

دور تكنولوجيا البناء في التنظير للعمارة البيئية

عبير سامي يوسف محمد

قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة طنطا

المخلص

ظل الفكر المعماري خلال الحقب الزمنية المتلاحقة يحاول مسايرة التقدم في أدوات التقنية المتاحة بمجال تكنولوجيا البناء الحديثة وكيفية تفعيلها لصياغة النتائج البنائية المختلفة. وفي بدايات الألفية الثالثة، إلتحمت 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 في ظل التصميم البيئي وحماية الطبيعة وفي إطار ترسيخ التكنولوجيا والتأكيد على الابتكار العلمي ودمج المواد المصنعة 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

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 على 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 على استخدام نمط التكنولوجيا الملائمة Appropriate Technology.

٢. الأبعاد والعوامل التكنولوجية المؤثرة على الفراغ

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

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 مبني يُستوحى 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 لا بد 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 لكي تكون ذات روح محلية دون أن نفقد روح العصر في إطار توظيف تقانة العصر دونما استئناس 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 الموجهة وتوجيه الهوية في البيئة العمرانية التي ينتمي إليها النسق البنائي.

٣. العمارة والبيئة

شكل الإنسان وعلى مدى تاريخه ثنائياً متناغماً مع العمارة، وقد تروحت علاقة الإنسان مع العمارة بين المد والجزر تبعاً للحضارات المختلفة التي شكلها الإنسان في طريقة لإعمار الأرض. ولقد اختلف مفهوم البيئة الطبيعية لسدي الإنسان باختلاف العصور والشعوب وارتبط هذا المفهوم بالموروث الثقافي أحياناً وبالعبادات والقيم والطقوس الدينية أحياناً أخرى. ولقد تطورت النظرة إلى الاهتمام بالمرئود البيئي للبيئة الطبيعية بدءاً من اعتبارها هبة من الله يجب الحفاظ عليها حتى كونها حديقة يمكن أن يستمتع بها الإنسان ثم إلى الاهتمام بالمفردات البيئية والموارد الطبيعية الذي تدعمه علوم تنسيق المواقع Landscape Architecture والعمارة الخضراء Green Architecture حيث كان التأثير بالبيئة وخصائصها الطبيعية والتي من أبرزها العضوية Organic Shapes و عدم الانتظام.

وحيث تحول المفهوم المسيطر والفكر الحاكم من الاهتمام بالبيئة الطبيعية إلى الاهتمام بالتطور التكنولوجي والعلمي والصناعي نتج عنه إهمال للبيئة الطبيعية وإضرار بها وتعرضها للأذى مما أدى إلى تدهور شامل للبيئة الطبيعية. وفي الآونة الأخيرة تُشجع الانجازات التكنولوجية على التعامل مع الطبيعة وتبعت القوة في إعادة تشكيلها والتعامل معها والتواءم مع خصائصها ومكوناتها وعناصرها دونما الاصطدام بها.

وحديثاً أصبح هناك إدراك متزايد بدور الإنسان الرئيسي في تشكيل المحيط الحيوي ومسئولته عن تطوره، والحاجة إلى الأخذ بعين الاعتبار أشياء غير محسوسة مثل تفهم الإنسان لبيئته ولتنوع الحياة 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 إلى 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 التقني Technosphere [١٧].

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

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

ويتحدد دور المنظومة البنوية لتكنولوجيا البناء فسي دراسة الإنشاء المتوافق مع تشكيل الكتلة والهدف الانتقاعي لها ومواد البناء المتاحة والقادرة على تجسيد تلك النتائج البنائية في صورتها المادية بل يتخطى 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 إلى 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 على الجوانب العلمية والتكنولوجية والاقتصادية المتوافرة لدى 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 إلى تأكيد حقيقة أنه لاجدوي من التطبيق التكنولوجي مالم يصاحبه تعديل تنظيمي للهيكلي للمجتمع الذي توجد به، ولا يمكن أن تكون التكنولوجيا بمنأى عن نظام القسم الناتجة عن البعد الثقافي والاجتماعي للمجتمع والذي يكشف ظروف نشأتها ويفرض قيوداً على تطبيقها. كما أن نظام القسم لا بد وأن يتغير ويتحور تجاوباً مع المتغيرات الاجتماعية التي يحدثها أو بحث عليها المتغير التكنولوجي.

٢،٢ العمارة تتشكل إنشائياً

تحتل دائماً العمارة بصفتها المادية - البصرية على البحث عن الجديد في عالم البناء والتشييد، حيث أن كل مادة من مواد البناء وكل نظام إنشائي أحدث عمارة ذات خصوصية، وقد نرى أن كثير من المتحدثين عن الحتميات في مجال العمارة يعتقدون أن التقنية هي أحد الحتميات الثلاث والتي تلعب دوراً أساسياً في صناعة الشكل المعماري، بالإضافة إلى 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 والمهنيين بمجال صناعة البناء حتى لا تظل العمارة العربية تابعة للعمارة الأخرى من خلال استهلاك التقنيات الغربية عنها. والعمارة بوجه عام هي أحد أهم الصور البصرية التي يجب المحافظة

١.٣. النظام الإيكولوجي Ecological System

إن علم البيئة أو الإيكولوجي Ecology 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 Logos 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 وأخرى 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 الممارسين والمخططين نحو دراسة الظواهر والعمليات التي تحدث نتيجة للتغيرات التي أحدثها الإنسان في البيئة المبنية علي اختلاف أحجامها معمارياً وعمرائياً، مما أتبع ذلك بظهور مفاهيم جديدة حاكمة للعملية التصميمية، حيث بدأ الممارسون في إعادة تقييم أعمالهم بناءً 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]. وتأتي أهمية تضمين البعد البيئي في العملية التصميمية كاستجابة مباشرة للتحديات الضخمة التي تواجه البيئة ووجوبية حمايتها في توفير صياغات بنائية تلبى الاحتياجات الوظيفية المتنوعة وفي إطار التناول الواعي لتكنولوجيا البناء التي يتيحها العصر الذي تتواجد ضمنه بما يكمل المنظومة الوظيفية وبضفي بدأ إيجابياً علي البيئة التي يتواجد بها وبالتالي يكون قد توافقت النسق البنائي مع الكيان البيئي ولم يتخلف عن مطروحات العصر التقنية في مجال تكنولوجيا البناء والمتمثلة في أنظمة البناء وأساليب ومواد الإنشاء.

و يقع جزء كبير من 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:

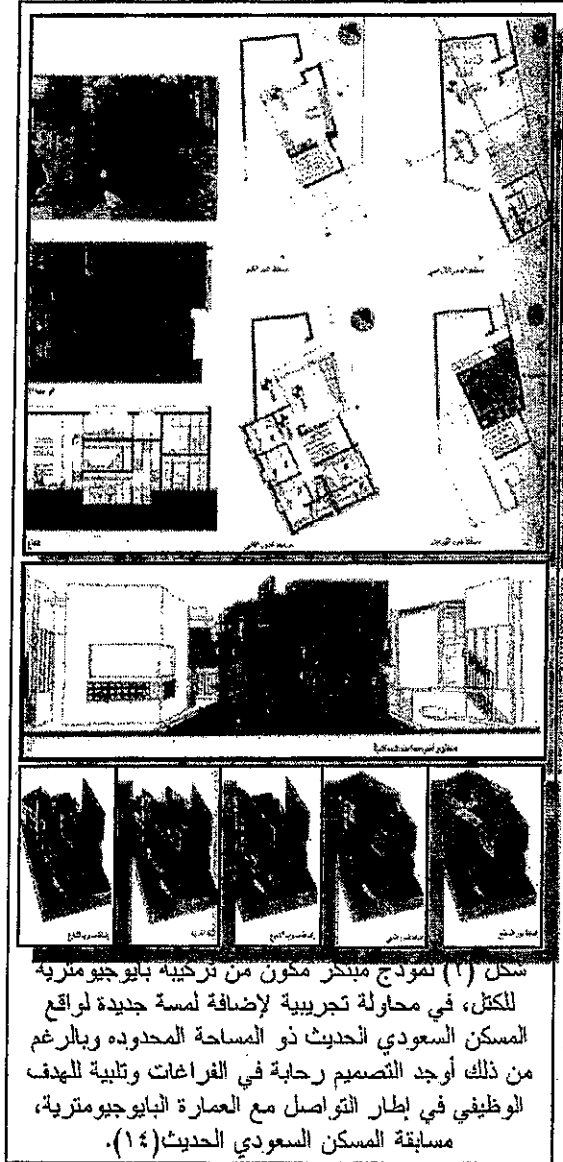
١.٤. ١. توظيف تكنولوجيا البناء في توجهات العمارة البيئية

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 الأخرى. 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 والوعي لإمكاناته التقنية في إطار التفاعل الثقافي مع البعد الاجتماعي والإنساني، ومراعاة المحتسوي 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 أدى إلي حدوث تغيرات جذرية في صياغة العلوم المختلفة، وقد شمل هذا التغيير 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 تتبع من ترتيبه الموجي والجزئي. 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 تكون لغة لتشكيل العمارة في حين أنها أيضاً لغة لتشكيل الطاقة فلا بد من الإلمام بتأثيرات هذه الطاقة علي مُستخدم الفراغ حتي يتمكن من تصميم فراغات تؤدي إلي الإتزان الحيوي



٢.١.٤ العمارة الخضراء Green Architecture

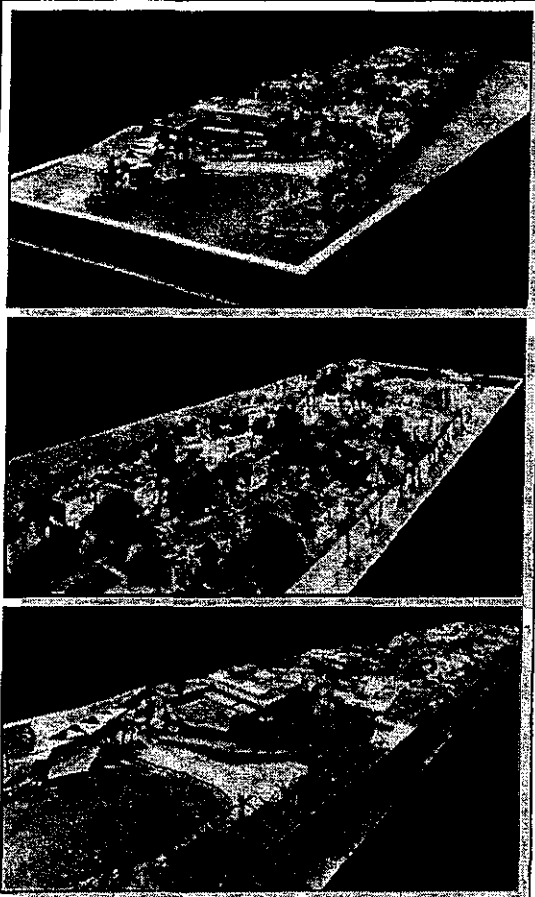
هي مفهوم قديم قدم الإنسان، وتشير بعض المصادر إلي أن بداية التحضر كان عند ظهور مفهوم الحديقة قبل أكثر من ٢٠٠٠٠٠ عام [٩]. أما حاضر العمارة الخضراء، فهو محاولة إجراء التفاعل ما بين البيئة والتكنولوجيا ولأسيما في مجال البناء لإنتاج المبني، وذلك دون تجاهل للاحتياجات الإنسانية. حيث تُعتبر العمارة الخضراء أقرب 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.

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 معماریاً [٩].

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





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)

فالعمارة الخضراء هي العمارة المتوائمة مع البيئة المحيطة بها وتتكامل مع كل محدثاتها وتسد نقصها وتصلح 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 الأضرار البيئية من المنظور الإنشائي والاقتصادي بتقليل حجم المنشآت والفاقد من المواد والتكلفة [١٨]. لذلك تُعد العمارة الخضراء المدخل لتصميم مباني أيكولوجية 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 والتجديد 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 المعمارين عن فهم طبيعة المكان والتنوع الثقافي والتعبير الاجتماعي، فالفكر المتوازن يري التكنولوجيا البيئية القائمة علي علوم الطبيعة كمصدر أساسي للابتكار ويجب أن ينعكس ذلك في صورة قوانين مُلزِمة عند استخراج تراخيص البناء تراعي خلال عملية التصميم والذي يتطور 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]:

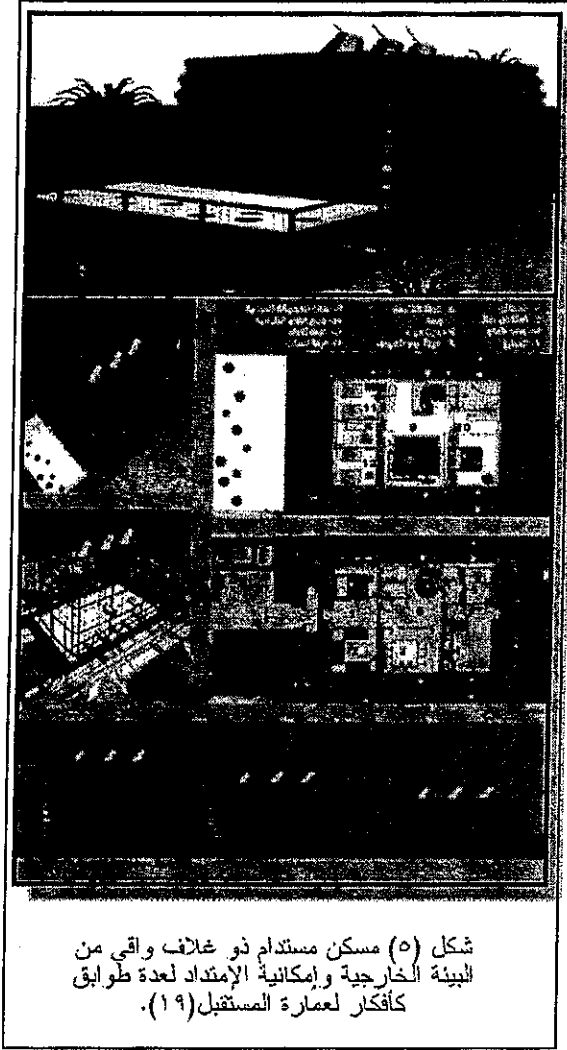
- استخدام التكنولوجيا المناسبة.
- اختيار مواد بناء متوافرة بالبيئة المحيطة.
- أن تكون المواد غير مكلفة من حيث كسب الطاقة في عملية انتاجها.

فضلاً عن أن العمارة الخضراء تكون مرنة لتلائم المتغيرات المستقبلية المتوقعة في أي من عناصر المنظومة المتحركة 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، فهسي العمارة التي تحقق أقل الأضرار البيئية من المنظور الإنشائي والاقتصادي شكل ٣٣.

٣.١.٤. العمارة المستدامة Sustainable Architecture

لا يمكن أن تتحول العمارة إلي مجرد تلبية للحاجة الوظيفية، فالتصميم المعماري بالإضافة لكونه يحقق الاحتياجات الوظيفية للإنسان فلا بد أن يحافظ علي الموارد في هذه الأرض لكي يتحقق التوازن في كل شئ (بين الفن والوظيفة - بين التقنية والبيئة)، ويجب علي المعمارين 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].



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

وقد قام مجلس المبني الأخضر الأمريكي USGB بتطوير جديد يسمى 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 لا يتطابق وتحصل المباني علي نقطة أو أكثر عند إثبات ملائمتها للمتطلبات 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.

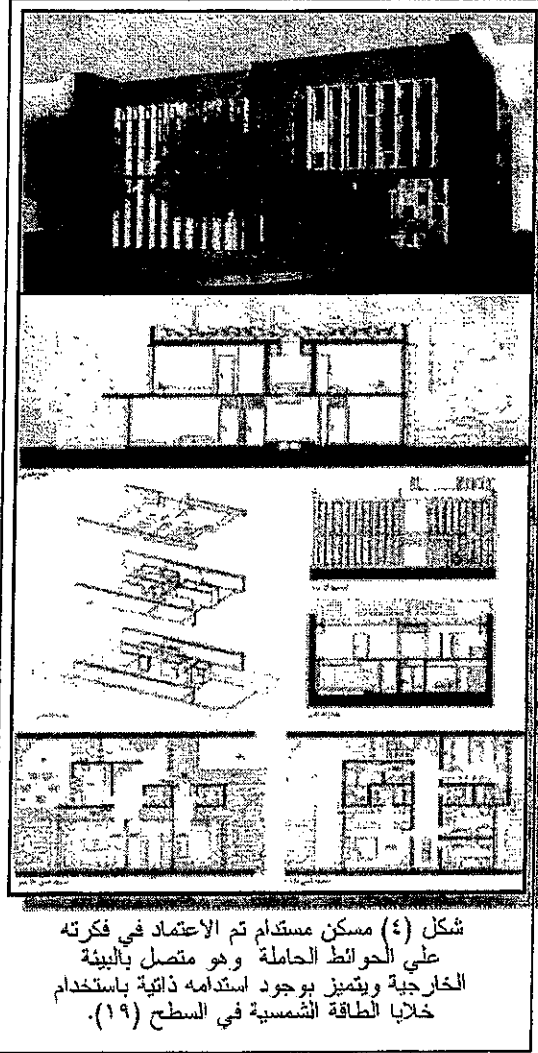
٤،١،٤. العمارة الإيكوتك (البيئية التكنولوجية)

Eco Technology Architecture

هي العمارة التي تحاول أن تستغل معطيات التقنية دونما إغفال للبعد البيئي والاجتماعي أي الإيكوتك مقابل الهاي تك، بمعنى 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

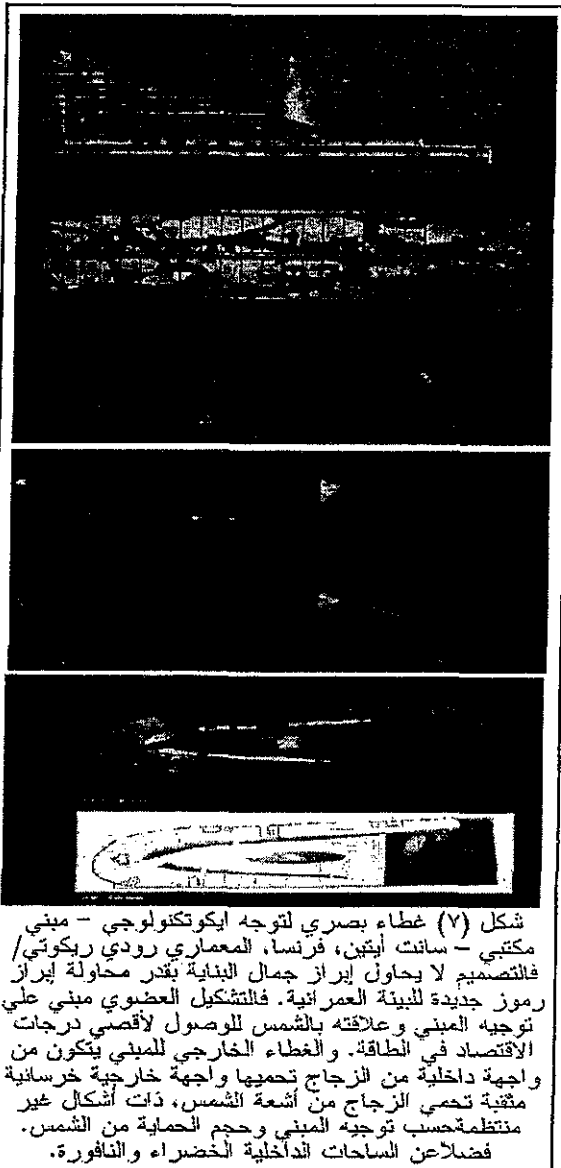
فالتطور المستدام هو استراتيجية من خلالها تبغني المجتمعات اتجاهات اقتصادية تقدم إفادة للبيئة المحلية لاستمرار الحياة. وبالتالي فالعمارة المستدامة هي عمارة تُساند التوازن البيئي عن طريق الاعتماد علي نظم إنشاء إيكولوجية ومواد بناء يمكن إعادة استخدامها للتقليل من استنزاف الموارد الطبيعية، فالبيئة والثقافة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



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

فهي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دونما الاخلال بالمقدرة علي تلبية احتياجات ومطالبات الأجيال المستقبلية [٧]، 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".

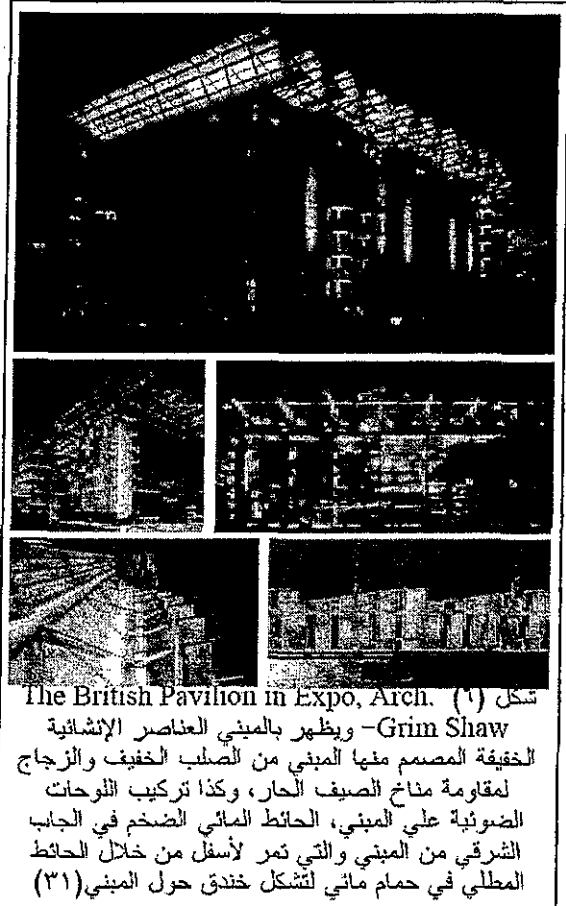


شكل (٧) غطاء بصري لتوجه ايكوتكنولوجي - مبني مكتبي - سانت أيتين، فرنسا، المعماري رودى ريكوتى/ فالتصميم لا يحاول إبراز جمال البناية بقدر محاولة إبراز رموز جديدة للبيئة العمرانية. فالتشكيل العضوي مبني علي توجيه المبني وعلاقته بالشمس للوصول لأقصى درجات الاقتصاد في الطاقة. والغطاء الخارجي للمبني يتكون من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

Smart Architecture العمارة الذكية ٥.١.٤

هي العمارة التي نتجت من محاولات دمج العناصر المتعلقة بالعمارة كمواد البناء والتكنولوجيا كمكون أساسي وضمني في الناتج المعماري، بما في ذلك من تدفئة وتكييف واتصالات وعوامل إنسانية. فالعمارة الذكية تُعني باستخدام الحد الأدنى 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 تُعنى 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 تكنولوجية بحيث تستفيد هذه التطبيقات من بعضها عن طريق تبادل المعلومات. وبالتالي فإن العمارة الذكية تقدم حولا متكاملة لتتبع التصميمات والاستخدام الأمثل للمصادر والوظيفي للمواد والتكنولوجيا بوجه عام وتكنولوجيا البناء بوجه خاص، وإيجاد طريقة دقيقة للتصميم ببساطة ويكون

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



شكل (١) 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 النوحات 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 والدهانات 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.

بالإضافة 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 الاعتبار كجزء 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".

