ERJ
Engineering Research Journal
Faculty of Engineering
Minoufiya University

دور تكنولوجيا البناء في التنظير للعمارة البيئية

عبير سامي يوسف محمد

قسم الهندسة المعماريه – كلية الهندسة – جامعة طنطا

الملخص

ظل الفكر المعمارى خلال الحقب الزمنية المتلاحقة يحاول مسايرة التقدم في أدوات التقنية المتاحة بمجال تكنولوجيا البناء الحديثة وكيفية تفعيلها لصياغة النتاجات البنائية المختلفة. وفي بدايات الألفية الثالثة، إتحمت العمارة بالرقمية والمعلوماتية، وذلك بعد تسخير التقنية لكافة عمليات تكنولوجيا البناء وتصنيع مواد البناء الحديثة في إطار يتوافق مع المتطلبات البيئية للأفكار التصميمية من خلال فكر العمارة الأيكولوجية والعمارة الخضراء والمستدامة. وعلى هذا فتتناول الورقة البحثية المتغيرات العالمية للعمارة فى ظل التصميم البيئي وحماية الطبيعة وفي إطار ترسيخ التكنولوجيا والتأكيد علي الابتكار العلمي ودمج المواد المصنعه والاستفادة من طرق وأساليب ومواد الإنشاء الحديثة لصياغة لغة معاصرة للعمارة والعمران من منظور العمارة البيئية .

Across successive Eras, Architectural thought was continuously trying to conform with the development of the available technological tools related to the field of modern building technology and trying to apply it in order to shape differing building patterns. In the beginning of the third millennium, Architecture joined with information and digital revolution, especially after using technological tools for technical building operations and manufacturing modern building materials through appropriation with design requirements and the application of Ecological, Green, and sustainable Architecture concepts. In accordance with the above, this paper discusses global changes in architecture taking into consideration the importance of environmental design and nature conservation to support scientific invention, new fabricated materials and building technologies, which will provide a modern language for Architecture and Urbanism from an environmental perspective.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا البناء، النظام الإيكولوجي، العملية التصميمية.

١. المقدمة

يؤثر التطور التكنولوجي علي الإنسان تأثيراً إيجابياً وسلبياً في الوقت ذاته، فالتأثير الإيجابي يتمثل في زيادة معرفة وقدرات الإنسان، بينما يتمثل التأثير السلبي في وجود آثار سلبية نتيجة للتطبيق المباشر للتكنولوجيا بدون تحليلها ومحاولة فهم معانيها [١]. كذلك فإن تصميم أي مبنـي يُستوحي من مراعاة الإستجابة إلي المناخ – التكنولوجيا – الثقافة والموقع المحيط، مع إمكانية التوافق ما بين الثوابت والمتغيرات وصولاً إلي التوازن البيئي Environmental Equilibrium داخل العمارة المعاصرة.

وفي هذه الحالة فإن أنظمة البناء وأساليب ومواد الإنشاء لابد وأن تتلاءم مع السياق البيئي الذي تتواجد ضمنه وفي إطاره، فهناك ضرورة للموائمة المناخية والبيئية وكذلك الموائمة من النواحي التقنية والاجتماعية في ظل التوافق مع تكنولوجيا البناء لمطروحات العصر. فدراسة أمور البيئة وما تنقسم إليه من بيئة طبيعية وبيئة اجتماعية وبيئة مبنية، وعلاقة الإنسان بهم يجب أن يكون له تأثير مباشر علي صياغة العمارة. فهناك القليل من الأعمال المعمارية المبدعة علي الساحة العربية ذات تصميم إيكولوجي يستحق الاحترام والتقدير، وترجع قلة تلك المحاولات نتيجة لغياب الخلق والإبداع وعدم إبراز لمميزات التكنولوجيا البنائية للعصر والقيم الاجتماعية والمفردات الجمالية في إطار يتوافق مع البيئة المحيطة. وفي ظل المتغيرات العالمية والاهتمام بالمنظومة البيئية والحفاظ عليها، فقد تصاعد الاهتمام بالبيئة في العملية التصميمية من خلال العناية باختيار مواد ونظم وأساليب البناء.

ومن هنا تتبلور أطروحة الورقة البحثية في الكيفية التي تُحدد الاستراتيجية المناسبة والتي تتجه بدرجة ما نحو التوازن البيئي، وترى في التكنولوجيا البيئية الملائمة وعلوم الطبيعة أداة ومصدر أساسي للابتكار وإعادة التقييم لطرق التصميم والبناء والتي تعكس الاهتمام بصفة عامة بالعمارة الخضراء Green Architecture. وذلك في ظل المقاييس البيئية Environmental Measures والتي تكون حاسمة في تحديد التوازن الفكري الدقيق للمعماري، ومؤثرة علي الشكل النهائي للكتلة والفراغ المعماري، حيث أنها لاتعكس المتطلبات الاجتماعية المتغيرة والمواصفات للمواد والعناصر الملائمة فقط ولكن تصل بنا إلي تحقيق العمارة البيئية المعاصرة تبعاً لأنظمة البناء وأساليب ومواد الإنشاء من خلال الحرص علي استخدام نمط التكنولوجيا الملائمة Appropriate Technology.

٢. الأبعاد والعوامل التكنولوجية المؤثرة علي الفراغ

إن الإنشاء مكون أساسي من مكونات العمارة باعتباره المسئول عن تجسيد الفكر المعماري في صورة مادية تتيح للمبني المقدرة علي مقاومة القوي المؤثرة عليه كقوي الجاذبية

© Faculty of Engineering, Minoufiya University, Egypt

وأحمال المنشأ وقوي الطبيعة الخارجية، وبالتالي الوصول بالمنشأ لدرجة من الاستقرار والاتزان. ومن هنا يتبلور الفكر الإنشائي بأنه مجموعة العلوم المعرفية المهتمة بفن إقامة وبناء المباني سواء كانت تختص بنظم الإنشاء أو موادها أو بوسائل التنفيذ وتقنياته.

ويتحدد دور المنظومة البنيوية لتكنولوجيا البناء في دراسة الإنشاء المتوافق مع تشكيل الكتلة والهدف الانتفاعي لها ومواد البناء المتاحة والقادرة علي تجسيد تلك النتاجات البنائية في صورتها المادية بل يتخطي ذلك ليشمل أسلوب التنفيذ المتبع والأدوات والأجهزة والمعدات المتوافرة، وعلاقتها بالإمكانات الاقتصادية، والأهم من ذلك هو أن يستمد الإنشاء عناصره من البيئة فيأخذ منها المواد وبالتالي النظام الإنشائي وعليه تتحدد الأدوات والمعدات اللازمة لإتمام عملية البناء، بالإضافة إلي ضرورة توافق الإنشاء المناسب للمكان والزمان ، بحيث يتخطى كونه مجرد محاولة للبحث عن غلاف للمنشأ إلى كونه يمثل تعبير ثقافي معين بذاته لمجتمع ما، ومن ثم فتعتبر الأساليب الإنشائية المستخدمة ذات دلالات واضحة وجلية علي الجوانب العلمية والتكنولوجية والاقتصادية المتوافرة لدي المجتمع.

١,٢. نحو مفهوم أشمل لمصطلح تكنولوجيا البناء

إن مصطلح التكنولوجيا ليس مجرد الأداة أو الوسيلة التي يستخدمها الإنسان في حل مشاكله والتحكم في بيئته، بل هي العملية التي لابد أن تتسع لتشمل الظروف الاجتماعية التي أفرزت هذه الأداة أو الوسيلة وكذلك الجوانب المختلفة للسلوك الاجتماعي فيما يخص تطبيقها، وفي إطار هذا المفهوم تصبح التكنولوجيا عنصراً ذا ثلاثة أبعاد: البعد الفني (التكنيكي)، والبعد التنظيمي، والبعد الثقافي/الأخلاقي، ولقد سعي هذا التعريف إلي تأكيد حقيقة أنه لاجدوي من التطبيق التكنولوجي مالم يصاحبه تعديل تنظيمي للهيكل المجتمعي الذى توجد به، ولايمكن أن تكون التكنولوجيا بمنأي عن نظام القيم الناتجة عن البعد الثقافي والإجتماعي للمجتمع والذي يكشف ظروف نشأتها ويفرض قيوداً علي تطبيقها. كما أن نظام القيم لابد وأن يتغير ويتحور تجاوباً مع المتغيرات الاجتماعية التي يُحدثها أو يحُث عليها المتغير التكنولوجي.

٢,٢ العمارة تتشكل إنشائياً

تحُثنا دائما العمارة بصفتها المادية – البصرية علي البحث عن الجديد في عالم البناء والتشييد، حيث أن كل مادة من مواد البناء وكل نظام إنشائي أحدث عمارة ذات خصوصية، وقد نري أن كثير من المتحدثين عن الحتميات في مجال العمارة يعتقدون أن التقنية هي أحد الحتميات الثلاث والتي تلعب دوراً أساسياً في صناعة الشكل المعماري، بالاضافة إلي الثقافة والخصائص الطبيعية للموقع [٢٠].

ففي إطار المتغيرات العالمية لابد للعمارة العربية أن تحاول مواكبة التطور الناتج عن هذه المتغيرات من خلال رفع مستوى القدرة الابتكارية لدى المهندسين والمهتمين بمجال صناعة البناء حتى لا تظل العمارة العربية تابعة للعمارات الأخرى من خلال استهلاك التقنيات الغربية عنها. والعمارة بوجه عام هي أحد أهم الصور البصرية التي يجب المحافظة عليها لكي تكون ذات روح محلية دون أن نفقد روح العصر في إطار توظيف تقانة العصر دونما استنساخ للقديم ودون تقليد للغير. فنحن يجب أن نُعد أنفسنا لعصر معماري جديد، عصر تكون فيه الكلمة العليا لمن يفهم بعمق التطور التقني لتكنولوجيا البناء ويوطنه محلياً في إطار فكرة الهوية الموجهه وتوجيه الهوية في البيئة العمرانية التي ينتمي إليها النسق البنائي.

٣. العمارة والبيئة

شكل الإنسان وعلى مدى تاريخه ثنائياً متناغماً مع العمارة، وقد تراوحت علاقة الإنسان مع العمارة بين المد والجزر تبعاً للحضارات المختلفة التي شكلها الإنسان في طريقة لإعمار الأرض. ولقد اختلف مفهوم البيئة الطبيعية لدي الإنسان باختلاف العصور و الشعوب و ارتبط هذا المفهوم بالموروث الثقافي أحياناً و بالعادات و القيم و الطقوس الدينية أحياناً أخري. ولقد تطورت النظرة إلي الاهتمام بالمردود البيئي للبيئة الطبيعية بدءاً من اعتبارها هبة من الله يجب الحفاظ عليها حتي كونها حديقة يمكن أن يستمتع بها الإنسان ثم إلي الاهتمام بالمفردات البيئية والموارد الطبيعية الذي تدعمه علوم تنسيق المواقع Landscape Architecture والعمارة الخضراء Green Architecture حيث كان التأثر بالبيئة و بخصائصها الطبيعية و التي من أبرزها العضوية Organic Shapes و عدم الانتظام.

وحين تحول المفهوم المسيطر والفكر الحاكم من الاهتمام بالبيئة الطبيعية إلي الاهتمام بالتطور التكنولوجي و العلمي و الصناعي نتج عنه إهمال للبيئة الطبيعية و إضرار بها و تعريضها للأذى مما أدي إلى تدهور شامل للبيئة الطبيعية. وفي الآونة الأخيرة تُشجع الانجازات التكنولوجية علي التعامل مع الطبيعة وتبعث القوة في إعادة تشكيلها و التعامل معها و التواؤم مع خصائصها و مكوناتها و عناصرها دونما الاصطدام بها.

وحديثاً أصبح هناك إدراك متزايد بدور الإنسان الرئيسي في تشكيل المحيط الحيوي ومسئوليته عن تطوره، والحاجة إلي الأخذ بعين الاعتبار أشياء غير محسوسة مثل تفهم الإنسان لبيئته ولنوعية الحياه فيها. ولقد أصبح علم البيئة Ecology علماً من العلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية، إنه علم طبيعي يشمل الإنسان وعلم إنساني يشمل الطبيعة [٢٤]. حيث يشير لفظ البيئة Environment إلي الوسط الذي يحيط بالإنسان بكل مضامينه التي يتأثر بها الإنسان ويؤثر فيها، فيستجيب لها أو يقاومها أو يتفاعل معها [١]. فالبيئة التي نعيش فيها تتشكل وسط خضم مُعقد من التفاعلات المتبادلة بين منظومات ثلاث رئيسية، هي المحيط الحيوي Biosphere، والمحيط الاجتماعي Sociosphere، والمحيط التقاني Technosphere [١٧].

فالمسئولية المعمارية بمفهومها الواسع ليست فقط الأمانة في تحقيق رغبات العميل ولكنها أيضا الاحساس بالحياة التي يشارك المعماري في صياغتها والاحساس بالمسئولية تجاه الأجيال القادمة، ويمكن القول بأن المسئولية الأخلاقية تجاه البيئة هي أعلي مستويات الوعي البيئي في العمارة [٦].

١.٣. النظام الإيكولوجي Ecological System

إن علم البيئة أو الإيكولوجيEcology من المفاهيم الشائعة الاستخدام في علوم الطبيعة بصفة خاصة والتي يقصد بها "علاقة الكائنات الحية بالبيئة التي تعيش فيها والتي هي جزء منها"، وتُشتق كلمة إيكولوجي من الأصل اليوناني من مقطعين oikes ويعني "بيت" أو "منزل" أو مكان للإقامة والمعيشة وكلمة Logus أي الكائنات الحية وما حولها، وتعني عامة Ecology علم دراسة أماكن معيشة الكائنات الحية وكل ما يحيط بها [١].

إن النظام الإيكولوجي Ecosystem هو نظام دقيق ومتوازن في الوحدة البيئية المتكاملة والتي تتكون من مكونات حيه وأخري غير حيه في مكان محدد تتفاعل مع بعضها البعض في إطار نظام دقيق ومتوازن وفق ديناميكية ذاتية لتستمر في أداء دورها في إعادة الحياة ويهدف إلي الوصول لإتزان واستمرارية العلاقة بين الإنسان والحيوان والنبات والبيئة الطبيعية [١٨]، أي أنه العلاقة التفاعلية بين المكونات الفيزيائية Physical components وبين المكونات البيولوجية biological Components في مكان محدد [٢٥]. ومن ثم تتجسد القيمة الأساسية لفهم النظام الإيكولوجي في كونه أداة رئيسية في دراسة المتغيرات البيئية المعقدة، إضافة إلي كونه الأساس لإدراك ماهية أبعاد العلاقات الوظيفية المتكاملة بين عناصر البيئة والتخطيط البيئي [٢٨]، فهو بمثابة نداء من أجل أن يتعاون سكان الكرة الأرضية في تحسين ظروف حياتهم ذلك لأن علم البيئة هو العلم المكمل للإنسان والطبيعة.

٢.٣. تأثير تضمين البعد البيئي في العملية التصميمية: (الأهمية – التحديات)

كمردود إيجابي ونتيجة للوعي بالتأثيرات والعلاقات المتبادلة بين المباني والبيئة، إتجه اهتمام المعماريين والمخططين نحو دراسة الظواهر والعمليات التي تحدث نتيجة للتغيرات التي أحدثها الإنسان في البيئة المبنية علي اختلاف أحجامها معمارياً وعمرانياً، مما أتبع ذلك بظهور مفاهيم جديدة حاكمة للعملية التصميمية، حيث بدأ المعماريون في إعادة تقييم أعمالهم بناءاً علي اعتبارات تصميمية مرتبطة بالأهمية الفعلية لاستجابة المبني للبيئة، ومن ثم إيجاد عمارة هدفها التوافق مع البيئة. وبالتالي أصبحت تلك الاعتبارات تلاقي نفس الاهتمام الذي يلقاه تحقيق المتطلبات الوظيفية والقيم التشكيلية واقتصاديات البناء، وأصبح من الضروري بالنسبة للمعماري أن يكون لديه وعياً وفهماً شاملاً للبيئة ومفاهيمها من أجل إنتاج عمارة متوافقة معها [١١]. وتتأتي أهمية تضمين البعد البيئي في العملية التصميمية كإستجابة مباشرة للتحديات الضخمة التي تواجه البيئة ووجوبية حمايتها في توفير صياغات بنائية تلبي الاحتياجات الوظيفية المتنوعة وفي إطار التناول الواعي لتكنولوجيا البناء التي يتيحها العصر الذى تتواجد ضمنه بما يُكمّل المنظومة الوظيفية ويضفي بعداً إيجابياً علي البيئة التي يتواجد بها وبالتالي يكون قد توافق النسق البنائي مع الكيان البيئي ولم يتخلف عن مطروحات العصر التقنية في مجال تكنولوجيا البناء والمتمثلة فى أنظمة البناء وأساليب ومواد الإنشاء.

و يقع جزء كبيرمن الخلل في توازن البيئة علي عاتق العاملين بالمجال الهندسي وخاصة في مجالات التصميم المعماري والتصميم الحضري والتخطيط العمراني.

٤. دور تكنولوجيا البناء في التنظير للعمارة البيئية:

١.٤. توظيف تكنولوجيا البناء في توجهات العمارة البيئية

إن التطور المتنامي للفكر المعماري في العصر الحالي قد أفرز أشكالاً واتجاهات معمارية لم تكن موجودة من قبل حيث ظهرت مرتكزة علي تقنيات التكنولوجيا في مجال البناء والمعلوماتية والرقمية في ظل تنامي الحرص علي التوجهات المعمارية نحو التواصل مع البيئة المحيطة، الأمر الذي نتج عنه نسيجاً عمرانياً متطوراً ومختلفاً بكل أبعاده وأشكاله ومقاييسه عما سبقه.

وهنا يجدر الإشارة إلي أن مراعاة الأبعاد البيئية والاجتماعية للإنسان، لاتعني إغفال الجوانب العلمية والتقنية وأبعاد التصميم الأخري. فقد يعتقد البعض أن اتجاهات العمارة البيئية هي مجرد نقل للمحلية والموروث في صورة مفتعلة، بل علي العكس من ذلك فهي استجابة لمتطلبات العصر في إطار التوظيف المتنامي والواعي لإمكاناته التقنية في إطار التفاعل الثقافي مع البعد الاجتماعي والإنساني، ومراعاة المحتوي الموروثي والتراثي الذي توجد به تلك السياقات البنائية [٦].

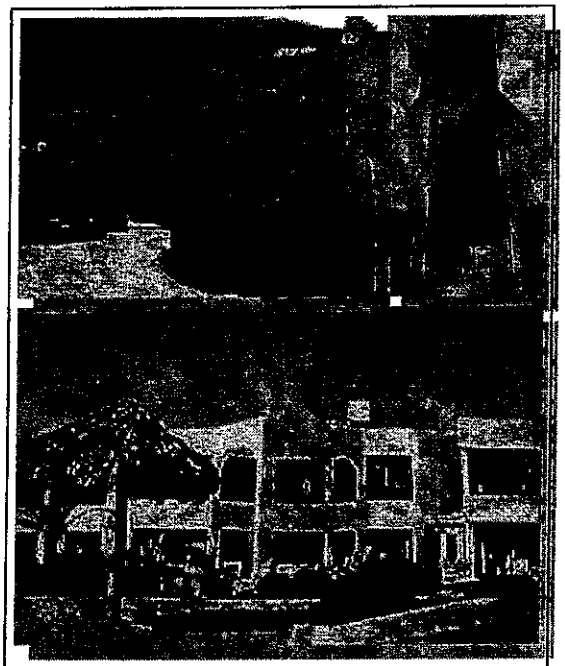
١.١.٤. العمارة الحيوية Biogeometrical Architecture

ظهر مفهوم العمارة الحيوية مع تطور التكنولوجيا، فلقد شهدت نظريات الفيزياء الحديثة تغيرات كبيرة في المفاهيم التي تتعرض للقوي المتفاعلة في الكون والتي يُطلق عليها "الطاقة" مما أدي إلي حدوث تغيرات جذرية في صياغة العلوم المختلفة، وقد شمل هذا التغير في المفاهيم تعريف الفراغات المعمارية باعتبارها تحتوي علي مجموعة من الطاقة الحيوية المتفاعلة داخلها والتي تؤثر بدورها علي الإنسان مستخدم تلك الفراغات. فالفراغ المعماري من مفهوم الطاقة هو حيز يحتوي علي مستويات عدة من الطاقات التي لم تكن مدركة من قبل وأصبحنا الآن نُدركها في العصر الحديث، والمفردات المعمارية هي أساليب لتشكيل الفراغ أو تشكيل وخلق الطاقة داخل الفراغات المعمارية في ظل التكامل الحيوي مع المنظومة الإنشائية بكافة مكوناتها الضمنية والتي تُبلور تلك الطاقة في صياغتها النهائية، وهذه الطاقة يكون لها تأثير سلبي أو إيجابي علي مُستخدم الفراغ، فمن منطلق أن الكون كله عبارة عن طاقة فإن أي شكل هو عبارة عن طاقة وله طاقة تنبع من ترتيبه الموجي والجزيئي. والألوان أيضاً لها طاقة تبعاً للطول الموجي للون. والمعادن والمواد المختلفة هي عبارة عن صور متباينة للطاقة، ويتعامل المعماري مع هذه المفردات من حيث أنها تُكون لغة لتشكيل العمارة في حين أنها أيضاً لغة لتشكيل الطاقة فلابد من الإلمام بتأثيرات هذه الطاقة علي مُستخدم الفراغ حتي يتمكن من تصميم فراغات تؤدي إلي الإتزان الحيوي

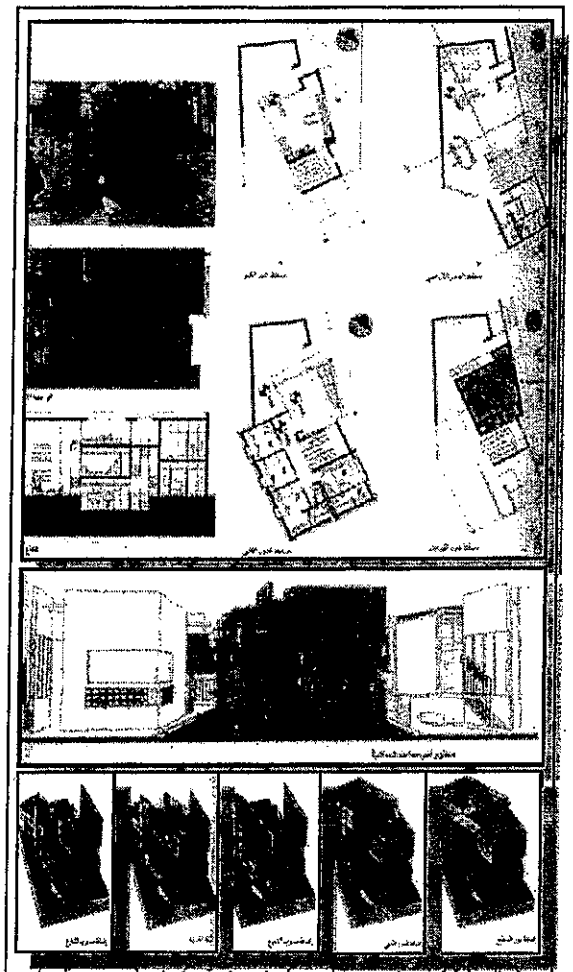
للإنسان وبالتالي تساعده علي أداء وظائفه بأفضل صورة [٢١].

فلقد كان الهدف الرئيسي لهذا الاتجاه المعماري هو تطويع التكنولوجيا للإنسان، وخلق علاقة ودية بين العمارة والتكنولوجيا والإنسان، فمع التوغل التكنولوجي لم يعد الإنسان قادراً علي الوقوف أمام التطور المتسارع، فوجد من الأسلم أن يحاول استيعاب هذه التكنولوجيا معماريا [٩].

وخلاصة القول فالفكرة المعمارية للهندسة الحيوية تقوم (والتي هي لغة تشكيل الفراغ) علي أن الفراغ بقدر ما يتأثر بجودة الهواء، يتأثر أيضا بالأشكال والزوايا التي استخدمت في تصميمه شكل "١"، حيث يُعني هذا العلم بدراسة تأثير الأشكال والزوايا علي مجالات الطاقة الحية ويعطي حلولاً متزايدة لتأثيراتها الضارة ويُعني بتعزيز تأثيراتها الإيجابية في ظل التفاعل الإيجابي مع البيئة والاستفادة من تكنولوجيا البناء [١٨]، شكل "٢". و بالتالي فعلم البايوجيومتري هو العلم الذي يتيح لنا المعرفة بكيفية التخلص نهائيا من التلوث المعماري الذي نعاني منه بشدة. و كذلك التلوث الناتج عن زيادة استعمال الشبكات والأجهزة الكهرومغناطيسية في المباني [٢٩].



شكل (١) بعض النماذج علي عمارة الهندسة الحيوية واختيار المهندس للزوايا والألوان لإحداث توازن في الطاقة داخل الفراغات. أعلي قرية سياحية بالعين السخنة من داخل وخارج الوحدات، أسفل قرية سياحية بالغردقة. المعمارى :إبراهيم كريم(٢٩).



شكل (٢) نموذج مبتكر مكون من تركيبه بايوجيومترية للكتل، في محاولة تجريبية لإضافة لمسة جديدة لواقع المسكن السعودي الحديث ذو المساحة المحدوده وبالرغم من ذلك أوجد التصميم رحابة في الفراغات وتلبية للهدف الوظيفي في إطار التواصل مع العمارة البايوجيومترية، مسابقة المسكن السعودي الحديث(١٤).

٢.١.٤ العمارة الخضراء Green Architecture

هي مفهوم قديم قدم الإنسان، وتشير بعض المصادر إلي أن بداية التحضر كان عند ظهور مفهوم الحديقة قبل أكثر من ٢٠٠٠٠٠ عام [٩]. أما حاضر العمارة الخضراء، فهو محاولة إجراء التفاعل ما بين البيئة والتكنولوجيا ولاسيما في مجال البناء لانتاج المبني، وذلك دون تجاهل للاحتياجات الإنسانية. حيث تُعتبر العمارة الخضراء أقرب العمارات الحديثة التي تحاول العودة إلي الإنسان وبالتالي فهي تعيد الإنسان إلي الطبيعة وتدعو إلي الأمن والإطمئنان والسلامة الشخصية، وبالنتيجة تُشعر الإنسان بنوع من الهدوء والراحة والاسترخاء التي تؤدي جميعها إلي تحقيق جزء من أهم الاحتياجات الإنسانية.

فالعمارة الخضراء هي العمارة المتوائمة مع البيئة المحيطة بها وتتكامل مع كل محدداتها وتسد نقصها و تصلح عيبها، وتستفيد من هذا المحيط ومصادره وهي العمارة التي لا تضر البيئة بنفاياتها.

ومن عوامل نجاحها محاولة ألا يكون لها نفايات أصلاً ومن هنا جاء اسم العمارة الخضراء. فهي العمارة التي تحقق أقل الاضرار البيئية من المنظور الإنشائي والاقتصادي بتقليل حجم المنشأت والفاقد من المواد والتكلفة [١٨]. لذلك تُعد العمارة الخضراء المدخل لتصميم مباني أيكولوجيه لكونها منظومة عالية الكفاءة، فهي منظومة بناء وظيفية متواكبة مع محيطها الحيوي ونطاقها الإيكولوجي من خلال تدبير مُدخلات ومُخرجات هذه المنظومة بأقل قدر من التأثيرات السالبة علي البيئة واستهلاك الطاقة سواء عند بناء أو تشغيل أو هدم هذه المنظومة مما يحقق كفاءة أداء الوظائف والأنشطة المستهدفة وبتعبير معماري مبتكر[٣].

وتتميز بثلاث خواص:

النمو والتجدد فهي لا تظهر مكتملة النمو بل نامية كلما تقدم بها العمر.

مُخرجاتها هي مُدخلات تؤدي دورات التوازن الطبيعي.

الاستفادة الكاملة من البيئة المحيطة للحصول علي مواردها بقدر حاجتها فقط.

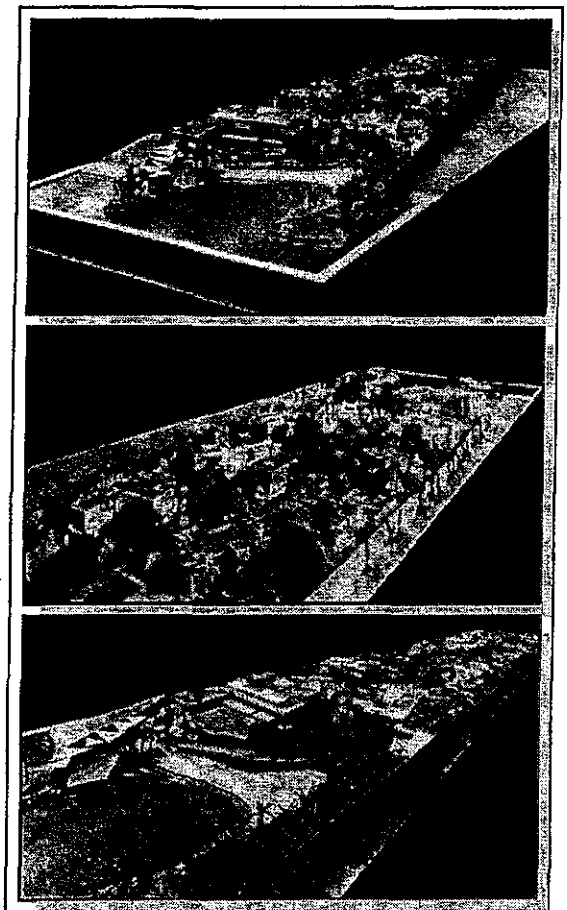
فمن الأهمية عدم سيطرة فكرة التكنولوجيا وصرف انتباه المعماريين عن فهم طبيعة المكان والتنوع الثقافي والتغيير الاجتماعي، فالفكر المتوازن يري التكنولوجيا البيئية القائمة علي علوم الطبيعة كمصدر أساسي للابتكار ويجب أن ينعكس ذلك في صورة قوانين مُلزمة عند استخراج تراخيص البناء تُراعيَ خلال عملية التصميم والذي يتبلور من مراعاة الإستجابة إلي:

المناخ Climate – التكنولوجيا Technology – الحضارة Culture – الموقع Site.

وعليه فإن أسلوب الإنشاء الذي يحقق البعد الوظيفي المطلوب للمبني من خلال مايلي [٢٣]:

- استخدام التكنولوجيا المناسبة.
- اختيار مواد بناء متوافرة بالبيئة المحيطة.
- أن تكون المواد غير مكلفة من حيث كم الطاقة في عملية انتاجها.

فضلاً عن أن العمارة الخضراء تكون مرنه لتلائم المتغيرات المستقبلية المتوقعة في أي من عناصر المنظومة المتحكمة في المبني وكأنه كائن حي [١٢]. وعناصر العمارة الخضراء تطبق نظم تكنولوجيا البناء المتقدمة والتي تشمل الخلايا الشمسية Photovoltaic Cells والألواح الشمسية والزجاج الحراري وكل التقنيات الحديثة لترشيد استهلاك الطاقة، فهي العمارة التي تحقق أقل الأضرار البيئية من المنظور الإنشائي والاقتصادي شكل"٣".



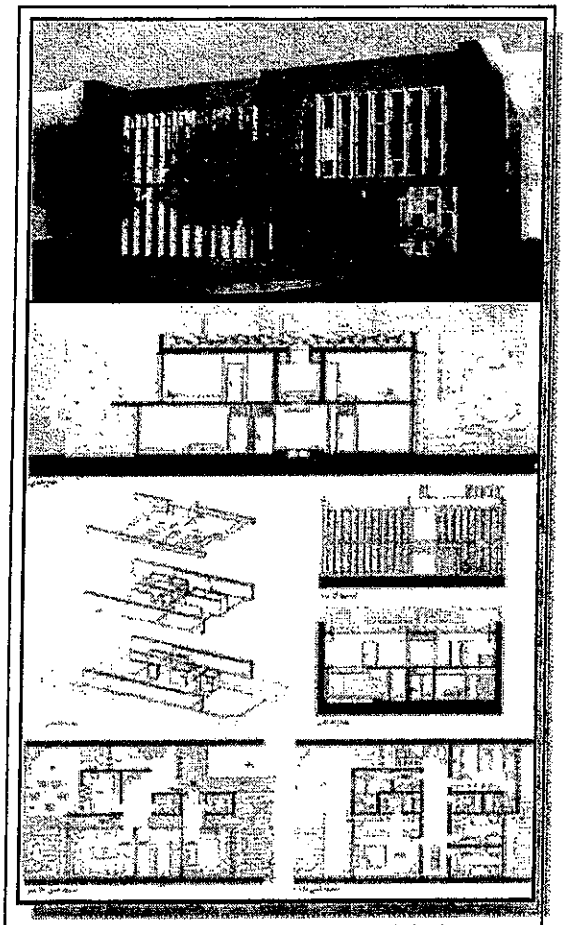
شكل (٣) HRH PRINCE SULTAN BIN FAHD RED SEA RESIDENCE, JEDDAH, ARABIA
SAUDIA, مسكن سمو الأمير سلطان بن فهد بالبحر الأحمر ، جدة، المملكة العربية السعودية (٣٠)

٣.١.٤. العمارة المستدامة Sustainable Architecture

لايمكن أن تتحول العمارة إلي مجرد تلبية للحاجة الوظيفية، فالتصميم المعماري بالإضافة لكونه يحقق الاحتياجات الوظيفية للإنسان فلابد أن يحافظ علي الموارد في هذه الأرض لكي يتحقق التوازن في كل شئ (بين الفن والوظيفة – بين التقنية والبيئة)، ويجب علي المعماريين تكييف التقنية الحديثة لتتوافق مع المعايير البيئية لتحقيق التوازن البيئي المطلوب الذي يكفل للإنسان حياة مستقرة علي الأرض، ومن هنا جاءت فكرة العمارة المستدامة [١٣].

ويتضح أن العمارة المستدامة ذات مفهوم أشمل وأعم من العمارة الخضراء حيث تعني فكرة الاستدامة التوافق بين الأداء الاقتصادي والمسئولية الاجتماعية وسلوكيات المحافظة علي الموارد وذلك وصولاً لتحقيق الارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية والتنمية الاجتماعية والمحافظة علي البيئة لضمان تواصل عملية التنمية لصالح الأجيال القادمة، [٥].

فالتطور المستدام هو استراتيجية من خلالها تبتغي المجتمعات اتجاهات اقتصادية تقدم إفادة للبيئة المحلية لاستمرار الحياة. وبالتالي فالعمارة المستدامة هي عمارة تُساند التوازن البيئي عن طريق الاعتماد علي نظم إنشاء إيكولوجية ومواد بناء يمكن إعادة استخدامها للتقليل من استنزاف الموارد الطبيعية، فالبيئة والثقافة والعمارة والتقنية وعناصر كثيرة آخري تُشكل نظاما كونيا شاملا يحتاج إلي نظرة متوازنه، شكل "٤".

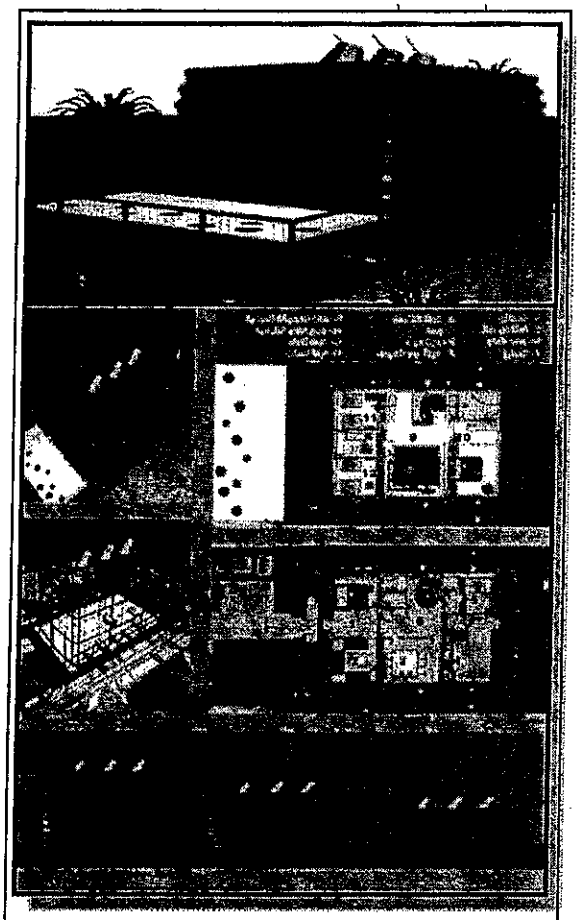


شكل (٤) مسكن مستدام تم الاعتماد في فكرته علي الحوائط الحاملة وهو متصل بالبيئة الخارجية ويتميز بوجود استدامه ذاتية باستخدام خلايا الطاقة الشمسية في السطح (١٩).

فهي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دونما الاخلال بالمقدرة علي تلبية احتياجات ومتطلبات الأجيال المستقبلية [٢]، وتتضمن العمارة المستدامة مبادئ أساسية هي:

- فكرة الإستدامة وتدوير المواد الإنشائية للمحافظة علي الموارد الطبيعية والسعي إلي عمارة واعية تقنيا وثقافيا وتحترم البيئة وتحافظ علي توازنها [٨].
- الدمج بين الطبيعة والبيئة والتقنية الحديثة بحيث يظهر المبني كنظام بيئي مصغر يجمع بين الخضرة والمباني.

وتقوم أهداف الاستدامة علي عمليات التقدم في مجال تكنولوجيا البناء وتقنياتها العصرية في كافة مكوناتها كذلك التقدم في تكنولوجيا الحفاظ وإعادة الاستخدام، شكل "٥".



شكل (٥) مسكن مستدام ذو غلاف واقي من البيئة الخارجية وإمكانية الإمتداد لعدة طوابق كأفكار لعمارة المستقبل(١٩).

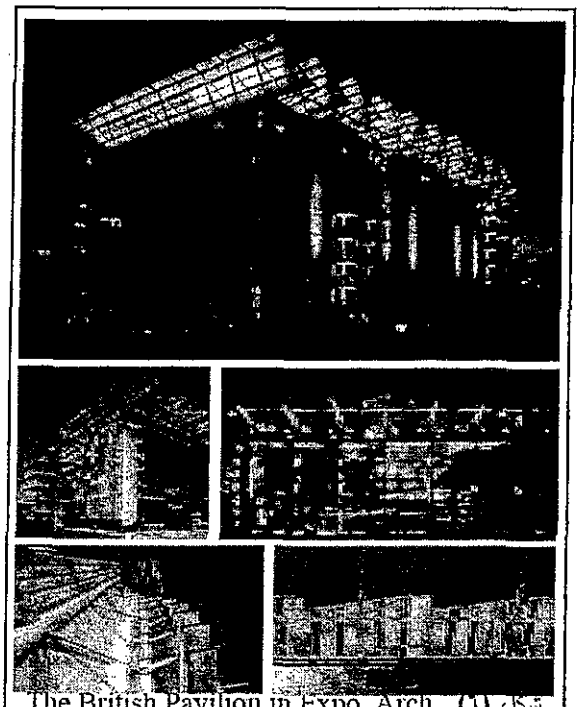
وقد قام مجلس المبني الأخضر الأمريكي USGB بتطوير جديد يسمي بنظام القيادة في الطاقة والتصميم البيئي LEED وهذا النظام يقوم بتوضيح وتنظيم وتعريف المكونات الرئيسية للتصميم المستدام بطريقة سهلة الفهم وشاملة، حيث أنه يقدم شهادات عما إذا كان المبني سوف يتطابق مع المتطلبات أم لايتطابق وتحصل المباني علي نقطة أو أكثر عند إثبات ملائمتها المتطلبات الفنية أو تخطيها والنقاط التي يتم إعطاؤها تكون عبارة عن مستويات، حوالي أربع مستويات من الشهادات وبالتالي فقد أوجد هذا النظام ثورة في اتجاه التصميم المستدام.

٤,١,٤. العمارة الإيكوتك (البيئية التكنولوجية) Eco Technology Architecture

هي العمارة التي تحاول أن تستغل معطيات التقنية دونما إغفال للبعد البيئي والاجتماعي أي الإيكوتك مقابل الهاي تك، بمعني استخدام تكنولوجيا صديقة للبيئة علي كافة مستويات العملية الإنشائية والتشغيلية للمبني.

فالمواد والمفاهيم الجديدة في التصميم المعماري تسمح بتحسين أداء الطاقة وتقليل التأثير السئ للمواد المستخدمة في عملية البناء البيئية . فهناك دليل وتقدمات إيجابية في الشكل

الفيزيقي للعمارة سواء في تطوير أو استحداث مواد ومنتجات جديدة شكل "٦"، أو في استخدام المواد التقليدية بطرق مختلفة [١٨].

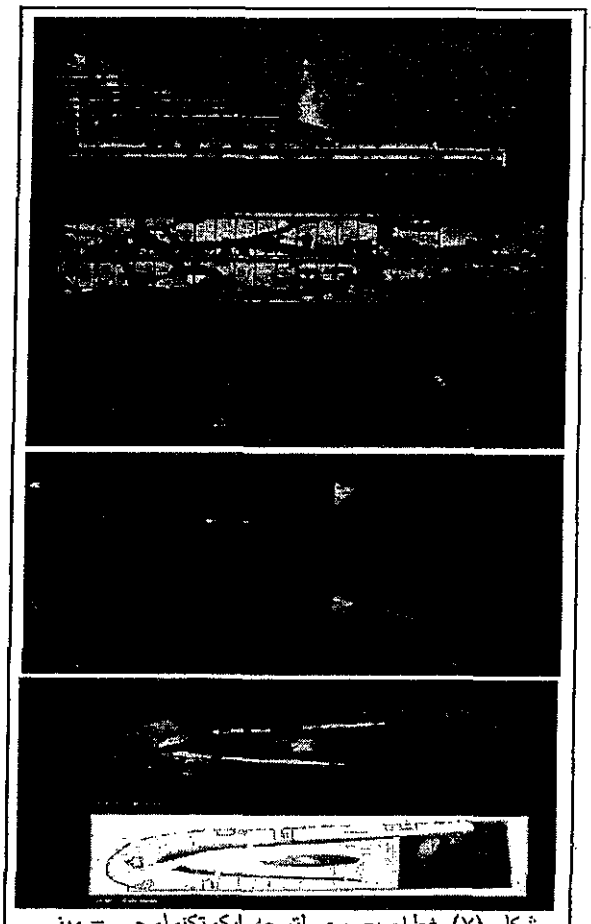


شكل (٦) The British Pavilion in Expo, Arch. Grim Shaw– ويظهر بالمبني العناصر الإنشائية الخفيفة المصمم منها المبني من الصلب الخفيف والزجاج لمقاومة مناخ الصيف الحار، وكذا تركيب اللوحات الضوئية علي المبني، الحائط المائي الضخم في الجانب الشرقي من المبني والتي تمر لأسفل من خلال الحائط المطلي في حمام مائي لتشكل خندق حول المبني(٣١)

وكجزء من عملية تطبيق المعايير البيئية فإن معايير الأداء الحراري والنظم البيئية عملت علي زيادة قياس الطاقة في المباني عند استخدامها نطاقات جديدة من المنتجات والأجهزة التي تم تطويرها للأغطية أوالدهانات الخارجية للمباني: مثل العزل نصف الشفاف والخلايا الضوئية التي تعمل علي تحسين الظل ونظم انحدار ضوء النهار وأيضا تم تطوير طرق جديدة للمعالجات البيئية من أنواع مبتكرة من الزجاج وطرق تشييد الواجهات.

بالاضافة إلي ذلك ظهور مبدأ الأغطية الخارجية ذات الوظائف البيئية المتعددة في ظل تسخير التقنية الفنية للتكنولوجيات الحديثة للمباني مع مراعاة الكتلة الحرارية الداخلية للمبني والتي تم أخذها في الاعتباركجزء من التحكم البيئي للمبني.

أي أن الأغلفة الخارجية للمبني مستجيبة للبيئة المحيطة حراريا ومناخيا في ظل استخدام الطرق الآلية والنظم الحديثة للتحكم في البيئات الداخلية والاندماج عالي الدرجة مع البيئة المحيطة مع التحكم فيها. ومن ثم فإن هذا الاتجاه يحترم الموقع في إطار التوازن العالي مع عوامل البيئة داخل وخارج الفراغ بشكل تكنولوجي وليس طبيعي ،شكل "٧".

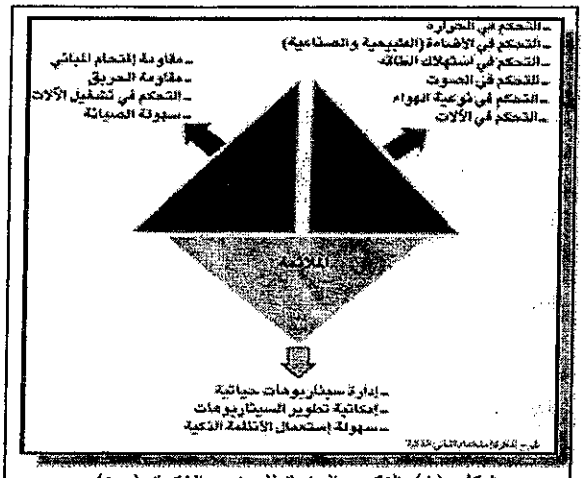


شكل (٧) غطاء بصري لتوجه ايكوتكنولوجي – مبني مكتبي – سانت أيتين، فرنسا، المعماري رودي ريكوتي/ فالتصميم لا يحاول إبراز جمال البناية بقدر محاولة إبراز رموز جديدة للبيئة العمرانية. فالتشكيل العضوي مبني علي توجيه المبني وعلاقته بالشمس للوصول لأقصي درجات الاقتصاد في الطاقة. والغطاء الخارجي للمبني يتكون من واجهة داخلية من الزجاج تحميها واجهة خارجية خرسانية مثقبة تحمي الزجاج من أشعة الشمس، ذات أشكال غير منتظمةحسب توجيه المبني وحجم الحماية من الشمس. فضلاعن الساحات الداخلية الخضراء والنافورة.

٥.١.٤ العمارة الذكية Smart Architecture

هي العمارة التي نتجت من محاولات دمج العناصر المتعلقة بالعمارة كمواد البناء والتكنولوجيا كمكون أساسي وضمني في النتاج المعماري، بما في ذلك من تدفئة وتكييف واتصالات وعوامل إنسانية. فالعمارة الذكية تُعني باستخدام الحد الأدني من التكلفة التشغيلية لتحقيق الحد الممكن من الراحة الداخلية. وتستفيد العمارة الذكية من النقلة الكبيرة في ثورة الاتصالات والمعلومات، حيث تُشكل العمارة الذكية بيئة متكاملة تُعني بتحقيق الراحة للإنسان، وتدمج كل ذلك مستعينة بأخر ما توصلت إليه التكنولوجيا من علوم ومعارف وتطوير في مواد وأساليب الإنشاء. أي أن المبني الذكي هو الذي يحتوي علي تطبيقات تكنولوجيه بحيث تستفيد هذه التطبيقات من بعضها عن طريق تبادل المعلومات. وبالتالي فإن العمارة الذكية تقدم حلولاً متكاملة لتنوع التصميمات والاستخدام الأمثل للمصادر والوظيفي للمواد والتكنولوجيا بوجه عام وتكنولوجيا البناء بوجه خاص، وإيجاد طريقة دقيقة للتصميم ببساطة ويكون

التصميم اقتصادي وبيئي في ظل إنتاج سلوكيات هادفة متمثلة في زيادة راحة المستخدمين من إنتاج وإبداع وأمان وتحكم في مصادر الطاقة وقلة تكلفة والراحة الحرارية الفرديـة ،شـكل "٨".

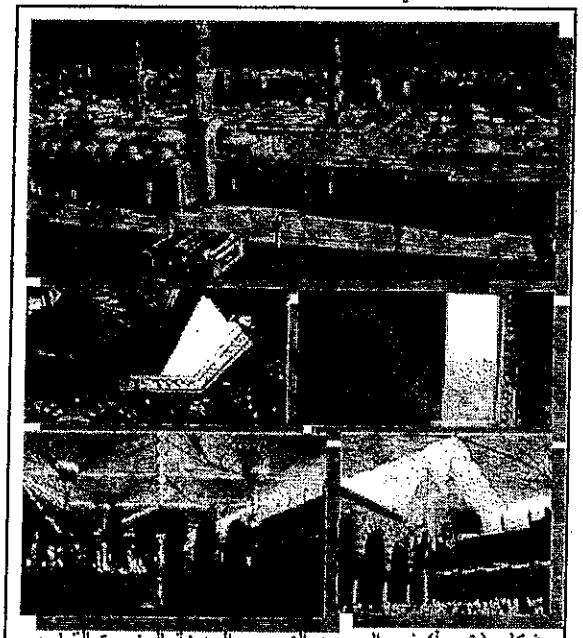


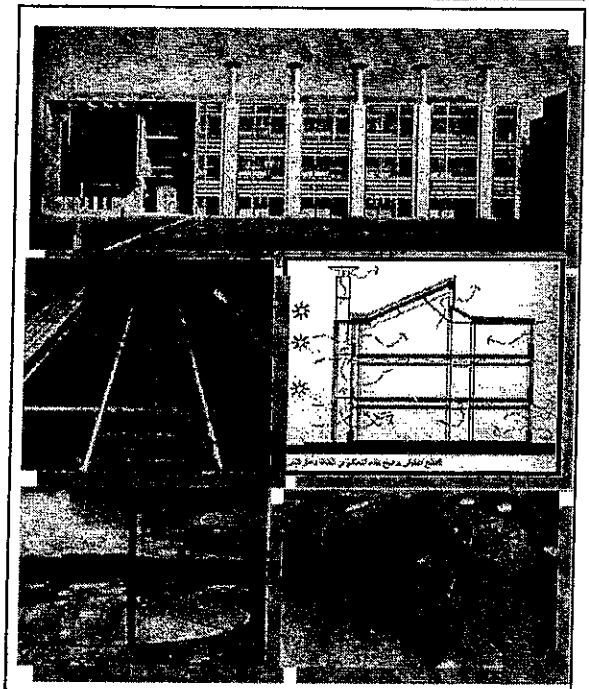
شكل (٨) الفكرة العامة للمباني الذكية (١٥).

ومن ثم فالمباني الذكيه يمكن تطبيقها من خلال أربع عناصر أساسية هي (الإنـشاء – الأنظمـه – الخـدمات – الإداره)، والعلاقه المتبادله بينهم هي التي تـساعد المـستعملين علـي إدراك أهدافهم من التكلفه والراحه والأمـان والملائمـه مـن المرونه وتحقيق الفاعلية الإنشائية ككل، فـي ظـل التكامـل الإيجابي والمنظومة التصميمية والتي هي الأساس الذي يُبني كل تلك النتاجات فهي المنسق للتفاعل بين كافة تلك العناصر لكي يظهر المبني بصورة نهائية محققه لهدفه والذي أقيم مـن أجله.

فلم تعد العمارة تكتفي بالوظيفة"الإنسانية" المباشرة، ولم تعـد التقنيات المستخدمة في البناء مجرد تقنيات إنشائية، بل أصبح هناك عالماً تقنياً يجعل المبني "إلكترونياً" يمكن التحكم فيه عن بعد. فمن الواضح أن هناك تأثير متبادل بين التقنية والعمارة، حيث أن الحاجة المعمارية دفعت بالتقنية إلي مساحات غيـر مسبوقة كما أن التقنيات المعاصرة جعلت العمارة تخرج عـن العفوية التي كانت عليها. لذلك فإنه من غيرالممكن أن تكـون نظرتنا إلي المباني الذكية علي أنها هي فقط التـي تـستخدم تقنيات الاتصالات والتحكم عـن بُعـد فـي إدارة الأنظمـة المختلفة، فهذه نظرة ضيقة. ويجب ألا نُغفـل دور التـصميم المعماري وعلاقته الوثيقة بالتقنية العصرية [١٥]. فلابد مـن تكامل التصميم المعماري بصورة واعية مـع البعـد التقنـي المدمج في البنية الوظيفية للمبني، شـكل "٩-أ،ب". فتعتمـد طريقة عمل النظم الذكية في المباني علي وجود حاسب آلـي مركزي يتشابه في وظائفه مع المخ البشري، هـذا الحاسـب الآلي مرتبط بشبكة متكاملة شبيهة بالجهـاز العـصبي عنـد الإنسان، وتمتد أفرع تلك الشبكة في كافة أنحاء المبني حيـث توجد مجسات "Sensors" موزعة بكامـل محـيط المبنـي، وترتبط كافة النظم الداخلية للمبني بتلك الشبكة لتكون شـبكة متكاملـة "Integrated Network" تتـشابه مـع العمـود الفقري، حيث يمكن التحكم في كافة نظم المبني مثـل نظـام تكييف الهواء والنظام الأمني ونظم الحاسب الآلي وغيرهـا.

ولا يشترط ليكون المبني ذكياً أن تترابط جميع النظم الموجودة به فقط، ولكن يشترط أن تتكامل تلك النظم مـع الاحتياجـات الخاصة المتعددة في المكان [١٠] ، جدول رقم "١".


شكل (٩- أ) في المسجد النبوي بالمدينة المنورة القباب والخيام الإليكترونية التحكم والمتفاعلة مع المتغيرات البيئة وخاصة فيما يتعلق تكنولوجيا البناء المتكاملة مع البيئة وخاصة فيما يتعلق بمواد البناء الملائمة للمناخ الحار الجاف والمتمثلة في مادة التيفلون المصنع منها الخيام.


شكل (٩- ب) استجابة بيئية وفراغات ذكية، مكاتب جديدة تحترم البيئة في مشروع مؤسسة الأبحاث البريطانية. وتظهر فيه المداخن الشمسية وتفاصيل المحطة الشمسية وكذا المصدات الشمسية المتحركة ذات البعد الجمالي.

كفاءة الطاقة Energy Efficiency	التحكم في التكييف فاعلية حمل التبريد مصادر الطاقة البديلة	*Adaptive Control* *Chiller Optimization* *Optimal Energy Sourcing*
أنظمة الأمان Life Safety Systems	إنذار الحريق كشف الدخان	*Fire Alarm* *Smoke Detection*
	تحكم الطوارئ للمصاعد والأبواب والحرارة دوائر تليفزيونية مغلقة بطاقة دخول المبنى	*Emergency Control of Elevators, Doors, HVAC* *Closed Circuit Television* *Card Access Control*
أنظمة الاتصالات Telecommunications Systems	أنظمة سمعية وبصرية مؤتمرات عبر الفيديو	*Audio-Visual Systems* *Video Conferencing*
	أنظمة التليفونات الاتصال بالأقمار الصناعية البريد الإلكتروني	*Telephone systems* *Satellite Communications* *E-Mail*
منطقة العمل الأتوماتيكية Workplace Automation	التصميم بمساعدة الحاسب الآلي معالجة البيانات المركزية خدمات المعلومات	*Computer Aided Design* *Centralized Data Processing* *Information Services*

جدول رقم ١: مبادئ العمارة الذكية، [٢].

٢.٤. منهج العمارة المتوائمة بيئياً بفكر منظومي إنشائي إبداعي

يعمل النظام الإيكولوجي وفق نظام إلاهي في حلقة مغلقة حيوياً ومتجانسة فيما يعرف بالتوازن البيئي الذي يخضع إلي الطبيعة التي تعمل وفق قوانين وعلاقات متداخلة تؤدي في النهاية إلي إيجاد إتزان بين جميع عناصرها التي تترابط مما يتيح لها أداء دورها بصورة متكاملة، وبسبب تدخل الإنسان في منهج معالجته وتفاعله مع موجودات الكون أدي ذلك إلي حدوث ما يسمي Open System، فقد أصبح هناك مدخلات ومخرجات للنظام، والتي أدت بدورها إلي ظهور المشكلات البيئية المختلفة في ظل عدم التكامل مع باقي عناصر المنظومة البنائية وخاصة تكنولوجيا البناء.

وبالتالي أصبح من الضروري البحث عن فكر جديد للتخطيط والعمارة، ومن هنا كانت الدعوة لمفهوم العمارة المتوائمة بيئياً في ظل التوافق مع تكنولوجيات البناء المتاحة، وهو مفهوم تصميمي مع دورات الحياة يراعي تأثير المبني علي منظومات التوازن بالمواقع المختلفة وتحقيق الراحة. فتفاعل الإنسان مع البيئة الطبيعية واستخدامه للموارد الطبيعية والتقنيات المستعملة في هذه الموارد يجب أن يُنظر إليها كأجزاء من نظام واحد متكامل، وهذا لا يعني إطلاقاً ترك الأنظمة البيئية بكراً دون تدخل، بل علي العكس فالتدخل الواعي بظروف البيئة والذي يطورها وفقاً لاحتياجاته بالاستفادة من تكنولوجيا العصر المتاحة وبما يحفظ لها توازنها الطبيعي وحمايتها من التدهور هو بمثابة الضابط المُنظم لها.

فالآن ونحن علي أعتاب نقلة نوعية في المدخل للتصميم المعماري ليست علي مستوي شكل المباني ووظائفها فقط ولكن في طريقة ومنهجية التفكير والتفاعل والتواصل بين البيئة وتكنولوجيا البناء أي أننا ننظر لمنهجية تتعامل مع المبني علي أنه منظومة عالية الكفاءة، مدخل متكامل علمياً وسيكولوجياً ورمزياً وثقافياً وإنسانياً. فمفهوم العمارة المعاصر المتوافق مع البيئة وتكنولوجيا البناء يتجاوز المفهوم الوظيفي للعمارة ويمتد ليشمل تأثيرها علي الأنظمة الإيكولوجية.

وبالتالي فلابد من تضمين الجوانب البيئية في العملية التصميمية والإنشائية بصورة واقعية وليست مفتعلة، وهو أحوج ما نكون إليه في العالم العربي والذي يقع أغلبه في الإقليم الحار الجاف وماله من اعتبارات تصميمية خاصة، والتي من شأنها أن تنعكس علي السياقات التصميمية البنائية والمنظومة الإنشائية وبالتالي فيمكن وضع المنهج للعمارة المتوائمة بيئياً من خلال محورين:

١.٢.٤. تضمين البيئة في العملية التصميمية

حيث تعد العملية التصميمية هي المحور الأول لخلق الكيانات البنائية، والأخذ في الاعتبار بالجوانب البيئية من شأنه أن يغير الفكر الإبداعي للعملية التصميمية ويضفي العديد من التغييرات عليها لتعدد وتشعب المحاور التي سوف تُراعَي في العملية التصميمية. والأهم من ذلك هو إقناع العملاء بالفوائد الناجمة عن كفاءة التصميم البيئي كدليل علي أهمية البعد البيئي في العملية التصميمية، ويوجد حالياً دليل يسمي Green

Building Pay والذي يُعد بمثابة المحدد لأهداف العملية التصميمية، وهو يحتوي علي مجموعة المحاور الآتية [٢٦]:

- لابد وأن تكون مبادئ التصميم المتكامل هي النواه الأساسية في حسابات أصحاب المباني.
- فاعلية مشاركة كافة العناصر التصميمية لصياغة النتاج البنائى من خلال توضيح ودعم الخطوط الأولية للبدائل التصميمية فى إطار عمليات البناء والتجهيزات الإنشائية .
- أهمية اتجاه التصميم نحو تشجيع أنظمة الطاقة السالبة Passive Systems (راجع – ١)، لتقليل الاعتماد علي الأنظمة التقليدية لاستهلاك الطاقة Active Systems.
- حاجة العملاء إلي شرح تفصيلي لطبيعة تشغيل المباني خاصة الإدارية والعامة مما يعطي إمكانية الدفع بالبرامج البيئية العملية.
- إن استخدام التكنولوجيا البنائية المتطورة ليست دائماً مناسبة ولكن الأهم هو اختيار تكنولوجيا البناء الملائمة Appropriate Technology بهدف الوصول إلي أفضل توازن بين كفاءة استخدام الطاقة وراحة المستخدمين وسهولة الآداء والصيانة، وفي نفس الحين يفي بالاحتياجات الأكثر طلباً علي مدار العام.
- أهمية البعد الاقتصادي في العملية التصميمية والإنشائية.

٢.٢.٤. المنظومة التكنولوجية للبناء

من خلال ما استعرضته الدراسة عن أهمية تضمين البيئة في العملية التصميمية، فإن ذلك يفرض علينا الاهتمام بالدراسات المحلية لإبداع تكنولوجيا بناء متوافقة مع الظروف البيئية ومتابعة الدراسات العالمية في تلك المجالات هدفا في الإطلاع علي أحدث الابتكارات العلمية وأسس ومنهجيات ذلك واختيار ما يناسبنا منها وترك ما لايناسبنا، بل الأهم هو محاولة الابتكار الواقعية، حيث تكون هذه المتابعة علمية أكثر منها تطبيقية كي لايكون التأثر سطحيا فيكتفي بنقل القشرة الخارجية بدون نقل وفهم للجوهر.

فاستخدام تكنولوجيا البناء المعاصرة وخاصة مواد البناء هي عملية ذات مراحل ومحددات عديدة، والأهم من ذلك هو أن استخدامها دونما دراسة أو فهم لتلك المحددات قد ينتج عنه فشلها لعدم توافقها مع البيئة...إلخ، مما يستوجب تطبيق العديد من الدراسات والإلمام بخصائصها الطبيعية فضلاً عن المحددات البيئية للمحيط الحيوي كي تنتج تكنولوجيا بناء تتناسب مع الظروف البيئية للمناطق الحارة والتي تغطي أغلب بقاع العالم العربي.

٥. الخلاصة والتوصيات

ناقش البحث عدة محاور وأفكار حول منهجية تفعيل دور تكنولوجيا البناء في التصميم البيئي المعاصر تبلورت نتاجاتها في التأكيد علي أهمية ربط علوم التصميم البيئي للمباني مع مختلف مجالات العلوم الطبيعية و التقنية الإنشائية، حيث يؤدي التفاعل العلمي المنهجي بينهم للعديد من الإيحاءات، التي قد ترقى لكونها أفكارًا إبداعية جديدة في مجال العمارة، شكل" ١٠". فضلاً عن أن عملية التصميم البيئي للمبني ترتبط ، و ما يشملها من استراتيجيات التحكم الحراري للمبني، ليس فقط بالظروف المناخية و البيئية الأخرى المحيطة بالمبني، و لكن أيضًا بالحلول المطبقة بالفعل بعناصر الطبيعة الحية بالمكان.

ومن أجل الوصول بالتصميم المعماري لمرحلة متقدمة في فهم و تطبيق مختلف مبادئ التصميم البيئي من منظور تكاملي وتكنولوجيا البناء بطريقة ابتكاريّة، ولتأكيد علاقتهما بعملية التصميم المعماري و المنتج المعماري الإبداعي ، يؤكد البحث على التوصيات والإجراءات المنهجية المقترحة الآتية:

١- حتمية تفعيل الاستراتيجيات المتوائمة والمنظومة البيئية والمستمدة من الاعتماد علي تكنولوجيا البناء الملائمة للبيئة والتي تتخذ من علوم الطبيعة المنهجية أساساً للابتكار.

٢- زيادة الوعي العام بالتأثيرات السالبة للمباني التقليدية وأيضاً الاتجاهات المعمارية الحديثة والتي قد تتجنب بعض الجوانب البيئية أثناء مراحل التصميم والتشييد.

٣- من الأهمية إعادة النظر لمنهجية التصميم المعماري كذا طرق ومواد وأساليب التنفيذ من منظور بيئي برؤية تقيمية حديثة في إطار المعمار الأخضر والذي يعتمد علي المصادر المبتكرة غير التقليدية للطاقة وفي إطار ترشيدها أيضاً.

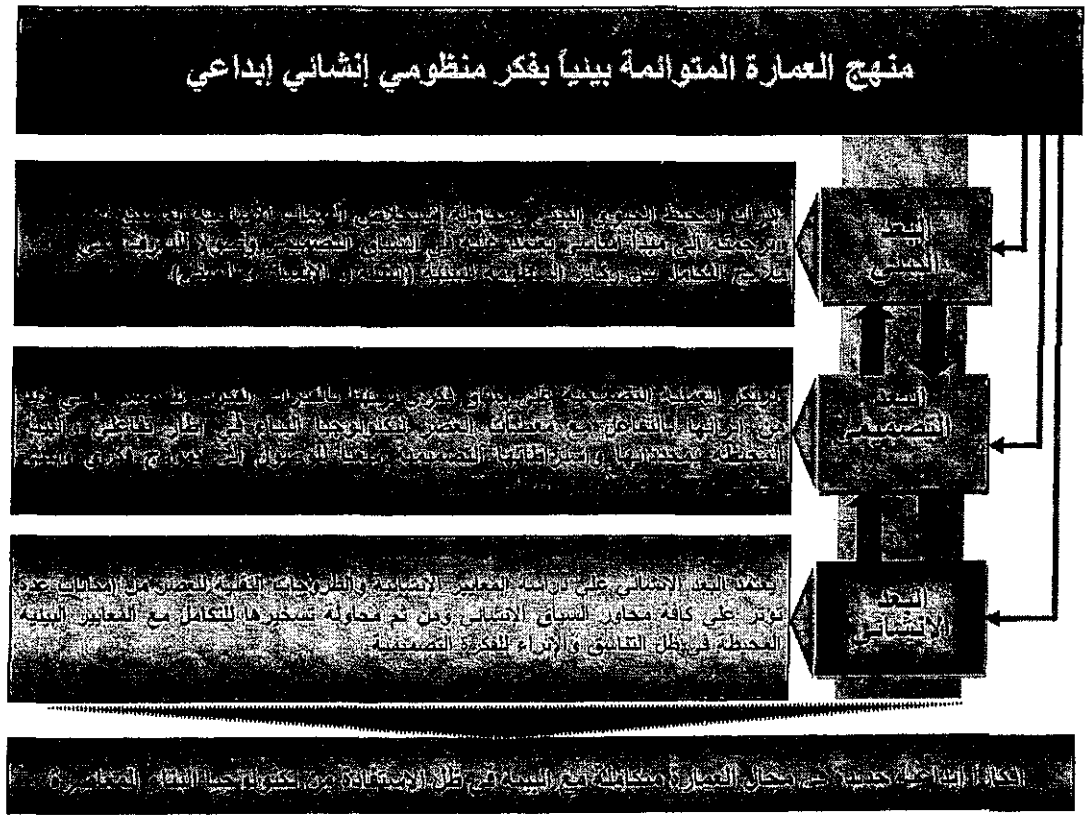
٤- من الأهمية زيادة وعي المعماريين وطلبة العمارة بأهمية الجوانب البيئية في العملية التصميمية والاعتماد علي التصميم الإيكولوجي وتكاملها مع تكنولوجيا البناء في إطار التوازن الفكري بين كافة جوانب التصميم والذي ينعكس بالإيجاب علي المنتج المعماري (كتلة خارجية – فراغ داخلي)، في أطروحة توافقية والأبعاد المجتمعية والموروث الثقافي التراثي.

٥- وجود قاعد علمية ثابتة وقوية في الدراسة الجامعية والأبحاث ترتكز علي مفهوم التصميم البيئي المتكامل مع تكنولوجيا البناء، ووضع برامج شاملة لحل مشاكل البيئة والحفاظ عليها.

٦- أهمية وجود منهجية إعلامية هادفة تعمل علي خلق الوعي الشعبي الكافي بقضية الحفاظ علي البيئة ودور التصميم البيئي المتفاعل مع تكنولوجيا البناء المعاصرة وما ينتج عنه من فوائد كنوع من مشاركة المستعملين.

٧- زيادة وعي الهيئات الحكومية بالجوانب البيئية وهي مهمة لبدء ذلك في المباني الحكومية كمباني نموذجية للآخرين كنموذج تعليمي وفي إطار وضع برامج التصميم البيئي التكنولوجي الشاملة وتخصيص الاعتمادات المالية والميزانيات اللازمة لذلك.

٨- حتمية إيجاد التعاون الدولي من أجل الحفاظ علي البيئة من خلال البرامج والدورات التدريبية والمنح وورش العمل والمؤتمرات العلمية الدولية.



شكل (١٠) منهج العمارة المتوائمة بيئيا.

المراجع

[١] أحمد الجلاد – دراسات ايكولوجية – عالم الكتب – القاهرة – ١٩٩٧م.

[٢] ألفت عبد الغني سليمان – منهجية التصميم المعماري والعمارة المستقبلية – رسالة دكتوراه – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – المطرية –جامعة حلوان – ٢٠٠٦م.

[٣] إيمان مختار – نحو عمارة خضراء – مفاهيم وركائز، رسالة ماجستير – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة – ١٩٩٨م.

[٤] جمال الدين أحمد عبد الغني – المدخل الأيكولوجي للعمارة والعمران بمصر لتحقيق التنمية المتواصلة – مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي –كلية الهندسة – جامعة الأزهـــر – ٢٠٠٢م.

[٥] حنان سليمان عيسي – الاتجاهات المعمارية الحديثة وتأثيرها علي تصميم المعارض – رسالة ماجستير – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – المطرية – جامعة حلوان – ٢٠٠٣م.

[٦] خالد سليم فجال – العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة – الدار الثقافية للنشر – القاهرة – ٢٠٠٢م.

[٧] رفعت علي أحمد – تأثير التكنولوجيا والبيئة علي الفراغ المعماري، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة – ٢٠٠٦م.

[٨] شريف كمال دسوقى، حسين صبري الشنوانى– نحو مدخل تكاملى لمفهوم التنمية المستدامة لعملية البناء – العمارة والعمران فى إطار التنمية، المؤتمر العلمي الأول – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة – ٢٠٠٤م.

[٩] صقر مصطفي محمود – أنسنة العمارة – نحو نظرية إنسانية في العمارة المعاصرة – رسالة دكتوراه – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة – ٢٠٠٦م.

[١٠] عبير سامي يوسف – العمارة الذكية أطروحات بين النظرية والتطبيق من نظور الحفاظ علي الطاقة المستهلكة في المباني – المؤتمر الهندسي الدولي التاسع – كلية الهندسة – جامعة الأزهر – ٢٠٠٧م.

[١١] عزت عبد المنعم – دور الوعي البيئي للمعماري في صياغة عمارة متوافقة مع البيئة – المؤتمر المعماري الدولي الخامس – قسم العمارة – كلية الهندسة – جامعة أسيوط – ٢٠٠٣م.

[١٢] غاده ممدوح فهمي – استخدام تقنيات المعلومات في صياغة أسس العمارة الخضراء – رسالة دكتوراه – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة – ٢٠٠٠م.

[١٣] كيكسو ليلا ماريو – العمارة والتوازن – مجلة أركا – الطبعة العربي – العدد السادس – مايو – يوليو – ٢٠٠٠م.

[١٤] مجلة البناء السعودي – العدد "١٦٥" – مايو ٢٠٠٤م.
[١٥] مجلة البناء السعودي – العدد "١٨٤" – يناير ٢٠٠٦م.
[١٦] مجلة البناء السعودي – العدد "١٩٥"– ديسمبر ٢٠٠٦م.
[١٧] محمد عبد الفتاح القصاص – التصحر – مجلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب – العدد "٢٤٢" – الكويت – ١٩٩٩م.
[١٨] مروه جوده فاضل – التحول بين المنطق والإبداع كمدخل للعملية الفكرية بمنهجية العمارة المتوائمة بيئياً – رسالة ماجستير – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة – ٢٠٠٦م.
[١٩] مشاري عبدالله النعيم – أسئلة متبعثرة حول المستقبل – مسابقة المسكن السعودي – مجلة البناء السعودي – المملكة العربية السعودية – مايو ٢٠٠٤م.
[٢٠] مشاري عبدالله النعيم – العمارة تتشكل إنشائياً – الجديد في النظم الإنشائية ومواد البناء – مجلة البناء السعودي – العدد "١٦٥" – المملكة العربية السعودية – يناير ٢٠٠٤م.
[٢١] هناء محمود شكري – جيهان أحمد ناجي – رؤية جديدة للفراغ المعماري من منظور علوم الطاقة الحيوية – مجلة البحوث – كلية الهندسة، المطرية – جامعة حلوان – عدد "٩٨" – أبريل ٢٠٠٥م.
[٢٢] يحيي الوزيري – العمارة الاسلامية والبيئة – الروافد التي شكلت التعمير الإسلامي – المجلس الوطني للثقافة و الفنون والآداب – الكويت – ٢٠٠٤م.
[٢٣] يسري عبد القادر محمد – دور التكنولوجيا المتوافقة في تدعيم مفاهيم العمارة الخضراء – المؤتمر المعماري الدولي الخامس – قسم العمارة – كلية الهندسة – جامعة أسيوط – ٢٠٠٣م.
[24] BROWN, G. Z. & Mark D. Sun, (Wind &Light: Architectural Design Strategies, John Wiley & Sons, Inc, New York, 2001.
[25] Hyde, R., Climate Responsive Design A study of building in moderate &hot humid climates. New York, 2000.
[26] Smith, P. F., Architecture in climate of change. A guide to sustainable design, Architectural Press, Oxford, p 99 : 101. 2001
[27] Steven J. S., A new Generation of Solar Electric Architecture, Proc. Of The 2nd world Solar Electric Building Conference, Sydney, 8 th – 10 th March, 2000.
[28] Wines, J., Green Architecture, Taschen Koln, 2000.
[29] www.biogeometry.com
[30] www.greenarchitecture.com
[31] www.grimshaw-architect.com

١- يقصد بالتصميم السالب مراعاة البعد المناخي في العملية التصميمية، من خلال التعرف علي درجة ميل الشمس لدراستها ضمن اعتبارات العملية التصميمة في شكل وتوجيه الكتلة وعلاقة ذلك بالمحيط الحيوي، أيضاً المعالجات البيئية والإنشائية في المسقط الأفقي والواجهات والكتلة بوجه عام مما يؤثر بالتالي علي كفاءة السلوك للمبنى.