حقول القوة الخفية في المادة المستعملة في المباني

الباحث:

أنفال مؤيد الحجيات

ماجستير هندسة معمارية (مدرس مساعد)

جامعة بغداد – كلية الهندسة

قسم الهندسة المعمارية

The Hidden Fields in Material that used for Building

ABSTRACT

In the Last Recent Years, the Conservation of Natural Environment Resources be a Problem that to and fro to get a line between two elements, First of one is the Natural Environment Resources Balance , and the other is the Reduction of its Consumption and Limitation of Negative Results upon this Environment, Last Years seeks to but Modern Architecture Concept to Conservator Energy Resources and Natural Sources To Reach that Known Sustainable Buildings Which have the Lessees Effect on the Natural Environment and its Environmental Properties.

On the Concern that Materials is the Main Component of Architectural Configuration and appearance that Architect use it in Sustainable Construction to redecate the Environmental effect and to establish a complete constructing experience in Architectural Field ,in the same Time it been the Basic stone effected the nature by reducting its recourses continually , and thrown Tons of Wastes in Trash areas on the Roods Edges, Resulted the abuse of Hectares of Agricultural lands . this Dangerous Trashes accumulated without any treatment in most of Countries , that Generate Negative reaction Power upon this Environment ,because of Chemical Interactions of This materials (Trashes)between each and other.

Therefore , The study directed in its Problem to Illustrate the Identity and Nature of Projected Power that Causes the accumulation Tons of Materials , and Resulting the action of Change in Material and the Natural of Reaction Generated from Material that Causes Pollution .Research aims to put Sustainable Building (in the point of view of Material that constructs it) in front of nature of Forces that causes Material Change and Changes Through the Running Time of Building age and so….to Have a Wide Lines on Effected Forces of the same Materials that used in Buildings

and causes Environmental Pollution , Today used in the Sustainable Buildings but in the Form that Reeducate the Environmental Pollution of it.

The Research based on the study of Power's Nature That effected materials and influenced by , and its effects on the Environment system, to be the case study of this study.

* خلاصة البحث:

باتت في السنوات الأخيرة مشكلة الحفاظ على مصادر البيئة الطبيعية الناضبة مورقاً يروح ويجيء ليضع خطاً فاصلاً بين حدين, يكمن احدهما في موازنة مصادر البيئة الطبيعية والأخر في تقليل استغلالها, إلا أن أخطرهما الحد من الآثار السلبية المتولدة على تلك البيئة. فجالت سنوات الخبرة الطويلة في مجال العمارة لوضع أفكار معمارية حديثة بهدف المحافظة على مصادر الطاقة والموارد الطبيعية واستدامتها, فتمخضت الجهود بما يعرف اليوم بالأبنية المستدامة التي تعد الأبنية ذات التأثير الأقل ضرراً على البيئة الطبيعية مع المحافظة على الخواص البيئية الجيدة داخل الأبنية .

وبما إن المادة هي لمكون الأساس للتشكيل الذي يعتمده المعماري للإنشاء المستدام (Sustainable Construction) والمظهر لقيام تجربة بنائية متكاملة الخواص في مجال العمارة وتقليل الضرر البيئي . لكن المادة كانت سابقاً ولا تزال تعد حجر الأساس الذي أثقل كاهل الطبيعة باستئصال مواردها بصورة مستمرة لتطرح أطناناً من المخلفات الإنشائية في مكبات النفايات وعلى حدود الطرقات واستغلال لهكتارات من الأراضي الزراعية. هذه المواد الإنشائية الخطرة تتراكم دون معالجة في اغلب الدول, مما يولد قوة رد فعل سلبية على تلك البيئة نتيجة التفاعلات المتبادلة لتلك المواد مع بعضها .

لذا توجهت هذه الدراسة بمشكلة مفادها توضيح ماهية وطبيعة القوى المسلطة المسببة لتراكم أطنان المواد , والمحدثة لفعل التغير على المادة وطبيعة رد الفعل الداخلي المتولدة عن المادة والمسبب للتلوث. لتهدف الدراسة إلى وضع المبنى المستدام من جهة المادة الداخلة في إنشاءه أمام القوى الخفية المسببة لتغير وتغيير المادة خلال فترة عمر المبنى التشغيلي وما بعده, ليكون لدينا خطوط عريضة على القوة المؤثرة على المادة نفسها التي كانت تستعمل في الأبنية والمسببة للتلوث البيئي واليوم تستعمل في المباني المستدامة لكن بصفة مقللة للتلوث البيئي الناجم عنها.

وقد اعتمد البحث في هذا على دراسة طبيعة القوى المؤثرة على المادة والمتأثرة بها وتأثيراتها على المنظومة البيئية ليكون أساس الطرح التطبيقي لهذه الدراسة.

*** المقدمة:**

إن عملية تقليل تأثير البيئة المشيدة على البيئة الطبيعية وتحسين فعالية المبنى لضمان حياة ذات جودة عالية للأجيال المستقبلية يعتبر المقصد الأول للاستدامة,فالمبنى المستدام هو الذي يكون له اقل ما يمكن من التأثيرات الضارة على البيئة الطبيعية ككل, فيتميز بكفاءته في حفظ مصادر الطاقة المتجددة مع كفاءته في تقليل التلوث (Pollution) بمادته المستعملة والأساليب التصميمية والتقنية المتكاملة . (بن حسين, الاستدامة في تصميم المباني,ص. 1-4) (Lawson,1989,p.161) (Mol,A.P.J.,2001,p.43) , وبذلك تقوم الاستدامة على محاور مختلفة تشمل الأتي:

- الموقع والأرض العمرانية المشيد عليها المبنى المصمم .
- الابتكار والتصميم المعماري , بضرورة وضع تصاميم متكاملة ذات فائدة في جوانب الإنارة , والتكييف والتصميم الداخلي والإنشائي.فالمبنى ضمن الموقع يمثل منظومة ايكولوجية خلال جعل الملائمة (Accommodation) أساس مخطط المبنى لتدوير الطاقة بكفاءة .
- إدارة الطاقة , بتقليل الأثر السلبي على المبنى المنشأ وعلى البيئة الطبيعية ,أي كفاءة مصادر الطاقة المتجددة (Renewable Resources) مع كفاءة طاقة المصدر(Energy).
- جودة البيئة الداخلية.
- إدارة المواد والمخلفات, والتي تقع تحت طائلة استخدام مواد وموارد طبيعية مع العناية بدورة حياة المادة في الطبيعة بتحسين تلك المادة.

وهنا يتناغم مع قانون حفظ الطاقة الشكل (Form) والتقنيات الغشائية الخارجية للمبنى مع المادة والألوان . فتوظف المادة ذات القابلية على العزل الحراري والانعكاس للإشعاع وإعادة التوجيه والتشتيت, لتقوم بحفظ الداخل عن الخارج وبالشكل المطلوب , وتحت قانون الحفاظ على الطاقة (Lawson,1989,p.152).

إن معرفتنا أن المادة هي المكون الأساس للتشكيل المعماري , وهي المظهر الذي يعتمد المعماري صياغته ليشكل البيئة المعاشة , ومن معرفة محاور الاستدامة وربط التصميم المعماري وطبيعة البيئة الداخلية التي يحويها وسبل تقليل الطاقة بالمادة التي تدخل في المنشأ المعماري, وطريقة استخدامها ومكانها , وطبيعة تأثيرها إذا فقدت خصائصها على الموقع والتصميم إذا لم يراعى مكان وضعها وخصائصها ,يعتبر محوراً مهما يسلط الضوء على ماهية هذه المادة عندما تكون محوراً أساسياً أكدت عليه الاستدامة.

***هدف البحث ومشكلته:**

إن ماهية القطب المادي تتجسد في قابلية البشر في زمان ومكان معين على تنفيذ النتاج

المعماري وفق الأسلوب المتوفر , حيث تتفاعل الإمكانات التكنولوجية والمعرفة العملية والوسائل التقنية وطريقة توزيع العمل وأساليبه لتشكل السبب لتحقيق الأفعال في المادة الخام (السدخان ,1999,ص.51).هذه المادة الخام (هي محل) مع صورة (وهي حالة) لتلك المادة , فالصورة هي العلة التي تعطي للمادة الوجود , حيث تهيمن الصورة على ذات المادة بتأثير قوة تفعل في المادة فعل التشكيل الفيزيائي الظاهر, وبإخفاق المادة شكلياً نتيجة لسيطرة قوة خارجية مؤدية (لفعل التغير الخارجي عليها) فتبقى تلك المادة مرتبطة مع منظومة الحقول المكونة لها مما قد تسبب أثاراً سلبية على الطبيعة المحيطة المنتمية إليها تلك المادة بمرور الزمن(ابن سينا, "مكتبة الكترونية",ص.83) (الحجيات,2005,ص.98). فبناء نظام بيئي مادي يكون مصحوباً بتنوع كبير من المواد الناتجة من أنشطة البناء, فبعد إن كان يعتقد بان إخفاق المادة عن أداء دورها الشكلي يمكن أن تصنف كمواد خامدة (Inert Materials) , أصبحت ألان تصنف على أنها مادة سمية يمكن إن تسبب مخاطر جسيمة على صحة الإنسان والبيئة (السواط,2004,ص.122).

أن المشاريع المعمارية الخدمية والصناعية ستستنزف كميات ضخمة من المواد الطبيعية لتعيدها بعد انتهاء عمرها الزمني كأثر سلبي (نفاية) على البيئة الأم مسببة إلى ترابط قوة المادة مع قوة المنظومة الكونية مما يؤدي إلى نتائج سلبية لا تحمد عقباها (السواط,2004,ص.), وبموجب ذلك تم تحديد مشكلتي البحث وفق الأتي :

مشكلة البحث العامة, والتي قد انطوت تحت وضع خطوط عريضة على حجم المشكلة المهددة للبيئة في المادة المشكلة لها, حيث تلقي الضوء على طبيعة التأثيرات السلبية المتولدة في المحيط, جراء استمرار تراكم المواد المختلفة للمشاريع الخدمية والصناعية المسببة للتلوث البيئي المستمر .أما المشكلة الخاصة , فهي فتح أفق للتعرف على طبيعة القوة الهجينة للحقول المخفية وراء المادة من استخراجها وتشكيلها ككيان فيزيائي إلى الاستغناء عنها مؤثرة ومتأثرة بالبيئة المحيطة والموقع الإقليمي . ليكون هدف البحث : مواجهة خصائص المادة المتغيرة التي تسبب التلوث المستمر على البيئة من جهة, مع المادة نفسها المستعملة لإنشاء المبنى المستدام ,الذي يعد استعمال مواد قليلة الضرر على البيئة محوراً مهما أكدت عليه الاستدامة.

* **القــوة :**

تعرف القوة بكونها نتاج ومحصلة الظواهر الطبيعية , وهي ترتبط بموفولوجيا المادة التي تتناول المفهوم الديناميكي الذي يتعامل مع تفسير مصطلحات القوة, وهي تأثير يدفع أو يجذب المادة فيؤدي إلى توليد حركة. ترتبط القوة ارتباطا وثيقا بكل العمليات الطبيعية وهي تتراوح من حيث حجمها بين القوى الضئيلة في القوى الذرية الصغيرة إلى قوى الجاذبية الضخمة الموجودة

ما بين الكواكب والنجوم. إن القوى كمية موجهة بمعنى إن لها حجما واتجاهاً معيناً , وإذا تغير احد المكونين , فسوف تكون القوة عرضة للتغيير (Thompson,1975,pp.14-270) (آل نهيان,2006,موقع الكتروني) .

وقد قسم ابن سينا القوة إلى ثلاثة أنواع , وهي قوى سارية في الأجسام التي تحفظ كمالها في أشكالها ومواضعها الطبيعية وأفاعيلها وإذا زالت عن موضعها الطبيعي وأشكالها وأحوالها أعادتها إليها وثبتتها عليها مانعة إياها من حالة اللا معرفة إلى التسخير لتسمى القوى الطبيعية . أما النوع الثاني فهي القوى القسرية التي تفعل في الأجسام أفعالها من تحريك أو تسكين وحفظ نوع , بينما النوع الثالث من القوى فستكون تلك التي تفعل فعلها لا بآلة بل بالإرادة المتجهة لتسمى نفساً فلكية (ابن سينا, "مكتبة الكترونية",ص.84) .

*** المادة :**

إن المادة المستخرجة من مصادر الطبيعة لها صورة تحل بها للظهور إلى الرأي فتشكل كل ما علا على سطح الأرض من منشأ, وان هذه المادة لها أبعاد ثلاثة, يتقاطع الامتدادان الأوليان بزاوية قائمة أما الامتداد الثالث فيقاطع الأوليان على زاوية قائمة أيضا, وبالتالي يغلب الوجود الفيزيائي للمادة. إن المادة لا تتعرى عن البعد الذي فيه نفرض الأبعاد الثلاثة ولا يوجد البعد على انه جزء من وجود المادة بل هي خارجة عن ذات المادة وان كانت حالت فيها مقارنة, وان البعد ليس بذات المادة بل هي مستعدة لقبوله وبالتالي فالمادة مستعدة لقبول الحجم فما فوقه وما دونه والانتقال من حجم إلى حجم, فيمكن للمادة الانفصال من ذاتها إلى مادتين ثم معاودة الاتحاد دون مشكلة في ذاتهما ألا من ناحية الأبعاد الحيزية التي تستغلها المادة , فيزداد الحيز نتيجة لتمانع أبعاد المادتين بالطباع فالبعد يوجب المقاومة ويمنع التداخل ويعني زيادة الحجم الأصلي فيصبح اكبر من حجم المادتين المتلاقيتين. ويطلق على صياغة المادة الأساسية شكلاً, فالجانب المحسوس أو البين من الصورة يدعى شكلا , وبذلك فشكل الشيء صورته المحسوسة أو المتوهمة , وتشكل الشيء : تصور شكله: صوره. وبالتالي فالشكل هو نشاط كل مادة كاملة ويمثل مبدأ الفعالية (Action Principle), فيتم انجاز كل فعالية من خلال الشكل والذي يمكن جعله حاضراً بمساعدة الطبيعة الفيزيائية ويعد حلاً لمشكلة معينة يحددها المحيط , وعند التكلم عن عملية التصميم لا يجب مناقشتها كشكل منفصل لوحده بل كشكل مع مادته ومحيطه, يمكن له أن يتغير ويتأثر بالمحيط إذا تغير أي عنصر من عناصره.(ابن سينا, "مكتبة الكترونية",ص. 83 ,101–102) (جودت, 1995,ص.9) (Fischer,1963,pp.116-117) (Alexander,1967,pp.15-16).

- المادة الإنشائية :

تعد المادة الوسيط الذي يحول النمط الفكري المعماري المسبق إلى نموذج فيزيائي إنشائي ملموس يتحقق فيه مبدأ إنشائي معين للتغلب على القوة المؤثرة على المبنى والمنشأ (Structure) وفق تخطيط معين . تتحقق عملية التحويل للمادة إلى شكل مادي باستنزاف قوة من النظام البيئي مع موارد مستمرة من المادة الأولية والماء والغازات, فتتأثر البيئة بذلك الكيان المضاف وتؤثر بدورها البيئة على الكيان الفيزيائي أو الشكل الجديد في كل مراحله, فهو يتأثر بالبيئة من حيث القوة المسلطة ويؤثر بها بنوع أخر من القوة (السدخان,1999,ص.56)(ابن سينا, "مكتبة الكترونية",ص.84)(السواط,2004,ص.118).

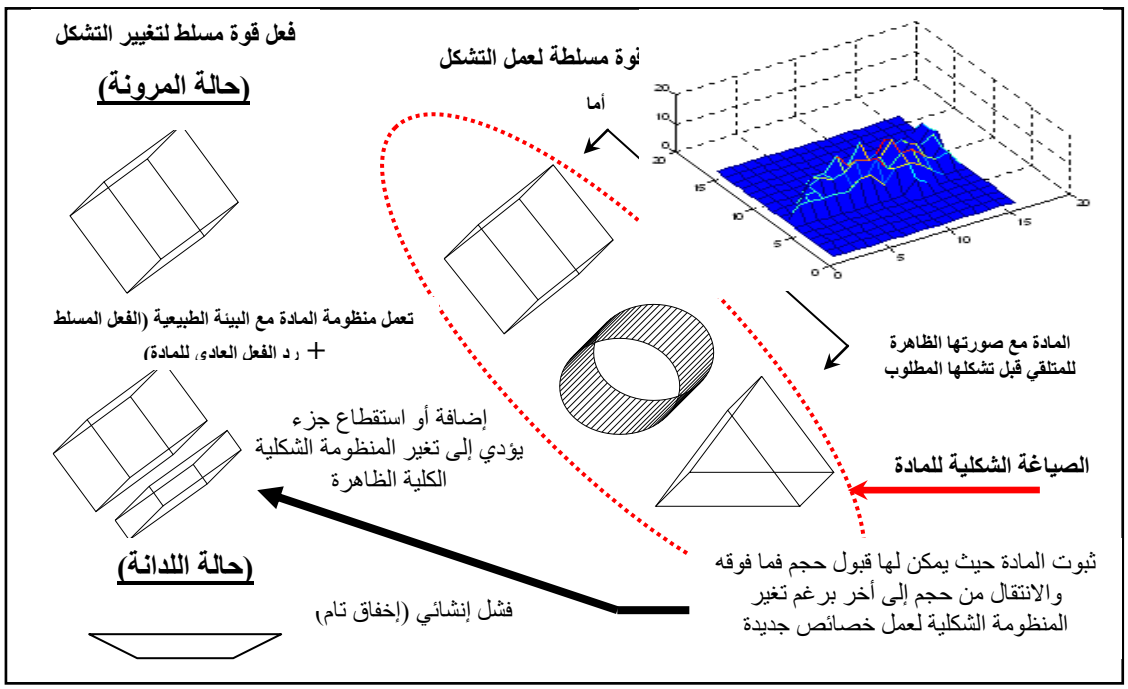
لذا فسيتم التعرف على خصائص المادة الإنشائية والقوة المسلطة عليها المادة , ومن ثم ربط تأثير تلك القوة مع النظام البيئي بشكل متبادل .

- خصائص المادة الإنشائية :

تختلف خصائص المواد المستعملة من واحدة إلى أخرى , لكنها تتشابه بإمكاناتها في المقاومة للقوة المؤثرة الخارجية. فالقوة المسلطة على المنظومة الشكلية للمادة تتغير وتختلف بحسب طبيعة الفعل المسلط ألدائمي أو المؤقت لآنية الشكل وإمكانية تقبله للتغير المستمر .فالمادة بتعاملها مع المحيط الخارجي البيئي تتقبل التغيرات كفعل القوة المسلطة من البيئة برد فعل داخلي لفعل التغير الانفصالي أو الاتصالي للقوة المسلطة , أي يحصل مقاومة داخلية طبيعية للمادة تدعى الانحراف (Deformation) الذي يتعرض له شكل العناصر الإنشائية, فيظهر تغير بسيط للترتيب الداخلي للمادة سرعان ما يختفي ليعود الترابط الداخلي للمادة بمجرد زوال القوة المؤثرة لخاصية المرونة بالمادة(Elastically Materials) .كمثال الأجسام التي تمتلك شكلاً ستاتيكيا كالأجسام الصلبة مثل الحجر , الفولاذ, الألمنيوم تملك خاصية عدم الحساسية للتشوهات (Perturbations) أي حالة من الصلابة •,وإذا مرت بتفاعل مع منظومات خارجية فإنها تبقى متماثلة شكليا مع نفسها بالتأثير على استقراريتها التركيبية (Structural Stability) فتجتمع الأجزاء الأولية للمادة غير القابلة للتجزئة (الذرات) بطريقة معينة, ويحصل قوة التغيير نتيجة إعادة الترتيب الذري الداخلي للمادة بطريقة مغايرة لما كانت عليه فيعاد صياغة المنظومة الشكلية كرد فعل لقوة التغير المسلطة على المادة. ولكن يمكن أن تعجز المادة عن حالة الاتزان الطبيعية أي تصل إلى حد المرونة (Elastic Range) بسبب التأثير المتزايد للقوة فتتحول قوة رد الفعل بدل من كونها مقاومة للجسم إلى قوة مفعول بها

• الصلابة :هي درجة التغير في شكل المادة بفعل القوة المسلطة عليها,ترتبط بمعامل المرونة, فكلما كانت قيمة معامل المرونة عالية كانت المادة صلبة. ومثال ذلك الفولاذ والألمنيوم والحجر (السدخان,1999,ص.59).

,فيتغير الشكل الظاهري الفيزيائي مؤثراً على المنظومة الشكلية الأصلية . فتتصرف المادة هنا بلدانة (Plasticity) بدل المرونة , فتبقى المادة مشوهة , ويتناسب التشويه مع مقدار القوة المسلطة بشكل غير ثابت فتزداد بسرعة بعلاقة طردية ويستمر كتشوه حتى بعد زوال القوة المسلطة .فالمادة ببلوغها نقطة الخضوع تتحول من صفة المرونة التي تحسب للمادة تخطيطياً من قبل المصمم في المنشأ إلى صفة اللدانة التي تعد تشوهاً للمادة . كمثال على ذلك زيادة تأثير قوة التشويش المسلط على المادة الإنشائية فيحصل لها لدانة أو ما يعرف بالإخفاق التام الاعتيادي نتيجة عدم استقرارية قوة التغيير• الداخلي للمادة,(شكل –1). (ابن سينا, "مكتبة الكترونية",ص. 84) (جودت,1995,ص.9) (Alexander,1967,pp.15-16) (الحجيات,2005,ص. 98, 63–65) (Thom,1975,pp.19-102) (السدخان,1999,ص. 58–59) .



(شكل–1) حالة الثبوت والتغيير الشكلي (الفشل الإنشائي) للمادة (الباحثة)

عن مصدر : (السدخان,1999,ص.58–59) (الحجيات ,2005,ص98 , 63–65)

(ابن سينا,مكتبة الكترونية,ص.84)

إن التفكير المسبق بنوع المادة يوفر قدرة داخلية في المادة لمقاومة أنواع الإجهاد الذي تسببه القوة المؤثرة على بنية الشكل نتيجة لوجوده في البيئة (السدخان ,1999,ص.55).

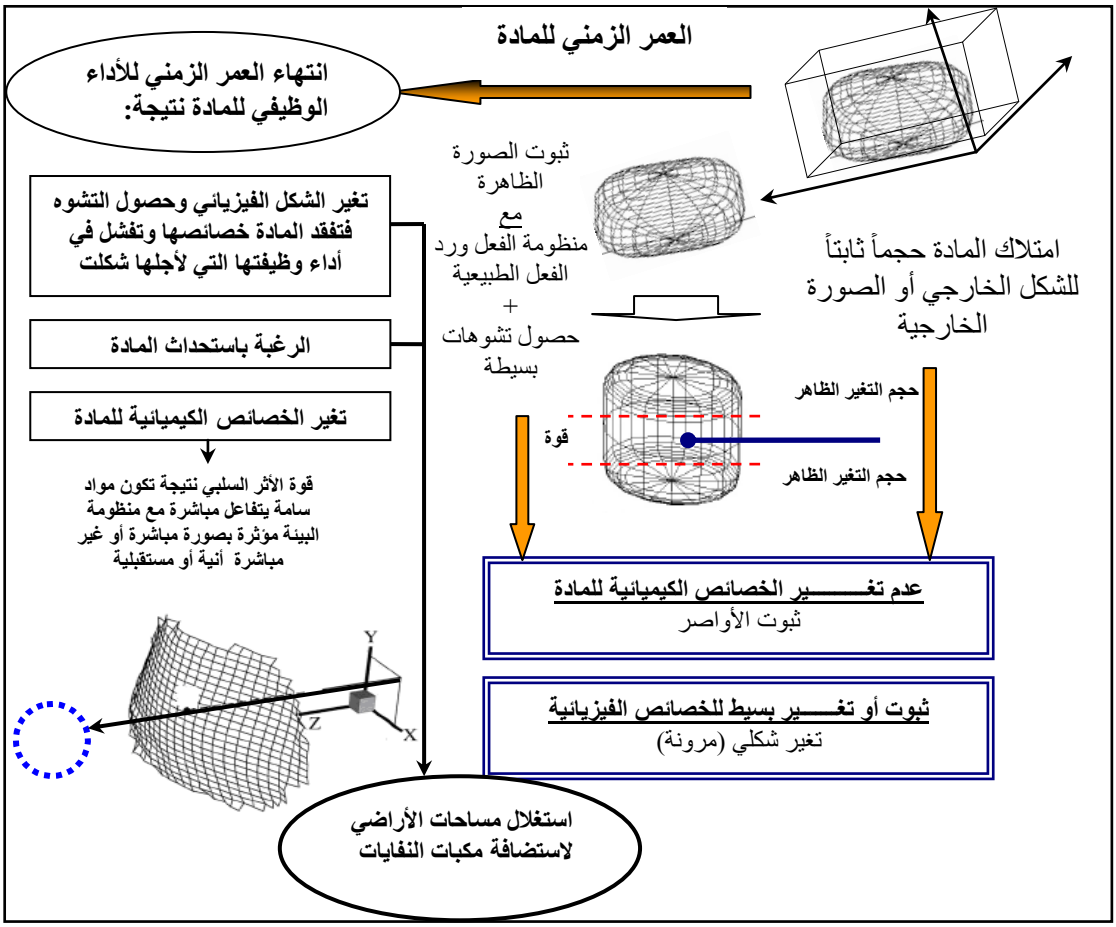
• إن التغيير صفة مرتبطة بعوامل داخلية خاصة للمادة وهي ضرورية لتقبل الشكل المتطور المتقبل لكل التغيرات الخارجية والملائم لعصره ومواد بناء البلد المنشأ عليه ,أما التغير فهو صفة خارجية مرتبطة بالعوامل الخارجية التي تحاول إحداث التغير والتي تظهر عادة على ما يمكن رؤيته من المبنى المعماري, ترتبط هذه الصفة بكم ونوع المعلومات ومن خلالها يظهر تأثيرها (الحجيات,2005,ص.98).

لذا يلاحظ أن خصائص المادة تتغير عند عدم قدرة المادة على تحمل القوة المسلطة من البيئة عليها لمرونتها القليلة أو لان القوة المسلطة اكبر من معامل المرونة لديها , مما يسبب فشلا شكليا وبالتالي إنشائياً.

- **<u>الأداء الوظيفي للمادة الإنشائية ضمن حدود العمر الزمني :</u>**

إن المادة تبقى تحمل صورتها الظاهرية التي صاغتها أيدي أرباب العمل مؤدية لوظيفتها , حيث تتداخل النظم المادية مقاسمة لغة عامة (رمزية Syntax) ومتفقة في المعاني (Meaning) والمقصود عند الرسائل التي تغيرها داخلياً والتي تعمل كمختارات للسلوك (Manor Selection)وردود الفعل تجاه تغير حالة المناخ الخارجية الطبيعية.لكن يمكن أن تحصل حالة انتهاء العمر الاقتصادي للمبنى ,وبالتالي تتجاوز المادة ببقائها خطاً احمر قد خط لها ألا وهو العمر المادي (Physical age) أو الفعلي للمبنى الذي يمكن أن يكون أطول من العمر الاقتصادي لذلك المبنى . ويعد تحت طائلة إدخال منشأ مادي إلى النظام البيئي متضمن سلسلة التفاعلات المتبادلة المستمرة حتى تتم إزالة ذلك المنشأ من حيز البيئة المعمارية العمرانية ليتراكم كمخلفات في حيز مناطق تجميع المخلفات, مع احتمالية استبقاء عمر لهذه المادة المكونة .وبالتالي تتراكم المادة في مساحات الأراضي الشاسعة وحدود الطرقات, ومما يؤخذ بالاعتبار حجم المادة المتراكمة الفيزيائية كوجود سلبي إضافة إلى الآثار غير الفيزيائية غير المنظورة المؤثرة بصورة مباشرة أو غير مباشرة آنية و مستقبلية ناتجة من تغير خصائص المادة الكيميائية وتولد الانبعاث الضار وحجم التلوث المتسبب, (شكل – 2).(شاهين,ألبدري,2007,ص.144)(الحجيات,2005,ص.98)(Stitt , 1999,p.43) (ألبدري,2006,ص.14–15, 206) (السواط ,2004,ص.

وبالتالي فيلاحظ إن فشل المادة يكون أما نتيجة الإخفاق الشكلي ومن ثم الإنشائي , أو بسبب انتهاء عمر المبنى بأداء وظيفته فيلغى من حيز الوجود . وعليه تبقى بعض المواد كشكل في حيز الوجود دون أدائها لوظيفة معينة.



(شكل – 2) ثبوت وتغير الخصائص الفيزيائية والكيمائية للمادة خلال العمر الزمني المقرر

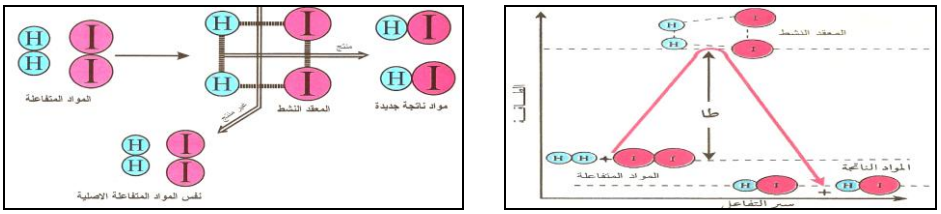
(الباحثة) عن مصدر (ألبدري,2006,ص.14–15 ,206) (لجنة في وزارة التربية العراقية,2006,ص.15–18) (السواط,2004,ص.124–132)

– المادة كنفاية صناعية :

تعد النفايات الصناعية الصلبة مواد معقدة التركيب وغير متجانسة , وتقل قيمتها الاقتصادية عن تكلفة جمعها لإعادة استخدامها, ومن ثم يتم التخلص منها باعتبارها مخلفات للإنتاج.لا تقتصر صعوبة التخلص من المخلفات الصلبة على حجمها الضخم, لكن بعض هذه المخلفات مثل العلب المعدنية ونفايات البلاستك وهياكل السيارات القديمة وكذلك مخلفات البناء تستطيع مقاومة العوامل الطبيعية إلى حد كبير (تغير الخصائص الفيزيائية مع ثبوت أو تغير الخصائص الكيميائية), ولذا لا يمكن التخلص منها بسهولة وتبقى من ملوثات البيئة الثابتة التي لا تتغير لسنوات عديدة والتي تسبب أثارا سلبية ناتجة من زيادة حجم الانتروبيا (الطاقة السلبية)المتولدة كقوة مؤثرة على المنظومة البيئية , حيث لا يمكن للنظام البيئي الطبيعي القيام بالتحامها فيسبب تفكك أواصر المنظومة المادية البيئية (المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين,2002, ص.1–2) (عيد,2001, ص.234).

- تفكك الأواصر الطبيعية للمادة :

إن استمرارية المادة بالوجود كنفاية يعني استمرارية خضوع المادة لعوامل الطبيعة وتأثيرات الموقع, وهذا يعني بدأ مرحلة تفكك أواصر المادة (التأثير الكيميائي),إذ بمجرد إن تبدأ القوة باللعب على طبيعة الأواصر المكونة لتلك المادة فإنها ستعمل على تفككها لتبدأ عملية التغيير الداخلية, وهي انتصار فعل القوة على رد فعلها الطبيعي الذي لا يستطيع مقاومة القوة فيبدأ بحصول نوع من التفكك بين الأواصر (حالة التغيير الكيميائي) نتيجة دخول المادة المنتقاة تفاعلاً مع ما موجود في الطبيعة من غازات ومواد متراكمة سواءً أكانت صلبة أم غازية فيحصل لها ترتيب فضائي مؤقت بين ذراتها يدعى المعقد النشط , يكون الأخير غير مستقر بسبب طاقته العالية سرعان ما يتفكك, ليعطي أما المواد المتفاعلة نفسها فلا يحدث تفاعل أو ليعطي النواتج,(شكل – 3).(لجنة في وزارة التربية,2006,ص.15–18).



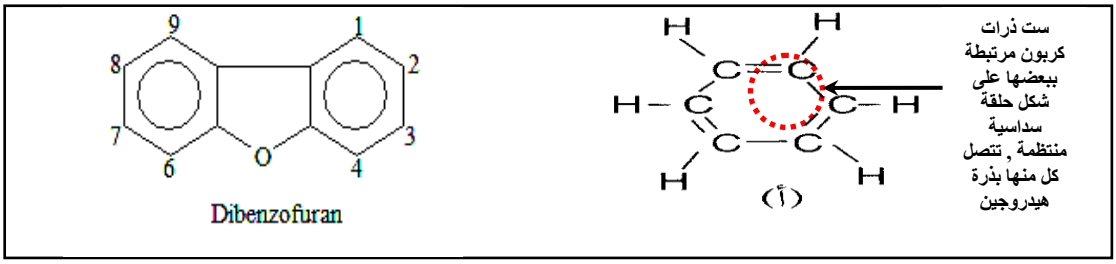
(شكل – 3) مخطط يوضح المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل والمعقد النشط

(لجنة في وزارة التربية,2006,ص.17–18)

وعليه فالمادة النافقة الداخلة حيز التفاعل والتي حصل لها تغير فيزيائي وأخر كيميائي والناتج عن تفكك أواصرها ,قد أصبحت مواد أخرى لا يمكن الاستفادة منها وتراكمت في مناطق تجميع النفايات وبدأت هذه المواد مع ما يسلط عليها من قوى تبث إلى المحيط قوى من نوع أخر هي سلبية في كثير من الأحيان. وكمثال على ذلك جزيئة البنزين (C6H6) تعد من المواد السامة جداً حيث تعرقل تشكل الدم في النخاع العظمي والحد المسموح به منها في المناطق الصناعة (20 ملغم / لتر), يمكن لحلقة البنزين أن تغير ذرة أو أكثر من ذراتها بذرة أخرى ويمكن لها تفكيك أواصرها نتيجة لقدرة ذرات الكاربون على الارتباط مع نفسها أو مع غيرها بطرق عديدة فقد ترتبط بروابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية , فبعملية الاحتراق الناتجة من العمليات الصناعية تنتج نواتج عرضية هي حصيلة التغير الشكلي للبنزين منتجةً الكاربون(C) وأول اوكسيد الكاربون (CO) وثاني اوكسيد الكاربون (CO2) مع إنتاج طاقة عرضية هي حرارة متولدة من عملية الاحتراق ,(شكل – 4).

أما اتحادها فيمكن لحلقتين من البنزين الاتحاد مع ذرتي أوكسجين عند كربون مجاور على كل حلقة من حلقتي البنزين لينتج مركب ثنائي البنزين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات

(PCDD)عالي السمومية ويمكن استمرار الاتحاد لينتج (17) متجانس بذرات كلوردين يمكن إن تحل في المواقع (2) (3) (7) (8) (أي المواقع الأحادية) (شكل – 5), لتشكل خطراً على الصحة والبيئة فبزيادة الإحلال من أربع إلى ثماني ذرات كلوردين تسفر عموما عن نقص ملحوظ في القدرة (لجنة في وزارة التربية العراقية ,2006,ص. 166–215) , (برنامج الأمم المتحدة للبيئة" اتفاقية بازل وستكهولم",2004,ص. 6–9).



(شكل – 4)جزيئة البنزين (C6H6) **(شكل – 5) مركب ثنائي البنزين متعددة الكلور متعددة الديوكسينات**

(لجنة في وزارة التربية,2006,ص.206)

(برنامج الأمم المتحدة للبيئة,2004,ص. 6)

إذن المادة الداخلة كنفاية إلى البيئة تصبح بعد فترة مادة أخرى نتيجة دخولها حيز التفاعل مع البيئة والغازات والمواد الصلبة والسائلة , فتصبح مواد ذات سمية عالية.

–المادة كأثر سلبي على المنظومة البيئة :

إن القوة المتولدة من المادة والمؤثرة عليها تبقى مرتبطة مع النظام البيئي الطبيعي الأزلي المرتبط بالكون, بحيث أن الأثر السلبي المتولد من الأنبعاثية الضارة ينعكس من منظومة المادة إلى المنظومة الكونية المترابطة معاً, وبهذا فان النسق الجديد لا يمكن الوصول إليه أو الإحاطة به ,إذ أصبح الإنسان غير قادر على معرفة الظواهر بذاتها (التفسير الرياضي) بل يمكنه فقط العلم بأحوال الظاهرة وتفسيراتها المتعددة تبعا لتغيرها.فالنسق الكوني المفروض علينا هو ما يهمنا بهذا النظام المادي ,لنكون مدركين بضرورة التلاعب بالوسائل والغايات للأجزاء المكونة للكليات الأكبر والتي تعمل مع بعضها بطريقة تخدم البيئة المنسقة بين الأنظمة المختلفة. إن فشل المادة شكليا لن يقصي الكتلة أو قوة الطاقة الناتجة,فإحراق وردة حتى تستحيل رماداً لا يمكن أن يحول الطاقة إلى الفناء والدليل أن الكتلة تبقى بعد زوال شكلها الأساسي.كما إن فشل المادة المستعملة في تشكيل الأبنية أو عدم استغلالها لن يلغي الأثر السلبي الذي سيتولد منها بمرور الزمن(ألبدري,2006,ص.5–6, 14) (بريجز,1986,ص.163–179).

– حقول القوة الخفية المؤثرة والمتأثرة بالمادة :

وهي مجموعة معقدة من الحقول الخفية غير الظاهرة (Hidden Fields) التي تدير جميع مراحل التشكل الجيني للكائن الحي وتعطي للأشياء شكلها النهائي. تبدأ من الأجسام الصغيرة المكونة للمادة, فتتكون من ذرات لها حقل خاص بها يختلف عن حقلها عندما تكون الكترونات أو جزيئات , يدار من منظومة مختلفة كلياً عند نهاية وجود المادة بالطبيعة التي تسيطر عليها وترتبط بدورها مع النظام الكوني وصولا إلى المجرات الأكبر. فيسيطر الحقل الأكبر على الحقل الأصغر وهكذا بترتيب تصاعدي متشابك , فتتشابك الحقول غير المادية ذات الإبعاد الميتافيزيقية الخارجة عن إطار ما يمكن قياسه , تدخل الزمن وتتأثر به وتستمر مع استمرار الزمن اللانهائي , وعند هلاك أو تحول المادة فان الحقول المولودة لن تموت حتى لو بادت المادة المكونة لهذه الحقول . توجد في الإشكال الساكنة كالمادة المكونة للهيكل الإنشائي وهذه الحقول تعمل بالارتباط مع قوى المادة وخصائصها, حيث يكتمل للكينونة شكلها النهائي ويبقى حقل الشكل في مكانه ليثبت الشكل النهائي أمام اضطرابات البيئة. (بريجز,1986,ص.163-179) (Handler ,1990,p.25) (ابن سينا ,"مكتبة الكترونية",ص.84).

إن التراكم المستمر للمواد المتخلفة دون معالجة سيؤدي إلى سحب مستمر للطاقة الموجودة في الطبيعة والمتمثلة بالمادة الأولية, والغازات , المياه,....الخ, ومن ثم بعث نوع من القوة لا يمكن الاستفادة منها هي (الانتروبيا) التي ستبقى داخل نظام البيئة فيحصل اختلال بالنظام الكوني نتيجة حجم المخرجات التي لا تستطيع الكائنات الحية التي تقتات على النظم السالبة (الانتروبيا) الإيفاء بحجمها (أي اختلاف حجم المدخلات مما يعني إخلالاً في عملية الموازنة) , مما يجعل رد الفعل الطبيعي لا يوازي الفعل المسلط على المنظومة البيئية فيسبب خللاً في النظام البيئي ومن ثم النظام الكوني عموماً(شاهين,ألبدري,2007,ص.143) (الحجيات,2005,ص.56-58).

من ملاحظة السابق , نرى أن المادة تنتج من البيئة باستنزاف مواردها, ومن ثم تعمل كشكل لأداء وظيفة معينة ,تتعرض لقوة الطبيعة باستمرار فتتفاعل معها بتأثير متبادل بين الفعل ورد الفعل, ويحصل الفشل الإنشائي باستمرار لزيادة قوة الفعل عن قدرة المادة على التحمل, أو لان القوة في النظام البيئي لم يتم حسب حساب لها,أو ربما قد ينتهي العمر الاقتصادي للمبنى . فتدخل المادة كنفاية إلى النظام البيئي كقوى سلبية مؤثرة عليه, لان المادة تتقبل حجم فما فوقه ويمكنها الانتقال من حجم إلى الأخر فتتفاعل مع ما موجود في الجو من غازات وتتحد معها, فتسبب التلوث البيئي . لذا فالتلوث البيئي سببه ليس خصائص المادة في قابليتها على التحمل فقط بل أيضاً قد تكون الخصائص عالية ولكن انتهاء العمر

الاقتصادي للمبنى مع استبقاء عمر مادي يسبب تراكم المادة كشكل فيزيائي دون معالجة وتتفاعل قوة المادة مع قوة البيئة فتتولد غازات سامة تسبب التلوث الذي يتحد بدوره مع النظام البيئي الكلي.

*** قطاع البناء والتفكير المستدام :**

لقد تعالت الأصوات لتعاظم خطر التحديات البيئية التي أصبحت تهدد كوكب الأرض, وفي مقدمتها تناقص الموارد الطبيعية بشكل كبير وارتفاع معدلات المخلفات والملوثات. فجاء مؤتمر مستقبلنا المشترك عن البيئة والتنمية (1987م) مشدداً على أهمية مشاركة قطاعات البناء والتشييد في الحفاظ على البيئة وخفض إنتاج مخلفات البناء وإعادة استخدامها .ولذلك تم وضع قطاع البناء تحت المجهر للموارد الأولية المتزايدة التي يستنزفها ومعدلات المواد المتخلفة الناتجة عنه . فقد أظهرت الدراسات المبكرة التي قام بها المعهد العربي لإنماء المدن في عام (1986م) حجم مخلفات البناء والهدم بنسبة (69.4%) من المجموع الكلي لجميع المخلفات الأخرى بشتى أنواعها في (42) مدينة عربية . وحلاً لذلك ظهرت أفكار حديثة للحفاظ على البيئة والتطوير المستدام, وضعت على عاتقها الإيفاء بالتزامها في الحفاظ على البيئة, وتقليل التلوث.(السواط,2004,ص.117-118) وواجهت عدة مشاكل منها :

1. تنامي الحاجة لبناء أعداد إضافية من المساكن , الأسواق, المصانع, المباني الصحية....الخ.مما يعني تزايد حجم المواد الأولية المطلوبة من البيئة.
2. استمرار عمليات ترميم وصيانة وهدم المباني القديمة القائمة , مما يجعل من مشكلة المواد المتخلفة من البناء بتزايد مستمر.

لقد عدت الاستدامة الحفاظ على البيئة , بتقليل المادة المستنزفة منها , وتقليل تأثير تلك المادة على البيئة في أول بنودها . وبما أن قطاع البناء يعتمد المادة في أنتاج الوحدات الجديدة, وكذلك ما يلقى بعد انتهاء العمر الزمني للمبنى مادة متخلفة عنه , لذا فبدراسة الاستدامة والمادة يمكننا أن نجيب على مدى أمكانية التفكير المستدام في تقليل التلوث البيئي بالمادة .وهل يمكن آن يعد التصميم المستدام فعلاً مقللاً للآثار السلبية على البيئة بطبيعة الترابط بين القوى المشكلة للنظام البيئي .ألإجابة على ذلك خلال الأتي :

- دراسة المادة وفق التفكير المستدام :

إن المواد المستعملة في أنشاء الأبنية المستدامة هي نفسها التي كانت تستعمل في إنشاء مثيلاتها من الأبنية, فتتشابه في خصائصها للمقاومة والمتانة والصلابة (السدخان ,1999,ص.).إلا أن هنالك بنود ظهرت بالتفكير المستدام للبيئة تم التأكيد عليها, وهي :

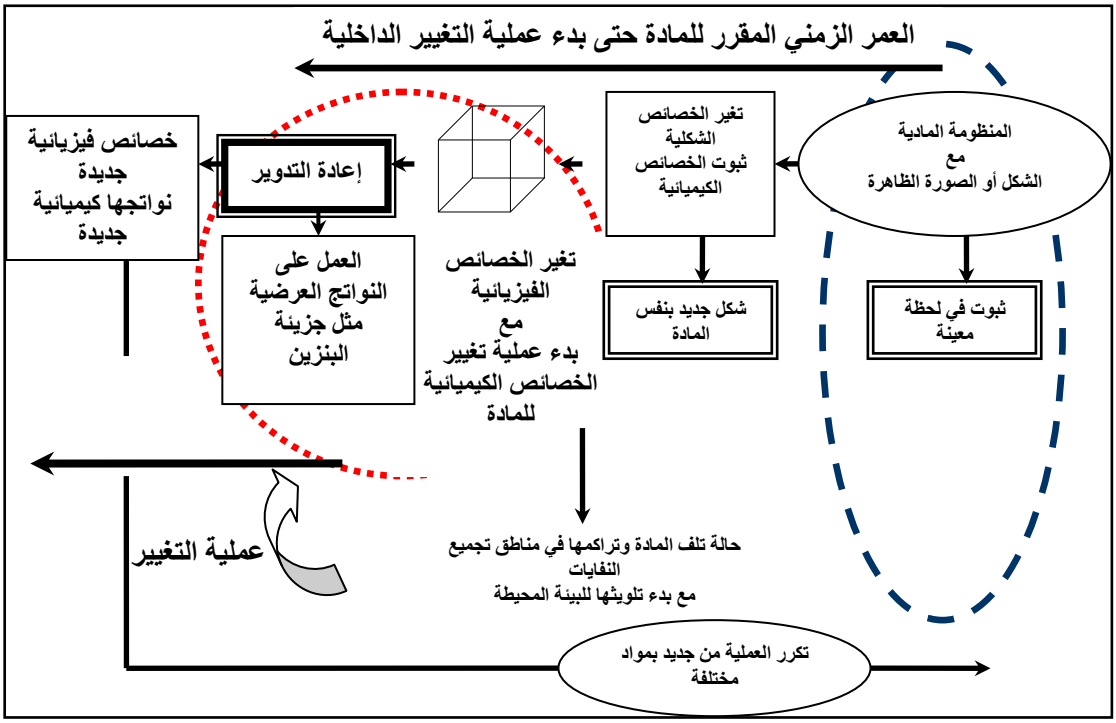
- إمكانية التلاعب بخصائص المادة :

خلال السنوات القليلة الماضية ومن خلال التقدم التكنولوجي في حقول مواد البناء, حصل تلاعب كبير بخصائص المادة ,فتميزت اليوم باقتصاديتها ,وسهولة وسرعة تثبيتها بالهيكل الإنشائي ,قيم عزل عالية لتحقيق استهلاك بالطاقة, مقاومة للحريق,مع قابلية عالية لمقاومة الرطوبة والتعفن والتلف.لقد تم تحقيق نوعيات عالية من متطلبات الأبنية المستدامة باستخدام أنواع من المواد سواء العازلة أو الناقلة كاستخدام (Fiber Optics) حيث يمكن نقل (1 ميكابايت) في الثانية , ويمكن أن يزيد إلى (ألف ميكابايت) في الثانية باستخدام تقنية الليزر (ألبدري,2006,ص.78,35). إن تطور المواد وتحسين خصائصها لم يتوقف فقط على العزل والمقاومة, لكن تميزت المواد بخفة وزنها وإمكانية تحملها العالية للإثقال كالمعدات المعدة لاستقبال الرافعات السككية (Monorail) والجسرية(Cranes).كما تم توظيف الأبعاد المودیولية (Modular Dimension) للمرونة والتنوع,كالتي استعملت في مشروع معمل (Cambria) لإنتاج رغوة وحبيبات البلاستك في ولاية بنسلفانيا,لتقليل عمليات الإتلاف والفضلات الإنشائية العرضية. كما تم في كثير من المشاريع تقليل استعمال الاصماغ التقليدية الحاوية على نسب مختلفة من المكونات العضوية الطيارة (VOC) في عمليات التسطيح و الاستعاضة عنها بمادة الاولفين البلاستيكي ذا اللحام الحراري (المصدر السابق,ص.218,216).لقد ظهر تطور اكبر لعشرات من المركبات والسبائك المعدنية عن طريق ما يعرف بنظام المواد الذكية, بالاستعانة بأحدث البرامج الحاسوبية,وقد تم استخدام هذه المواد المتطورة في كثير من الصناعات المختلفة مثل صناعة المنظومات الإنشائية المتطورة وهياكل السيارات .وتعد مواد لها القابلية على إصلاح نفسها ذاتيا لدى تعرضها لتأثير القوة الخارجية المدمرة,وبذلك يعود الهيكل الخارجي بعد تعرضه لقوة الفعل الصادمة إلى ما كان عليه. حيث تم التوصل إلى صناعة مادة تحوي ملايين الكبسولات الممتلئة بسائل ترميمي هو من مادة (Dicyclopentadiene), هذه الكبسولات لا يتجاوز قطرها 250 جزءاً من البوصة,ولدى تعرض الهيكل الخارجي إلى قوة خارجية فان تلك الكبسولات تتمزق محررة سائل الترميم والذي هو عبارة عن تلك المادة البوليميرية,عندها تعمل الخاصية الشعرية على سحب السائل إلى مكان الصدع أو الشق,والذي يتصلب في غضون دقائق وينجم عن ذلك عودة الهيكل إلى ما كان عليه بنسبة(90%))(موقع الدي في دي العربي, 2007, موقع الكتروني علمي). يمكن لهذه الآلية استهلاك كافة كبسولات الإصلاح , ومن هنا تواصلت الأبحاث لتطوير مواد أكثر فاعلية,ففي مختبر كالتش لعلوم المواد تم ابتكار ما عرف بالسبيكة الفقاعية(Bubbloy),والتي تتكون من البلاديوم والنيكل والنحاس والفسفور,وتتميز بخفة وزنها ومتانتها العالية وقدرتها على استعادة شكلها الأصلي ذاتياً بعد تعرضها لقوة خارجية تسبب انبعاجها أو تشوهها.إن اعتماد أسلوب

التغذية الاسترجاعية(Feedback) خلال عملية التصميم الأولية وصولاً للتصاميم النهائية النموذجية من خلال اعتماد عملية تحليلية للمادة في منشأ افتراضي لكل ساعة في برامج حاسوبية بدلاً من المعرفة المتأخرة بحجم الضرر , وبهذا سيساعد هذا الأسلوب على تزويد المصممين بالمعلومات الدقيقة مما يقودهم إلى اتخاذ القرار التصميمي الصحيح والناجح في التعامل مع المادة واختيارها(Whole Building Design,2000,pp. 1-4)(Snyder,1979,pp.151-163) (موقع الدي في دي العربي, 2007, موقع الكتروني علمي).

-مفهوم إمكانية التدوير :

ويعني إعادة استخدام المادة الملوثة أو النافقة للحد من تأثيرها على البيئة وزيادة الاستفادة من الخامات المستخدمة , إن عملية تبادل النفايات تستند على افتراض بسيط مفاده بان نفاية صناعة ما يمكنها إن تكون المادة الخام لصناعة أخرى. ليمثل أفضل حل للتعامل مع النفايات من خلال إعادة دورة حياة تلك المواد التالفة , لضمان القياس الصحيح للمدخلات وتخفيض التلوث أثناء النشاط الاقتصادي وبعده (المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين,2002,ص.2-3 , 5). إن عملية التحول هذه تؤدي إلى تغير خواص المادة الفيزيائية بمعالجة طبيعية ,حيث إن الكثير من الأبنية العامة والمصنعية تم فيها أكساء الأرضيات الخارجية المغطاة بألواح الفايبر عالي الكثافة المصنوع من مخلفات الورق المعاد, وذلك للحد من الآثار السلبية المتولدة من منظومة المادة المصغرة إلى النظام البيئي الأكبر دائرة فيه,(شكل-6).(المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين,2002,ص.6)(ألبدري,2006,ص.218).أن المادة التالفة ترتبط بمقياس يعرف بالانتروبيا (يمثل الطاقة الفائضة غير المستفاد منها في نظام الثرموداينامیكا المغلق) (Closed Thermodynamic System). أن الكائنات الحية تقتات على الانتروبيا السالبة ليديم النظام الحي نفسه بحالة توازن من خلال استيراد مواد غنية بالطاقة ,إذ تعمل ردود أفعالها الداخلية على زيادة الأنتروبيا , مما يعطي حالة التوازن. ولتطبيق ذلك تم توظيف الأنظمة الحيوية في النواحي الإنتاجية , حيث تستخدم البكتريا المهندسة وراثياً في صناعة الإنزيمات للتخلص من بعض النواتج والمخلفات الصناعية, فأكثر من (60%) من الإنزيمات المتواجدة في الأسواق تنتج بواسطة عمليات التخمر الميكروبي.فمثلا بكتريا (Alicaligenes entrophus) التي تم اكتشافها في بلجيكا منذ عشرة سنوات , تناول المعادن الثقيلة وتخزينها داخل خلاياها وامتصاصها داخل أغشية مختصة ليتم فيما بعد ترسيبها داخل أماكن خارجية, وتتم هذه العملية بواسطة الأكسدة المباشرة للايونات الذائبة والممزوجة.(المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين,2002,ص.2-3 , 5) (ألبدري,2006,ص.137).



(شكل – 6) عملية التدوير وعلاقتها مع خصائص المادة (الباحثة)

عن مصدر : (Stitt,1999,pp.40-50)

– مفهوم إعادة الاستخدام :

يخضع أي مشروع معماري في دورة حياته لعملية تبديل لبعض أجزاءه وقطعه بصورة مستمرة نتيجة للعطل والتلف مما يؤدي إلى تراكم المواد كنفايات بصورة مستمرة. فجاءت التوجهات الحديثة لتطرح مفهوم جديد هو إزالة البناء (Deconstruction) وهي عملية معاكسة للبناء وتختلف عن الهدم , حيث يتم إزالة جميع الأجزاء الصالحة للاستخدام من المبنى قبل الهدم لتستخدم في المباني الجديدة.حيث تم في معمل (Philip Merrill) لإنتاج حبيبات اللدائن المعادة استعمال مواد إنشائية تالفة كالكونكريت المكسر من المواقع القديمة الموجودة في ولاية ماري لاند الواقع فيها, ليرصف به الطرقات والممرات الجديدة للمعمل, مما يضيف ربح معاكس لعملية تبديل بعض الأجزاء في حالة العطل,(جدول –1). (بن حسين, الاستدامة في تصميم المباني,ص.4) (ألبدري,2006,ص.220–221).

(جدول-1) ابرز المواد الإنشائية والمنشائية التي يتوقع أن تنتج من المشاريع
(Guthrie & Mallett ,1995,p.20)(السواط,2004,ص.128)

أنواع المواد المستخدمة وبالتالي الناتجة	إمكانية إعادة استخدامها	إمكانية تدويرها
المواد الأولية كالرمل والحصى والصخور	أمكانية عالية	غير متاح
الخرسانة كمادة أولية بالبناء	أمكانية عالية	أمكانية عالية
الحوائط الحجرية (Masonry)	أمكانية عالية	أمكانية عالية
الطابوق	أمكانية عالية	أمكانية عالية
البلاط	أمكانية عالية	أمكانية منخفضة
الخشب	أمكانية عالية	أمكانية عالية
الزجاج كالخلايا الشمسية	أمكانية منخفضة	أمكانية عالية
المعادن المستعملة بالأطر	أمكانية منخفضة	أمكانية عالية
البلاستيك كعوازل وزجاج بلاستيكي عازل	أمكانية منخفضة	أمكانية عالية
الكيماويات (الدهانات والمذيبات)	غير ممكن	أمكانية متوسطة

* تقليل الآثار السلبية على المنظومة الكونية:

يمكن تقليل الآثار السلبية المتولدة من تراكم مواد البناء خلال اعتماد منهج المبنى المتكامل , الذي يتميز بتنوع الحلول فتارة يتعامل مع القوة المسببة للفعل بحل وقائي منذ بداية العملية التصميمية , وأخرى يكون بهيئة جرعات علاجية عند المراحل الحرجة من العملية التصميمية أو التنفيذية, وبمعنى أن أنظمة المبنى ككل تتصل وتتعقد وتتكامل بعلاقات مشتركة مترابطة ذات اعتماد متبادل بين الفعل ورد الفعل بتغذية عكسية استرجاعية من خلال التنبؤ المسبق بكل أفعال القوة وتأثيراتها لوضع الحلول وتداركها, حيث تم التأكيد على أن المبنى تتكامل فيه الأنظمة لإدارة المصادر الفيزياوية المادية المرتبطة بالبناء والمصادر غير الفيزياوية وتتمثل بطبيعة القوى المختلفة المسلطة على المنظومة المادية . ووفق ذلك عرف المبنى وفق منظور الفعل ورد الفعل المتبادل بأنه منظومة مادية والتي تؤلف الأجزاء الرئيسة للمبنى (الغلاف الخارجي, الهيكل الإنشائي, الفضاءات الداخلية, المكونات التكميلية والخدمية وغيرها). وهذا يعني أن لكل مجموعة من العناصر ميزة تفاعلية لزمان ومكان معينين والتي تهيكل النظام العام مع البيئة , متضمنة العلاقات الاتصالية والانفصالية مع البيئة المحيطة. إن طبيعة القوة المكونة للمبنى المادي هذا تتميز بصفة التنظيم والعلاقات مع المحيط والتفاعل بين العناصر مما يجعل النظام المادي قادراً على حل المشاكل بنفسه أي إصلاح أنسجته المصابة بنفسه كحال الكائن الحي بعملية التغذية الاسترجاعية (Feed back) .(ألبدري,2006, ص.135-136)

(Handler,1990,p.22) (Croom , 1998,p.24) (موقع الدي في دي العربي, 2007, موقع الكتروني علمي).

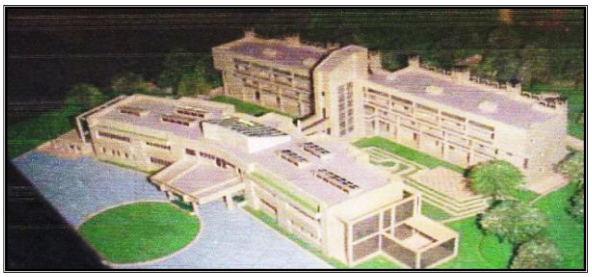
إذن الاستدامة لم تغير المادة الموجودة لكنها لعبت بخصائص المادة , ونظرت نظرة شاملة على كل المراحل التي تمر بها المادة,حتى مرحلة نفاق المادة ليتم إعادة استخدامها أو تدويرها ,بالتالي النظرة الشمولية هي التي ميزت التصميم المستدام في تقليل التلوث البيئي.

* التطبيق العملي :

يمكن ملاحظة كيفية تطبيق فكر الاستدامة الرامي إلى اعتماد النظرة الشمولية في الكثير من الأبنية العالمية اليوم,التي اتخذت من تقليل المادة الملوثة للبيئة هدفا لها ,وكالاتي :

- مشروع مركز "RETREAT" للمعماريان Sanjay Prakash ,TERI (1997-2000) :

وصف المشروع : يقع إلى جنوب مدينة دلهي الهندية على مساحة(3000 متر مربع) مؤلف من بنايتين واحدة سكنية والأخرى لإقامة البحوث , يحيط به الحزام الأخضر من كل الجهات.



(شكل -7) مبنى مشروع "RETREAT"(Nayak,2005,p.15)

أسباب اختيار المشروع : لقد تم اختيار المشروع لكونه قد صمم ليكون مستقلا بذاته في توليد الطاقة التي يحتاجها المبنى المستدام مع استخدام منظومات التظليل والكاسرات الشمسية , مع توظيف طرق العزل المختلفة , وخزانات الماء , الخلايا الضوئية , وقنوات التبريد المضافة إلى تصميم المبنى لتعد معالجات في استخدام المنظومات المنفعلة (Passive) والطاقات الطبيعية المتجددة. (www.sustainable-buildings.org/case1.pdf).

المعالجات المستخدمة لتحقيق الأداء البيئي الجيد للمبنى ,مع منظومة المادة المستعملة:

- العوازل المختلفة لتقليل الأحمال الحرارية على المبنى كاستعمال الكونكريت الخفيف والمجوف (Vermiculite Concrete), كما يتم استعمال في الجدران (بولستيرن).
- كاسرات شمسية لتظليل الفتحات.
- السخانات الشمسية لتزويد المبنى بالماء الحار ومن مواد معادة التصنيع.

- الخلايا الكهروضوئية لتوليد الطاقة الكهربائية ,مع بطاريات لخزن الطاقة الفائضة.
- القنوات الأرضية للتهوية بإبعاد (70×70سم) تدفن تحت الأرض بأطوال قد تصل إلى (70م) تحافظ على حرارة المبنى وتعمل على تزويده بالتهوية المطلوبة في الأيام المترية .
- المداخن الشمسية ذات الغطاء المعدني لتسخين الهواء المحيط .
- نافخات الهواء (Blower) لتعمل مع منظومة القنوات الأرضية.
- منظومة تبخير (Air washer) ميكانيكية للمحافظة على حرارة المبنى.
- مداخن شمسية لتستغل قابلية مرونة حركة الهواء بواسطة أغطية معدنية فوق المداخن بتسخينها يندفع الهواء الساخن للأعلى ليحل محله هواء القنوات الأرضية البارد.

تحليل المنظومة المادية (Nayak,2005,p.15) :

- خصائص المادة : تم التلاعب الكبير بخصائص المادة كحال اغلب المواد المستعملة حديثاً, حيث تميزت بخفتها مع إمكانية تحمل عالية مثل السطوح المكونة من الكونكريت الخفيف والمجوف...الخ مما يقلل من المادة المستنزفة من البيئة إذا كان المنشأ أكثر ثقلاً, كما انه يزيد من خصائص المادة للتحمل والقدرة على مقاومة القوة المسلطة من البيئة.
- إمكانية التدوير : حصل استعمال مواد معادة (Recycle) ليحفظ كم هائل من المواد المتوقعة لهكذا حجم من البناء , فمثلا القنوات الأرضية قللت من الكثير من المواد التي يمكن أن تستهلك من البيئة, كذلك عمليات الرصف للطرقات الخارجية .إن استهلاك المواد المعادة جنب البيئة إطلاق ألاف الأطنان من غاز (CO_2) وغازات البيت الزجاجي.

لذا فعملية التفكير المسبق بحجم المدخلات التي يحتاجها أي مشروع وما سيتم توفيره من مادة أولية لتشغيله , وحجم المخرجات وأين توضع وكيف تعالج هو من الأساسيات التي يجب أن تدخل ضمن عملية التصميم المعماري لأي مبنى .

*الاستنتاجات:

- إن سبب التلوث البيئي هو تراكم المواد دون معالجة نتيجة لفشل المادة أمام القوة البيئية المسلطة, أو لفقدان الضرورة لتلك المادة فترمى كنفاية .
- يحصل للمادة النافقة تحلل فيزيائي– كيميائي يسبب انبعاث غازات سامة فيتسبب التلوث.
- حقول القوى الخفية هي مجموعة من الحقول المخفية التي تربط النظام الكوني ومن ثم البيئي بنظام المادة , فتربط قوى التلوث الخاصة بالمادة مع باقي المنظومة الكونية بتشابك , فتسهم المادة مع غيرها من المواد بتلويث مستمر لا يمكن التئامه.

- جاء التفكير المستدام , ليؤكد أن المادة الداخلة في منشأته هي نفسها التي استعملت في مثيلاته وتعالت الصيحات عليها لتسببها بالتلوث البيئي, لكن مع تلاعب كبير بخصائص المواد بحيث تستطيع تحمل القوى المسلطة بشكل اكبر مع خفة بالوزن لتقليل استغلال موارد البيئة .
- تم اعتماد النظرة الشمولية بالأبنية , حيث يتم التفكير بالمادة كشكل بأبسط مدخلات مع أحسن خصائص, يضاف إلى ذلك التفكير بالمادة إلى أين تصير بعد انتهاء الحاجة منها.
- جاءت عمليات التدوير وإعادة الاستخدام كحلول لتقليل استنزاف خامات الأرض, مع تقليل التراكم الفيزيائي للمواد وبالتالي عمليات التحلل المادي والمسبب للتلوث .

لقد جاءت التوصيات معتمدة :

- ضرورة وجود دراسات فاعلة وجدية للقوة المسلطة على الأبنية ومحاولة بناء نظام لتوقع طبيعة رد الفعل لتلك القوة , لتدارك المواقف قبل نشوء الأثر السلبي على الطبيعة. ولخدمة ذلك وجب التأكيد على :

– ضرورة استعمال موارد متجددة كالمواد المنتجة من نباتات نامية بدل استعمال موارد لا يمكن استبدالها كخامات النفط والغاز الطبيعي .

– انتخاب مواد كفيلة بتحويل المبنى إلى كائن حي فعال متبادل المنفعة الايجابية مع البيئة الطبيعية.

– العمل على أن تكون المادة مع صورتها تعمل كمجموعات متداخلة ومترابطة من المنظومات المادية التي تنظم لغرض تشكيل المبنى والحفاظ على طاقته من ولادته إلى حالة انتهاء عمره الزمني.

– جعل النظام المادي المصمم كمنظومة متداخلة مع الموقع من خلال جعل الملائمة أساس المخطط الموضوع لإعادة تدوير المادة بكفاءة (Recycled).

– التأكيد على علاقات النظام الرئيس للمبنى المتداخل مع البيئة والأنظمة الثانوية التي تتصل وتتعقد وتتكامل مشتركة بترابط ايجابي متبادل.

– إعادة تصنيع المواد الاستهلاكية من مواد معادة التصنيع أو من مصادر متجددة الطاقة وبدون تلويث للبيئة أو استنزاف للمصادر.

– اعتماد المنظومة الإحيائية الحية كأساس لعمليات التدوير (Recycled).

- ضرورة عمل دراسات تختص بتحليل وتفكيك الأواصر المادية لاستكشاف إمكانية إعادة تصنيعها والحد من أثارها السلبية المتولدة عند إتلافها, مما يعني ضرورة إصدار قرارات وتشريعات للتقليل مما ينجم من مخلفات على الطبيعة .

وبالتالي بات المبنى يعمل كمنظومة حية تتغير خصائصها الفيزيائية ومن ثم الكيميائية ليعاد العمل على عملية (التغيير) هذه لخلق خواص فيزيائية كيميائية جديدة يمكن أن تكون معولاً جديداً لأبنية لها القدرة على خلق نظام عمراني حديث قادر على التفاعل والعيش مع الإنسان والبيئة في مجموع مدخلاته ومخرجاته معاً.

*** المصـادر العربية:**

- ابن سينا,"كتاب النجاة", القسم الثاني" الطبيعيات", ويكي مصدر, المكتبة الحرة, موقع الفلسفة الإسلامية, جمع وترتيب محمد حزين , تحديث للصفحة 15 ديسمبر 2007.
- ألبدري,امجد محمود عبد الله,"التطور والتغير في الفكر الجديد لعمارة الأبنية الصناعية الذكية" , أطروحة دكتوراه- جامعة بغداد ,2006.
- الحجيات,أنفال مؤيد, "الحركة في الشكل المعماري المتطور",دراسة تطبيقية لإمكانية قياس المسار المستقبلي المستمر للشكل المعماري المتطور, رسالة ماجستير- الجامعة التكنولوجية , 2005 .
- السدخان,سهير كريم "المادة والشكل" ,دراسة تحليلية للنماذج المعمارية المعاصرة ,رسالة ماجستير-جامعة بغداد,1999م.
- السواط,علي بن محمد:" أساليب إدارة المخلفات الإنشائية والفرص المتاحة لتدويرها",مديرية إدارة تنسيق المشاريع -أمانة مدينة الدمام, السعودية, 2004م.
- المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين ,"المنظور الجديد لإدارة النفايات الصناعية الصلبة في المنطقة العربية" ,الرباط-المملكة المغربية ,2002.
- آل نهيان,محمد بن زايد,"خصائص الحركة الموجية", مكتبة دروس وبحوث الشيخ محمد بن زايد, بحوث ودروس الفيزياء,17-12-2006.
- برنامج الأمم المتحدة للبيئة , مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة, مادة(1) 2005+ اتفاقية بازل ," المبادئ التوجيهية التقنية بشان الإدارة السليمة بيئيا للنفايات التي تحتوي مركبات ثنائي البنزين متعددة الكلور متعددة الديوكسينات..... التي تنتج دون قصد أو الملوثة بها ", 2004.
- بريجز، جون:" الكون المرأة" ، ترجمة : نهاد ألعبيدي, الدار العربية- بغداد,1986.
- بن حسين,هند راشد,"الاستدامة في تصميم المباني",
- www.fewa.gov.ae/Image/_dbpics/environment/enviro1_ar.pdf
- جودت,احمد عبد الجبار:"بنية الصورة المعمارية في ضوء نظرية المعرفة الإسلامية", رسالة ماجستير مقدمة لقسم العمارة, كلية الهندسة , جامعة بغداد,1995.

- شاهين, بهجت رشاد– ألبدري,امجد محمود – "منظومة السيطرة على آلية عمل المبنى الصناعي كنظام للمحافظة على الطاقة",مجلة الهندسة–جامعة بغداد,2007.
- عيد,محمد عبد السميع :"التخلص من مخلفات البناء ... مدخل وتطبيق" سجل أبحاث ندوة إدارة المخلفات الصلبة , المعهد العربي لإنماء المدن ,الرباط , المملكة المغربية (نشر بمجلة البناء السعودية, العدد 109), مايو– يونيو,2001.
- لجنة في وزارة التربية ,"الكيمياء" للصف السادس العلمي, المشرف العلمي : كاظم رشيد موسى, الطبعة العشرون ,2006م.
- موقع الكتروني للأخبار العلمية ,"الدي في دي العربي",2007.

DVD4ARAB.COMhttp://hazemsakeek.com/magazine/images/stories/news/get-7-2007-nj9efc5j.jpg

- **المصادر الأجنبية:**

- Alexander ,Christopher :"Notes on the Synthesis of Form" ,Harvard University , Press Cambridge,Massachusetts,1967.
- Croom, T.D.G. Clements "What Do We Mean by Intelligent Building", Paper; Dept. of Construction Management & Engineering; University of Reading; U.K., 1998.
- Fischer, Ernest :"The Necessity of Art ",A Marxit Approach ,Translated by : Anna Bostock ,London ,1963.
- Guthrie & Mallett (1995), Waste Minimization and Recycling in Construction- A Review, A Report Published by Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), London, UK.
- Handler ,A ,Benjumin; "System Approach to Architecture ";American Elsevier publishing company inc; New Yorck,1990.
- Lawson, B.R. The act of designing Desugn Methods and Theories, University of Sheffield Department of Architecture. – England, 1989.
- Mol, A.P.J. "Globalization and Environmental Reform:" The Ecological Modernization of the Global Economy, MIT Press, Cambridge, U.S.A. 2001 .
- Nayak,J.K.-Energy Systems Engineering ,Mombai,India-2005.
- Snyder ,J. "Introduction to Architecture Design and the design process", Mc, 'Graw -hill book Co. ,1979.
- Stitt ,F. A, "Ecological Design Handbook: Sustainable Strategies for Architecture, Landscape Architecture, Interior Design and Planning ", Mc Graw –Hill , New York, 1999.
- Thom ,Rene: "Structural Stability and Morphogenesis",W.A.Benjamin,Inc.,Canada,1975.

- Thompson,D Arcy : On Growth and Form, Cambridge University Press,London,1975.
- "Whole building design" ,U.S. Department of Energy ,office of building ,BTS,London ,2000.
- www.sustainable-buildings.org/case1.pdf