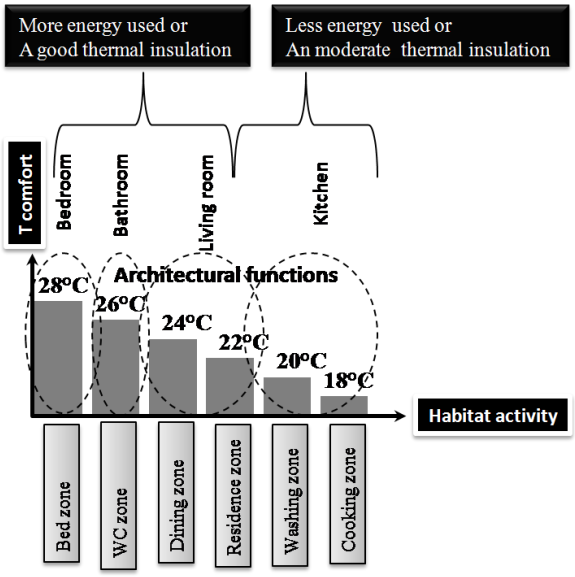
وهي منطقة تشمل غرفة المعيشة وغرفة النوم وفيها فان درجة الحرارة المثالية المرتبطة بالراحة الحرارية هي بين 22-28 درجة مئوية. ويفضل توزيعها في منتصف المسكن، لترتبط بروابط هامة مع بقية وظائف الخدمة والإسناد (1).

- منطقة وظائف الإسناد

وهي منطقة تحتوي على المطبخ والحمام والمرافق الصحية. حيث أن درجة الحرارة المثالية لهذه الوظيفة هي بين 18 – 28 درجة مئوية وهو فارق يفرضه طبيعة العمل والنشاط في تلك الفضاءات وكذلك الملبس. أما الموقع المثالي فهو الأطراف وينظر في أمر التهوية كعنصر هام في تلك الوظائف نظرا للناتج من بخار الماء وكذاك التلوث الناتج من طبيعة العمل(1) .

- المنطقة الوسطية

وهي منطقة هامة خصوصا في مناطقنا الحارة في الخليج نظرا لدورها الهام في الوقاية من تأثيرات التطرف الحراري الناتجة من فصول التطرف المناخي وهو الصيف والشتاء وتحتوي تلك المنطقة على الوظائف المتعلقة بالحماية والمرور مثل الممرات والبلكونات والأسطح والمخازن وغيرها.



شكل (10) يبين التدرج في سلم توزيع (الباحث)

وهنا فان درجة حرارة هذه المنطقة تكون متباينة بين الصيف والشتاء. فعند الشتاء تكون في حدود 10 درجات مئوية وتكون في حدود إل 30 درجة مئوية صيفا (**14**). انظر شكل (10) وفي اي عملية اقرار لتلك الاستراتيجية يتوجب إقحام تلك المنطقة كمنطقة أساس وينبغي إيجاد وظائف ذات طبيعية فرعية أو تكميلية تضيف للوظائف السكنية بعدا إنسانيا ووظيفيا.

2.3.4. تفعيل مفهوم التناظر الحراري للفراغات الوظيفية الداخلية

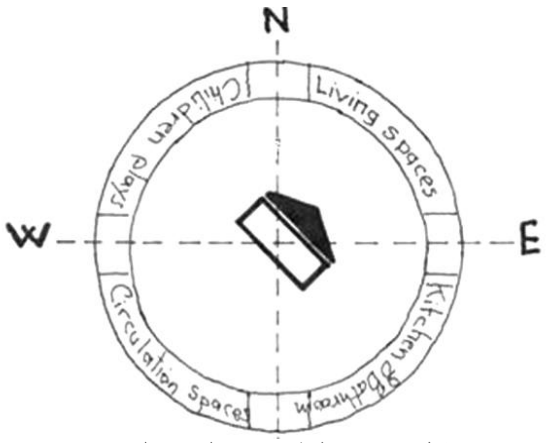
يمكن الجزم أن معظم المباني السكنية في الخليج بل ومناطق المناخ الحار غير صحية بالمطلق وذلك يعود الى أن التوزيع الحراري في مساحة الوحدات الوظيفية تكون غير متناظرة، الأمر الذي يولد مساحات حرارية مختلفة . فالتدفئة بوجود مدفئة على سبيل المثال يولد منطقة احتضان حارة ومنطقة إدبار باردة مما يعرض الجسم البشري الى وجود منطقتين حراريتين مختلفتين مما يجعل بعض خلايا وأعضاء الجسم باردة واخرى حارة وهو ما يسبب حالة عدم التوازن الحراري مما يؤدى الى خلل في التوازن وبالتالي حركية في الخلايا المناعية . انظر شكل (11)

وهذا الأمر يكون كذلك في حالة وجود مكيف الهواء بهدف التبريد. فالحالة الشائعة هي في وجود تباين حراري كبير بين أجزاء الوظيفة الواحدة الأمر الذي يشكل حالة عدم تناظر حراري تؤدي الى تكوين بيئة غير صحية. ومن اجل تصميم مسكن صحي ومستدام ينبغي أن تكون درجات الحرارية في داخل كل منطقة متقاربة نسبيا وفقا للحركة والنشاط وكذلك الملبس.

شكل (11) يبين الفرق بين مبنى مستدام وأخر تقليدي مرتبط بالتناظر الحراري(15)

3.3.4. تفعيل التوجيه الصحيح للمباني وفق حاجة نشاطات الوظيفة المعمارية

أن الدور الهام الذي يتوجب أخذه بعين الاعتبار هو توجيه وظائف المبنى وفق الجهات الأربع وهنا فان المباني السكنية ترتبط بوظيفة وبالتالي ونشاط إنساني وملبس مناسب وترتبط ايضا بالناحية النفسية التي ذكرناها سلفا في تعريف العمارة واختلافها عن مفهوم المبني.



شكل (12) توزيع الوظائف بحسب التوجيه (الباحث)

وهنا فان لكل توجيه انطباع قد يكون ايجابي وقد يكون سلبي لكن الوظيفة بجانب النشاط والرغبة في رسم الانطباع هو من ميزات التصميم. ويبين شكل (12) التوزيع المثالي للوظائف بحسب التوجيه.

4.4. تفعيل مفهوم العزل الحراري ومبادئ المباني سلبية الطاقة في المناطق الحارة

1.4.4. تفعيل العزل الحراري في كل عناصر الادمة الخارجية للمباني

قد يعتقد البعض ان تلك المفاهيم تقتصر على مناطق جغرافية معينة في اوروبا لكن التجربة العملية اثبتت الاحتياج الهام لتلك المفاهيم والمبادئ في مناطقنا الحارة نظرا للحاجة الماسة لتفعيل دور العازل الحراري في مباني تنهشها حرارة الصيف القائضة . فالمبنى سلبي الطاقة هو المبنى الذي يتصف بالمواصفات التي تمكنه من وصف الطاقة المستهلكة أو المطلوب استهلاكها بأقل قدر ممكن مع تحقيق الفاعلية المطلوبة والمرتبطة بالراحة الحرارية للسكان بأقل قدر ممكن وقد صنف المعهد الألماني للبناء السلبي وصف المبنى سلبي الطاقة بالمبنى الذي يكون فيه الاستهلاك الأعلى للطاقة لا يتجاوز 15 ك وات ساعة / (م^{2}سنويا). وان تكون متطلباته للتدفئة والتبريد لا تتجاوز ال 120 ك وات ساعة / (م^{2}سنويا) (1)

2.4.4. تفعيل الاحكام التام في المبني

يقصد بالإحكام التام العزل المثالي عن المحيط الخارجي السلبي وفيه فان الإحكام للهواء الداخلي يجب أن يكون اقل من 0.6 م/ساعة. وصنف موضوع العزل الحراري للوحدات المكونة للمسكن ومنها الجدار الخارجي في أن تكون له قيمة عزل تساوي 0.1 -0.15 وات (م^2 ك) (15). وتطلب في دراسة المباني اتخاذ إجراءات حازمة في تقدير انفتاح الشكل والمساحة حيث توجب أن يكون تنظيم واخراج المساقط والحجوم متماسكة أما ربط وحدات البناء فيجب أن تكون محكمة وان لا تخلق جسور حرارية يمكن من خلالها للطاقة ان تتسرب أو الكسب في حالة الصيف. فالمبني هنا يجب ألا يقبل بوجود جسور حرارية. وطبقا للمفهوم العام فان النظام يجب أن يتوفر على أنظمة لإعادة الطاقة الى المبنى أثناء التهوية الصناعية وتلك الأنظمة يمكن أن تصمم اثناء الشروع في التصميم العام للمبنى ولكن يمكن أن تجهز بها المباني في وقت لاحق عند عبر اجهزة متوفر في الاسواق. وأخير فان التهوية الجيدة من سمات تلك الانواع من المباني (16).

3.4.4. تفعيل الدور الحراري للنافذة

تلعب النافذة دورا هاما وحيويا في مجال المباني المستدامة سلبية الطاقة فوظيفة النافذة وفق المفهوم المستدام ووفق صيغ بناء الاستراتيجيات العامة تقوم على (17).

- تخفيض الفقد والكسب الحراري
- زيادة الضوء المرتبط بأشعة الشمس

إن الهدف الأساسي من عملية اختيار النوافذ هي أن تمتلك القدرة الكبيرة في العزل الحراري بصورة عالية وقد قدرت مؤسسات بحثية تلك القدرة في حدود مختلفة. ويبين جدول (1) ادناه نظرة عامة للتقديرات الحرارية للنوافذ عبر صيغها المختلفة

جدول (I) يوضح نظرة عامة للنافذة في تقديرات القدرة الحرارية لكل منها ومنها المباني سلبية الطاقة (5)

U-value للنافذة مع الإطار (W/m2K)	U-value للزجاج (W/m2K)	عرض حيز الهواء بين ألواح الزجاج (mm)	الزجاج
3-4	5,6	-	الفردي
2,5	2,9	20او اكثر	المزدوج
2,6	3,0	12	
2,8	3,2	9	

3,0	3,4	6	
3,5	4,0	3	
1,5-1,7	1,1	10	في حالة الطاقة المنخفضة (ثنائي)
2,2	2,0	20 او اكثر	ثلاثي
2,3	2,1	12	
2,5	2,3	9	
2,8	2,5	6	
3,3	3,0	3	
1,0-1,2	0,7	10+10	في حالة الطاقة المنخفضة (ثلاثي)
0,8	0,7	10+10	المبنى سلبي الطاقة

5.4. وسائل تكييف مستدامة ملائمة لمناخ دول الخليج العربي الرطبة

ان قراءة متفحصة وشاملة للمساكن المستدامة تتطلب ان تكتمل الاستراتيجية بإيجاد وسائل تكييف طبيعية ترفد بقوة وتلقائية عملية بناء تلك الاستراتيجية وذلك في تعامل السكان مع التأثير السلبي للحرارة . فعبر التاريخ يمكن ان نتعرف على امكانيات طبيعية للتبريد استندت على استخدام الهواء والماء كوسائل هامة وناجحة في مكافحة تأثيرات الطقس في مناطق الحارة (17).

فقد سعى الانسان عبر تاريخه الى ابتكار وسائل تكيف تقليدية بسيطة لكنها فاعلة وقد طورت عبر الالاف السنيين كجزء تكميلي من تصميم المباني اما اليوم فنحن نتحدث عن المباني سلبية الطاقة مستدامة العمل والتي تتحدث عن انتقال الطاقة من فضاء معماري الى اخر سواء اكانت خارجية ام داخليه للإحداث الراحة الحرارية المطلوبة وذلك للحصول على حراره محيطيه صحية . فقد مرت عملية بناء انظمه التبريد بعده مراحل ابتدأت بطرق بسيطة تقوم على احداث مسارات هوائية محدده وثقوب في المباني تساعد على خلق انسيابيه في حركه الهواء المكيف من خلال وسيلة تبريد تعرف بحركة الهواء المتقاطعة والتي تساعد في تكوين حالة تبريد مقبولة بمرورها الانسيابي على جسم الانسان وهو ما يعرف بالنسيم العليل ولحقا جاءت فكره التبريد السلبي وقد عرفت عمليه التبريد السلبي على انها عملية تكنولوجية عالية الربط تتعامل مع الحرارة من خلال وسائل للحماية من الحرارة المفرطة ولترتبط بتكنولوجية التصميم الامثل للمباني بدون استخدام مدخلات طاقة غير تلك المتجددة مع امكانية المزاوجة البسيطة جدا مع الطاقة النشطة بحيث لا تغير من اجمالي العملية التلقائية السلبية الفاعلة وهنا نعرف وسائل التبريد السلبي على انها مسارب للهواء المغلقة ترتبط بعناصرها بصوره محكمة بهدف خلق راحة حرارية لشاغلي الوظائف المعمارية في حدود المبنى والمحيط الخارجي القريب له وهي عبارة عن مساعدة محدودة . وهو ما يعرف علميا بنظام التبريد ألهجيني (12). وفي تدخل بسيط من الطاقة النشطة بحدود تعريفيه فقط و ان لا تتجاوز في عملها السحب والدفع لوسائط حمل الطاقة كالمراوح التقليدية ويدخل شكل المباني الخارجي والتصميم الداخلي كأساس في تصميم وسائل التبريد الطبيعية المستدامة في توجيه الهواء للحد من الحمل الحراري الصيفي القاسي وتتكون الأنظمة من (18):

- مصدر للطاقة المستدامة والتبريد هنا فالأمر معاكس للطاقة ولكنه هدف تعمل الطاقة على انتاجه كال (الماء, الظل, البيئة الخضراء, باطن الأرض)
- مخازن تجميع الطاقة تكون كافية ومتناسبة مع حجم وشكل المباني
- وسائل التحريك المهجنة
- وسائط حمل الطاقة (الهواء)
- قنوات التوزيع
- مرشحات الفصل
- نقاط الإدخال للهواء المكيف

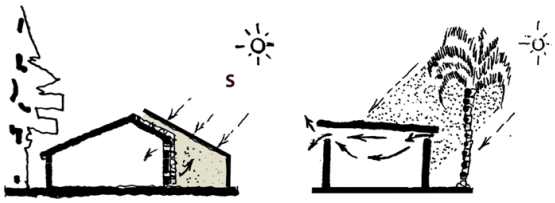
1.5.4. نظام يعمل على تفعيل الظل في مرحلة التصميم كأحد مصادر التبريد المستدام.

يعد التظليل الخطوة الأولى نحو بناء منظومة للتبريد الطبيعي المستدام . فنقطة الانطلاق في نظم التبريد السلبية والمهجنة وحتى النشطة عموما هي في منع وصول الشمس إلى البناء في فصل الصيف وهنا نرجع الى نقطه بناء المناخ الجزئي كأساس في بناء هذا النوع من الأبنية . ففكره التظليل بالنسبة للمباني هو مثل من يضع القبعة على رأسه اتقاءا للحر. وهنا فان التظليل يجب أن يكون خط الدفاع الأول ضد الكسب الحراري المفرط. ويكتسب التظليل أهميته كونه بمثابة حياه أو موت بالنسبة للأبنية المناخية أو حتى البسيطة العامة في المناطق الحارة الرطبة و الجافة فالتظليل يعد حيويا لمناخ تلك المناطق . وهنا فان المكان الأولى بالتظليل هي الأسطح التي تتلقى الجزء الأكبر من تأثيرات الشمس الحرارية في فصل الصيف. ويتفاعل التظليل بقوه مع المناخ الجزئي للمناطق كلما كان مخططا من حيث المساحة والنوع وان يعمل قبل بدء الشمس في العمل في اختراق المباني. ويلعب التظليل دورا حيويا في المناخ الجزئي حيث انه:

- يخفض درجات الحرارة في فصل الصيف
- يحسن الراحة الحرارية
- يوفر الطاقة الشمس المباشرة يمكن أن تولد الحرارة تعادل ما تولده أجسام التدفئة على مساحه كل متر من الفضاء المعماري

فالتظليل هنا يمكنه أن يفرغ ما قيمته 90 ٪ من تلك الحرارة الناتجة عن أشعه الشمس المباشرة من فعاليتها (10) فالمشكلة الكبرى التي تسببها الشمس تنتج من الأشعة المباشرة الساقطة وما ينتج عنها من حرارة موضعيه عالية وكذلك من أشعة الشمس المارة عبر الزجاج ولتسقط بالتالي على عناصر المبنى والمفروشات، والتي تشعها بعد ذلك من جديد فتمنع عبورها من جديد عبر النافذة بسبب التغير الذي طرأ على طولها الموجي مما ينشئ ظاهره الاحتباس الحراري وهي ظاهره ضاره جدا صيفا(19). إن تظليل هياكل المباني أو الفضاءات الخارجية يمكن أن يساهم في خفض الحرارة بين 5-10 درجة مئوية حيث إن رفع كفاءة التبريد يجب أن يرتبط بأنظمة تبريد أخرى كاستخدام حرارة الأرض الكامنة(20).

وهذا ما نراه في تشجير الطرق بالنخيل العالي والتي تتفاعل عناصره مع البيئة المناخية ايجابيا بفعل التبريد التبخيري الذي يوفر مناخا جزئيا لطيفا. ويمكن للشجيرات و الأعشاب أن توفر تظليلا ثابتا وفعالا لكنها محدودة إذا ما قورنت بالأشجار وفي بعض الأحيان يمكن للنباتات المتسلقة أن توفر الظل المطلوب على الجدران انظمه التظليل تعد تلك الأنظمة أكثر تعقيدا في مهامها حيث ترتبط بمحددات كثيرة تبدأ بالشمس وحركتها لتنتهي بالناحية الجمالية وصيانتها .

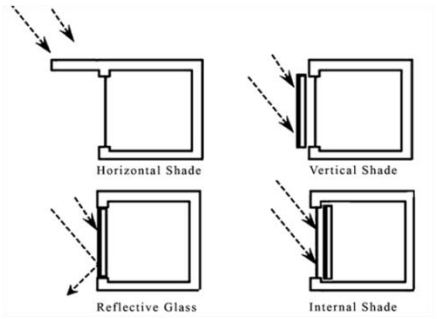


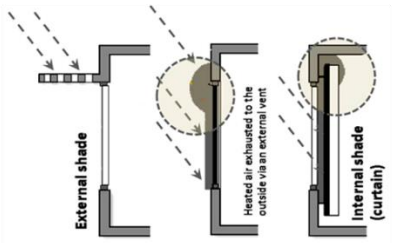
شكل (13) يبين تأثير الأشجار في عملية التظليل وكذلك الحجوم (الباحث)

وتلك الأنظمة يمكن أن تكون خارجية أو داخليه. ويوضح شكل (13) وسائل تظليل مثالية مختلفة التطبيق سواء باستخدام العناصر الخضراء او عبر الحجوم.

وهناك نوعين من أنظمة التظليل:

- *أنظمة التظليل الخارجية* : وتعد أكثر الأنظمة فاعليه إذا ما قورنت بتلك الداخلية فهي تحد من الكسب الحراري المتزايد، وتوفر تكاملا واندماجا أسهل بكثير في التصميم العام للمباني رغم أن حالات التغير المناخي صيفا و شتاء والتغير اليومي في ارتفاع الشمس يجعل التغير والتعديل صعبا نوعا ما وهناك أنواع كثيرة من انظمه التظليل تتنوع وفقا للشكل وحجم المباني كذلك الجغرافيا المناخية.

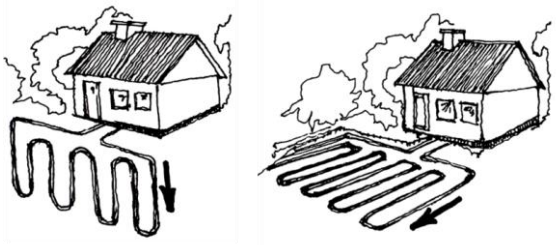




شكل (14) يبين أنظمة التضليل الخارجية (الباحث)

انظمه التظليل الداخلية: ويمكن الجزم بان معظم أنظمة التظليل الداخلية هي ذات فعالية اقل مقارنه بتلك الخارجية. اضافة الى متطلبات التنظيم والتعديل المستمر لمتابعه التغير في حركه الشمس للحد من نفاذ الأشعة. ويتوجب عملها أن تكون مستدامة وخفيفة وفاتحه الألوان لخفض التوهج(23). ورغم ذلك فان تلك الأنظمة تعتبر فعاله في تعاملها مع تأثيرات أشعه الشمس حيث تعكس أشعه الشمس الى النافذة قبل بلوغها الفضاءات الداخلية وتوفر عزلا حراريا مهما. ويبين شكل (14) انظمة تظليل مختلفة يمكن تفعيلها بمثالية في المناطق الحارة

2.5.4. طاقه الأرض الكامنة احد اهم مصادر التبريد المستدام الأولية الكثير منا قد يدرك الاثر الإيجابي الحراري للأنفاق تحت الارض في التنقلات عن طريق قطار الانفاق وهنا نستطيع ان ندرك الاثر الايجابي للاستخدام الطاقة الحرارية الكامنة تحت الاض كمصدر للتزود بالتبريد(21). فكما هو الحال في السراديب او في منطلقات التبريد المغلق والمرتبط بأنظمة عمل مستدامة . فيمكن أن نعتبر ان تلك الطرق في التبريد اكثر فعالية واقل كلفه ولا يلحق الضرر بالبيئة مطلقا نتيجة تعاطيها الهادئ مع الفضاءات الإنشائية بلطف . ويوضح شكل (15) وسائل تطبيق تقنية الانابيب المدفونة بشقيها العمودي والافقي

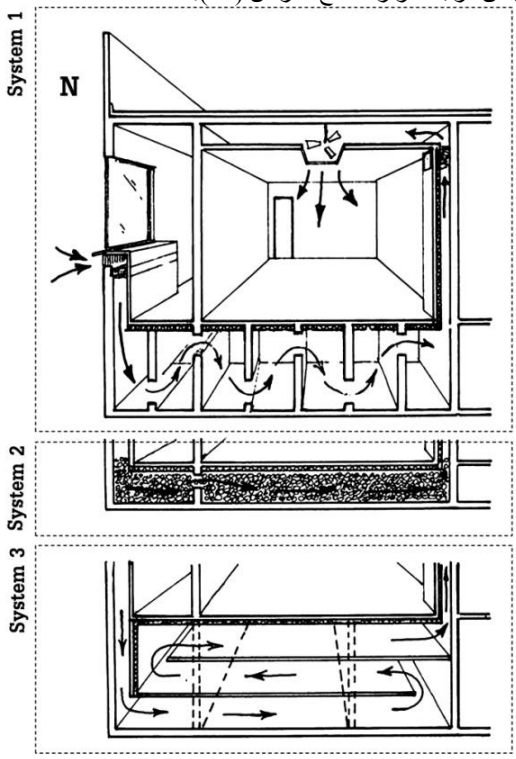


شكل (15) يبين أنظمة للتبريد باستخدام طاقة الأرض الكامنة (الباحث)

ومن خلال مكامن التبريد تحت الارض محكمة الاغلاق يمكننا تبريد كميات من الهواء ألازمه لرفد الفضاءات المعمارية بالحرارة المناسبة ومن ثم تعميمها و توزيعها الى داخل المبنى خلال ايام الحر القائظ . فطبيعة التبريد السلبي تستوجب استخدام تقنيات البناء المستدام اثناء التصميم الاولي للمباني في مناطق التطرف الحراري . ومن المهم هنا أن نفهم ان درجات الحرارة في اعماق معينه من الارض هي اقل بكثير من درجه حراره الهواء على السطح مما يوفر مصدرا هاما لتبديد الحرارة الزائدة في المباني. فمصدر الطاقة الكامنة يختزن العديد من المزايا تتمثل في خلوها من الغبار و بعدها عن الاشعاع و الضوضاء اضافه للأحكام الحراري .

ويوضح شكل (16) حلول يمكن ان تساعد في التخلص وبنسبة كبيرة من غلواء الحرارة المرتفعة للبيئة المحيطية

ففي مدن الخليج العربي على سبيل المثال فان الفرق بين درجه حراره السطح ودرجه حراره عمق متر ومترين قد يكون في حدود 18 درجه مئوية وهنا يمكن للمصمم الاستفادة من تلك الحرارة المنخفضة في تزويد البناء بطاقه نافذه بما يوفر التبريد المناسب للفراغات المعمارية الداخلية وذلك عبر نظم مفتوحه او مغلقه فذلك يتم عبر استخدام نظام واحد للتبريد او عبر انظمه مشتركه لتحقيق المستوى الحراري الازم لتحقيق الراحة الحرارية يمكن استخدام التظليل الناتج عن عناصر ماديه او طبيعية كوسائل ناجعة في النظام المشترك و عبر مضاعفه الاثر الايجابي المريح لنظام التبريد وكذلك في التخلص من اشعه الشمس المباشرة وتأثير الامواج الطويلة للإشعاع المتبادل على السطح لتخفض من درجه حرارة سطح الأرض (24).



شكل (16) يبين أنظمة مختلفة يمكن أن تتكون من خلال إتباع استراتيجية في الإنشاء كاملة (الباحث)

وهناك مساله مهمه ينبغي اخذها بعين الاعتبار عند تصميم نظام التبريد يتلخص بحساب حجم النظام ليتلاءم مع حجم الفضاء المطلوب تبريده، وتبرز المشكلة المرتبطة بالرطوبة كتحدي أساسي في مناطق معينة في دول الخليج العربي حيث الرطوبة العالية الامر الذي يكاثر من البكتريا والتأين الهوائي مما يتوجب بناء مرشحات عزل ومعالجه (الباحث)

ويمكن استخدام سرائر الحجر والحصى اسفل المباني في خطوه مبتكره لخلق وسائل حفظ و تخزين ونقل للطاقة بصورة مثاليه عبر تصاميم عالية الفعالية . ولتصميم النظام يتوجب تحديد سرعة تدفق الهواء ويجب أن يتم تداول الهواء بين الخارج والداخل بإحكام وتحديد المرشحات المناسبة لكل مرحله عمل بين المدخلات والمخرجات وكذلك سهوله صيانة النظام .

VI. النتائج والتوصيات

تعد عملية بناء استراتيجية معمارية ناجحة و فعالة تتناسب ومناخ الخليج العربي في مجال التصميم والتشييد من الضروريات المستعجلة والمهمة في أي قرار اداري يتعلق بمستقبل عملية التشييد يتوجب اتخاذه . كونه يلعب دورا محوريا واساسيا في صياغة مجتمع صحي مستقل ويقدم توفيرا كبيرا جدا في مجال استهلاك الطاقة ويجعل من عملية التشييد ايجابية وسلسة ، وليست عبئا على كاهل الدولة وهذا المتطلب اصبح اليوم اساسيا وملحا. ونستنتج مما سبق

- ان تظليل الأسطح والجدران الجانبية يساهم بفاعليه في خفض الكسب الحراري في فصل الصيف
- التوجه نحو استخدام النباتات بكثافة بهدف تظليل المباني والنوافذ وهذا يساعد كثيرا في تخفيض الحمل الحراري العالي والوهج الإشعاعي الناتج من الشمس
- تفعيل استخدام الألوان الفاتحة والتي تسهم بفاعلية في تخفيض عملية الكسب الحراري في فصل الصيف
- تفعيل صياغات موضوعية للحجوم بحيث تتشكل من تعاريج ونتوءات تنتج عنها الظلال الكثيفة و المختلفة على الواجهات والطرقات والساحات

- التوجه نحو استخدام مواد بناء صديقة للبيئة تتسم بصفات حرارية خاصة تتسم بالخمول في تفاعلها مع تأثيرات المناخ الحار والتي تسهم كثيرا في جعل البيئة المحيطية اكثر قدرة على توفير الارتياح الحراري المطلوب للعيش الصحي
- ضرورة التوسع في تطبيق مفاهيم العمارة البيوفيلية والتي تعيد للبيئة الموجودة حيويتها وتمنح السكان الارتياح الحراري والبيئة الصحية
- تقليص استخدام الطاقة غير نظيفة عند مستويات منخفضة قدر الامكان
- التوسع في استخدام مبادئ البناء سلبي الطاقة من اجل حفظ الطاقة وتوجيهها بمثالية في توفير الراحة الحرارية للقاطنين
- بناء استراتيجية لتصميم المباني السكنية تقوم على مبادئ الموضوعية في التعاطي والشمولية في الدراسة والبحث بحيث توفر الأفضل والأمثل بأقل الكلف وأكثر النفع
- ضرورة العمل بإيجابية لحفظ الطاقة عبر تفعيل مفهوم العزل الحراري والاحكام وبالتالي خفض استهلاكها
- تفعيل مفهوم الموائمة والاندماج بين الانسان و عناصر البناء وكل عناصر البيئة الخارجية
- العمل بمفهوم السلم الحراري للإشغال في توزيع وظائف السكن بصورة تدريجية متناسقة
- الاقتباس من وسائل تقليدية مميزة خاصة من تاريخنا يمكن ان ترفد تلك الاستراتيجية بقوة للاستفادة من كل العناصر الممكنة التي تدخل في صياغة مفردات التشكيل المعماري ومكونات الحياة العامة والخاصة للقاطنين بصورة موضوعية
- التوجه نحو تفعيل الاستخدام الامثل الطاقة المتجددة وهنا نشير الى أن جميع أبحاث البناء والعمارة تميل نحو استخدام طاقة الشمس والرياح وكذلك الخزين الحراري الكامن تحت الأرض حيث انها طاقة نظيفة وغير منتهية وترفد الانسان بما يحتاجه من الطاقة دون التأثير على البيئة المحيطية
- الاستخدام الأمثل لعناصر البيئة الثقافية و الاجتماعية المميزة فالعنصر المعماري وفق هذه الصيغة كالعنصر النباتي ، الذي لا يعيش إلا في محيطة البيئي الخاص. وهو ما يمثله المناخ الثقافي والاجتماعي المناطقي وهنا فان العادات والتقاليد تدخل كمحدد أساس في عملية التصميم عبر الاستخدام الامثل للمواد الانشائية المحلية وذلك لتوفير مبدا الاستمرارية
- إعادة استخدام المهدور وفق صيغة تدوير استخدام المواد وكذلك الحد من النفايات المتولدة في عملية البناء

فالتوصية الهامة في هذا البحث تقوم على الربط بين الفضاء المعماري والإنسان والبيئة المحيطية بصورة تلقائيا متحكم بعمليتها وتكون ذكية في مخرجاتها . ومن هنا فان أي جيل جديد من المباني يتطلب إيجاد مساحة علمية حقيقة تدعم عملية اتخاذ القرار عبر إيجاد الحلول المثالية عالية القيمة.

VII. المراجع

[1] Amjad Almusaed 2004, Intelligent sustainable strategies upon passive bioclimatic houses, Aarhus School of Architecture.Pp10, 161, 191, 215, 96

[2] Amjad Almusaed 2007 a, Heat Island Effects upon the Human Life on the City of Basrah, Building low energy cooling and advanced ventilation technologies the 21st century, PALENC, The 28th AIVC Conference, Crete island , Greece

[3] Amjad Almusaed 2007 c, Cooling by Underground Earth Tubes, Building low energy cooling and advanced ventilation technologies the 21st century, PALENC 2007, The 28th AIVC Conference, Crete island, Greece.

[4] Myer, W. B., 1991, Urban heat island and urban health: Early American perspective, Professional Geographer, 43 No. 1, 38-48.

[5] Amjad Almusaed 2010, Biophilic and bioclimatic Architecture, Analytical therapy for the next generation of passive sustainable architecture, Springer- Verlag London . P , 263, 287, 264, 18

[6] Gallo, K.P.; Tarpley, J.D. 1996.The comparison of vegetation index and surface temperature composites of urban heat-island analysis. Int. J. Remote Sens.17, 3071-3076.

[7] Weng, Q.; Yang, S. 2004. Managing the adverse thermal effects of urban development in a densely populated Chinese city. J. Environ. Manage.70

[8] Ken Yeang, 2006 A manual for ecological design, Wiley – Academy, UK.. P 309

[9] Wizkid 2008, Plants making oxygen, USA state, energy department, Biology Archive, Robert Hastings & Maria Wall, , sustainable solar houses, strategies and solutions, earthscan, UK, and USA, P 63

[10] Brian Burton 2009, Green Roofs and Brighter Futures Amjad Almusaed 2007 b ,Evaporative Cooling Process Adaptive for Baghdad City Climate ... Building low energy cooling and advanced ventilation technologies the 21st century . PALENC 2007 .The 28th AIVC Conference ... Crete island..Greece.

[11] Jonathan Adams 2007, Vegetation-Climate Interaction, Springer in association withPraxis Publication, 2007, New Gersy, USA.. Pp 256 - 259

[12] Amjad A 2005., Thermal earth inertia such a source of energy for bio-sustainable house, the world sustainable building conference SB05. Tokyo, Japan

[13] http://www.newton.dep.anl.gov/newton/askasci/1993/biology/bio027.htm

[14] Watson. D. Labs, K. 1983, Climatic Design: Energy efficient building principles and practices. McGraw-Hill; New York. P 324

[15] Pasivhauseinstitute http://www.passiv.de/ (Accessed in 12-06-2013)

[16] Amjad Almusaed 2006. Bioclimatic interpretation over vernacular houses from historical city Basrah ... The 23th Conference on passive and low energy architecture .Geneva .Switzerland PLEA2006.

[17] Craig A. Langston, Grace K. C. Ding 2001. Sustainable practices in the built environment, Plant tree, Second edition, P 175

[18] Amjad A. 1999, Intelligent architecture- Best hybrid climatic system specific for the warm zone, AD review, issue nr 4, Bucharest.

[19] Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning (eds.)]. P 213

[20] IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth

[21] Robert Hastings & Maria Wall, 2009, sustainable solar houses, strategies and solutions, earthscan, UK, and USA, P 63

[22] http://www.newcolonist.com/greenroofs.html

[23] Bowler P.J. 2003. Evolution: the history of an idea. California. p10 (Accessed in 12-06

[24] 2013)

[25] Corky Binggeli .2003, Building systems for interior designers, John Wiley & Sons, Inc. Pp 117-124