١-١ المقدمـــــــــه:

منـذ بضـع سـنين بـدأت تظهـر مفـاهيم مثـل "المبنـى الصـديق للبيئـة" و"العمـارة الخضـراء"، فـي إطـار التنميـة المسـتدامة التـي تتجـاوز النظـرة الاقتصـادية الضـيقة السـاعية الـى الـربح السـريع وتتـوخى الحفـاظ علـى المـوارد الطبيعيـة وإتاحـة اسـتغلالها لعمـر أطـول كـي تخـدم الأجيـال القادمـة. ومـع أن هـذه التوجهـات بـدأت تـؤتي ثمارهـا فـي الغـرب، إلا أنهـا مـا زالـت فـي مهـدها فـي المنطقـة العربيـة. حيـث ان الطفـرة فـي مجـال البنـاء ، ضـاعفت اسـتهلاك الطاقـة والمـوارد بـوتيرة فاقـت كـل التوقعـات. وهـذا يحـتم زيـادة الاهتمـام بأسـاليب تصـاميم بديلـة لتحقيـق إدارة أفضـل للثـروات الطبيعيـة والتقليـل مـن حجـم الأضـرار الناجمـة علـى البيئـة. وهـذا البحـث يلقـي الضـوء علـى العمـارة الخضراء ومفهومها وتطورها عبر التاريخ وإمكان تطبيقها على المبانى فيالسودان.

سـاهمت ظـاهرة الاحتبـاس الحـراري وتأثيرهـا السـلبي علـى البيئـة الطبيعيـة فـي تنـامي الاهتمـام العـالمي بموضـوع الاسـتدامة البيئيـة كاحـدى وسـائل معالجـة هـذه الظـاهرة. كمـا أن ارتفـاع كلفـة الطاقـة النفطيـة فـي الغـرب، فضـلاً عـن الظـروف التـي صـاحبت أزمـات الـنفط المسـتورد مـن المنطقـة العربيـة خـلال أكثـر مـن ثلاثـة عقـود، دفعـت الـى البحـث فـي مصـادر بديلـة للطاقـة، وفـي تطـوير المفـاهيم التـي تهـدف الـى التقليـل مـن الاعتمـاد علـى الطاقـة النفطيـة وترشـيد اسـتخدام الفحـم والغاز في توليد الطاقة.

نتيجـة لهـذا التوجـه، ظهـرت قـوانين جديـدة تراعـي البيئـة، فضـلاً عـن التوجـه الـى اعتمـاد مواصـفات وتقنيـات فـي البنـاء تحقـق درجـة عاليـة مـن الكفـاءة التشـغيلية. كمـا تـم عالميـا اسـتحداث حـوافز اقتصـادية تشـجع علـى تكثيـف اسـتخدام المـواد الطبيعيـة فـي البنـاء، والمـواد التـي تحـافظ علـى التـوازن البيئـي ضـمن أطـر قانونيـة وفكريـة ومهنيـة متكاملـة. وظهـرت جمعيـات ومؤسسـات وهيئـات حكوميـة وغيـر حكوميـة متخصصـة فـي هـذا المجـال، تشـرع القـوانين وتتـابع تطبيقهـا والالتـزام بهـا وتطويرها بشكل مستمر.

شـهد الغـرب علـى مـدار السـنوات القليلـة الماضـية تطـوير العديـد مـن المفـاهيم والتقنيـات المبتكـرة وتطبيقاتهـا فـي مشـاريع مختلفـة. ومنهـا العمـارة الخضـراء بإمكاناتهـا المتعـددة التـي تـأتي كفكـر معمـاري وبيئـي جديـد يهـدف الـى تلافـي المشـكلات البيئيـة، وتعتبـر ولادة عصـرية لمفـاهيم اسـتعملها الانسـان منـذ القـدم فـي مبانيـه ومسـتقراته البشـرية. بشـكل عـام، أصـبح مفهـوم العمـاره

الخضـراء متـداولاً علـى نطـاق واسـع ، وبـدأت النظـرة إليـه تتخطـى التركيـز علـى المـواد والتقنيـات إلـى مفـاهيم أشـمل تتعلـق بالمدينـة ككـائن حـي، بهـدف إعـادة الاعتبـار للبيئـة والمجتمـع ككـل. وقـد بـدأت هـذه الجهـود تـأتي بنتـائج إيجابيـة مـن خـلال تبلـور أفكـار التخطـيط الحضـري المعتمـدة نظـام المجتمعـات النموذجيـة، التـي تـوفر فـرص المعيشـة والعمـل والتعلـيم والتسـوق والترفيـه ضـمن بيئـات متجـاورة ومتكاملـة، مـا يقلـل مـن الجهـد المبـذول فـي التحـرك بـين هـذه العناصـر المختلفـة، ويقلـل من استهلاك الطاقة، ويخفض معدلات التلوث البيئي.

١-٢. فرضيـات البحث :

- البناءبمفاهيم العمارة الخضراءيسمحبتقديمحلوللمعوقات البيئية،والاستفادةمنمردودهاو توفيرالطاقة (تحسينالأداءالاقتصاديللمبنى) ويخلقبيئة عملسارةومريحة للمستخدمين،ويحسنأداءالموظفين فى المبنى .
- دراسه وتقييم المبانى الجديده فى السودان يسهم فى زياده مثل هذه المبانى.
- تطوير المناهج الخاصه بالعماره الخضراء يساهم فى نشر مفاهيم العماره الخضراء فى اوساط المهنيين بصوره مباشره واصحاب الاعمال بصوره غير مباشره ممايسهم فى انشاء مبانى خضراء فى الخرطوم .

١-٣. أهميـــــه البحث :

في السنوات الأخيرة أصبح تبني مفهوم العمارة الخضراء ذو تأثير هام و فاعل في العديد من البلدان. نتيجة للمخاوف المتزايدة من المشاكل الصحيه ، وتعبيرا عن ردة الفعل الايجابية لمخاوف التغيير المناخي العالمى . اصبح هنالك أهتمام و سعي متزايد و كبير لدى هذه المؤسسات المختلفة العامة و الخاصة و الصناعية في هذه البلدان .

فتاتى اهميه البحث من :

- المشاكل البيئيه المهدده وكيفية التعامل مع الطبيعة بشكل مسؤول.
- الأثر البيئي الضار للبناء من خلال عمليات التصميم والتنفيذ والأستفادة بأكبر شكل ممكن من الموارد البيئية المتجددة .

١-٤. مشـــكله البحث :

تبرزإشكاليةالبحثمن:

١. التطور السريع فى مدينه الخرطوم فى مجال الانشاءات نجم عنه استخدام مواد غير مدروسه وغير ملائمه للبيئه فى السودان واستخدامها بطريقه عشوائيه مما يساهم فى ازدياد تكاليف الطاقه وعدم راحه بالنسبه لمستخدمي المبانى عموما .

٢. عجزمنشآتناالمعماريةعنأداءدورهاالتنموي تجاهتحقيقمفاهيمالتنميةالمستدامةالشاملة.

٣. نقص المعرفه بالأسسالتصميميةوالتنفيذيةالتيتتيح تحقيقعمارة خضراءصديقةللبيئة بالنسبه للمهنيين واصحاب الاعمال.

٤. عدم وجود مناهج متخصصه تدرس بالكليات والجامعات السودانيه لتواكب التطور العالمى فى مجال العماره الخضراء المستدامه .

٥. عدم وجود نظام تصنيف محدد لتصنيف المبانى فى السودان .

١-٥ . أهـــداف البحث :

١. استعراضأهمالطرائقوالوسائلالتي تقدمها العماره الخضراءلخدمةالبيئةومحاولة تحديد التوجيهات التى تمكننا من تقليل التلوث وتكاليف الطاقه وتحقيق اقصى قدر من الراحه بالنسبه لمستخدمى المبنى .

٢. الاسهام فى فهم افضل لمفهوم العماره الخضراء ومحاوله بناء نظام تصنيف مثل نظام (LEED)لتصنيف المبانى فى السودان .

٣. تأمين مبانى صديقه للبيئه وتامين مصادر طاقه دائمه واقتصاديه لها .

٤. بحث كيفيه تحقيق الاستدامه من خلال تصميم المبانى فى السودان ومحاوله تقييم الوضع الحالي للمبانى الخضراء في مدينة الخرطوم من خلال دراسه حاله تطبيقيه لمبنى يعتبر من المبانى الحديثه فى مدينه الخرطوم.

٥. تاكيد ان تدريس مناهج العماره الخضرا فى الجامعات والكليات تسهم بصوره كبيره فى فهم اعمق لهذه المفاهيم فى وسط المهنيين وعكس صوره اوضح فى اوساط اصحاب الاعمال .

٦. الاسهام فى تشجيع المبانى الخضراء فى السودان من خلال دراسته المنشات الحاليه وخلق قاعده قويه لزياده مثل هذه المبانى فى السودان فى ظل التطور الماثل للعيان .

١-٦. مصـــــادر البحث :

١. الرسائلوالمجلاتالعلمية،وملخصاتالبحوث،والدوريات، والكتبالمتعلقةبموضوعالبحث

٢. شـــــــــــــبكةالمعلوماتالدولية(الانترنـــــــــــــت:)حيثالرجوعللإنتاجـــــــــــــالفكري بمستوياتهالنظريوالتطبيقي،للجهاتوالمنظماتوالأفرادالمهتمين بالعماره الخضراءمنمختلفالمناظير.

٣. الاستبيان بشقيه– للمهنيين واصحاب الاعمال (دور المهندسين فى تطبيق مفاهيم العماره الخضراء واستخدامات الطاقه المتجدده فى السودان) لتوضيح مدي فهم وتطبيق المهنيين للعماره الصديقه للبيئه ومدي تقبل اصحاب الاعمال لهذه المفاهيم ومدي مواكبه المناهج فى الجامعات والكليات لهذه المفاهيم .

٤. دراسه حاله تطبيقيه محليه داخل مدينه الخرطوم لتوضيح تطبيق تكنولوجيا العماره الخضراء وتكاملها مع البيئه وتحليلها حسب كيفيه تعاملها مع قضيه الاستدامه .

١-٧. منهج البحث :

استخدمالبحثالمنهجالوصفيالتحليلي، كما سيجرى تحليل امثله ونمازج لمبانى عالميه استخدمت مبدأ العماره الخضراءوتوضيح نتائج استخدام هذه المبادئ فى المبانى وتاثيرها على راحه المستخدمين وزياده انتاجيتهم فى العمل وايضا دراسه حاله تطبيقيه لمبنى حديث الانشاء نسبيا داخل ولايه الخرطوم وتقييمه حسب قوانين LEEDالمحاوله تقييم الوضع الحالي للمبانى الخضراء في مدينة الخرطوموايضا تطبيقأداةالبحث (الاستبيان)لتوضيح مدي فهم وتطبيق المهنيين للعماره الخضراء ومدي تقبل اصحاب الاعمال لهذه المفاهيم و مواكبه المناهج فى الجامعات والكليات لهذه المفاهيموايضا تحليل البيانات الناتجه مع استخلاص النتائج والتوصيات .

١-٨. هيكله البحث :حيث يحتوى البحث على سته فصول:

الفصل الاول عباره عن مقدمه عامه مبسطه عن المبانى الخضراء وبيان اهميه البحث ومشكله واهداف البحث ومنهجيه البحث والهيكله العامه للبحث .

الفصل الثانى عباره عن مقدمه عامه عن البيئه ككل ومفهومها ومكوناتها ومصادرها المتاحه والإستعمال الإقتصادي لكل المصادر المتاحة لخلق مباني صديقة للبيئة وفعالة من حيث استخدام الطاقة و إدارة المصادر الطبيعية بطريقة ناجحة، و يتضمّن ذلك استخدام الطاقة الشمسية و

المصادر الطبيعية مثل (الماء، الأرض والهواء) وبيان مشاكل البيئه الحاله من (التوث – التصحر – نقص المياه – الطاقه .....) و توضيح المبادى الاساسيه للعماره البيئيه ومشاكل المبانى المريضه

وفى الجزء الثاني من هذا الفصلتم تعريف مفاهيم العماره الخضراء واسباب ظهورها ومراحل التطور الفكرى والتاريخى والتقنيات المستخدمه فيها وابعادها الاقتصاديه على الانشطه العمرانيه

وفى الجزء الثالث من هذا الفصل تم استعراض مواد ومنتجات البناء فى العماره الخضراء ومعايير اختيار هذه المواد والمنتجات حسب كفاءه المصدر وجوده الهواء والترشيد فى استهلاك المياه والطاقه و عمليه التقييم البيئي لمنتج بناء العماره الخضراء .

وفى الجزء الرابع تمت دراسه بعض النمازج العالميه لمبانى صممت ونفذت باستخدام تقنيات العماره الخضراء وتحليلها وشرح الافكار التصميميه لها والابتكارات الموجوده فيها .

الفصل الثالثويتكون من جزئين فى الجزء الاولتم شرح عمليه تقييم المبانى الخضراء عالميا وتوضيح اهم الانظمه المستخدمه فى عمليه التقييم وتم اختيار نظام لتقييم الحاله الدراسيه.

وفى الجزء الثاني من الفصل تمت دراسه مثال لمبنى استخدمت به تقنيات العماره الخضراء بالخرطوم ووجمع البيانات وتحليل البينات وتوضيح الحلول المستخدمه فيه و تقييم الحاله الدراسيه حسب نظم التقييم العالميه .

الفصل الرابععباره عن استبيان الغرض منه معرفهدور المهندسين فى تطبيق مفاهيم العماره الخضراء واستخدامات الطاقه المتجدده فى السودان ومدى المعرفه بمفاهيم العماره الخضراء بالمكاتب الهندسيه و بالجامعات السودانيه وذلك بغرض الوصول الى اعاده صياغه المهندس المعمارى السودانى فى ظل متغيرات العصر للوصول الى الانتاج الجيد .وايضا الحصول على معلومات دقيقة تساعد على مواصلة تطور العمارة الخضراء في السودان حيث ان المهندس وصاحب العمل هما العنصران المسوولان عن الانتاج الجيد والتاثير فى النهضه المعماريه على المستوى المحلى والعالمى وقد تناول هذا الجانب عده اسئله وهى اثر التغيرات المناخيه على البيئه الحضريه و مدى اهميه استغلال الطاقات المتجدده فى السودان فى ظل التطور العالمى فى هذا المجال وايضا التعليم المعمارى فى الجامعات السودانيه ومدى مواكبتها للتطور فى مفاهيم العماره الخضراء المستدامه .والجانب الثالث هو سوق العمل ومتطلباته فى ظل مستجدات العصر والجانب الرابع هو مدى معرفه اصحاب الاعمال بمفاهيم العماره الحديثه الخضراء ومدى التطور الذى حدث فيها وامكانيه طلب ادخال بعض المفاهيم الحديثه عند عمليه التصميم المعمارى والجدوى الاقتصاديه عند ادخال هذه المفاهيم

الفصل الخامسويتكون من الخلاصات والاستنتاج والتوصيات بشان كيفيه تحقيق الاستدامه فى عماره الخرطوم .

٢-١ الفصل الثانى :

٢-١-١. مقدمـــــه :

البيئة هي الكل أو الجزء من كوكب الأرض عندما يعمل كوسط حيوي يضم كل الكائنات الحية والماء والهواء والجماد (أي كل ما خلقه الله سبحانه وتعالى)، هذا الوسط بكل ما يحتويه يعمل وفق نظام إلهي وقوانين كونية وعقائدية تدوم بدوام الحياة، و هي الوسط الفيزيائي والكيمائي والبيولوجي الذي يحيط بالكائن الحي، وموطن ذلك الكائن الحي هو القسم الفيزيائي الذي يعيش فيه الكائن الحي. كما أنهناك العديد التعريفات المتخصصة في مجالات (الجغرافيا، الاجتماع،...).

أن كلمة البيئة مفهوماً يأتي عاماً شاملاً مرة وخاصاً جداً مرات أخرى، فحينما تذكر الكلمة في مضمون الحديث العام فهي تدل بداهة على المكان الذي يحيا فيه الإنسان وتربى فيه وشكل من خلاله وجدانه النفسي والعاطفي والجسدي متأثراً بعادات المكان والناس، أما حينما تطلق هذه الكلمة في ميدان التخصص فهي تعني دلالات خاصة، حيث تصف الطبيعة أو مكان التربية والسلوك، وفي النهاية هي كل ذلك مجتمعاً، بالإضافة إلى إمكانية استعارتها لتصف البيئة الخارجية لمكان عمارة وعمران الإنسان في كل الأمكنة الخارجية المفتوحة.

٢-١-٢. علم البيئة Ecological Trend :

المرادف لمصطلح البيئة بالإنكليزية هو .Environment وهناك مصطلح Ecolog ، مشتق من كلمة Okologieالذي اقترحها عالم الحيوان الألماني (أرنست هيكل)1869 Ernest Haeckelلتعني علاقة الحيوان مع المكونات العضوية واللاعضوية في البيئة .وأصل الكلمة مشتق من المقطع اليوناني(Oikes)والتي تعني بيت و(Logos) تعني علم. وبذلك تكون كلمة إيكولوجي هو التوازن المطلوب لمعيشه الكائنات الحيهبما فى ذلك النباتات وكل ما يحيط بها.

علم البيئة في البناء يعني الحفاظ على الموارد، فهي عمليات لهيكلة البناء بما يتوافق مع الموقع وإستعمال الطاقة المتجدّدة، وبمعنى آخر: الإستعمال الإقتصادي لكل المصادر المتاحة مع أقل تأثير سلبي على البيئة. وعليه يجب الأخذ في الاعتبار معالجة المبنى بالتوافق مع (الرياح، الشمس، المسطحات الخضراء، ...).

وعلم البيئة علم يختص بعلاقة وتفاعلات الكائنات الحّية مع الكائنات الغير حية (مثال على ذلك: المناخ، التربة)، وبيئتهم المتحّركة بالإضافة إلى دراسة إدارة الطاقة و الموارد الطبيعية، وبمعنى

آخر هو علم دراسة التأثيرات المحدّدة للحضارة الحديثة على البيئة، مع نظرة نحو الوقاية أو التغيير عن طريق الحماية.

يؤدّي هذا إلى تعريف المبنى البيئّي والعمارة الصديقه للبيئه، كحركة في العمارة المعاصرة تهدف إلى خلق مباني صديقة للبيئة وفعالة من حيث استخدام الطاقة من خلال إدارة المصادر الطبيعية بطريقة ناجحة، حيث يتضمّن ذلك استخدام الطاقة الشمسية و استعمال المواد بطريقة مقننة في جميع الجوانب وبما لا يضر المصادر الطبيعية مثل (الماء، الأرض والهواء).

حيث يجب أن لا يأخذ المبنى الصديق للبيئه في اعتباره استخدام مصادر الطاقة المتجدّدة فقط، لكن يجب الأخذ في الاعتبار أيضاً العديد من المتغيرات في ما يسمى "دائرة ومنظومة بيئّية"، توضح هذه الدائرة البيئّية العديد من الإمكانيات لاستخدام الهواء المحيط، التربة، المياه الجوفّية، المياه السطحية ومياه الأمطار، بالإضافة إلى السطوح المزروعة.

يجب أن تتهيئ الأجيال القادمة للعمل على احترام مصادر الطاقة الطبيعية واستخدامها بطريقة مستديمة، إن المبنى البيئي هو نتائج للعمارة الوظيفية الإقتصادية لكن مع إستعمال للمصادر الطبيعية بأقل تأثير سلبي على كوكبنا.

حظي الإتجاه البيئي مؤخرا بعناية من قبل المعماريين وإختصاصي البيئة، وهؤلاء يزيدون من وعي الناس ومعرفتهم أنهم بحاجة إلى إنشاء وتشييد مباني خضراء، حيث ان عدد كبير من المباني الخضراء تم تشيدها مؤخراً ، مثل المبانى التعليمية والنوادي بالإضافة إلى المباني العامّة .

٢-١-٣. مفهوم البيئة ومكوناتها :

يتشكل النظام البيئي أو المنظومة البيئية من عدد من المكونات لكل منها بناؤه الذاتي وتفاعلاته الداخلية وتفاعلاته مع أمثاله ومع غير أمثاله ممن يشاركونه الحيز المكاني. ويمكن تقسيم النظام البيئي إلي ثلاث مكونات رئيسية هي [١]:

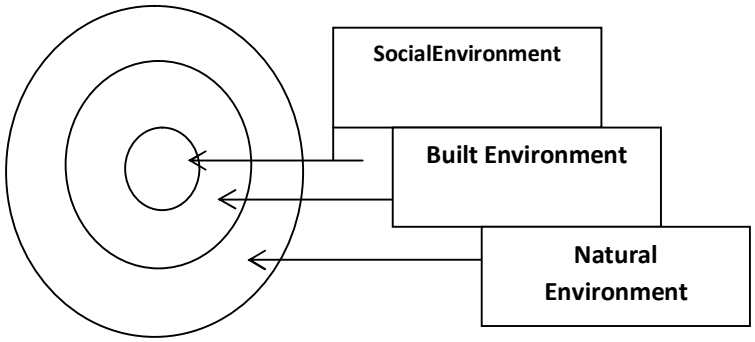
٢-١-٣-١. **المحيط الطبيعي: (Natural Environment)** وهو المحيط الحيوي أو الحيز الذي تكون فيه الحياة أو يمكن أن تكون فيه الحياة .

٢-١-٣-٢. **المحيط المصنوع: (Built Environment)** وهو ما صنعه الإنسان وبناه وأقامه في حيز المحيط الحيوي مثل المدن والمستوطنات البشرية ومراكز الصناعة والمزارع وشبكات المواصلات وشبكات المياه والصرف والطاقة وغير ذلك من الوسائل التي يعتمد عليها الإنسان في تحويل عناصر المحيط الحيوي إلى سلع وخدمات تشبع حاجات المجتمع .

---

١. التوازن البيئي من منظور الطبيعة – الجمعية الكونية السورية www.ascssf.org.sy

٢-١-٣-٣. **المحـيط الاجتمـاعي:SocialEnvironment** وهـو مـا وضـعه الإنسـان مـن نظـم ومؤسسات لإدارة العلاقات بين المجتمع ومكونات النظام البيئي (الطبيعة والمصنوعة) الأخرى والعلاقات بين أفراد المجتمع.



Environmental system consist

شكل (٢-١-٣-٣-١) مكونات النظام البيئي

٢-١-٤. تعريف النظام البيئي :

يعرف بأنه وحدة بيئية متكاملة تتكون من كائنات حية ومكونات غير حية في مكان معين يتفاعل بعضها ببعض وفق نظام دقيق ومتوازن في ديناميكية ذاتية لتستمر في أداء دورها .[1]

- **تطور الحياة البشرية على الأرض وتأثيرها على البيئة:**

٢-١-٤-١. **مرحلة الأرض البكر**: نظام بيئي صحي لم يتدخل فيه الأنسان

٢-١-٤-٢. **مرحلة الجمع والإلتقاط**: تتميز بأقل تدخل إنساني في البيئة المحيطة

٢-١-٤-٣. **مرحلة الصيد**: تأثير الإنسان أصبح ملموسا (استعمال النار ، صيد الاسماك)

٢-١-٤-٤. **مرحلة الرعي**: بدأ استئناس الحيوانات ، المساكن أكثر ثباتا.

٢-١-٤-٥. **مرحلة الزراعة**: نقطة البداية للمدنية الحديثة /التعمير والإستقرار/ بدأ الانسان التدخل والتغيير في البيئة .

٢-١-٤-٦. **مرحلة الصناعة:**

- الثورة الصناعية عام ١٧٦١م حتى بدايه تطورها في القرن العشرين .

[1] التوازن البيئي من منظور الطبيعة – الجمعية الكونية السورية www.ascssf.org.sy

٢-١-٤-٧. مرحلة التحضير :

- تطور الحياة في المدن وأثرها السلبي على البيئة.

٢-١-٤-٨. مرحلة التحكم في المناخ: التكييف ، المطر الصناعي .

٢-١-٥. مشاكل البيئة :

أهم المشاكل التي تعاني منها البيئة هي:

٢-١-٥.-١. التلوث:

فالتعريف البسيط للتلوث هو التعريف الذي يرقى إلى ذهن أي فرد منا: "كون الشيء غير نظيفا" والذي ينجم عنه بعد ذلك أضرار ومشاكل صحية للإنسان بل وللكائنات الحية، والعالم بأكمله ولكن إذا نظرنا لمفهوم التلوث بشكل أكثر علمية ودقة: " فهو إحداث تغيير في البيئة التي تحيط بالكائنات الحية بفعل الإنسان وأنشطته اليومية مما يؤدي إلي ظهور بعض الموارد التي لا تتلائم مع المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي ويؤدي إلي اختلاله"

والإنسان هو السبب الرئيسي والأساسي في إحداث عملية التلوث في البيئة وظهور جميع الملوثات بأنواعها المختلفة : تلوث الهواء – تلوث المياه – التلوث السمعي (الضوضاء) – التلوث البصري ، تلوث التربة ، تلوث بالنفايات.

٢-١-٥-٢. النقص المتزايد في المياه :

أدى استخراج المياه الجوفية التي غدت ظاهرة معتادة في معظم انحاء العالم الى انخفاط مستوى تلك المياه واستنزافها تدريجيا حيث ان الامطار وذوبان الثلوج يعجزان عن تعويض عن هذا النقص . وينخفض مستوى هذه المياه خصوصا في المناطق التي تزرع فيها الحبوب على نطاق واسع . كما أن الاستغلال المتزايد لمياه الانهار (للري ولتأمين الحاجات اليومية للناس) يؤدي الى انخفاط منسوب الكثير من تلك الانهار ، وهذا الانخفاط للانهار في أوقات محددة من السنة يقوض العلاقات المتبادلة بين المحيط واليابسة ، فالمحيطات هي التي تمد القارات بالمياه عندما تنقل مياهها المتبخرة الى الداخل القاري لتتساقط أمطارا ، والقارات بدورها تغذي المحيطات لانها تعيد اليها بواسطة الانهار قسما من تلك المياه ، حاملة اليها المواد والعناصر المغذية ، وجفاف الانهار يقطع تلك العلاقة.

٢-١-٥-٣. تدمير الغابات :

تشكل حماية الغابات أهمية كبرى لدى المهتمين بالشؤون البيئية حيث ينظر الى الغابات على أنها رئة العالم فبدون غابات لا يمكن لكوكب الارض أن يتنفس مثله مثل الانسان ، وتمثل ظاهرة قطع الاشجار أو حرق الغابات وخاصة الاستوائية موضوع اهتمام عالمي ، لان التشجير يعد أهم المؤشرات المرئية التي تدل على صحة وعافية الارض وتفيد التقديرات المتعلقة بالغابات في ٧٦ قطرا استوائيا الى ان ١١ مليون هكتار من الغابات تختفي منها الاشجار كل سنة بالاضافة الى اختفائها في العالم الثالث [١] مرجع.

٢-١-٥-٤. ظاهرة التصحر و تأكل التربة :

ان ثلث الاراضي الزراعية تفقد اليوم طبقتها العليا بسرعة الامر الذي يجعل التربة تفقد خصوبتها وانتاجيتها على المدى الطويل ، وان ٥٠% من المراعي على الكرة الارضية قد زالت وتحولت الى صحاري ،كما ان المساحة التي تغطيها الغابات ، تراجعت الى النصف ، وهي تواصل تراجعها بوتائر سريعة نتيجة زحف العمران " المدينة " [٢]. ان خسارة الطبقة الصالحة للزارعة من التربة على المساحات واسعة في العالم تفوق اليوم قدرة الطبيعة على اعادة تكوين تربة خصبة جديدة . وهذا يدفع بالمزارعين الى ترك أراضيهم والبحث عن أراضي جديدة صالحة للزراعة تكون في احيان كثيرة على حساب الغابات .

٢-١-٥-٤. ارتفاع درجة حرارة الارض :

تؤدي الزيادة الهائلة في استهلاك مصادر الطاقة وحرق الوقود الى قدف كميات متزايدة من غازات الكربون في الفضاء ، وهذا أحد الاسباب الرئيسية لارتفاع درجة حرارة الارض التي تترتب عنها عواصف وأعاصير متكررة وشديدة القوة ،والتي تضرب انحاء عدة من العالم في مختلف القارات ملحقة أضرارا فادحة ،وذوبان أجزاء كبيرة من الجليد الامر الذي سيؤدي الى ارتفاع مستوى سطح البحر وغرق الجزر المنخفضة والمدن الساحلية . وكذلك ازدياد حدوث الفيضانات وموجات من الجفاف وتصحرمساحات كبيرة من الارضي ،بالاضافة الى انتشار الامراض المعدية في العالم وتدمير العديد من الانواع الحية والحد من التنوع الحيوي وحدوث كوارث زراعية وفقدان بعض المحاصيل.

[٢] المرجع السابق

٢-١-٦. تأثير البيئية المبنية على النظام البيئي للأرض ومواردها:

٢-١-٦-١.البيئة المبنية تحل محل جزء من النظام البيئي بتواجدها الحسي الملموس، وفي نفس الوقت فإن مكوناتها من الطاقة والمواد تقوم بتعديل مكونات النظام البيئي من الطاقة والمواد.

٢-١-٦-٢.بعد إنشاء المبنى فإن استعماله يشجع الأنشطة البشرية الأخرى على التواجد.

٢-١-٦-٣.إستهلاك كميات كبيرة من موارد الأرض في صورة طاقة ومن ثم التخلص من فضلاتها وفوائضها.

٢-١-٦-٤. انبعاث كميات من الطاقة الضائعة على شكل حرارة، وكذلك كمية كبيرة من المواد الملوثة للبيئة خلال استعمالها.

٢-١-٧. التصميم الصديق للبيئه : (Environmental Friendly Design)

ان التصميم الصديق للبيئه هو "أي شكل من أشكال التصميم التي تحد من التأثيرات المدمرة للبيئة عن طريق دمجها في عمليات الحياة[١]ويعد التصميم البيئي أحد مجالات التصميم المتكاملة التي تحافظ على البيئة، كما يساعد في الربط بين الجهود المبعثرة في العمارة الخضراء والزراعة المستدامة والهندسة البيئية والترميم البيئي وغيرها من المجالات. وقد بدأ استخدام اللاحقة "بيئي" في فترة التسعينيات؛ حيث ظهرت لأول مرة رؤية تتضمن المدينة البيئية والإدارة البيئية والتقنيات البيئية والعمارة البيئية.[٢] وكانت طبيعة التطور البدائي للتصميم البيئي تشير إلى "إضافة" العامل البيئي في عملية التصميم ثم ركزت بعد ذلك على تفاصيل ممارسة التصميم البيئي مثل نظام الإنتاج أو المنتج الفردي أو الصناعة ككل[٣] وعن طريق تضمين نماذج دورة الحياة من خلال فيض الطاقة والمواد، ارتبط التصميم البيئي بموضوع الصناعة البيئية متعدد التخصصات. وكانت الصناعة البيئية تعني وجود أداة مفاهيمية تحاكي النماذج المستمدة من النظام البيئي الطبيعي، وإطار عمل لوضع مفهوم للقضايا البيئية والفنية.

حيث يهتم التصميم الصديق للبيئه بخلق مساحات أفضل للناس لتمكنهم من (العيش، العمل، الراحة فيها)، وموضوع البيئة موضوع هام وحساس من جميع الجوانب، فخلال السنوات القليلة الماضية ظهرت عدة اتجاهات تهتم بالجوانب البيئية، وهي كما يلي:

---

[١] Van der Ryn S, Cowan S(1996). "Ecological Design". Island Press, p.18

[٢] الكاتب جون بوتون في عام ١٩٩٨

[٣] Anne-Marie Willis (1991), "An international Eco Design" conference

- الإتجاه البيئي.
- إتجاه العمارة الصديقه للبيئه .
- إتجاه التقنية البيئية.
- إتجاه تحقيق المثالية البيئية.
- إتجاه محاكاة التصميم الصديق للبيئه عن طريق الحاسوب (للوصول إلى المثالية البيئية).[١]

- الإتجاهات الأساسية الخمسة للتصميم البيئي ترتبط كثيرا ببعضها البعض وتتحقق في كثير من المفاهيم والمبادئ، ، والتي هي في الأساس تحقق الاتجاهات أو المفاهيم التالية [٢]:

- تصميم للبيئة.
- تصميم علم البيئة.
- التصميم المكيف لملائمة الظروف البيئية.
- التصميم المكيف لملائمة ظروف علم البيئة.
- التصميم الملائم للبيئة.
- التصميم المستدام.
- العمارة الخضراء.
- تصميم دورة الحياة.
- الكفاءة البيئية.
- التصميم الحيوي[١].

تحقق الإتجاهات الخمسة السابقة مجموعة من المفاهيم المشتركة التي تتعامل في الاساس مع المشاكل البيئية على المستوى العالمي

[١] Afify, Mohamed M. **Contemporary Trends in Environmental Design**. Cairo. 2003
[٢] المرجع السابق

٢-١-٨. المبادئ الأساسية للعمارة الصديقه للبيئه[١]:

٢-١-٨-١. البيئة الداخلية المساعدة:حيث يجب اتخاذ كل الإجراءات المحتملة لضمان أن أنظمة البناء والمواد لا تصدرالمواد والغازات السامّة في الجّو الداخلي، فيجب اتخاذ كل الإجراءات الإضافية لتنظيف و إنعاش الهواء الداخلي بواسطة التصفية و التشجير وغير ذلك.

٢-١-٨-٢. فعالية الطاقة: يجب اتخاذ كل الإجراءات الممكنة لضمان إستعمال المباني لأقل نسبة ممكنة من الطاقة، فيجب أن تستخدم أنظمة التبريد، التسخين، الإضاءة،.... طرق و مواد تقلل من استخدام الطاقة.

٢-١-٨-٣. مواد البناء صديقة البيئة: يجب اتخاذ كل الإجراءات الممكنة لإستعمال مواد البناء و المنتجات التي تقلل من تلف البيئة بشكل عام، فمثلاً انتقاء الخشب الذي لا يضر البيئة المحيطة ويضمن عدم انقراض هذه النوعية من الخشب في المكان.

٢-١-٨-٤. الشكل البيئي: يجب اتخاذ كل الإجراءات الممكنة للربط بين الشكل والطراز المعماري للمبنى بالمنطقة المحيطة في الموقع لإيجاد الانسجام مع الموقع.

٢-١-٨-٥. تصميم وظيفي: يجب اتخاذ كل الإجراءات الممكنة للحصول على الوظيفية في التصميم وتحقيق أقصى درجات الفاعلية في الآداء الوظيفي .[٢]

٢-١-٩. المفاهيم والأسس الواجب مراعتها في العملية التصميمية:

٢-١-٩-١.الأخذ في الاعتبار البيئة العضوية والبيولوجية المحيطة وينظر لعملية تصميم المبنى كجزء من عملية تشغيل النظام البيئي ككل.

٢-١-٩-٢. فهم أن البيئة لها حدود معينة لا يمكن أن تتعداها كمصدر للموارد وكمستقبل للنفايات.

٢-١-٩-٣. أن يعرف المصمم أن مكونات الأنظمة البيئية متداخلة وأي نشاط يؤثر على نظام بيئي معين يؤثر على الأنظمة الأخرى.

٢-١-٩-٤. كل موقع له انظمته البيئية المتداخلة وعند تصميم المبنى في الموقع يكون هذا التصميم فريد من نوعه بظروف الموقع نفسه وهي ظروف غير متكررة في موقع آخر.

٢-١-٩-٥. تداخل الأنظمة المبنية مع الأنظمة البيئية شيء لا بد منه ولكن الشيء المهم أن نقلل من السلبيات المؤثرة على تلك الأنظمة البيئة قدر الإمكان .

---

[١] طوماس فيشير- نوفمبر ١٩٩٢

[٢] Afify, Mohamed M. **Contemporary Trends in Environmental Design**. Cairo. 2003.

٢-١-١٠. معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة تتنقسم الى :

الشكل رقم (٢-١-١٠-٢) معايير تصميم المبانى الصديقه للبيئه[٢]

٢-١-١١. المباني والمدن المريضة :

تم تشبيه المبنى ككائن حي(وظائف أجزائه) بأعضاء الأنسان حيث ان المشكلات البيئية هي نتيجة لتطور حياة البشر وتاثيراتها .فالبيئة المقفلة لا يتجدد الهواء فيها بصورة تضمن تنقية أجواء البيئةالداخلية الأمر الذي يساعد على انتقال الفيروسات والبكتيريا من الشخص المصاب إلى الشخص السليم بواسطة أنظمة التهوية. [١][٢]

ويتمثل في المباني المصندقة، بمساحات ضئيلة من النوافذ، التي لا تسمح بتجديد الهواء، و لا يدخلها ضوء الشمس بكميات تساعد على القضاء على الملوثات، واستخدام مواد البناء والتشطيبات التي تبث الغازات والملوثات، إضافة إلى ممارسات السكان اليومية التي ينتج عنها تلوث المسكن، مع وجود التكنولوجيا فائقة التطور التي بدورها تصدر ملوثات من نوع آخر. مما يؤدي إلى تكون بيئة داخلية ملوثة غير صحية، وغير آمنة للسكان، تسبب لهم الأمراض الفسيولوجية والسيكلوجيه.

[١] www.oealibya.com

[٢] كتاب ملوثات البيئة الداخلية للمباني وأعراض المباني المريضة- مهندس فرحات محروس –ص ٦٦

والجدول التالي يوضح الأضرار الصحية التي من الممكن أن تلحق بصحة الإنسان عند التعرض لهذه الملوثات. [1]

الملـوثات	الضـرر
أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين	– أمراض الرئة. – إلحاق الضرر بالحيوان والنبات. – تعمل علي تآكل المواد المستخدمة في الأبنية.
الجسيمات العالقة	– تسبب الأمراض الصدرية.
أول أكسيد الكربون	– يؤثر علي الجهاز العصبي. – يحدث قصور في الدورة الدموية.
الرصاص	– يسبب أمراض الكلي. – يؤثر علي الجهاز العصبي وخاصة في الأطفال.
الضباب الداخلي	– التهابات العين. – تأثير سلبي علي الرئة والقلب.

جدول (٢-١-١١-١) يوضح الاضرار الصحيه عند التعرض للملوثات[1]

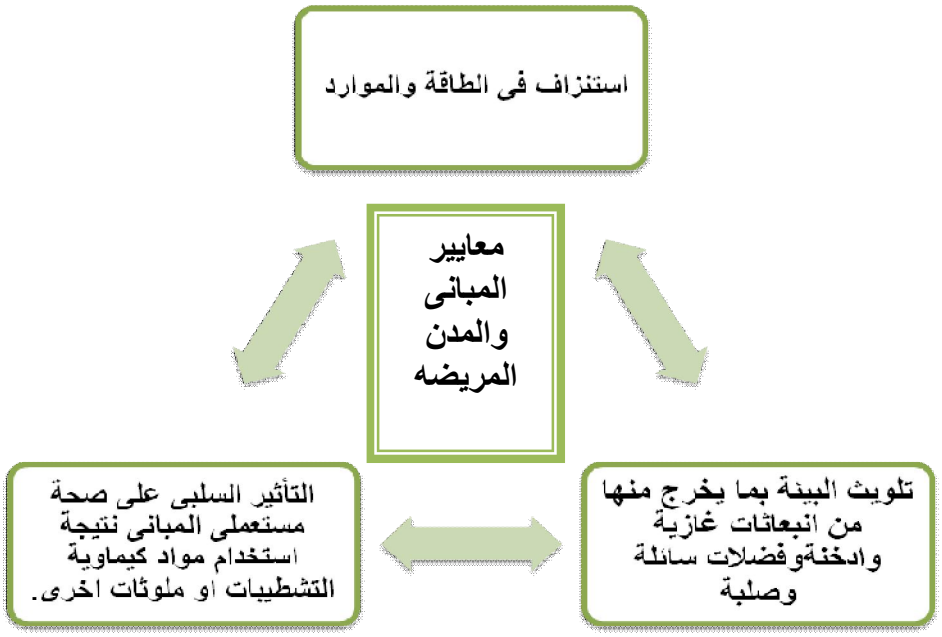
و قد تحدث أضرار أكبر من المذكورة اعلاه مثل السموم الفطرية التي تؤثر على كل جهاز في جسم الإنسان مثل الدماغ والغدة الدرقية والقلب والبنكرياس والكلى والكبد.و قد تؤدي في النهاية إلى أمراض تهدد الحياة أو حدوث شلل.

واحيانا قد تنتج هذه الأعراض من ضغوط العمل أو عدم الرضا عن طبيعة العمل و قد تؤثر على العاملين في المبنى و لكن يبقى جودة و كمية الهواء المتواجد في الفراغ السبب الرئيسي لهذه المشاكل ،حيث يجب ان تكون جودته صالحة للمتواجدين في المبنى و كميته و أيضاً طريقة توزيعه في المبنوي ُعد ُمفتاح التعرف على هذه المُتلازمة زيادة تكرار التعرض للمرض وفي فترة زمنية قصيرة ومُتقاربة ومعظم المشتكين من هذه الاعراض يشفون بعد فترة وجيزة من مغادرة المبنى.

ولكن بسبب الزيارة اليومية المتكررة للمبنى المريض قد يحدث بعد فترة طويلة انتقال التلوث إلى بيت المستخدم او سيارته لهذا ينصح بتغير الملابس و الاستحمام فورا بعد العودة من المبنى .

[1] http://ouazzane.ahlablog.net

٢-١-١٢. معايير تصنيف المبانى والمدن المريضة:



شكل (٢-١-١٢-٣) معايير تصنيف المبانى والمدن المريضه[١]

- وبناء على هذه السلبيات قامت مبادئ العمارة الخضراء للتغلب على هذه السلبيات

٢-١-١٣. خصائص المباني والمدن المريضة [٢]:

٢-١-١٣-١. الإسراف في إستخدام الطاقة واستنزاف الموارد الطبيعية-:

- حيث ان الطلب على كميات هائلة من الطاقة عاملا أساسيا محددا للمدن الحديثة.
- المباني الحديثة وأثرها على البيئة ككل.

ومن مخاطر الإستنزاف هذه :

- إستخدام نوعية معينة من مواد البناء والتشطيب .
- إستخدام الماء النظيف في عمليات تصنيع المواد.
- الطاقة المستخدمة لبناء مبنى = الطاقة المطلوبة لتشغيله من ١٠-٢٠سنه.

١المسكن الصحى بين الواقع والمامول - الدكتور طلال حسن حمادي

٢ مدخل لاداره الاضرار الصحيه لمواد البناء وائارها على البيئه الداخليه للمبنى –د.محمد عصام شعوط –د.هاشم عبدالله الصالح

- نصف طاقة التشغيل تستخدم لانتاج مناخ صناعي.
- اسلوب تصميم المباني في الدول النامية يستخدم مواد بناء تستهلك طاقة كبيرة في عملية تصنيعها.
- التصميم الذي يراعي المناخ هو أفضل وسيلة لتقليل الأثر البيئي السيء للمباني الحديثه.

٢-١-١٣-٢. تلويث البيئة وتدمير النظام البيئي-:

- الأمطار الحمضية(خليط الغازات غير الصحية الناتج من المنازل مع بخار الماء.)
- رصد لمظاهر لتلوث الهواء والماء.

٢-١-١٣-٣. التأثير السلبي على صحة الأنسان :

- الأمراض التي يصاب بها الأنسان في المدينة نتيجة التلوث ورداءة مستوى الأسكان والمعيشة.
- معظم ملوثات الهواء من داخل المباني ليس من الخارج بحوالي ١٠ أضعاف، ومن أمثلة هذه الملوثات استعمال مواد التشطيبات والدهانات .
- أضرار الكهرباء.
- أعراض المبنى المريض في ٣٠% من المباني الجديدة : الصداع/ السرطان/ الأنفلونزا.

- وهذه كانت اسباب ظهور فكر العمارة الخضراء (التصميم الذي يراعي البيئة)

٢-١-١٤ الخلاصـــــــــــات:

علاج متلازمة المباني المريضة موجود و متوفر الآن فقد ظهرت مفاهيم جديدة في العمارة مثل العمارة الخضراء التي تعد أفضل الحلول الفعالةلحل هذهالمشكلة حتى أنها غير مكلفة.

حيث تهدغف ُمخططات الأبنية الخضراء إلى ابتكار الهياكل واستخدام العمليات التي من شأنها الحفاظ على البيئة واستخدام الموارد بشكل فعال طيلة دورة حياة البناء بدءاً من التخطيط ، الإنشاء ، التنفيذ على أرض الواقع وما يتبعها لاحقاً من اعمال صيانة. ومن هذه المفاهيم التي تنص عليها العمارة الخضراء والمستدامه للمساهمة في حل المشكلة :

٢-١-١٤-١. الإضاءة الطبيعية وتحسننظم إدارة الضوء في المبنى .

٢-١-١٤-٢. تحسين الإدارة البيئية .

٢-١-١٤-٣. تحليل شامل للاحتياجات البيئية في التقسيمات الداخلية للمباني .

٢-١-١٤-٤. استخدام للموارد الطبيعية، ومواد البناء المستدامة و عدم استخدام المواد الصناعية السامة

٢-١-١٤-٥. الكفاءة في استخدام الطاقة لتكييف الهواء بما في ذلك وضع ضوابط حساسية للرطوبة ودرجات الحرارة.

وكان هذا النهج الجديد نقلة نوعية، وعكس المفاهيم على نحو فعال للمباني القديمة لتصبح المباني الخضراء ذات بيئة داخلية صحية إن توافرت هذه المفاهيم في الفراغ المعماري كالإضاءة الطبيعية توفر تأثير صحي لإزالة السموم من مساحة العمل بشكل كبير و تكون جودة هذه الإضاءة الطبيعية في القضاء على العفن و الجراثيم و توفير بيئة صحية أفضل بكثير من توفير هذه البيئة الصحية عن طريق المواد التجارية مثل استخدام نوع سجاد معين أو دهانات معينة لإنها أيضأ تعمل على توفير الأموال و الطاقة المستهلكة في المبنى و عملية التهوية تؤدي إلى توفير بيئة محسنة وصحيةلمستخدمين المبنى بدرجة عالية في جميع الأوقات.

2-2 :العماره الخضراء المستدامه :

مقدمـــــه:

في السنوات الأخيرة، فرضت علينا الحداثة التعود على نمط معين من التصاميم، و(ان أمعنا النظر في عمق التراث العمراني والتوازن البيئي سنتعلم أشياء تضيف لنا في حداثتنا)[١].

نتيجة لدور العمارة البارز في تكوين البيئة المحيطة وما تسببه من بعض المشاكل والسلبيات بها أدي ذلك الي أهمية دور المعماري في نشأة عمارة بيئية صحية لاتتنافر مع الظروف المحيطة بها ولكن تستخدمها لصالحها .

(في هذا العصر وفرت التكنولوجيا الحديثة للمعماري كل الأساليب والمبتكرات التي تغنيه عن الاهتمام بما هي عليه البيئه الخارجية والظروف الطبيعية التي يعيش فيها المبني واصبح عمله (كمن يلعب الكرة مستخدما المدفع فأذا كأن القصد حصد الاهداف فأن الهدف تحقق حتي قتل حارس المرمي)[٢]. (حيث يجب ألا تتعامل مع البيئة مثلما تتعامل مع الورقة التي ترسم عليها علي أنها فارغة بيضاء .. فأن البناء الجيد الذي تكون بصدد أنشاءه أنما يضاف حديثا علي بيئة قائمة من قبلة .. فالواجب احترامها وفهمها والتعامل معها والاستفادة منها لصالح ما تقوم به) [٢].

٢-٢-١. تعريف العماره الخضراء :

تعتبر العمارة الخضراء أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري و الذي يهتم بالعلاقة بين المباني و البيئة، و هناك العديد من المفاهيم و التعريفات التي وضعت في هذا المجال حيث إن العمارة الخضراء أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري والذي يهتم بالعلاقة بين المباني والبيئة .

- حسب تعريف كلا من (برندا وروبرت فال)، بانها المدخل الأخضر للبيئة المبنية وأنها مدخل شمولي لتصميم المباني حيث أن كل الموارد في صورة المواد أو الطاقات يجب أخذها في الاعتبار إذا أردنا أن نحقق العمارة المستدامة أو المتواصلة .
- (كين يانج "Ken Yeang") ان العمارة الخضراء أو المستدامة يجب أن تقابل احتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة لمقابلة احتياجاتهم أيضاً فالقرارات التصميمية لا تنحصر تأثيراتها على البيئة فقط ولكن يمتد تأثيرها للأجيال القادمة أيضاً و هذا يؤكد على أن العملية التصميمية يحاول فيها المصمم التقليل من التأثيرات العكسية على النظام البيئي للأرض والموارد الطبيعية ويتم إعطاء الأولولية لتقليل هذه التأثيرات. .

---

١. مهندس فيصل الفضل- مطالبات بعودة البناء الأصيل عبر تقنيات العماره الخضراء –جريده الشرق الاوسط السبت ١٦ ذو القعدة ١٤٣١ هـ ٢٣ اكتوبر ٢٠١٠ العدد ١١٦٥٢.

٢. الدكتور حسن فتحى

- (وليام ريد "William Reed") ان المباني الخضراء ما هي إلا مباني تصمم وتنفذ وتتم إدراتها بأسلوب يضع البيئة في الاعتبار، وهو يرى أيضاً أن أحد اهتمامات المباني الخضراء يظهر في تقليل تأثير المبنى على البيئة إلى جانب تقليل تكاليف إنشائه وتشغيله.
- (ستانلي أبركرومبي "Stanley Abercrombie") هناك علاقة مؤثرة بين المبنى والأرض .
- (سوزان ماكسمان "Susan Maxman") ان العمارة المسؤولة هي العمارة التي تناسب ما يحيط بها وبصورة ما متوافقة مع معيشة الناس ومع جميع القوى المحركة للمجتمع .
- (أيان مشارج "Ian Mcharg") مشكلة الإنسان مع الطبيعة تتجلى في ضرورة إعطاء الطبيعة صفة الاستمرارية بكفاءة كمصدر للحياة، كما أنه ينظر للمشكلة من وجهة نظر بيئية تدعو للتفكر في العالم والتعلم منه.
- ومن وجهة النظر العامه فإن العمارة الخضراء منظومة عالية من الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية، فهي دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها، تسد أوجه نقصها أو تصلح عيبها أو تستفيد من ظواهر هذا المحيط البيئي ومصادره، ومن هنا جاء وصف هذه العمارة بأنها "خضراء" مثلها كالنبات الذي يحقق النجاح في مكانه حيث أن يستفيد استفادة كاملة من المحيط المتواجد فيه للحصول على متطلباته الغذائية، فالنبات كلما ازداد عمرا ازداد طولاً فهو لم يخلق مكتملاً منذ بدايته حتى يصل إلى مرحلة الاستقرار، ومن هذه الناحية بالذات اقترن اسم العمارة الخضراء بمرادف آخر وهو التصميم المستدام Sustainable Design.
- ومما سبق يمكن تعريف العمارة الخضراء بأنها: "عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة، مع تعظيم الانسجام مع الطبيعة .

٢-٢-٢. مفهوم التصميم الاخضر المستدام :

التصميم الاخضر المستدام هو التداخل بين العمارة والهندسة الكهربائية والميكانيكية والإنشائية. وبالإضافة للاهتمام للجماليات التقليدية للحجم، النسب، المقاييس، الملمس، الظلال والضوء فان فريق تصميم المبنى يجب أن يهتم بالتكاليف طويلة المدى بيئيا، اقتصاديا، وبشريا. وقد حددت خمسة عناصر للتصميم المستدام وهي:[١]

- شمولية التخطيط والتصميم وأهمية القرارات الابتدائية، إذ أن لها أكبر الأثر في كفاءة استخدام الطاقة، مثل التصميم الشمسي السلبي الذي يستفيد من الطاقة الشمسية بالتوجيه المناسب، وكذلك الأمر للإضاءة الطبيعية والتبريد الطبيعي.

١. معهد روكى ماونتن .. Rocky Mountain Institute (RMI) in United States

- اعتبار التصميم المستدام فلسفة بناء أكثر من كونه طراز مقترح للبناء حيث أن المباني التي تبنى بهذا الفكر غير محددة الفكر أو الطابع.
- لا يتعين زيادة تكلفة المباني المستدامة عن المباني التقليدية، كما أنها لا تختلف عنها في البساطة أو عدم تعقيد التصميم.
- تكامل التصميم باعتبار كل عنصر من العناصر جزءا من الكل وضروري لنجاح هذا التصميم.
- اعتبار خفض استهلاك الطاقة والحفاظ على صحة الأفراد وتحسينها أهم مبادئ التصميم المستدام.

هذا وتتضمن عناصر التصميم الأخرى ما يلي:الحفاظ على الطاقة، مراعاة الملامح المعمارية للمبنى، دراسة الغلاف الخارجي للمبنى ومدى حفاظه على الطاقة، استخدام الأنظمة الميكانيكية والكهربائية للطاقة بكفاءة، توفير الظروف الصحية الملائمة لمستعملي المبنى. وحيث أنه من أهم الأمور التي يجب تحقيقها حاليا إقامة بيئات صحية خالية من التلوث وسيوضح ذلك من خلال تناول وسائل ممارسة فكر البناء الأخضر لعمارة البيئة المستدامة عند اختيار مواد البناء وإعداد البيئة التي تراعي أهمية صحة وأمان مستخدمي المبنى.

٢-٢-٣. مفهوم التنميه المستدامه :

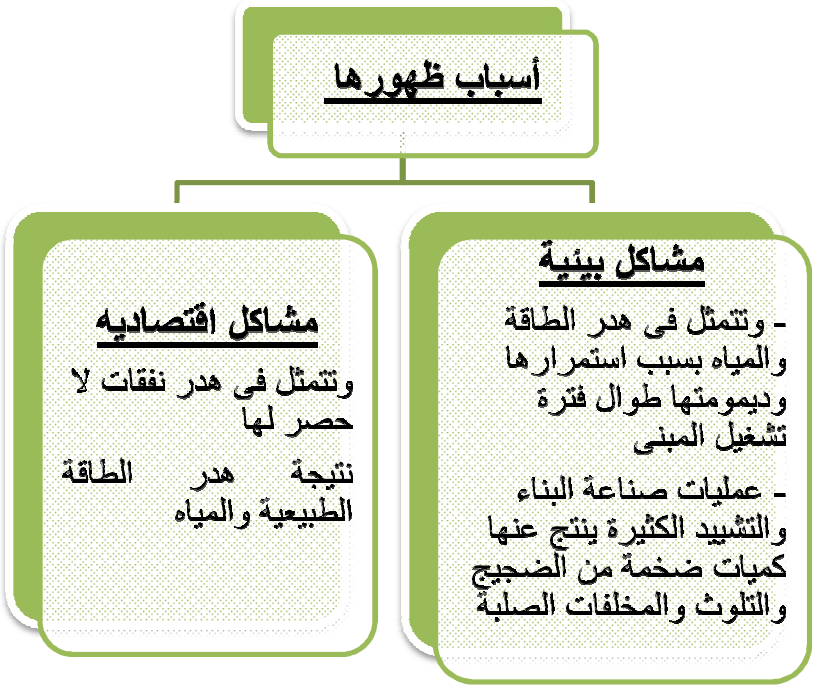
بدأ العالم يعترف بالارتباط الوثيق بين التنميةالاقتصادية والبيئة، وقد تنبه المتخصصون إلى أن الأشكال التقليدية للتنميةالاقتصادية تنحصر على الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية وفي نفس الوقت تتسبب فيإحداث ضغط كبير على البيئة نتيجة لما تفرزه من ملوثات ومخلفات ضارة. ومن هنا ظهرمفهوم التنمية المستدامة (Sustainable Development) التي تـعُرّف على أنها "تلبيةاحتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبيةاحتياجاتها"[١]. وقد أولت معظم دول العالم في العقد الأخير من القرن المنصرم عنايةخاصة واهتماماً واسعاً بمواضيع حماية البيئة والتنمية المستدامة، ولم يولد هذاالاهتمام من فراغ فقد تعالت الأصوات البيئية المنادية بتقليل الآثار البيئيةالناجمة عن الأنشطة البشرية المختلفة ونادت بخفض المخلفات والملوثات والحفاظ علىقاعدة الموارد الطبيعية للأجيال القادمة. ونتيجة لذلك فإن القطاعات العمرانية فيهذا العصر لم تعد بمعزل عن القضايا البيئية الملحة التي بدأت تهدد العالم وتمالتنبه لها في السنوات القلائل الأخيرة، فهذه القطاعات من جهة تعتبر أحد المستهلكينالرئيسيين للموارد الطبيعية كالأرض والمواد والمياه والطاقة، ومن جهة أخرى فإنعمليات صناعة البناء والتشييد الكثيرة والمعقدة ينتج عنها كميات كبيرة من الضجيجوالتلوث والمخلفات الصلبة.

وتبقى مشكلة هدر الطاقة والمياه من أبرز المشاكلالبيئية–الاقتصادية للمباني بسبب استمرارها وديمومتها طوال فترة تشغيل المبنى .ولهذه الأسباب وغيرها ونتيجة لتنامي الوعي العام تجاه الآثار البيئية المصاحبةلأنشطة البناء فقد نوه بعض المتخصصين أن التحدي الأساسي الذي يواجه القطاعاتالعمرانية في

٢. المجتمع الدولي في قمة الأرض بالبرازيل عام ١٩٩٢.

هذا الوقت إنما يتمثل في مقدرتها على الإيفاء بالتزاماتها وأداء دورهاالتنموي تجاه تحقيق مفاهيم التنمية المستدامة الشاملة، وأن الإدارةوالسيطرة البيئية على المشاريع العمرانية ستكون واحدة من أهم المعايير التنافسيةالهامة في هذه القطاعات.

٢-٢-٤. أسباب ظهور العماره الخضراء :



شكل (٢-٢-٢-٤) اسباب ظهور العماره الخضراء[١]

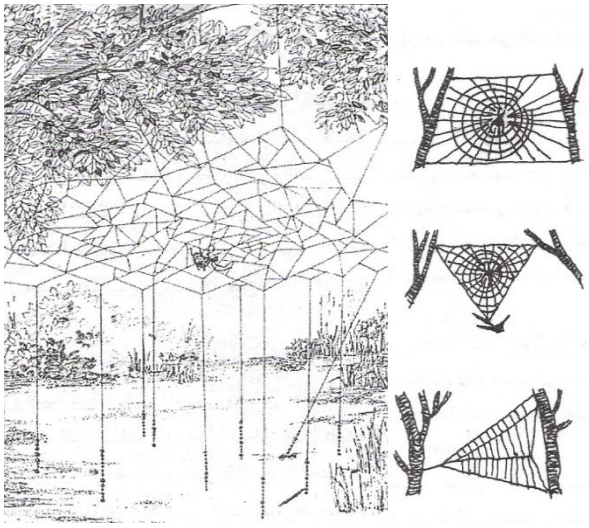
من هنا نشأت في الدول الصناعية المتقدمة مفاهيم وأساليب جديدة لم تكن مألوفة من قبل في تصميم وتنفيذ المشاريع، ومن هذه المفاهيم "التصميم المستدام" و"العمارة الخضراء" و"المباني المستدامة"، هذه المفاهيم جميعها تعكس الاهتمام المتنامي لدى القطاعات العمرانية بقضايا التنمية الاقتصادية في ظل حماية البيئة، وخفض استهلاك الطاقة والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، والاعتماد بشكل أكبر على مصادر الطاقة المتجددة.

٢-٢-٥. مراحل التطور التاريخي والفكرى للعماره الخضراء :

١. ورقه عمل عن Environmental Design Background جامعه فلسطين – كليه الهندسه

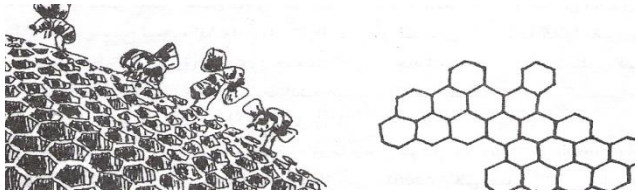
٢-٢-٥-١. <u>تلاؤم الكائنات الحية (الحيوان والحشرات):</u>

٢-٢-٥-١-١ : المدخل الأخضر في العمارة ليس بجديد، بل يمكن ملاحظته أيضاً في مأوى الكائنات الأخرى من الحشرات والطيور والثديات الصغيرة، فلقد أودع الله في العنكبوت مهارات خاصة تمكنه من نسج الخيوط بأسلوب هندسي حاذق وبأشكال مختلفة تتناسب مع طبيعة المكان الذي ينسج فيه بيته.



صوره (٢-٢-٥-١-١-١) توضح الشكل الهندسى لبيت العنكوت

- ٢-٢-٥-١-٢ : أوحى الله سبحانه للنحل أن تتخذ من الجبال بيوتاً ومن الشجر ومما يعرش الإنسان، وبيوت النحل هذه محكمة في غاية الدقة والإتقان في تسديدها ورصها، فلو تأملنا الشكل المسدس فإننا نجده الشكل الوحيد من بين الأشكال المضلعة والذي إذا جمع كل واحد منها إلى مثله لن يحدث بينهم مسافات خالية وهذا خاص بالشكل المسدس[١].



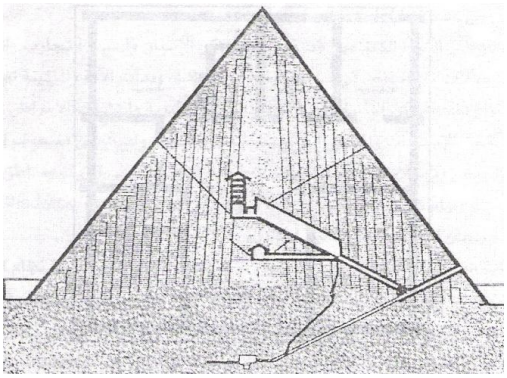
صوره (٢-٢-٥-١-٢-٢) توضح الشكل الهندسى لخلايا النحل

١. يحيى وزيري. التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء. عربية للطباعة والنشر. القاهرة. الطبعة الأولى.٢٠٠٣م.

- ٢-٢-٥-١-٣: أما النمل فيبني بيوتاً تتوافر داخلها الرطوبة والدفء، وهو يستخدم في سبيل ذلك مادة بناء خاصة يتخيرها من الطين الرديء في توصيل الحرارة، كما يختار موقع المسكن يحيث لا تغمره مياه الأمطار والفيضانات على منحدرات كثبان الرمال .
- ٢-٢-٥-١-٤ : في بلاد الشمال الباردة فتختار الأرانب البرية فتحات ومداخل بيوتها كلها إلى الجنوب لكي تتلقى أكبر قسط من الإشعاع الشمسي المباشر والذي يأتي من هذا الاتجاه وكذلك لكيلا تنساب إليها الرياح الشديدة البرودة .
- ٢-٢-٥-١-٥: من الأمثلة القليلة السابقة يتضح لنا أن بعض الحشرات والحيونات تظهر مهارة فائقة في تصميم بيوتها وتخير مواقعها بما يتلاءم مع حياتها وحياة صغارها، إن هذه الحيونات تعطي الإنسان دروساً في العمارة الخضراء المستدامة .

٢-٢-٥-٢. تلاؤم الكائنات الحية (الانسان) :

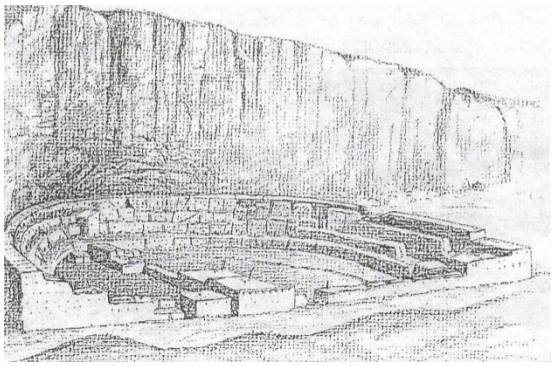
- ٢-٢-٥-٢-١:من خلال تاريخ الإنسان مع العمارة والمباني نجد أمثلة واضحة لاحترامه لبيئته والتجانس معها، ففي مصر الفرعونية أمثله شاهدة على ذلك فعلى سبيل المثال، تم توجيه أسطح الأهرامات إلى الجهات الأصلية بدقة متناهية، بالإضافة إلى الفتحيتين اللتين تخترقان الهرم إلى غرفة الملك والموجهه إلى النجم الشمالي، باعتقاد أن الروح تستقر وتأتي عن طريق الفتحة لتحل في مومياء الملك مرة أخرى لتبعثها إلى الحياة الأخرى، أما الفتحة الأخرى فمن أجل استمرار التهوية العرضية للغرفة من الشمال للجنوب.



صوره (٢-٢-٥-٢-١-٣) توضح شكل الهرم وتوجيه الفتحات داخله

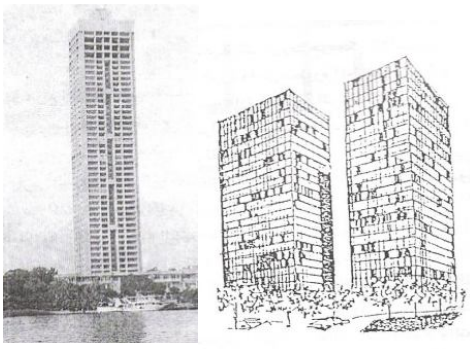
- ٢-٢-٥-٢-٢ : اليونانيون القدماء فقد اهتموا بالاستفادة من الإشعاع الشمسي للحصول التدفئة اللازمة لمبانيهم، فعلى سبيل المثال قاموا بتخطيط مدينة أولينثث Olynthus في القرن الخامس قبل الميلاد حيث يسمح توجيه الشوارع باستقبال متساو للشمس .
- ٢-٢-٥-٢-٣ : في العالم الجديد بأمريكا الشمالية فإن مدينة بابلو بونيتو Pueblo Bonito والتي يطلق عليها الآن نيومكسيكو والتي بناها الهنود الأنازاسي Anasazi في القرن الثاني

عشر بعد الميلاد، وهي على شكل شبه دائري على هيئة مدرجات موجهه بأسلوب يراعي زوايا الشمس في الصيف والشتاء.



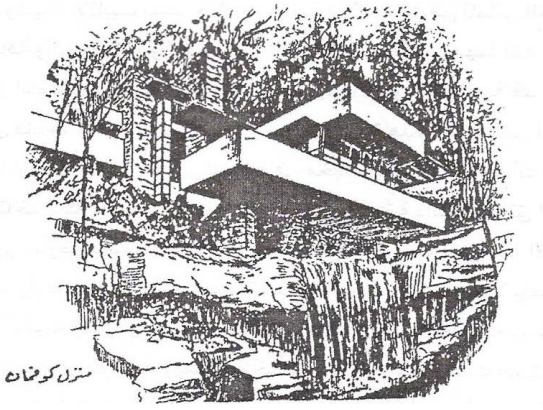
صوره (٢-٢-٥-٢-٣-٤) توضح تخطيط مدينه مدينة بابلو بونيتو بالمكسيك

- ٢-٢-٥-٢-٤ : غيرت الثورة الصناعية من فكر الإنسان وأنسته التجارب والخبرات التي اكتسبها عبر الآلاف من السنين في مراحل تطوره المختلفة، وبدأت الآلة والماكينة تغير من الفكر الإنساني تماماً، ففي نهاية القرن التاسع عشر بدأت الاتجاهات الفنية بمهاجمة نظام الآلة وآثارها الخطيرة، وفي الأعوام التي سبقت الحرب العالمية الأولى ظهر عدد من الفنانين الباحثين عن طرق خاصة تسمح بتحقيق التكامل بين الفن والصناعة، وكانو مؤيدونً لمبدأ القضية الأساسية سواء في العمارة أو التصميم الصناعي هو الحل الوظيفي .
- ٢-٢-٥-٢-٥ : أطلق لكوربوزييه أحد رواد المدرسة الوظيفية تسمية "المنزل كآلة للمعيشة" لمباني القرن العشرين، حيث مهما أدى هذا المبنى لخسائر بيئية فإن التخلص من خدماته التي تؤدي إلى الشعور بالرفاهية قد يقلل من الدور الوظيفي للمبنى، فبدأت الأبراج العالية وناطحات السحاب تأخذ مكان المباني المنخفضة.



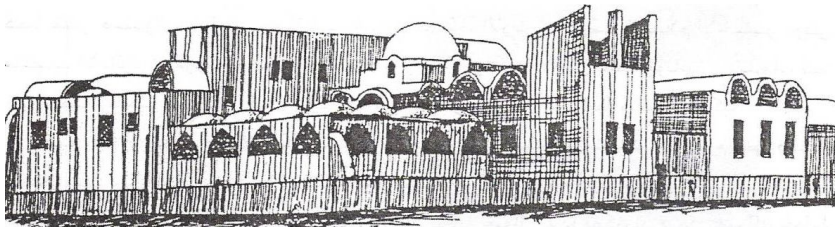
صوره (٢-٢-٥-٢-٥-٥) توضح الابراج العاليه فى المدينه للكربوزيه

- ٢-٢-٥-٢-٦ : من أشهر المعارضين لهذا الاتجاه المعماري الأمريكي فرانك لويد رايت رائد المدرسة العضوية حيث كان مبدأه لا ينحصر فقط في تجانس التصميم مع الطبيعة ولكن أن يكون التصميم ككل عضوي مثل الكائن الحي .



صوره (٢-٢-٥-٢-٦-٦) توضح متزل الشلال لفرانك لويد رايد

- ٢-٢-٥-٢-٧ : كما ظهر بعض المعماريين في مناطق مختلفة خاصة بالدول والمناطق ذات الحضارات والتراث المعماري العريق يدعون لاحترام الطابع المحلي لعمارة كل منطقة، وكان من أبرزهم شيخ المعماريين المصريين الأستاذ حسن فتحي، حيث أشتهر باستخدام المواد المحلية كالحجر والطين وكذلك استخدام الأساليب التقليدية في البناء .



صوره (٢-٢-٥-٢-٧-٧) توضح قريه القرنه للمعمارى حسن فتحى

- ٢-٢-٥-٢-٨ : في فتره الستينات من القرن العشرين بدأت بقوة المناداة بحماية البيئة والطبيعة، كما بدأ الاهتمام يتزايد بفكرة المنزل الصحي و بدراسة تأثير الملوثات و السموم على صحة الأشخاص داخل المباني.
- ٢-٢-٥-٢-٩ : في التسعينيات بدأ تزايد اهتمام الحكومات بقضايا البيئة بصفة عامة وبفكرة العمارة الخضراء بصفة خاصة حتى أصبح التحدي على مستوى العالم من أجل تحقيق هدف بسيط وهام ألا وهو خلق منزل صحي وآمن لبني البشر.

٢-٢-٦. مبادئ العمارة الخضراء[١]

شكل(٢-٢-٦-٥) مبادى العماره الخضراء

٢-٢-٦-١. الحفاظ على الطاقة: conserving energy

حيث ان المبنى يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة أكبر على الطاقات الطبيعية، والمجتمعات القديمة فهمت وحققت هذا المبدأ في أحيان كثيرةفقد تأثرت جميع الشعوب و منذ بدأ الخليقة بالعوامل البيئية عند تصميمها لمبانيها، فنجد أن الإنسان قديما قد تأثر بحركة الشمس في بناء مسكنه كما هو الحال عند سكان البادية الذين يقومون بتوجيه خيامهم نحو جهة الجنوب حتى تستفيد بقدر المستطاع من الشمس المنخفضة في الشتاء وتتقي بسهولة الشمس العالية في الصـيفكما أن مدنا كثيرة في الحضارات القديمة خططت مع الأخذ بعين الاعتبار الواجهات الجنوبية للمباني.

إن من أهم ما يمكن أن نستفيده من مبادئالمدينة التقليدية لترشيد الطاقة هو عنايتها بالظل في جميع أجزائها و مكوناتها و نسيجها العمراني .فالظل يعتبر من أهم العوامل المساهمة في توفير الطاقة بنسبة يمكن ان تصل لأكثر من ٣٠ %، بالإضافة لتركه لمسة جمالية في المدن، فالاختلاف بين المساحات المشمسة و المظللة تحدث تباينا يرسم لوحات من الجمال في المدينة نتيجة انكسار الأسطح أو بروزها، كما أن وجوده يشجع على المشي و التلاقي و هذا يزرع الألفة والمودة بين فئات و أفراد المجتمع، فوفرة الظل و شيوعه له أثره الاجتماعي الطيب عكس ما تعانيه المدينة اليوم حيث شاع فيها استخدام وسائل المواصلات المختلفة بدلا من المشي.

---

[١] دكتور على ثوينى – مفهوم الاستدامه والعماره البيئيه الخضراء

لقد تجاهلت كثير من المباني المعاصرة المناخ و عوامله فمثلا فى البلاد ذات المناخ الحارهيمنت القشرة الزجاجية على مبانيها وتوجهت المساكن إلى الخارج بدل الداخل و انكشفت فتحاتها على أشعة الشمس المباشرة،والفتحات والمسطحات الزجاجية تعتبر المصدر الرئيسي لنفاذ الحرارة إلى داخل المبنى فالزجاج يزيد من النفاذ الحراري إلى الداخل بمقدار يفوق كثيرا النفاذ الذي يحدث خلال الأسطح المعتمة، إن القشرة الزجاجية خاصة في المباني التجارية والمكتبية والمحكمة الإغلاق والتي تعتمد على التكييف والتبريد الميكانيكي تعرض هذه المباني للأشعة المباشرة حيث تتراكم وتتكدس تأثيراتها داخلها مما ينعكس سلبا على الاقتصاد الوطني والقطاع الكهربائي على وجه الخصوص، فالمباني المكتبية والتجارية بقشرتها الزجاجية والمساكن بفتحاتها الزجاجية والمباشرة للشمس يمكن أن تنفذ أكثر من ٧٠ % من الحرارة فلا شك بأن الحد من تسرب حرارة أشعة الشمس المباشرة يعتبر من أهم الطرق لتحقيق الراحة الحرارية في المباني العالية وخاصة التي تحتوي على مسطحات زجاجية كبيرة،وبالتالي فإن محاولة تظليل المباني بواسطة كاسرات الشمس يعتبر من أهم العوامل المساهمة في جودة التصميم المناخي.

ولتأمين التظليل المناسب للمبنى يفضل استخدام العناصر النباتية كالأشجار والشجيرات والمتسلقات دائمة الخضرة في الواجهات الغربية ومتساقطة الأوراق في الواجهات الجنوبية،مع مراعاة توظيف أدوات تظليل المبنى (كاسرات الشمس) كأداة جمالية معمارية تعطي شخصية مميزة للمبنى، كما يمكن خفض استهلاك الكهرباء باستخدامالخلايا الشمسية الكهروضوئية: (pv cells)والتي تنتج الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس الساقط عليها، بطريقة نظيفة غير ملوثة أومؤثرة سلبا على البيئة، وغير مزعجة وبدون إشغال أي حيز داخل المبنى، بالإضافة إلى أنها تحتاج إلى القليل من الصيانة، نظرا لأنها لا تحتوي على أجزاء متحركة، كما يمكن تركيبها واستخدامها بدون عوائق، وهي مصنوعة بشكل أساسي من مادة السيلكون

(الرمل) وهي مادة متوفرة على نطاق واسع، ولا يؤدي استخدامها إلى الإضرار بالبيئة،ونظرا لأن الخلايا مجمعة في وحدات فهي سريعة التركيب،ويمكن زيادة عددها والتمدد فيها بسرعة، وكذلك تولد الوحدات الكهروضوئية الكهرباء في مكان الاستخدام لذلك لا يوجد فقد كبير في الكهرباء نتيجة التوصيل، وتجمع هذه الخلايا تحت طبقة عازلة (غالبا من الزجاج) لتكوين لوحة كهروضوئية(pv panel) للحصول على كمية أكبر من الطاقة، هذا وتصنع الخلايا الكهروضوئية بأشكال وألوان ومواصفات مختلفة لتتناسب مع التطبيقات المختلفة في المباني دون التأثير على طابعها المعماري، فمنها الشفاف والنصف شفاف الذي يسمح بنفاذ الضوء والذي يستخدم بدل الزجاج العادي في الشبابيك والواجهات الزجاجية والإضاءة السماوية، كذلك لها ألوان مختلفة مثل الرمادي والبني والأسود والأخضر بالإضافة إلى بعض الألوان المختلطة والمتدرجة، وبعض أنواع الخلايا تكون مرنة قابلة للف واللي لتتناسب مع الأسطح المنحنية والدائرية،هذا وتستخدم الخلايا الكهروضوئية الضوء المباشر بالإضافة إلى الضوء المشتت والمنعكس من الأسطح المجاورة لتوليد الكهرباء،حيث يمكنها العمل عندما تكون السماء غائمة، على عكس ما قد يظن

البعض من أن هذه الخلايا تعمل فقط عندما تكون الشمس ساطعة والسماء صافية،أما خلال فترة الليل عندما تغيب الشمس فإن الخلايا الكهروضوئية تتوقف عن العمل لذلك يمكن تخزين الكهرباء المولدة خلال النهار في بطاريات ليتم استخدامها في ساعات الظـــلام.

ويمكن تركيب الأنظمة الكهروضوئية في المباني بطرق مختلفة، حيث يمكن تثبيتها على السقف أو على الحوائط الخارجية للمبنى، هذا بالإضافة لإمكانية استخدامها كمادة تشطيب خارجية أو كمظلة للمطر أو ككاسرات لأشعة الشمس .

٢-٢-٦-٢. التكيف مع المناخ: Adapting With Climate

يجب أن يتكيف المبنى مع المناخ وعناصره المختلفة، ففي اللحظة التي ينتهي فيها البناء يصبح جزءا من البيئة، كشجرة أو حجر،ويصبح معرضا لنفس تأثيرات الشمس أو الأمطار أو الرياح كأي شيء آخر متواجد في البيئة، فإذا استطاع المبنى أن يواجه الضغوط والمشكلات المناخية وفي نفس الوقت يستعمل جميع الموارد المناخية والطبيعية المتاحة من أجل تحقيق راحة الإنسان داخل المبنى فيمكن أن يطلق على هذا المبنى بأنه متوازن مناخي.

إن مشكلة التحكم المناخي وخلق جو مناسب لحياة الإنسان قديمة قدم الإنسانية نفسها، فقد حرص الإنسان على أن يتضمن بناؤه للمأوى عنصرين رئيسيين هما : الحماية من المناخ،ومحاولة إيجاد جو داخلي ملائم لراحته،لذا اضطر الناس في المناطق الحارة والجافة والدافئة الرطبة إلى استنباط وسائل لتبريد مساكنهم باستخدام مصادر الطاقة والظواهر الفيزيائية الطبيعيتين،وتبين أن هذه الحلول عموما، أكثر انسجاما مع وظائف جسم الإنسان الفيزيولوجية، من الوسائل الحديثة التي تعمل بالطاقة الكهربائية كأجهزة التبريد وتكييف الهواء ومن هذه المعالجات البيئية القديمة التى استخدمت بكثره فى الحضارة الاسلاميه ما يلي[١]:

٢-٢-٦-٢-١ **: الفناء الداخلي** : يقوم بتخزين الهواء البارد ليلا لمواجهة الحرارة الشديدة نهارا في المناخ الحار الجاف.

٢-٢-٦-٢-٢ **: الملقف** : هو عبارة عن مهوى يعلو عن المبنى وله فتحة مقابلة لاتجاه هبوب الرياح السائدة لاقتناص الهواء المار فوق المبنى والذي يكون عادة أبرد ودفعه إلى داخل المبنى.

٢-٢-٦-٢-٣ **: النافورة :** توضع في وسط الفناء الخاص بالمنزل ويقصد بالنافورة إكساب الفناء المظهر الجمالي وامتزاج الهواء بالماء وترطيبه ومن ثم انتقاله إلى الفراغات الداخلية.

---

١. وزيري،يحيى،موسوعة عناصر العمارة الإسلامية (الكتاب الثالث)، ٢٠٠١

٢-٢-٦-٤- **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.

٢-٢-٦-٥- **الإيوان:** وهو عبارة عن قاعة مسقوفة بثلاثة جدران فقط، ومفتوحة كليا من الجهة الرابعة، وتطل على صحن مكشوف، وقد يتقدمها رواق. وربما اتصلت بِقاعات وغرف متعددة حسب وظيفة البناء الموجودة فيه.

٢-٢-٦-٦- **الشخشيخة** :وهي تستخدم في تغطية القاعات الرئيسية وتساعد على توفير التهوية والإنارة غير المباشرة للقاعة التي تعلوها كما تعمل مع الملقف على تلطيف درجة حرارة الهواء وذلك بسحب الهواء الساخن الموجود في أعلى الغرفة.

٢-٢-٦-٧- **المشربية :** عبارة عن فتحات منخلية شبكية خشبية ذات مقطع دائري تفصل بينها مسافات محددة ومنتظمة بشكل هندسي زخرفي دقيق وبالغ التعقيد وتعمل على ضبط الهواء والضوء إضافة لتوفيرها الخصوصية.

٢-٢-٦-٨- **الأسقف :** السقوف المقببة على شكل نصف كرة أو نصف اسطوانة تكون مظللة دائما إلا وقت الظهيرة كما تزيد سرعة الهواء المار فوق سطوحها المنحنية مما يعمل على خفض درجة حرارة هذه السقوف .

٢-٢-٦-٣. التقليل من استخدام الموارد الجديدة:: Minimizing New Resources

هذا المبدأ يحث المصممين على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها، كما يدعوهم إلى تصميم المباني وإنشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها- في نهاية العمر الافتراضي لهذه المبانيمصدرا وموردا للمباني الأخرى، فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مباني للأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة يدعو العاملين في مجال البناء للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب وأفكار مختلفة ومبتكرة في نفس الوقت، مع مراعاة استخدام مواد البناء والمنتجات التي تؤدي لحفظ البيئة عالميا، حيث يمكن استخدام الخشب مثلا شريطة ألا يدمر ذلك الغابات، كما تؤخذ في الاعتبار المواد الأخرى على أساس عدم سمية العناصر التي تنتجها مع انعدام أو انخفاض ما ينبعث منها من عناصرأو غازات ضارة.

و تعتبر إعادة تدوير المواد والفضلات وبقايا المباني من أهم الطرق المتبعة للتقليل من استخدام الموارد والمواد الجديدة نظرا لأنها تضم مواد غير نشطة من حيث انعدام التفاعلات الكيميائية الداخلة بها، بالإضافة لاهتمام التصميم المستدام بتوفير فراغ كافي لتنفيذ برامج التخلص من المخلفات الصلبة وإعادة تدوير مخلفات الهدم، كما أن أحد الأساليب الأخرى لتقليل استخدام الموارد الجديدة هو إعادة استعمال الفراغات والمباني لوظائف وأنشطة أخرى.

٢-٢-٦-٤. احترام الموقع: Respect for site

الهدف الأساسي من هذا المبدأ أن يطأ المبنى الأرض بشكل وأسلوب لا يعمل على إحداث تغييرات جوهرية في معالم الموقع، ومن وجهة نظر مثالية ونموذجية أن المبنى إذا تم إزالته أو تحريكه من موقعه فإن الموقع يعود كسابق حالته قبل أن يتم بناء المبنىوتعتبر قباب وخيام البدو الرحل، أحد أهم الأمثلة المعبرة عن هذا المبدأ،فهذه الخيام يتم نسجها من شعر الأغنام والإبل ويتم تدعيمها وتثبيتها ببعض الأوتاد الخشبية والحبال فقط، وعند رحيل البدو إلى أماكن أخرى بحثا عن الكلأ لرعي أغنامهم فنلاحظ عدم حدوث أية تغيرات جوهرية بالموقع وربما لا يستدل على إقامتهم إلا من بقايا رماد النار التي كانوا يشعلونها لطهي الطعام أو للتدفئة ليلا.

إن مبدأ احترام الموقع دعوة للمصممين لاستخدام أساليب وأفكار تصميمية يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات ممكنة بموقع البناء خاصة في عمليات الحفر أو الردم أو انتزاع بعض الأشجار من أماكنها، ومن أهم الأمثلة المعاصرة في هذا المجال هو ابتكار نظام جديد ومتطور لإيواء الحجاج في وادي منى، فلقد أدت المحاولات التصميمية لاستغلال سفوح الجبال لإيواء الحجاج مع المحافظة على البيئة الطبيعية للمشاعر المقدسة وطبوغرافية الموقع إلى ابتكار نوع من المنشآت الهيكلية القابلة للنقل والانطباق، إن نظام الخيام الهيكلية المنطبقة المتعددة حيث ينسجم كليا مع طبيعة موقعه ومع ما يجاوره من منشآتلإيواء الحجاج في وادي منى، كما يحافظ على البيئة التي يقوم الحجيج فيها بتأدية جزء كبير من المناسك.

٢-٢-٦-٥. التصميم الشامل: Holism

إن جميع مبادئالعمارةالخضراءيجب أن تراعى بصورة متكاملة في أثناء عملية تصميم المبنى أو تخطيط المدينة،فالعديد من المباني والمساكن في تراث العمارةالإسلامية على سبيل المثال قد أعطت نماذج

واستخدمت عناصر معمارية (خضراء) وظهر ذلك في استخدام المواد الطبيعية المتوفرة بالبيئة، أو في استخدام الأفنية الداخلية بما توفره من ظلال نهارا وتخزينها للهواء البارد ليلا،كما أن ملاقف الهواء استخدمت لتهوية الحجرات غير المواجهة مباشرة لجهة الرياح السائدة أو لتهوية السراديب (البدرومات)، أما استعمال المشربيات الخشبية بالواجهات ساعد على كسر حدة أشعة الشمس مع توفير عامل الخصوصية،كل هذه العناصر المعمارية السابقة وغيرها مازالت قادرة على العطاء لمبانينا الحديثة كما هي أو بعد تطويرها بما يتلاءم مع متطلبات وتقنيات العصر ودرجة تقدمه .

وعلى سبيل المثال المركز الثقافي العربي في باريس والحائز على جائزة الأغاخان [1]، الذي عكس فكرة المشربية الإسلامية الخشبية على نوافذ المبنى الزجاجية، حيث تضييق الفتحات عند زيادة كمية الضوء عن الحاجة في حين تأخذ في الإتساع عندما يقل الضوء وهكذا يتم التحكم في كمية الضوء الداخلة للمبنى،بالإضافة إلى أن الزخارف المكونة للمشربية المبتكرة تعمل على نسج لوحة فنية من الظل والنور نتيجة اختراق الضوء لها، فبات المبنى يعكس الروح العربية القديمة بتكنولوجيا غربية حديثة.

صوره (٢-٢-٦-٥-٨) معهد العالم العربى فى باريس والزخارف المكونة للمشربية المبتكرة

٢-٢-٦-٦. احترام المتعاملين والمستعملين:Respect for users

إذا كانت العمارةالخضراءتولي اهتماما بقضية الحفاظ على الطاقة والموارد كما تنبه المصممين لأهمية احترام البيئة بصفة عامة فلا شك أنها تعطي اهتماما أكبر للمتعاملين معها سواء كانوا عمالا أو مستعملين، فسلامة الإنسان والحفاظ عليه هو الهدف الأسمى لها،فبالنسبة للعاملين في صناعة البناء فإنه من اللازم اختيار أساليب تنفيذ تقلل من الأعمال الخطرة غير الآمنة، والتي تؤدي في كثير من الأحيان إلى الحوادث أو مصرع العمال أثناء تأديتهم لأعمالهم، لذلك قامت بعض الشركات اليابانية بصنع

١. المركز الثقافى العربى فى باريس من تصميم المعمارى جين نوفلJean Nouvel

وتطوير ثلاثة وثلاثين روبوتا (عامل آلي) للقيام بتسع عشرة مهمة مختلفة من الأعمال الأساسية والثانوية في البناء،وكذلك لا يجب أن تكون المواد أو التشطيبات المستخدمة في المباني ذات أثر ضار على العمال أو مستعملي المبنى في مابعد.

أما بالنسبة لاحترام مستعملي المبنى وهم الفئة المستهدفة من التصميمفالاهتمام بالبعد الإنساني وملائمة المبنى لوظيفته ومراعاة خصوصية الأفراد واحتياجاتهم المختلفة هو من الواقع البيئي، مع عدم تجاهل تحقيق الفائدة للفئات المحرومة (معوقين – فقراء)،وعلى الصعيد المعماري مثلا يجب ان يكون مركز الاطفال يحترم مقياس الطفولة، ويعتمده كأساس يبني عليه كافة مكونات التصميم بما يشمله من مظهر خارجي وتشكيل الواجهات المعمارية وحلولها اللونية المميزة ومن فرش الفراغات الداخلية وتناسب الفعاليات والأنشطة والخدمات المكتبية، فضلا عن ذلك حوار التراث والمعاصرة الذي ينسج خيوط الشكل والمضمون.كما أن أحد جوانب احترام مستعملي المبنى يظهر في أهمية التأكيد على جودة عمليات التشييد لمجابهة بعض الكوارث البيئية للأعاصير والزلازل مما يحتم تطبيق القواعد التي تتضمن مقاومة المباني للزلازل والحرائق.

٢-٢-٧. معايير تصميم المباني الخضراء الصديقة للبيئة :

والتي يمكن من خلال تطبيقها الوصول إلى المبنى الاخضر الصديق للبيئة والذي يتلافى عيوب المبنى المريض، هذه المعايير تتمحور حول النقاط الآتية: [١]

٢-٢-٧-١. استخدام الطاقات الطبيعية :

يظهر تأثير العوامل المناخية – سواء في المناطق الباردة أو الحارة – على الإنسان والبيئة المبنية من خلال استخدام الطاقة من أجل التبريد أو التدفئة حسب المنطقة المناخية لتوفير ما يطلق عليه (الراحة الحرارية داخل المبنى ThermalComfort)وهى الإحساس الفسيولوجي (الجسدي) والعقلي الكامل بالراحة، وفي هذا الصدد كان لابد من توضيح استراتيجيات التصميم المناخي الواعي بالطاقة والذي يسعى إلى تحقيق هدفين أساسين وهما:

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

ثانيا : في فصل الصيف حيث يحتاج المبنى للتبريد فيراعى العمل على تجنب الإشعاع الشمسي وتقليل الاكتساب الحراري والعمل على فقد الحرارة من داخل المبنى وتبريد فراغاته الداخلية بالوسائل المعمارية المختلفة،ولكي يتم تدفئة أو تبريد المبنى فإن هذا يستلزم وسائل ونظم سواء كانت تعتمد على الطاقة الكهربية (كمكيفات الهواء) أو الطبيعية (باستخدام الطاقات الطبيعية كالشمس والرياح والأمطار)، وبنظرة

[١] موقع ويكبيديا –المبانى الخضراء المستدامه – (http://ar.wikipedia.org)

متأملة للمباني الحديثة نجد أن أغلبها يعتمد تماما في عمليات التدفئة أو التبريد على مكيفات الهواء بالرغم من السلبيات المتعلقة بها والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

٢-٢-٧-١-١ : .تعرض الجسم إلى اختلافات كبيرة في درجات الحرارة ما بين المبنى المكيف والشارع أو الفراغات الخارجية الحارة مما يؤدي إلى تقليل مناعة الجسم للميكروبات.

٢-٢-٧-١-٢ : .تساعد المكيفات على دخول البكتيريا والأتربة إلى المباني، كما أن إغلاق الغرف المكيفة إغلاقا محكما يؤدي إلى زيادة نسبة الملوثات المختلفة في هذه الأماكن المغلقة مقارنة بالأماكن جيدة التهوية.

٢-٢-٧-١-٣ : .إن عملية صيانة المكيفات مكلفة، كما ينتج عن عدم تنظيفها وتبديل الفلترات نمو البكتيريا والفطريات الضارة بصحة الإنسان.

يحتاج التكييف الميكانيكي على مستوى المدن لمجهودات وتكاليف كبيرة من ناحية توفير الطاقة الكهربائية لتشغيل هذه المكيفات وبالرغم من كل الأضرار والسلبيات الناتجة عن استخدام المكيفات فإن الاتجاه إلى استخدامها يزداد باطراد في حين أن الموارد والطاقات الطبيعية والتي تتمثل في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح متوفرة ويمكن استخدامها بأساليب تصميمية معينة وهو ما كان يحدث في المباني التقليدية القديمة فى المناطق الحاره ،فهذه المباني كانت تستعمل مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة بمعنى اختيار نوعية من مواد البناء تعمل على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى وحتى ساعة متأخرة من النهار مثل الطين والحجر وبذلك يظل الجو الداخلي للمبنى مريحا أغلب ساعات النهار الحارة، كما كانت الفتحات الخارجية ضيقة(بعكس ما نراه من مسطحات زجاجية كبيرة في المباني الحديثة) وذلك لتلافي دخول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي المباشر، مع وضع بعض الفتحات العلوية والتي تسمح بدخول الضوء الطبيعي دون أن يتعرض الجالس أسفلها إلى الإشعاع المباشر، أما في حالة الفتحات الكبيرة فكانت تستعمل المشربيات الخشبية ذات الخرط الخشبي والذي يعمل على كسر حدة أشعة الشمس مع السماح بدخول الهواء ونسبة معقولة من الضوء، كما تم استعمال ملاقف الهواء في بعض المباني والمنازل لتهوية بعض الحجرات أو القاعات، أما الأفنية الداخلية المكشوفة والتي كانت القاسم المشترك بين هذه المباني،فقد وفرت أماكن مظللة بالصيف وقدر معقول من دخول الشمس أثناء الشتاء إلى جانب ما يوفره الفناء من خصوصية تامة لأهل المنزل ومكان آمن للعب الأطفال.

٢-٢-٧-٢. استخدام مواد البناء الصديقة للبيئه:

يلاحظ أن المباني في الحضاراتالقديمة كانت تستعمل مواد بناء شديدة الاحتمال متوافرة في البيئة كالحجر والطين والخشب والقش، ويعتبر الطين والطوب المحروق من أشهر وأقدم مواد البناء المستعملة،ولكي تكون مواد البناء صديقة للبيئة يجب أن يتوفر فيها شرطين أساسين:

٢-٢-٧-٢-١ :ألا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أوالتركيب أوحتى الصيانة.

٢-٢-٧-٢-٢ : ألا تساهم في زيادة التلوث الداخلي بالمبنى أي أن تكون منمجموعة مواد البناء (والتشطيبات)التي يطلق عليها مواد البناء الصحية وهي غالباما تكون مواد البناء الطبيعية.

كما يجب الاهتمام باستبعاد المواد والتشطيباتالتي ثبت تأثيرها الضار على الصحة أو على البيئة، ومحاولة البحث عن بدائل لها،ومن هذه المواد والتشطيبات الضارة مادةالفورمالدهيد الذي يستخدم كمادةلاصقة،ومادة الفنيل المستخدمة في الأرضيات و(الملدنات) التي يصنع منها الأثاث والستائر والأبواب والشيش والأرضيات حيث تنبعث منها غازات تضر بالصحة.

لذلك يوصيالعديد من الخبراء بأهمية استخدام المواد الطبيعية والدهانات التي تعتمد فيتكوينها على الزيوت الطبيعية كزيت بذرة الكتان أو القطن مع استبعاد الدهاناتالكيماوية الحديثة والتي ينبعث منها مركبات عضوية متطايرة تضر بالصحة .

٢-٢-٧-٣. استخدام أساليب الحفاظ على الماء داخل المباني :

الماء لايستعمل فقط في المباني من أجل عمليات الشرب والاستحمام أو طهي الطعام، ولكنالماء يستخدم أيضا في ري الحدائق المنزلية وعمليات تجميل المبنى وترطيبه عن طريقالنوافير وأحواض المياه أو الشلالات أو حتى في حمامات السباحة، فالماء لهاستخدامات جمالية وبيئية حيث يساعد على ضبط الرطوبة النسبية بالموقع كما يؤدي إلىتنقية وتبريد الهواء المار عليه هذا ولعملية إعادة استخدامالمياه المستعملة والتي تسمى بالمياه الرماديه (Grey Water) وهي الناتجة عن استعمالالحمامات والأدشاش والمطابخ لها أثر كبير في خفض استهلاك الماء بالمباني، حيثيتم تجميعها في خزان أرضي ويتم معالجتها وترشيحها باستخدام الرمل والزلط والمرشحات البيولوجية ثم يعاد استعمالها لري الحدائق أو تستعمل مرة أخرى في صناديقالطرد .

كما تعتبر عملية تجميع مياه الأمطار أيضا من العمليات الهامة في خفضاستهلاك الماء، حيث تسقط هذه المياه في بعض المناطق الجافة على هيئة رخات كثيفة ولمدة زمنية قصيرة، حيث يتم تجميعها وتخزينها بأساليب مختلفة، ومن أشهر هذهالأساليب الآبار والخزانات الأرضية، حيث يمكن استخدام هذا الماء في الحمامات وريالحدائق وغسيل السيارات، كما يمكن استخدامها أيضا بعد التأكد من خلوها منالملوثات في حمامات السباحة ونوافير المياه.

٢-٢-٧-٤. مراعاه جودة الهواء داخل المباني:

التنفس هو الحياة، و إذا كانت عملية التنفس في حد ذاتها هي العملية الأساسيةلاستمرار حياة الكائنات الحية فإن نوعية الهواء الذي تتنفسه هذه الكائنات لا يقلأهمية عن العملية نفسها، فاستنشاق الهواء الذي يحتوي على العديد من الملوثات يكونله أضرار صحية كبيرة حتى على الأصحاء من الناس،وقد استفحلت مشكلة تلوث الهواءداخل المباني خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين مع زيادة استعمال مواد البناء والتشطيبات وكيماويات البناء المختلفة، و كل هذه المواد غيرالطبيعية تساهم في تركيز الملوثات في الهواء وخلق بيئة داخلية غير صحية، إلى جانبأن المباني الحديثة تكون محكمة الغلق حتى لا تسمح بأي تسرب للهواء من أجل التحكم فيعمليات التدفئة أوالتبريد وزيادة كفاءتها، وبذلك تصبح هذه المباني سيئة التهويةويقل معدل تغيير الهواء بها لدرجة تصل إلى مرة واحدة كل خمسة أو ستة ساعات ممايساعد على زيادة تركيز الملوثات داخل هذه النوعية من المباني .

إن التهويةالجيدة للمبنى تعتبر أحد أهم العوامل للتغلب على تركيز الملوثات بها، وهنا تظهرأهمية توجيه فتحات المبنى إلى اتجاه الرياح السائدة بكل منطقة مع الحرص على تواجدأكثر من فتحة بكل غرفة لخلق تيار هوائي مناسب بها، وفي حالة الغرف غير المواجهةللرياح السائدة فيمكن الاستعانة بملاقف الهواء .كما يمكن استخدام بعض المواد المساميه (Porous Material) مع شرط استخدامها دون تغطيتها أو طلائها بدهانات تسد مسامها سيكون له الأثر الأكبرفي ضبط نسبة الرطوبة داخل المبنى حيث أن هذه المواد تحتفظ بالرطوبة في مسامها ليلاحيث الرطوبة تكون أعلى

(خاصة بالمناطق الجافة) وتنطلق هذه الرطوبة من مسام هذهالمواد في أوقات النهار الحارة بفصل الصيف مما يوازن من نسب الرطوبة بهذا المناخالجاف، ومن أمثلة هذه المواد الطوب والأحجار الطبيعية أوالأخشاب غير المدهونة بدهانات تسدمسامها.

٢-٢-٧-٥. استخدام الإضاءة في المبنى:

الشمس هي المصدر الأساسيللضوء الطبيعي على الكرة الأرضية،والضوء ينتشر على هيئة موجات كهرومغناطيسية،وللتعرف على أهمية كمية الإضاءة لحياة الإنسان حيث ان(عملية الرؤية تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمة للجسم في حالة الإضاءة الصحية والنظر السليم،وأن أي نقص في هذه الإضاءة معناه استنزاف الطاقة من الجسم لتعويضهذا النقص) [1]،ويمكن توفير الإضاءة داخل المبانيبطريقتين أساسيتين:

- **الأولى** :عن طريق الإضاءة الطبيعية القادمة من الشمس.
- **الثانية**:عن طريق الإضاءة الصناعية.

[1] مقال للدكتور شيرد (Sheard) عن النظر السليم

٢-٢-٧-٥-١ **: الإضاءة الطبيعية داخل المباني:**

إنالتصميم الجيد للمبنى يجب أن يشتمل على ما يلي:

أ- أن يكون بكل حجرة نافذتانبقدر الإمكان موزعتان على حائطين حتى يتم تجنب ظاهرة الزغللة.

ب- توزيعالشبابيك واختيار أماكنها للحصول على أكبر قدر من الضوء الطبيعي وبخاصة المنعكسمع محاولة تجنب الضوء المباشر.

ت- تخصيص بعض الفراغات المكشوفة (كالأفنية مثلا) بالمبنى تسمح للإنسان بأن يستفيد من الأشعة البنفسجية معمراعاة عامل الخصوصية.

ث-أن يراعى في تخطيط الموقعارتفاعات المباني والمسافات بينها بحيث لا يحجب مبنى الضوءالطبيعي عن مبنى آخر قريب منه أو يواجهه، ومن هنا تظهر أهمية دراسة زوايا الشمسالمختلفة على مدار العام لتجنب ذلك.

- **٢-٢-٧-٥-٢ : أما بالنسبة للإضاءة الصناعية داخلالمبنى:**

فيتم استخدامها في حالتين :

أ- عندما تكون الإضاءة الطبيعية غيركافية في الأجزاء البعيدة عن النوافذ.

ب-عندما تغرب الشمس ويحل الظلام.

ويراعى في اختيار وحدات الإضاءة الصناعية أن تعطينوعا من الإضاءة التي تكون أقرب ما يمكن للضوء الطبيعي، كما يجب اختيار النوعياتالتي توفر في استهلاك الطاقة الكهربائية.

٢-٢-٧-٦. فلسفة استعمال الألوان:

تحتل الألوان مكانة هامة في جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان،وبخلافالتأثيرات الجمالية للألوان في حالة استخدامها بتناسق وتكامل مدروس فإن للألوانأيضا تأثيرات سيكولوجية وفسيولوجية على الجسم البشري، إلى جانب أن اختيار ألوانالواجهات الخارجية له تأثيرات بيئية ومناخية هامة فالألوان الفاتحة أو القريبة منالون الأبيض لها قدرة كبيرة على عكس (Reflect)الإشعاع الشمسي، كما أثبتت الدراساتأن تأثير اختيار الألوان على الأسقف يكون اشد تأثيرا .وللألوان إحساسسيكولوجي بالحرارة أو البرودة فالألوان تقسم إلى ألوان ساخنة كالحمراء والبرتقاليةوالصفراء،وألوان باردة كالزرقاء والخضراء والقريبة منها، كما يدخل فيالتأثير السيكولوجي للألوان خداع النظر بالنسبة للمسطحات والأحجام.

٢-٢-٧-٧. التصميم الصوتي وتجنب الضوضاء :

الصوت مثل الضوء له تأثيراتملموسة على الصحة النفسية والجسدية للإنسان، فالأصوات المقبولة أو الجميلة لهاتأثيرات نفسية جيدة وعلى العكس فإن الأصوات العالية أو الضوضاء يكون لها تأثيراتضارة، وتوجد ثلاثة مصادر رئيسية لخلق وتواجد الضوضاء داخل المباني :

- ٢-٢-٧-٧-١**المصدر الاول:**الضوضاء الآتية من خارج المبنى والناتجة عن وسائل النقل والسيارات المختلفة أوالورش والمصانع القريبة إن وجدت،وهذه الضوضاء يحملها الهواء وتدخل المبنى عبرالنوافذ والأبواب المفتوحة أو حتى من بعض الشقوق والفتحات الضيقة.
- ٢-٢-٧-٧-٢ **المصدرالثاني** : فهو ناتج عن سقوط أي جسم على الأرض أو نتيجة لاهتزازات بعض الأجهزةالكهربائية (كالثلاجات والغسالات مثلا) .
- ٢-٢-٧-٧-٣**المصدر الثالث :** فينتج من انتقالالضوضاء الداخلية أيا كان سببها خلال الحوائط والأرضيات من الشقق والفراغاتالمجاورة،وعلى ذلك فإن كفاءة الحوائط في منع انتقال الأصوات أو الضوضاء يعتمدعلى كتلتها، فالحوائط الأكثر سمكا والإنشاءات الثقيلة تكون أفضل في منع انتقالالضوضاء، أما تأثير الأرضيات على انتقال الضوضاء فلا يعتمد على كتلتها بل يعتمدعلى درجة امتصاص أسطح هذه الأرضيات، لذلك يفضل استخدام أرضيات أو تشطيبات أو كسواتماصة للصوت (كالسجاد مثلا)،ويعتبر أفضل دفاع ضد الضوضاء وعدم وصولها لداخلالمبنى هو زيادة المسافة بقدر الإمكان بين مصدر الضوضاء والمبنى المراد حمايته أو توضع الغرف التي لا تتأثر بالضوضاء من الناحية الوظيفية فيجانب المبنى القريب من مصدر الضوضاء وهو غالبا ما يكون الشارع فتقوم هذه الغرفبحماية الغرف والفراغات الهامة والتي تتأثر بالضوضاء، أما إذا تعذر ذلك فإنهيمكن مراعاة بعض الأسس التصميمية البسيطة لتقليل الضوضاء الواصلة للمبنى، فعلسبيل المثال فإن زراعة الأشجار في جهة مصدر الضوضاء (كالشارع مثلا) خاصة ذاتالأوراق الكبيرة يمكنها التقليل من درجة هذه الضوضاء كما أن زراعة أحزمة نباتيه (Shelterbelt Planting) بجوار المبنى بمسافة تتراوح من 6-15م سيكون له أفضل التأثير في خفض الضوضاء الواصلة للمبنى.

٢-٢-٧-٨. التصميم الآمن للمبنى:

لاشك أنه يجب توفر عامل الأمان للمبنى حتى يمكن أن يطلق عليه أنهصديق للبيئة، ونظرا لأن المستوطنات البشرية والمباني يمكن أن تتأثر بالكوارثالطبيعية في بعض المناطق كالسيول والفيضانات والزلازل والأعاصير وغيرها، لذلكيجب دراسة كل منطقة أو موقع بحيث يتم تلافي الأخطار الطبيعية والتي يمكن أن تتواجد،ففي المناطق التي تشتهر بالسيول فيراعى عدم البناءفي مسارات هذه السيول والتي تتخذها

السيول كطريق لها أوعمل الاحتياطاتاللازمة إما بتغيير مجرى السيل نفسه أو بالاستفادة من مياهه عن طريق توجيهه إلىخزانات أرضية مصممة ومدروسة لتستوعب الكميات المتوقعة من مياه هذه السيول، أمابالنسبة للزلازل فيجب مراعاة عوامل الأمان لعناصر المبنى الإنشائية خلال مرحلتيالتصميم والتنفيذ مع تطبيق المعايير التصميمية الخاصة،كما يجب تلافي المخاطرالتي يمكن أن تهدد سلامة المبنى وشاغليه، وهذه المخاطر يمكن أن تحدث نتيجة لعواملالإهمال البشري أو سوء تنفيذ بعض الأعمال وعدم مطابقتها للمواصفات الفنية،ويأتينشوب الحرائق بالمباني على رأس هذه المخاطر والتي غالبا ما تؤدي إلى مآسي مفجعة وخسائر بشرية ومادية كبيرة،وهناك العديد من الاعتبارات الواجب إتباعهالتجنب أخطار الحريق خاصة بالمباني العالية، ومن هذه الاعتبارات ما يتعلق بالشوارعالمحيطة بالمبنى والعروض المناسبة والتي تكفل سهولة حركة سيارات الإطفاء والإسعاف بالموقع، مع توفير مصادر مياه لإطفاء الحريق، وهناك اعتبارات تتعلقبالمبنى نفسه باستخدام حوائط وعناصر إنشائية مقاومة للحريق مع توفير السلالمالمناسبة وبالعدد الذي يتناسب مع عدد شاغلي المبنى، إلى جانب استخدام التجهيزاتالمتطورة للسيطرة على الحرائق خاصة في المباني العامة مثل أجهزة الكشف المبكر عنالأدخنة والنيران والوسائل الميكانيكية للتهوية وشفط الدخان والرشاشاتالتلقائية والأبواب المقاومة للحريق، كما أنه من الأهمية البحث عن بدائل للمواد والخامات سريعة الاشتعال والتي تستخدم في المباني (مثل أرضيات الموكيت مثلا) خاصةفي الأماكن التي بها تجمعات كثيفة مثل الفنادق والمراكز التجارية.

٢-٢-٧-٩. الطابع المعماري المتوافق مع البيئة:

من أهم الصفات التي يجب توافرها في المبنىالصديق للبيئة هي أن يتوافق الطابع المعماري له مع البيئة من الناحية التاريخية والاجتماعية بل ومع العادات وتقاليد المجتمع الذي يستعمل هذا المبنى مهما كانتالوظيفة التي يؤديها، ذلك لأن الطابع المعماري يعكس صورة الحضارة الإنسانية في كلزمان ومكان ويمس شخصية المجتمع واتزان الفرد فيه من الناحية الصحية والنفسية.

وكلمة (طابع) تعني السجية التي فطر عليها الإنسان، أي التلقائية بلا افتعالأو إملاء، أما عند تخصيص المعنى بالنسبة للطابع المعماري فتكون التلقائية هي نبتالبيئة ويظهر ذلك في استخدام أشكال معمارية تكيفت مع ظروف هذه البيئة بما يقابلالسجية التي فطر عليها الإنسان، وعلى ذلك فإن الطابع المعماري لا ينشأ فجأة ولايأتي من فراغ، بل إنه يأتي نتيجة مراحل تطور عدة مر بها فن العمارة ليرد علىمتطلبات البيئة والمجتمع الذي نشأ فيه هذا الطابع.ويمكن إيجاز العوامل التيتؤثر على الطابع المعماري في مجموعتين رئيسيتين وهما:

المجموعة الأولى : وهيعوامل البيئة الطبيعية التي تحدد خواص المكان ويكون تأثيرها عليه بطريقة مباشرةعلى مدى العصور المتعاقبة، فهي إذن ثابتة التأثير زمانا ومكانا على الطابعالمعماري كالعوامل المناخية والجغرافية ومواد البناء المحلية.

المجموعة الثانية : وهي العوامل الحضارية التي هي ناتج تفاعل الإنسان مع بيئتهالطبيعية وهي تشمل العامل الديني والاجتماعي والسياسي والاقتصادي إلى جانبالأفكار الفلسفية والعلمية والفنية.

وبالنظر إلى العمران المعاصر نجدأن(الطراز الدولي للعمارة) والذي أملاه المعماريون الغربيون على المجتمع العالميبغرض توحيد الفكر المعماري والتخطيطي في جميع أنحاء العالم نجده أصبح مهيمنا دونمراعاة للاختلافات البيئية والحضارية والثقافية لكل مجتمع، ومن هنا تظهر أهميةالتعمق في التراث المعماري الخاص بكل منطقة من أجل الاستفادة من الظروف التي أوجدتهذا التراث ثم تقييمه بغرض استلهام ما يتواءم منه ويصلح للتطبيق في البيئة والمجتمع المعاصر، ومن هنا تكون البداية لإيجاد طابع معماري للعمارة والمباني بمايتوافق مع كل بيئة بشقيها الطبيعي والحضاري.

٢-٢-٨. اسلوب دمج الخضره والمبنى :

يلاحظ بصفةعامة انخفاض الوعي المعماري الحضاري في بعض المجتمعات حيث ينظر إلى الدعوة لوجودالحدائق على مستوى المدن و المباني على أنها رفاهية أو من الكماليات، ولكن إذاتأملنا هذه الدعوة نجد أنها اتجاه حضاري قد أكد وأشار إليه القرآن الكريم حيث يقولالله سبحانه وتعالى: ((أمن خلق السماوات والأرض وأنزل لكم من السماء ماءفأنبتنا به حدائق ذات بهجة ما كان لكم أن تنبتوا شجرها ..))[1] (فالآية الكريمة وصفت الحدائق بأنها ذات بهجة وهي إشارة للجوانب الجمالية للحدائق،إضافة للفوائد الصحية للمناطق الخضراء فهي تعمل على تنقية الهواء من الغبار والأبخرة والمخلفات العديدة العالقة به، كما أن لها تأثير مباشر في تلطيف الجو وتحسين المناخ المحلي خاصة في المناطق الحارة، إضافة للأثر النفسي الجيد وكذلكالتأثير الاجتماعي للمناطق الخضراء خاصة على مستوى المجموعات والمجاورات السكنيةفهي ضرورية لخلق نوع من التقارب والترابط الاجتماعي بين الأسر المختلفة.

---

١. سوره النمل الايه (٦٠) .

وفي المباني القديمة كان الفناء الداخلي هو المكان الأمثل لتواجد حديقةالمبنى أو المسكن،وأصبحت هذه الحديقة إلى جانب تأديتها وظيفةهامة وهي المساهمة في تلطيف درجات الحرارة الداخلية للمسكن فإنها كانت المكانالرئيسي لمعيشة الأسرة ولعب الأطفال حيث الهدوء والأمان والخصوصية المرغوبة،فالحديقة كانت في قلب المسكن أوالمبنى. وبصفة عامة فإن أي حديقة، تتألفمن العناصر الرئيسية التالية:

- **الأشجار والنباتات** : من أجل إيجاد المتعةالبصرية وتوفير الظلال إلى جانب إمكانية الحصول منها على الفواكه والخضروات، أواستخدام الأشجار كسور يحمي الحديقة من أعين المتطفلين وللحماية أيضا، ولكن يراعىعدم استعمال الأشجار والنباتات والتي تسبب الحساسية لدى بعض الأفراد .

كما يجبالحرص على زراعة النباتات والأزهار ذات الروائح الزكية مما يكسب المبنى رائحة طيبةبشكل دائم.

- **المـاء** :ويتم استخدامه في الحديقة بأشكال متنوعة علىهيئة مسطحات مائية مظللة بالأشجار أو على شكل نوافير تساعد على تحريك الماء حتى لايعمل كسطح عاكس للأشعة الشمسية في حالة وقوعها على الماء، أو على شكل شلالات أوأنابيب علوية يتساقط منها الماء محدثا صوتا وخريرا جميلا، وكل هذا التنوع والإبداع في استخدام الماء بالحدائق يكون بغرض الحصول على أكبر متعة بصرية وصوتيةممكنة مع استعمال أقل قدر ممكن من الماء إلى جانب مساهمته في تلطيف وترطيب الجو.
- **المجالس المظللة والمكشوفة** : حيث تستخدم الأماكن المظللة بالأشجار أوالبرجولات أو على هيئة أكشاك خشبية في أثناء الأوقات المشمسة والحارة، كما يمكنتوفير بعض المقاعد أو الأرائك في أماكن مكشوفة للاستخدام ليلا أو للاستمتاع بشمسالشتاء.
- **الأرضيات** : يراعى اختيار أرضيات الممرات بالحدائق من مواد لا تحتاجإلى صيانة كبيرة وسهلة التنظيف إلى جانب أنها لا تساعد على انعكاس الأشعة الشمسيةالساقطة عليها بل تمتصها مما يساهم في تخفيف الإشعاعات الحرارية على حوائط المبانيالمجاورةلها.

وبتوافر العناصر السابقة من أشجار ونباتات وماء بصور وأشكالمتنوعة مع وجود المجالس المظللة أو المكشوفة تكتمل صورة الجنة الأرضية أو الحديقةالمدمجه بالمبنى الصديق للبيئة.

٢-٢-٩. تقنيات الاستدامه فى العماره الخضراء:

حيث تبنى المهنيون أنفسهم تجريب مصادر الطاقة البديلة، وتطوير تقنياتخفض استهلاك الطاقة، وتقليل

المخلفات والملوثات الصلبة والسائلة والغازية، بالإضافةإلى تطوير مواد وأساليب جديدة للتصميم والتنفيذ والتشغيل والصيانة.

"(...الإستدامة تتطلب توظيف المهارات التييستعملها المعماري بشكل أفضل كالتحليل، المقارنة، التأليف، والاستنتاج وهي تقود إلىالخيارات الجمالية التي لها أساس في الحقيقة بدلاً من الأنماطالتشكيلية)[١]

لابد من التأكيد علىأن مفاهيم وتطبيقات الإستدامة في صناعةالبناء ليست ترفاً علمياً وإنما هي أسلوب عملي جديد للممارسة المهنية أثناء التصميموالإشراف.

حيث يجب أن تثار بعض الأسئلة عن الطرق المتبعة في تصميم وبناءمساكننا ومنشآتنا المعمارية، وما هي القرارات التصميمية التي يتخذها المعماريوالمهندس عند بلورة فكرة التصميم واختيار أنظمة ومواد البناء، هذه القرارات التيتتخذ على عجل في أروقة المكاتب الهندسية والاستشارية تبدو ظاهرياً سهلة وروتينية،ولكنها في الحقيقة أصبحت تشكل خطورة كبيرة من حيث أنها تؤثر وبشكل مباشر علىمستقبلنا البيئي والصحي والاقتصادي. ومعظم هذا القلق ينتهي إلى المواردوأهمها الطاقة التي أصبحت تشكل عبئاً اقتصاديا كبيراً على الأفراد والمجتمعاتوالحكومات.والطاقة المستهلكة في أنشطة البناء لا تتوقف على عمليات التشغيلالتقليدية لأن الطاقة مجسدة في مواد البناء نفسها، في استخراجها من الطبيعةوتصنيعها ونقلها وتركيبها وتجميع الفاقد والتخلص منه، وبعد ذلك تأتي عمليات التشغيلالمتواصلة وتصبح الطاقة عبئاً اقتصادياً وبيئياً في نفس الوقت بسبب التلوث الناجمعن غازات البيت الزجاجي والانبعاث الأخرى. ثم هناك خسارة الجمال الطبيعي وتدميرالأنظمة الحيوية واستنزاف الموارد البيئية، وهذه جميعها تتزامن مع عمليات استخراجموارد الطاقة وخامات مواد البناء من الطبيعة.

٢-٢-١٠. الابعاد الاقتصاديه للعماره الخضراء على الانشطه العمرانيه:

حيث ان المباني الجديدة يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليبوتقنيات متطورة تسهم في تقليل الأثر البيئي، وفي نفس الوقت تقود إلى خفض التكاليفوعلى وجه الخصوص تكاليف التشغيل والصيانة(Running Costs) ، كما أنها تسهم فيتوفير بيئة عمرانية آمنة ومريحة.

لم تعد هناك خطوط فاصلة بين البيئة والاقتصاد منذ ظهور وانتشار مفهومالتنمية المستدامة الذي أكد بما لا يدع مجالاً للشك أن ضمان استمرارية النموالاقتصادي لا يمكن أن يتحقق في ظل تهديد البيئة بالملوثات والمخلفات

---

٢. جيمس ستيل في كتاب "العمارة الخضراء

وتدمير أنظمتهاالحيوية واستنزاف مواردها الطبيعية. والعمارة المستدامة الخضراء تعزز وتتبنى هذاالارتباط الوثيق بين البيئة والاقتصاد، والسبب في ذلك أن تأثيرات الأنشطة العمرانيةوالمباني على البيئة لها أبعاد اقتصادية واضحة والعكس صحيح ويرجع ذلك لعده اسباب منها :

٢-٢-١٠-١. استهلاك الطاقه :

فاستهلاك الطاقة الذييتسبب في ارتفاع فاتورة الكهرباء له ارتباط وثيق بظاهرة المباني المريضةSick)(Buildingsالتي تنشأ من الاعتماد بشكل أكبر على أجهزة التكييف الاصطناعية مع إهمالالتهوية الطبيعية، وهذا الكلام ينسحب على الاعتماد بشكل أوحد على الإضاءةالاصطناعية لإنارة المبنى من الداخل مما يقود إلى زيادة فاتورة الكهرباء .

٢-٢-١٠-٢. التاثير على صحه المستخدمين :

حيث ان الاعتماد على الاضاءه الصناعيه فى المبنى يقلل من الفوائد البيئية والصحية فيما لو كانت أشعة الشمس تدخل في بعضالأوقات إلى داخل المبنىحيث تؤثر ذلك ايجابيا على صحه المستخدمين . فقد أثبتت الأبحاث الحديثة أن التعرض للإضاءة الاصطناعيةلفترات طويلة يتسبب في حدوث أضرار جسيمة على صحة الإنسان على المستويين النفسيوالبدني. وتعد عملية التعرض للذبذبات الضوئية الصادرة عن مصابيح الإناره (الفلورسنت) والافتقاد للإضاءة الطبيعية من أهم الآثار السلبية التي تعاني منهابيئة العمل المكتبي، فقد ظهرت نتيجة لذلك شكاوى عديدة من المستخدمين في بعض الدولالصناعية المتقدمة تضمنت الإحساس بالإجهاد الجسدي والإعياء والصداع الشديد والأرق.كما أن الإضاءة الصناعية الشديدة تعتبر في مقدمة الأسباب المرجحة لأعراض الكآبة فيبيئات العمل.

٢-٢-١٠-٣. الهدر فى مواد البناء :

الهدر في مواد البناء أثناء تنفيذ المشروع فهو يتسبب في تكاليفإضافية ويقود في نفس الوقت إلى تلويث البيئة بهذه المخلفات التي تنطوي على نسب غيرقليلة من المواد السمية والكيميائية الضارة. وهكذا فإن الحلول والمعالجات البيئيةالتي تقدمها العمارة المستدامة الخضراء تقود في نفس الوقت لتحقيق فوائد اقتصادية لاحصر لها على مستوى الفرد والمجتمع .

حسب بعض التقديرات [1] فإن صناعات البناء علىمستوى العالم تستهلك حوالي (٤٠%) من إجمالي المواد الأولية (Raw Materials) ويقدرهذا الاستهلاك بحوالي(٣ مليارات) من الأطنان سنوياً.
في الولايات المتحدةالأمريكية وحدها تستهلك المباني وحدها (٦٥%) من إجمالي الاستهلاك الكلي للطاقة بجميعأنواعها، وتتسبب في (٣٠%) من إنبعاثات البيت الزجاجي.

٢-٢-١٠-٤. استهلاك الموارد :

إن أهمية دمج ممارساتوتطبيقات العمارة المستدامة الخضراء جلية وواضحة حيث ان المباني تستهلك سُدس إمداداتالماء العذب في العالم، وربع إنتاج الخشب، وخُمسين الوقود والمواد المصنعة [2] . وفي نفسالوقت تنتج نصف غازات البيت الزجاجي الضارة، وأن مساحة البيئة المشيدة (built environment) في العالم ستتضاعف خلال فترة وجيزة جداً تتراوح بين ٢٠-٤٠ سنة قادمة)[3].وهذه الحقائق تجعل من عمليات إنشاء وتشغيل المباني العمرانية واحدة من أكثرالصناعات استهلاكاً للطاقة والموارد في العالم. كما أن التلوث الناتج عن عدم كفاءةالمباني والمخلفات الصادرة عنها هي في الأصل ناتجة عن التصميم السيئ للمباني،فالملوثات والمخلفات التي تلحق أضراراً كبيرة بالبيئة ليست سوى نواتج عرضية (by-products) لطريقة تصميم مبانينا وتشييدها وتشغيلها وصيانتها وعندما تصبحالأنظمة الحيوية (bio-systems)غير صحية نتيجة لهذه الملوثات فإن ذلك يعني وجودبيئة غير آمنة للمستخدمين.

٢-٢-١٠-٥. التكلفه الإقتصاديه :

إن التكلفة العالية للطاقة والمخاوف البيئية والقلقالعام حول ظاهرة "المباني المريضة" المقترنة بالمباني الصندوقية المغلقة في فترةالسبعينات، جميعها ساعدت على إحداث قفزة البداية لحركة العمارة المستدامة الخضراء والتصميم المستدام .

أما في الوقت الحاضر فإن "الاقتصاد" هو الباعث الرئيس على التحول والتوجه نحوالتصاميم والمباني الأكثر خضرة.وقد اتضح "أن الزبائن الراغبين فيتصميم مباني خضراء أكثر بكثير من غيرهم، لأنهم يرون ويدركون

---

[1] ثوره فى عالم البناء –ردمان دافدمالين –لينسن نيكولاس –ترجمه شويكار زكى ١٩٩٧ م الدار الدوليه للنشر والتوزيع – الطبعه الاولى – القاهره

[2] المرجع السابق.

[3] المعماري جيمس واينز (James Wines)في كتابه "العمارة الخضراء"

الكمية الهائلة منالأموال التي يتم إنفاقها في سبيل الحصول على شيء مبني، وبالتالي فهم يريدونعائداً استثماريا مجزياً لذلك." [١]

المؤيدون للعمارة المستدامة الخضراء يراهنون علىالمنافع والفوائد الكثيرة لهذا الاتجاه. في حالة مبنى إداري كبير – على سبيل المثال – فإن إدماج أساليب التصميمالخضراء (Green Design Techniques) في المبنى لا يعمل فقط على خفض استهلاك الطاقة وتقليل الأثرالبيئي، ولكنه أيضاً يقلل من تكاليف الإنشاء وتكاليف الصيانة، ويخلق بيئة عمل سارةومريحة، ويحسّن من صحة المستخدمين ويرفع من معدلات إنتاجيتهم، كما أنه يقلل منالمسئولية القانونية التي قد تنشأ بسبب أمرض المباني، ويرفع من قيمة ملكية المبنىوعائدات الإيجار.

وهكذا فإن التيار الأخضر في قطاع البناء يعمل على توفير تكاليفالطاقة على المدى الطويل، ففي مسح ميداني أجري على (٩٩ مبنى) من المباني الخضراء فيالولايات المتحدة وجد أنها تستهلك طاقة أقل بنسبة (٣٠%) مقارنة مع المبانيالتقليدية المماثلة. لذا فإن أي تكاليف إضافية يتم دفعها في مرحلتي التصميم والبناءيمكن استعادتها بسرعة. وبالمقارنة بذلك فإن الإفراط في النظرة التقليدية لمحاولةتقليل تكاليف البناء الأولية يمكن أن يؤدي إلى مواد مهدرة وفواتير طاقة أعلى بصورةمستمرة.ولكن فوائد المباني الخضراء ليست مقصورة فقط على الجوانب البيئيةوالاقتصادية المباشرة، فاستعمال ضوء النهار الطبيعي في عمارات المكاتب – على سبيلالمثال – بالإضافة إلى أنه يقلل من تكاليف الطاقة التشغيلية فهو أيضاً يجعلالعاملين أكثر إنتاجاً، " وأن الموظفين الذين تتوفر لهمإطلالة على مناطق طبيعية من مكاتبهم أظهروا رضى أكبر تجاه العمل، وكانوا أقل إجهاداوتعرضهم للأمراض كان أقل". [٢]

أيضاً تبين أن نسبة الغياب هبطت بنسبة (١٥%) فى شركه (Lockheed Martin)بعد أن قامت بنقل – ٢.٥٠٠ موظف إلى مبنى أخضر منشأ حديثاً في كاليفورنيا، والمردود الاقتصادي لهذ الزيادة في معدلالإنتاجية [٣] .

عوضا عن المبالغ الإضافية التي أنفقت أثناء تشييد المبنى خلال عام واحد فقط .وعلى نفس المنوال، فإن استعمال ضوء النهار الطبيعي في مراكز التسوق يؤدي إلى رفعحجم المبيعات[١] حيث وجدت أن المبيعات

---

[١] دراسه اجراها المعماري مايكل كروزبي(Michael Crosbie) ومكتب (STEVEN WINTER ASSOCIATES)

[٢] دراسه اجراها (Rachel and Stephen Kaplan) متخصصان فى علم النفس بجامعه متشجان.

[٣] دراسه اجرتها شركه (Lockheed Martin) العامله فى مجال الفضاء.

كانت أعلى بنسبة(40%) في المخازن التسويقية التي تمت اضائتها من خلال فتحات السقف (Skylights)وقدوجدت المجموعة أيضاً أن أداء الطلاب في قاعات الدرس المضاءة طبيعياً أفضل بنسبة (20%).

٢-٣. موادومنتجات البناء فى العماره الخضراء:

تتضمن فكرة البناء المستدام مجموعة من الإستراتيجيات خلال مرحلة تصميم، إنشاء، وتشغيل مشروعات البناء . ويمثل إستخدام مواد ومنتجات بناء العمارة الخضراء أحد الإستراتيجيات الهامة فى تصميم المبنى. وتعرض مواد بناء العمارة الخضراء مزايا كثيرة لصاحب المبنى وقاطنيه من أهمها :

- خفض تكاليف الصيانة والإحلال على مدى حياة المبنى .
- ترشيد الطاقة .
- تحسين صحة وإنتاجية القاطنين .
- خفض التكاليف المرتبطة بتغيير أشكال الفراغات .
- مرونة غير محدودة فى التصميم .

[1] .ثوره فى عالم البناء –ردمان دافدمالين –لينسن نيكولاس –ترجمه شويكار زكى ١٩٩٧ م الدار الدوليه للنشر والتوزيع – الطبعه الاولى – القاهره

وتستهلك أنشطة البناء والتشييد حول العالم أكثر من ثلاثة مليارات طن من المواد الخام سنوياً أو ٤٠% من الإستخدام العالمى من المواد [١]. ويساعد إستخدام مواد بناء العمارة الخضراء على ترشيد الموارد الطبيعية المتضاءلة والغير متجددة على مستوى العالم . وبالإضافة إلى ذلك فإن تكامل مواد البناء الصديقة للبيئة فى مشروعات البناء يمكن أن يقلل من التأثيرات البيئية المرتبطة بإستخراج، نقل، تحويل، تصنيع، إقامة، إعادة إستخدام، إعادة تدوير والتخلص من موارد الخامات المستخدمة فى صناعة البناء .

حيث تحتوى مواد بناء العمارة الخضراء من موارد متجددة أكثر من الموارد الغير متجددة والمواد الخضراء (الصديقة للبيئة) تحافظ على البيئة لأن تأثيرها يكون محدوداً على مدى حياة المبنى .وبناء على أهداف مشروع البناء، فإن تقييم المواد الصديقة للبيئة يتضمن تقييم معيار أو أكثر من معايير اختيار المواد .

٢-٣-١. معايير إختيار مواد / منتجات العمارة الخضراء:

٢-٣-١-١ : كفاءة المصدر .

٢-٣-١-٢ : جودة الهواء الداخلى .

٢-٣-١-٣ : كفاءة إستخدام الطاقة .

٢-٣-١-٤ : ترشيد إستهلاك المياه .

٢-٣-١-٥ : الإتاحة .

٢-٣-١-١.كفاءه المصدر :ويمكن تحقيق ذلك بإستخدام المواد التى تحقق المعايير التالية :

١. **ان تحتوى على مواد معاد تدويرها** : منتجات تحتوى على مواد معاد تدويرها يمكن التعرف عليها ويتضمن ذلك محتويات ما بعد التصنيع مع تفضيل محتويات ما بعد الإستهلاك .
٢. **طبيعية أو متجددة** : ويفضل المواد التى يتم الحصول عليها من موارد تتسم بالإدارة المستدامة ويفضل أن يكون لها شهادة مستقلة تؤكد ذلك، وحاصلة على شهادة من جهة ثالثة مستقلة .
٣. **يتم تصنيعها من موارد تتسم بالكفاءة** : حيث يتم التصنيع من خلال عمليات صناعية تستهلك كميات قليلة من الطاقة، لا ينتج عنها مخلفات (عبوات المنتج قابلة لإعادة التدوير)، وتقلل من غازات الإحتباس الحرارى .

---

[١] ثوره فى عالم البناء –ردمان دافدمالين –لينسن نيكولاس –ترجمه شويكار زكى ١٩٩٧ م الدار الدوليه للنشر والتوزيع – الطبعه الاولى – القاهره

٤. **متاحة محلياً** : توجد مواد ومكونات ونظم البناء محلياً أو إقليمياً مما يوفر من إستهلاكات الطاقة اللازمة فى عمليات النقل لموقع البناء .

٥. **إسترجاع (تجديد) أو إعادة تصنيع** : ويتضمن ذلك توفير الخامات بدلاً من التخلص منها عن طريق الإصلاح، الترميم، أو التحسين الكلى للمظهر، الآداء، الجودة، والإنتفاع أو زيادة قيمة المنتج .

٦. **إمكانية إعادة الإستخدام أو إعادة التدوير** : حيث يتم إختيار المواد التى يمكن تفكيكها بسهولة وإعادة إستخدامها أو إعادة تدويرها حتى نهاية عمرها .

٧. **عالية التحمل** : خاصة المواد التى تعمر لفترات طويلة أو المشابهة للمنتجات التقليدية مع توقعات حياة أطول .

٢-٣-١-٢. جودة الهواء الداخلى ويتم تحسينها بإستخدام المواد المعايير التالية :

١. **غير سامة أو قليلة السمية** : وهى التى تبعث قليل من أولا ينبعث عنها مواد مسرطنة، لا يتوالد عنها مواد سامة أو تؤدى إلى حدوث تهيجات فى أجهزة الجسم . وتوضح الشركات المنتجة مواصفات منتجاتها بناء على إختبارات ملائمة .

٢. **إنبعاثات كيميائية ضئيلة** : وهى المنتجات التى ينبعث عنها المركبات العضوية المتطايرة . وكذلك المنتجات التى تزيد من كفاءة المصادر المأخوذة منها والطاقة المستخدمة فى إنتاجها وفى نفس الوقت تقلل من الإنبعاثات الكيماوية .

٣. **إنبعاث كميات منخفضة من المركبات العضوية المتطايرة** : وذلك أثناء أعمال التركيب .

٤. **مقاومة للرطوبة** : وهى المنتجات والنظم المقاومة للرطوبة أو تمنع نمو الملوثات البيولوجية فى المبانى

٥. **يتم صيانتها بطريقة صحية** : وهى المواد، المكونات والنظم التى تطلب طرق تنظيف سهلة، غير سامة، أو تحتوى على كمية قليلة من مركبات عضوية متطايرة .

٦. **النظم أو المعدات** : وهى المنتجات التى تعزز من جودة الهواء الداخلى الصحى من خلال تحديد ملوثات الهواء الداخلى أو تحسين جودة الهواء الداخلى .

٢-٣-١-٣. كفاءة إستخدام الطاقة ويمكن زيادتها بالاتى :

١. تطبيق التصميمات المعمارية الملائمة .

٢. استخدام العزل الحراري للجدران والأسقف .

٣. استخدام النوافذ مزدوجة الزجاج وتظليلها وعزل الاسطح فإن ذلك يحافظ على درجة الحرارة للسطح الداخلي لجدار المبنى عندما ترتفع درجة حرارة الجو الخارجي عن طريق أشعة الشمس، وفي غياب العزل الحراري فإن درجة حرارة الأسطح الداخلية للمبنى ترتفع بشكل طردي مع ارتفاع درجة حرارة الجو في فصل الصيف .

٢-٣-١-٤. ترشيد إستهلاك المياه بمراعاه التى :

١. إن اكتشاف تسرب المياه هو الخطوة الأولي المنطقية التي تشجع الناس على التفكير في المحافظة على المياه قبل أن يطلب منهم اتخاذ إجراءات للحد من استخدام المياه الخاصة بهم. وعندما يتم إصلاح تسرب المياه فسوف تحدث وفرات نتيجة لإنخفاض تكاليف الطاقة وتوصيل المياه والحد من المواد الكيميائية لمعالجة للمياه.
٢. استخدام معدات ومرافق صحية اكثر كفاءه .
٣. الاهتمام بالصيانة الدوريه .

٢-٣-١-٥. الاتاحه :

ان تكون المواد متاحه ومتوفره ومن الافضل ان تكون من البيئه المحيطه للمبنى .

٢-٣-٢. عمليه التقييم البيئي لمنتج بناء العماره الخضراء :

يمكن البدء فى إختيار المنتج بعد تأسيس الأهداف البيئية للمشروع . وهناك ثلاث خطوات أساسية لعملية التقييم البيئى للمنتج الذى سيستخدم فى البناء .

٢-٣-٢-١. البحث .

٢-٣-٢-٢. التقييم .

٢-٣-٢-٣. الإختيار .

٢-٣-٢-١.البحث : وتتضمن هذه الخطوة تجميع كل المعلومات الفنية المطلوب تقييمها، ويتضمن ذلك معلومات خاصة بالمصنعين مثل صحائف بيانات سلامة المادة(MSDS)، بيانات جودة الهواء الداخلى، ضمانات المنتج، سمات مصدر المادة، بيانات محتوى المواد المعاد تدويرها، البيانات البيئية، وبينات القدرة على الإستدامة.

وبالإضافة إلى ذلك فقد تتضمن هذه الخطوة البحث فى موضوعات بيئية أخرى، أكواد البناء، التشريعات الحكومية، موضوعات صناعة البناء، مواصفات منتج البناء الأخضر، والمصادر الأخرى عن بيانات المنتج ويساعد البحث على تحديد المجال الكلى لخيارات مواد بناء المشروع.

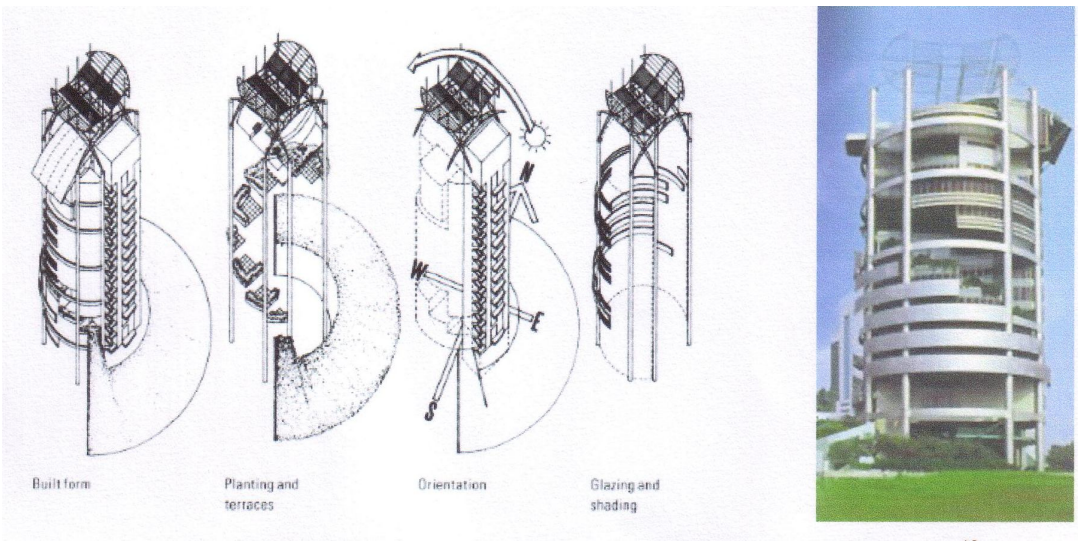
٢-٣-٢-٢. التقييم : وتتضمن هذه الخطوة التأكد من المعلومات الفنية وكذلك إستدراك المعلومات الغير موجودة . فعلى سبيل المثال قد يطلب القائم بعملية التقييم شهادات خاصة بالمنتج من الجهات المصنعة للمساعدة فى التعرف على بعض الإدعاءات البيئية المغالى فيها للمنتج . ويصبح التقييم سهلاً عند المقارنة بأنواع مشابهة من مواد البناء التى تستخدم المعايير البيئية . فعلى سبيل المثال فإن تقييم محتوى المواد المعاد تدويرها بين عدد من المصنعين للألواح المصنوعة من الألياف ذات الكثافة المتوسطة تكون سهلة إلى حد كبير . وتكون عملية التقييم أكثر صعوبة عند مقارنة منتجات مختلفة وتؤدى نفس الوظيفة . عنئذ يصبح من الضرورى عمل نماذج للبيانات الوصفية والكمية .

ويعتبر تقييم دورة حياة المنتج المنتج LCA تقييم صديق للبيئة لمواد ومنتجات البناء . ويعرض تقييم حياة المنتج تأثيرات المنتج خلال مراحل حياته .

٢-٣-٢-٣. الإختيار : وتتضمن هذه المرحلة إستخدام مصفوفة التقييم لإحصاء المعيار البيئى لمشروع معين . وتكون القيمة الإجمالية لتقييم كل منتج مؤشراً للصفات البيئية الأعلى للمنتج .

٢-٤ : بعض النمازج العالميه فى استخدام تقنيات العماره الخضراء :

٢-٤-١. اسم المشروع: مبنى IBM . الموقع: ماليزيا



صوره (٢-٤-١-٩) مبنى IBM ماليزيا

هو من تصميم المعماري Ken Yang،ويقع المبنى في Subang Jaya قرب كوالالمبور بماليزيا وهو مقر M.B.Aويعكس فيه مبادئه وخبرته في العمارة الخضراء، فالمبنى يعتبر كنموذج طبق قواعد العمارة الماليزية التقليدية والقواعد الحديثة على التوازي، كما يعتبر كنموذج مشرف للمباني المرتفعة الصديقة للبيئة، يعكس العلاقة القوية بين المبنى والمناخ والمسطحات الخضراء،وفي هذا الصدد يقول Ken Yang : يمكن توجيه المبنى لأن يولد الطاقة بدلا من استهلاكها .

الإتجاه البيئي لم يقتصر فقط على المباني الصغيرة، وإنما أيضاً ناطحات السحاب أو ما يعرف بناطحات السحاب المناخية الحيوية، إن مبنى IBM في ماليزيا مثال جيد لناطحة سحاب مناخية حيوية، حيث يوجد في واجهة المبنى واجهات مزدوجة بفتحات هواء أفقية متحركة في الصيف، حيث تسمح الواجهة المزودة بفتحاة التهوية بتهوية طبيعة من خلال النوافذ المفتوحة في السطح الداخلي في فصل الشتاء، هذه المنطقة أيضاً تحتوي على مناطق خضراء كجزء من واجهة المبنى، مثل هذه الخضرة تعطي مساحات من الظلال وتخلق أجواء نقية بوجود النباتات والمنطقة الخضراء، كما يتم الحصول على التهوية من خلال تأثير المدخنة البسيط المرتبط بتحويل الرياح.

٢-٤-١-١. تحليلالموقع:

- يقعالمبنىعلىطريقرئيسيسريعيؤديلمطاركوالالمبور ،ويمثلبؤرةرصدهامةمن قبلالمبانيالمحيطةبه.

- المنطقةذاتمناخاســتوائيحار،تتفاوتفيهدرجةحرارةالليلودرجةحرارةالنهارقليلا،كماأنالحرارةوالرطوبةمتماثلةتقريبافيكافةأنحاءالسنة.

٢-٤-١-٢. مكوناتالمبنى:

المبنيحتويعلىساحةدخولكبيرةلعرضالمنتجات،قاعاتدراســية،غرفجلوس،غرفة صـــلاة،كافتيريا،مطبخوخدماتإدارية، مواقفسياراتأسفلالمبنى.

٢-٤-١-٣. بياناتتقنية:

- ارتفاعالمبنى٦٣م،
- يتكونمنطابقأرضي +١٤طابقوهوذومسقطدائري،
- هيكلالمبنىمنأعمدةفولاذيةتحملبلاطاتالأرضياتالخرسانيةالمثبتةعلىجمالونات فولاذية،
- المساحةالإجماليةللطوابق٦٥٠٣مترمربع،

٢-٤-١-٤. الفكرةالرئيسيةللمبنى:

- حديقةسطحلوصلالمبنىبالأرض،تعملكفراغاجتماعيوتحتويعلىبركةسباحةوجمنازيوم،
- مسطحاتخضراءوتشجيرمستمرلأعلىلتوليدالأكسجينوالعملعلىتبريدالمبنىوتشمل
  - ✓ مسطحاتخضراءلولبيةترتفععلىواجهةالمبنىلإعطاءإطلالةللعاملين
  - ✓ مسطحاتخضراءمائلةومنحدرةفيالأدوارالسفليةلربطالطبيعةبالأدوارالعلوية.
- نوافذغاطسةفيالواجهاتالشرقيةوالغربيةمزودةبكاسراتشمسمنالألومينيوم.فيالواجهاتالشماليةوالجنوبية، Curtain Walls – حوائطزجاجية
- الخدماتالرئيسيةكانتفيالواجهةالشرقيةالحارةالمعرضةللشمس لتوفيرالحمايةللفراغات الداخليةمنأشعةالشمسالقوية،وهيتسمحبالإضاءةوالتهويةالطبيعيةللسلالموالمصاعدودوراتالمياهوالممرات،معاستخدامكاسراتشمسيةفيجانبالمبنىالمعرضللشمس.
- شرفاتخارجيةوأفنيةمعلقةتلتفبشكلحلزونيحولالواجهاتلتوفيرالتهويةالطبيعية للفراغاتالداخلية.
- تغطيةمفرغةفوقالسطحالعلويللمبنى،تعلوحمامالسباحة،معوجودنظاملتجميعمياه الأمطارعلىالسطح.وبالتالييوفرالمبنىسنويامايقارب ١٣٥٩٠ $ فقطمنالتهويةوالتبريد.

لقدتميزهذاالمشروعبمعالجاتمناخيةجريئةومدروسةفيواحدمنالمبانيالمرتفعةبمنطقة ذاتمناخاستوائيوبأسلوبغيرتقليديةأونمطيةتنمعنوعيبيئيراقي،وتجعلهنموذجا للمبانيالمرتفعةالصديقةللبيئةوالتيتبنىفيالبيئاتالحضريةذاتالمناخالحارالرطب.

٢-٤-٢. اسم المشروع:

مبنى مصلحه الضرائب الاتحاديه فى هولندا :

في مقاطعة بحر الشمال العاصف الهولندية "جروننجن"، قام NStudio بالتعاون مع DUO2 ومع آخرين، بإنشاء مبنى يكاد أن يبحر مع نسيم البحر، أو يكاد أن يحلق فوق الطريق السريع وغابة البلوط العتيقة المجاورين. إنه أكثر مباني أوروبا احتراماً للبيئة: مبنى مصلحة الضرائب الاتحادية الهولندية، وإدارة المنح التعليمية الجامعية بمقاطعة "جروننجن"، والذي يسميه الناس في تلك المنطقة بمبنى "السفينة السياحية"، ربما لحقيقة أنه بني كي يقوم باعتراض مسار الريح، تماما كما يفعل شراع السفينة.

صوره (٢-٤-٢-١٠) مبنى مصلحه الضرائب الاتحاديه الهولنديه

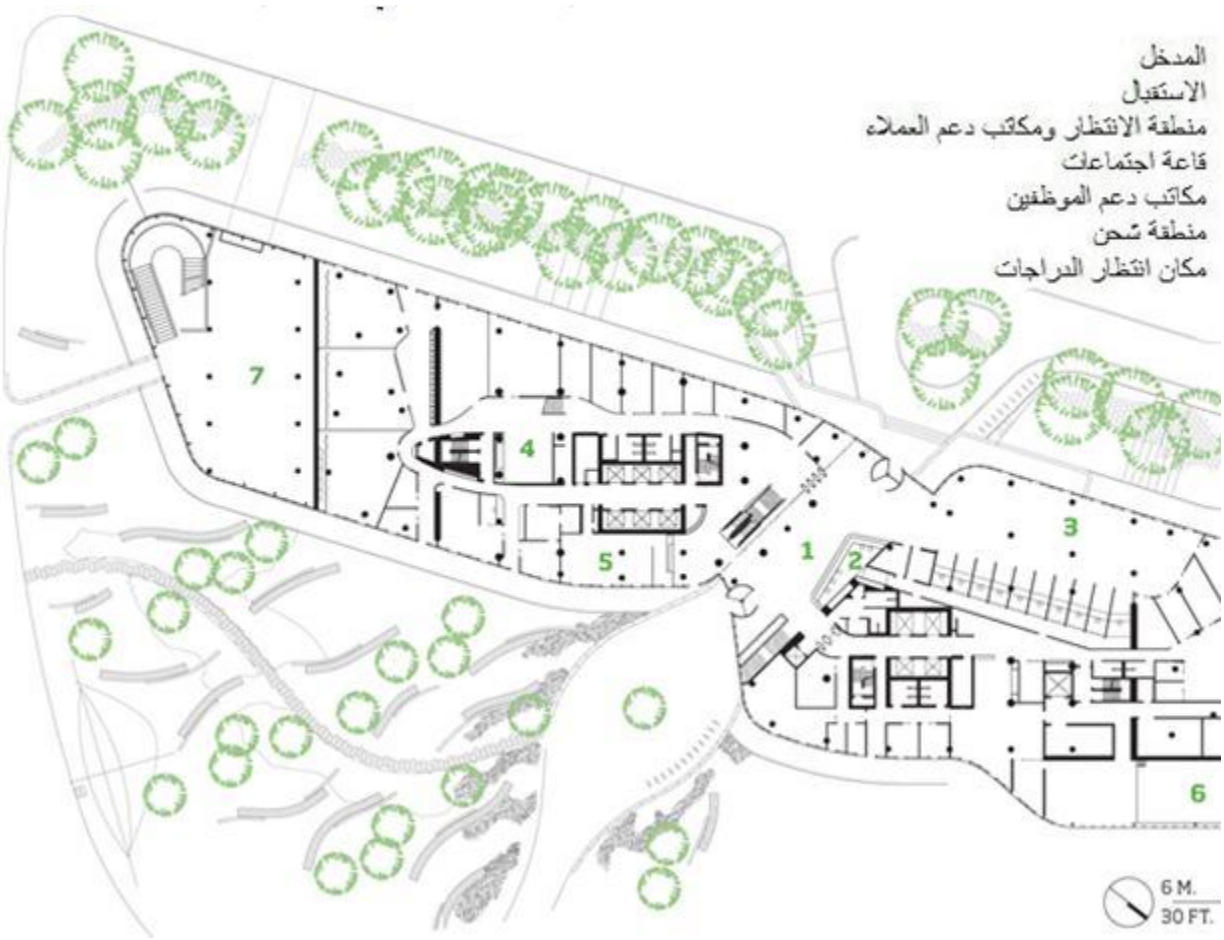
بني من ٢٤ طابقاً بارتفاع إجمالي نحو ٩٢ متراً، وبمساحة مبنية قدرها ٤٨٠٤٠ م^{٢}، في فترة قدرها ٤ سنوات، وبكلفة قدرها ١٨٥ مليون دولار أمريكي، وكان مطلوباً في تصميمه أن يكون واحداً من أفضل مباني أوروبا فعالية في استخدام الطاقة.

٢-٤-٢-١. تحليل الموقع :

كانت غابة البلوط المجاورة للمبنى شريكاً حقيقياً في المشروع، فقد جلبت بكثافة أشجارها قدراً كبيراً من السكينة والهدوء للممر الذي يفضي إلى المبنى من الطريق السريع، وهذا ما سيمنح الزائر حقاً إحساساً كبيراً بأن المكان وكأنه خصص له وحده، وعندما تنتهي المرحلة الثانية من البناء، فإن المبنى سيحظى بمدخل جديد ذي رواق متدفق بأنشطة تجارية متعددة، وحديقة غناء، ومرآب في القبو يسع ٦٧٥ سيارة و ١٥٠٠ دراجة هوائية.

٢-٤-٢-٢. أنشطة المبنى:

لأن المبنى قد خصص لنشاطين إداريين منفصلين عن بعضهما، فقد كان للاعتبارات الأمنية وزناً كبيراً في التصميم، وذلك ابتداءً من المدخل والأجزاء السفلى من المبنى التي يؤدي إليها المدخل، الذي ما يلبث أن يفضي إلى الممر الرئيسي المنتهي بمكاتب الاستعلامات المخصصة لتوجيه الجمهور، والسلالم الكهربائية التي توصلهم ما بين الدور الأرضي والأول، حيث تقودهم سلالم عريضة من هناك إلى المستوى التالي حيث مراكز الاتصال، ومكاتب المساعدة على تقدير الضرائب، ومكاتب الحصول على المنح التعليميه .



صوره (٢-٤-٢-٢-١١) توزيع الفراغات للطابق الارضى فى مبنىمصلحه الضرائب الاتحاديه الهولنديه

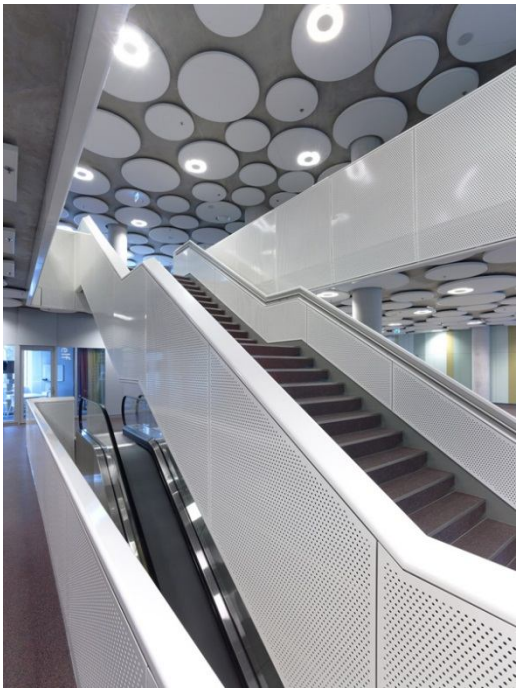
ثم يأتي فوق ذلك المستوى، مبنيان ملتصقان يشكلان برجين بشكل مدخنتي سفينة، أحدهما يشبه مقدمة المركب وهو الخاص بالمنح التعليميةوهوأعلى من الثاني الخاص بالضرائب الفدرالية. ولا يبين غلاف المبنى الناعم الرقيق بالعمليات الإدارية المعقدة التي تجري داخل المبنى، ويمنحك النظر إليه من الخارج إحساساً كبيراً بالخيال، وكأنك تشاهد منظر جناح طائرة تنطلق عكس اتجاه الريح وتوشك على التحليق، متداخلاً مع منظر أضلاع منحنية لحوت عملاق فر لتوه من بحر الشمال القريب، ولعل هذا هو السبب في أن زوار المبنى ومرتادوه يجيئون طوال الوقت ويذهبون من كل حدب وصوب لإنهاء أعمالهم، ويسرعون الخطى على أرضيات هامسة مبطنة بمطاط معاد تدويره، لا يكترثون بكل تلك التفاصيل الخارجية التي لم تنعكس بشكل مباشر على داخل المبنى، وإن كانت لا تمنع زوار المبنى ومرتاديه من الإحساس بالمقياس الإنساني والاحتواء، عبر ألوان بهيجة للفراغات، وتقسيمات مصغرة، وارتباط ذهني بين الفراغات ذات العلاقة عن طريق ثبات الأحاسيس المرتبطة بها، وبحيث تشعر بقوة عند مغادرتك من منطقة لأخرى، بأنك انتقلت بالفعل إلى منطقة أخرى.

صوره (٢-٤-٢-٢-١٢) التصميم الداخلي للفراغات فى مبنىمصلحه الضرائب الاتحاديه الهولنديه

٢-٤-٢-٣. الفكر التصميمي:

في الواقع، لقد رفض المصمم الامتثال إلى الفكر السائد لتصميم المباني الإدارية المرتفعة، الذي يركز على المفاهيم العملية والوظيفية بشكل محض، وأراد أن يمنح هذا المبنى إحساساً إنسانياً رقيقاً، وشعوراً أكثر ترحيباً وصداقة، دون إغفال الإحساس باستخدام التقنيات المتقدمة التي لا تنفك تمنح الشعور بأن المستقبل سيكون أفضل، وقد تم الاهتمام بهذه التفاصيل سواء على مستوى الأماكن المخصصة للعاملين في المبنى أو المخصصة لزواره، وقد ظهر هذا جلياً في انعدام وجود ردهات طويلة مملة تنتهي بنهايات مغلقة كما هو معتاد، وعوضاً عن ذلك توجد مسارات قصيرة تنتهي بمناطق ذات هدف وظيفي تم تنسيقها وتجميلها بعناية داخل المبنى، وتتكامل في بعض الأحيان مع تنسيق الموقع خارجه.

فإذا ما استكملت المسيره صعودا فسيظهر لك بوضوح مبانٍ كئيبة الشكل لونها بيج على مقربة من المبنى، وهي المباني التي كانت تجري فيها نفس تلكم العمليات الإدارية قبلافتتاح هذا المبنى الجديد في بواكير عام ٢٠١١، ويبدو منظرهما معاً كمقارنة شديدة التناقض بين الماضي والحاضر، وتبدو المباني القديمة والتي لا تزال متواجدة في مكانها منذ هجرت، بأجزائها المكسرة ورتابة إيقاعها، وكأنها تحكي حكاية التطور في هولندا، من مبان شعثاء غبراء تعكس التفكير الأحادي النمطي، إلى مبان ذات تفكير حر منبسط، ويأمل أصحابه أن ينعكس أيضاً على أساليب إدارة العمل داخل المبنى الجديد، وما يمكن أن يعكسه ذلك على أخلاقيات وشفافية العاملين فيه والمتعاملين معهم.



صوره (٢-٤-٢-٣-١٣) شكل وحدات الحركه الراسيه ووحدات الاضاءه فى مبنىمصلحه الضرائب الاتحاديه

٢-٤-٢-٤. تكلفه المبنى:

قد يتساءل البعض عن سبب قيام مصلحة ضرائب اتحادية بإنفاق كل هذه المبالغ الطائلة من أموال دافعي الضرائب لإنشاء مبنى للزهو والتباهي، وجعله أيقونة أوروبية مميزة، والإجابة إن هذا الغرض وإن كان مطلوباً، إلا إن الأموال لم تنفق لذلك فحسب، بل أيضاً دفعت هذه الأموال كتكلفة أولية لتوفير كم هائل من مصروفات التشغيل المستمرة، والنتيجة أننا سنحصل على مبنى اقتصادي بيئي مستدام أكثر من غيره على المدى الطويل، ونربح معه الزهو والتباهي، وهذا ما ثبت عند تطبيق نظام هولندي محلي لتقييم استهلاك المباني للطاقة، والذي قارن هذا المبنى بمبان نظيرة له بنيت في الماضي، من ناحية توفر أنظمة التسخين والتبريد والتهوية والإضاءة والمياه الساخنة، فحصل هذا المبنى على معامل قدره ٠.٧٤، وهذا معدل ممتاز بالمقارنة بالمتوسط القياسي الهولندي البالغ قدره ١.١ للمباني الإدارية.

٢-٤-٢-٥. عقد التشييد المبتكر لهذا المبنى :

كان لدى مالكي المبنى وجهة نظر جديدة لتقديم مبنى مستدام بتكاليف معقولة، فلم يطرحوا مبنى بعقد تصميم مع معماري يليه عقد لأعمال الهندسة مع مهندس كي ينتج عقد مقاولة كالمعتاد، وإنما تم النظر إلى المبنى وهو لا يزال في مرحلة الحلم والخيال كوحدة واحدة، فتم تصميم عقد متكامل سمي بعقد "التصميم والبناء والتمويل والصيانة والتشغيل Design Build Finance Maintenance Operate، DBFMO"، وعبر هذا العقد الجديد عن نظرة جديدة للشراكة بعيدة النظر بين الحكومة والقطاع الخاص لإنتاج مبانٍ شديدة الفعالية وذات عمر مديد وقيم جمالية واستدامة بيئية، وقابلة للاستخدام لفترة من الزمن بواسطة الحكومة والقطاع الخاص، في إعادة تعريف جديدة لمفهوم القروض.

ويتطلب العقد الجديد تكوين فريق عمل غير اعتيادي، يتكون من مهندسين من التخصصات التي يحتاجها المشروع ومنسقو مواقع وخبراء في الاستدامة البيئية ومهندسو ديكور ومحامون ومحاسبون واختصاصيون بالتركيبات المعقدة وخبراء بالتشييد وأعمال الموقع، يجتهدون معاً من أول يوم لوضع حلول للتصميم الهندسي الأمثل والأقل تكلفة والأكثر استدامة من أجل استخدام لعمر طويل دون انقطاع للمبنى ومع استمرار الصيانة الفعالة له.

ولم تقم طريقة العمل هذه بتقديم ابتكارات وأفكار خلاقة فحسب، بل قامت بتقليل التكلفة بشكل كبير عما لو تم تصميمه بالطرق التقليدية، وبالطبع لم يتم إسناد المشروع للمقاول الأقل سعراً كما هو معتاد، ولكن تم الإسناد للفريق صاحب الحلول الأكثر فعالية، والذي قدم أفضل استغلال ممكن للمال الذي سيتم دفعه عبر طول عمر المبنى الافتراضي.

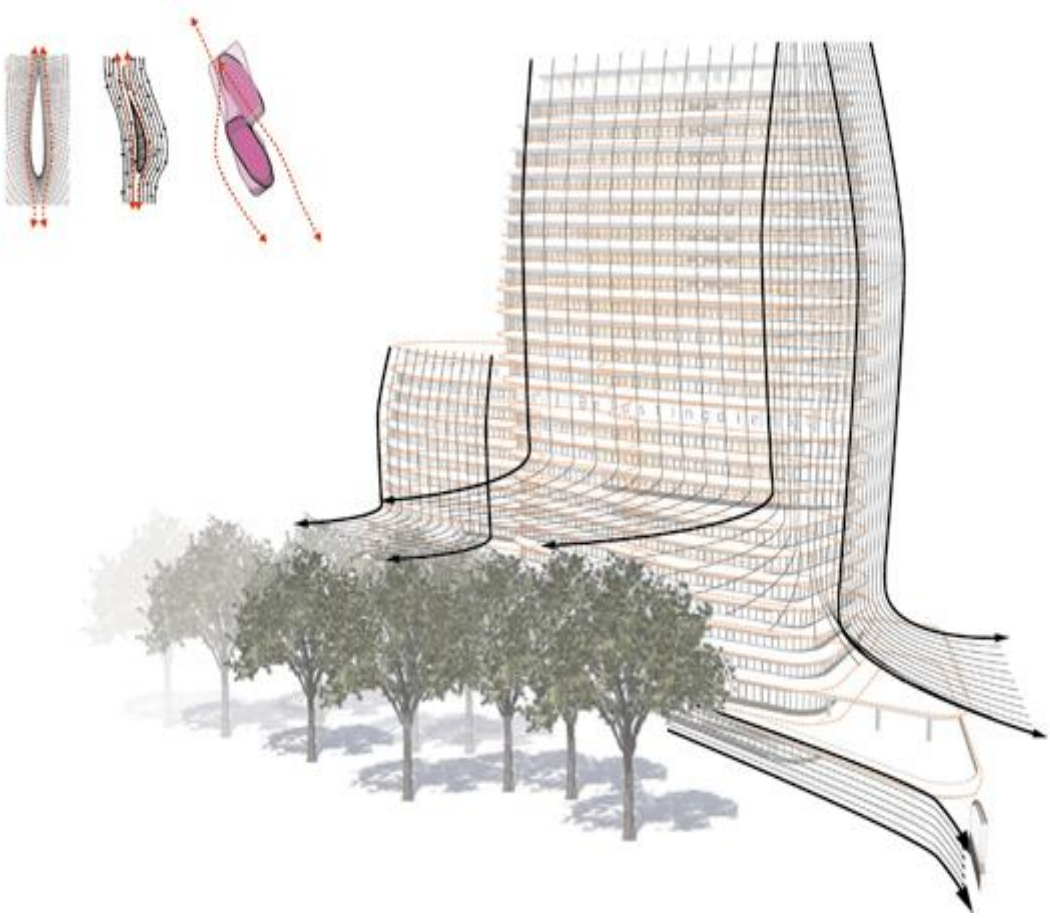
٢-٤-٢-٦. الاستدامة البيئية والقيم الجمالية :

ولقد أثبت هذا المبنى أمراً هاماً، وهو أن بوسع المهندسين عمل تصميمات بيئية رائعة باستخدام برامج

الحاسوب المعاصرة التي تمكننا من أن نتحكم بدقة في التفاصيل الرئيسية للمشروع، وأن نمزجها مع لمكونات المعمارية المطلوبة في المباني الإدارية، كي تنتج في النهاية مبنى مبدعاً معمارياً ومتناغماً في الوقت ذاته مع أحدث المفاهيم البيئية، وهذا ما تجلى بشكل كبير في العنصر المعماري الذي يميز هذا المبنى بشدة عن غيره، وهو تلك الزعانف المصنوعة من الألومنيوم الأبيض التي تلف كل دور من أدوار المبنى، والتي تقوم بتلبية العديد من المتطلبات البيئية وأيضاً مفاهيم الحفاظ على الطاقة.

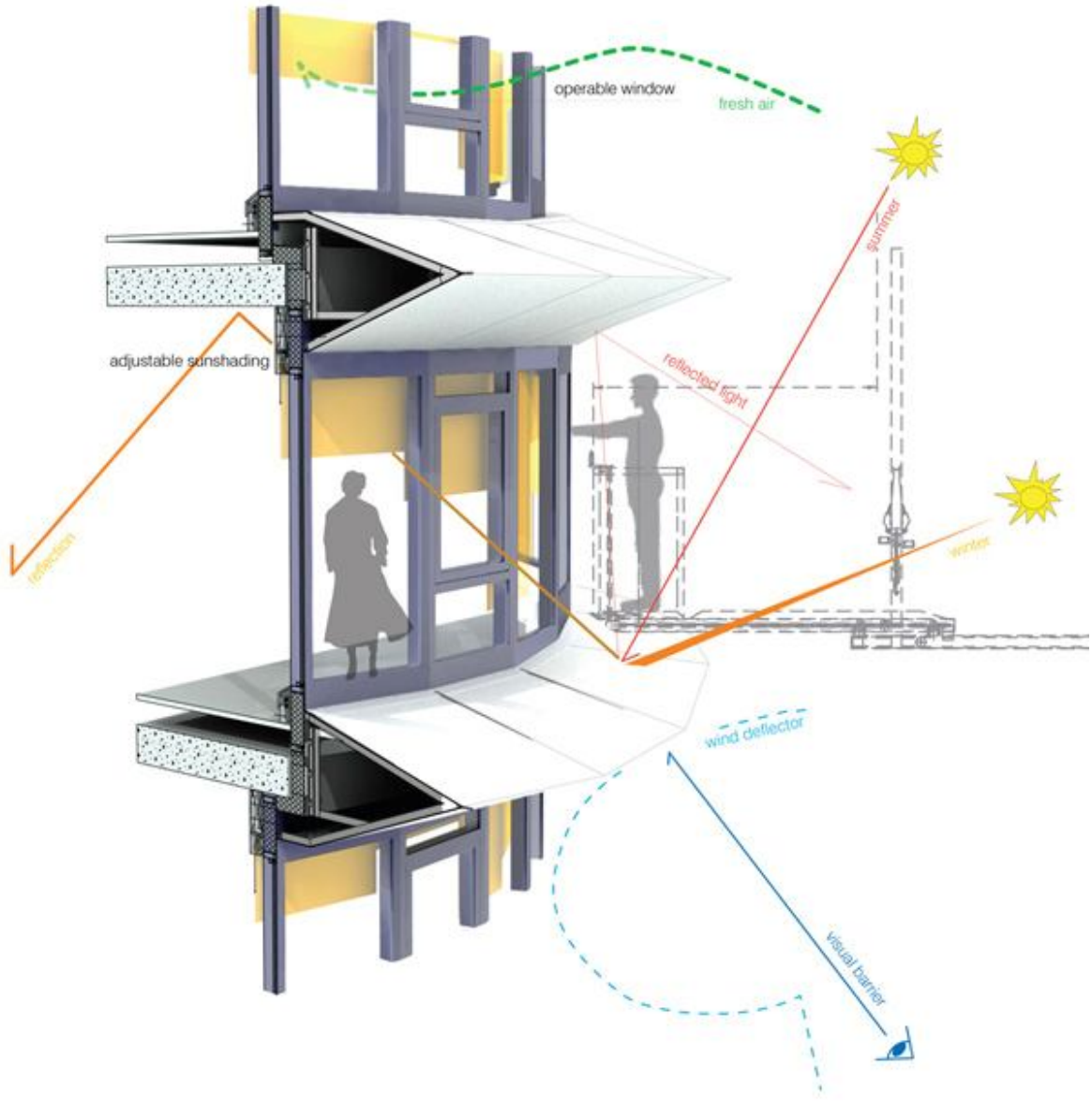
٢-٤-٢-٧. الدراسه البيئيه للمبنى :

فبعد دراسة بيئية، وجد أن شكل المبنى الذي يشبه السفينة سيعترض مسار الرياح الشمالية الغربية السائدة، ويوجهها بعنف نحو الغابة، مسبباً جفاف تربتها ومن ثم تلف أشجارها العتيقة، فضلاً عن إزعاج أسراب الخفافيش المستوطنة للغابة حاملة إياها على الهجرة منها، وهي التي تمثل عنصراً هاماً من الدورة البيئية للغابة، الأمر الذي سيهدد وجود الغابة ككل في بضع سنين، وهي التي بقيت هناك منذ زمن، لذا تعمل تلكم الزعانف- كما في الطائرات تماماً- على التحكم بديناميكية الهواء عند هبوبه على المبنى، موجهة الرياح بلطف فوق قمم أشجار الغابة المجاورة بدلاً من تربتها، فلا تقع لها أضرار تماماً كما كان الوضع قبل بناء المبنى.



صوره (٢-٤-٢-٧-١٤) التحكم بدنميكيه الهواء فى مبنىمصلحه الضرائب الاتحاديه الهولنديه

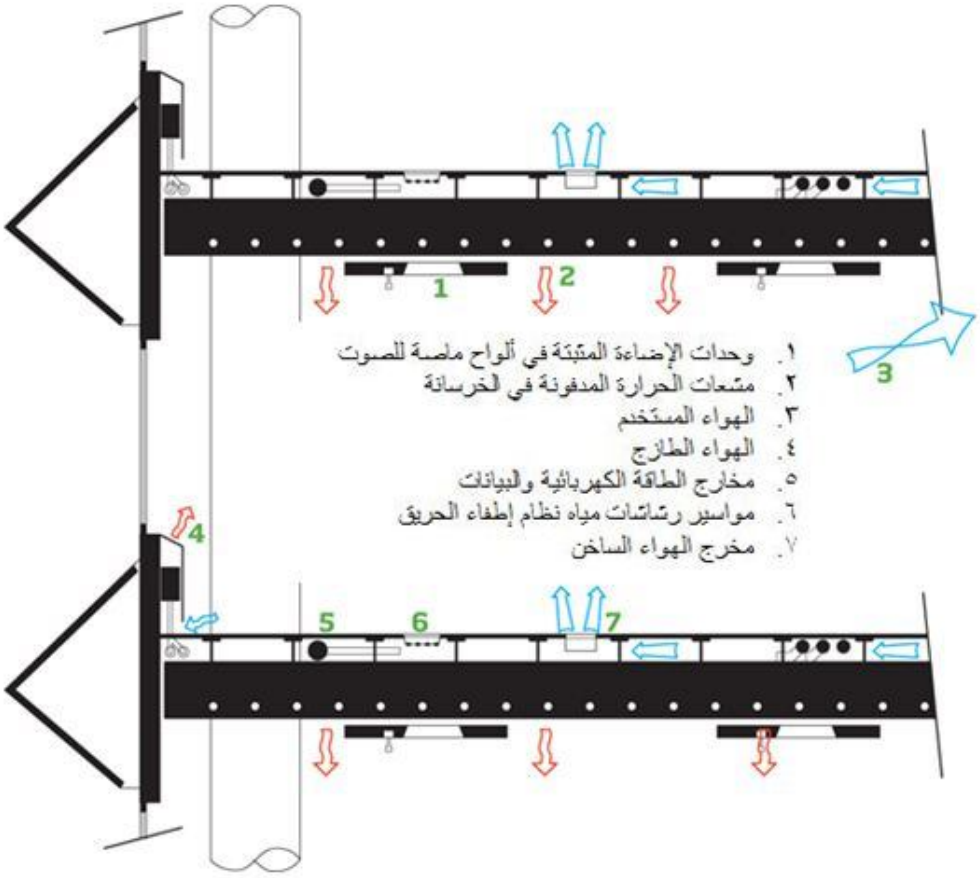
وليست الديناميكا الهوائية هي الدور الوحيد لتلك الزعانف، فهي تمنع ضوء الشمس المباشر صيفاً دون أن تمنع النور، كما تسمح بسطوع الشمس على الأماكن التي يراد تدفئتها شتاء حينما تكون شمس الشتاء منخفضة في السماء، وتمنح الظل لفراغات المبنى التي يجب أن تظلل، كما تحسن من تهوية المبنى، لذا فشكلها يتغير باستمرار حسب موقعها من المبنى، وقد أدى هذا التصميم الفريد إلى تقليل الحاجة إلى الإضاءة الصناعية على مدار العام بقيمة ٦٠%.



صوره (٢-٤-٢-٧-١٥) فلسفه الاضاءه الطبيعيه فى مبنىمصلحه الضرائب الاتحاديه الهولنديه

مثل الرياح أيضاً مصدراً مهما لتهوية هذا المبنى، حيث يتم إدخال الهواء المحيط بالمبنى من الطوابق السفلى ويتحرك عبر مراوح إلى الأدوار العليا، ولاسيما الطابق الحادي عشر الذي يتواجد به حواسيب مركز المعلومات، والتي تعد مصدراً كبيراً من مصادر الحرارة.

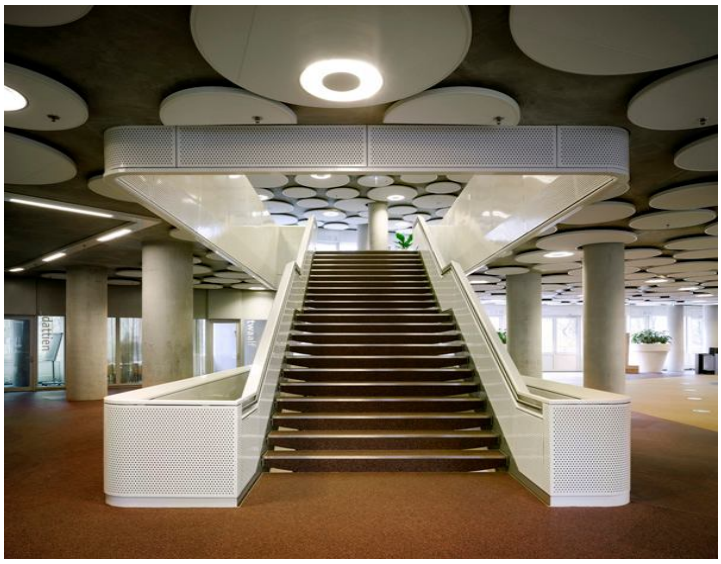
وعبر مجاري الهواء وشبكات دخوله وخروجه الأنيقة، يسمح بدخول الهواء الخارجي، ويمزج بهواء ساخن معاد تدويره قادم من الطابق الحادي عشر، يتم بثه في مختلف فراغات وأدوار المبنى، ويتحرك الهواء بعد ذلك بتأثير المدخنة، حيث يصعد الهواء الساخن لأعلى، ثم ما يلبث أن يتم تلطيفه بهواء نقي من الخارج، فيعود ليهبط لأسفل وهكذا، وتعد النقطة الحرجة هي منطقة حواسيب مركز المعلومات، والتي يقاس عندها كفاءة وجودة ونقاء الهواء، ومدى الاحتياج إلى تدخل ميكانيكي من عدمه، وهكذا تتم تهوية المبنى جيداً صيفاً وشتاءً بأقل قدر ممكن من استهلاك الطاقة.



صوره (٢-٤-٢-٧-١٦) مقطع راسى يبين وحدات الاضاءه والتكيف والتهويه فى مبنىمصلحه الضرائب الاتحاديه الهولنديه

٢-٤-٢-٨. الجاليري:

لعبت المعالجات الصوتية في الأسقف والأرضية، دوراً هاماً في احتفاظ هذا المبنى الفسيح بهدوءه وسكينته، حتى عند ازدحامه بالناس



صوره (٢-٤-٢-٨-١٧) التصميم الداخلى للجاليري فى مبنىمصلحه الضرائب الاتحاديه الهولنديه

صوره (٢-٤-٢-٢-١٨) شكل مبنىمصلحه الضرائب الاتحاديه الهولنديه من الخارج

٢-٤-٢-٩. فلسفه نجاح المبنى :

يعود نجاح هذا المبنى إلى قدرة فريق العمل على إدراج مختلف الحلول البيئية السلبية والإيجابية وزيادة كفاءة استخدام الطاقة في المبنى، وهذا جعله واحداً من أكثر المباني الإدارية استدامة ليس في هولندا فحسب، بل في أوروبا أيضاً.

٢-٥ . الخلاصـــــــات:

إن الارتقاء بالحلول المعمارية والعمرانية للبناء بمفهوم العماره الخضراء يتطلب العمل المستمر لتحقيق الملائمة بين الاحتياجات الاجتماعية، والمتطلبات الوظيفية للمسكن من جهة، والاعتبارات الاقتصادية من جهة أخربحيث ان اختيار نماذج البناء يجب أن يستند إلى اعتبارات تتعلق بالتراث المعماري، والعمراني، وبالتقاليد الاجتماعية السائدة، وذلك بالتوافق مع الاعتبارات والأسس الأخربحيث يجب ان تتمتع حلول البناء بالمرونة التصميمية بحيث تتيح إمكانية الاستفادة القصوى من المعالجات المعمارية مستقبلا بحيث تساهم في تلبية الاحتياجات الاجتماعية والمتطلبات الوظيفية ضمن هذه الحلول

حيث يجب استخدام الطاقاتالطبيعيةفى التبريد والتدفئة قدر الامكان دون الحاجة إلى اللجوء لأجهزة تكييف الهواء والتي تسبب أضراراً صحية إلى جانب استهلاكها المفرط للطاقة و استخدام مواد بناء صديقة للبيئة مثل الطوب اللبن والأحجار في البناء وفي التشطيبات يمكن استخدام الدهانات التي تعتمد على الزيوت الطبيعية حيث يشترط في المواد الصديقة للبيئة أن يكون استهلاكها للطاقة أقل ما يمكن سواءًفي مراحل تصنيعها أو تركيبها أو صيانتهاو الحفاظ على المياه داخل المباني باستخدام مواسير ووصلات جيدة لمنع تسرب المياه مع الاهتمام بصيانة أي تلف في مواسير المياه كما يجب الاهتمام بتركيب صنابير تمنع تدفق المياه بكميات كبيرة وسهلة التحكم كما يتم استعمال صناديق للطرد بأحجام صغيرة حتى لا تهدر كميات كبيرة من المياه.واستخدام الطاقات المتجدده قدر الامكان حيث ان استخدام الطاقة الشمسية وهي طاقة نظيفة ومتجددة ومتوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن الاعتماد عليها في إنتاج الطاقة الحرارية والكهربائية و اعاده تدوير المواد للتخلص من النفايات حيث تعد مشكلة تراكم النفايات أحد أكبر المشكلات التي تعاني منها المدن الكبرى وإعادة تدوير المخلفات إلى مواد جديدة يمكن الاستفادة منها ومن أشهر المخلفات التي يتم إعادة تدويرها [الورق- الزجاج- البلاستيك- المخلفات المعدنية] ولكل من هذه الأنواع تكنولوجيات خاصة به.