

[التكنولوجيا والعمارة المستدامة]

[الباحث: محمد خليل البلوش]

[ماجستير – هندسة معمارية – الجامعة الألمانية للتكنولوجيا – سلطنة عُمان] 2019 – 2020 م

[moh_khalil1@yahoo.com]

ملخص الدراسة

في أعقاب الثورة الصناعية في القرن الماضي، وما تبعها من تطور للآلة والاعتماد الكلي عليها في الصناعة بصفة عامة وفي مجال علوم ومواد البناء بصفة خاصة، وبعد نشوء أزمة الطاقة في عام 1973م بدأت تظهر اتجاهات تهتم بمجال التكنولوجيا في المباني وبمجال المحافظة على المصادر الطبيعية وبمجال البيئة ومكافحة التلوث. وكنتيجة لتلك الأزمة فقد نتج عنها عدة توجهات فكرية، (كما ظهرت اتجاهات ترفض الصناعة وتنادي بالعودة إلى الطبيعة، postmodernism منها ميلاد ما يسمى باتجاه ما بعد الحداثة) وكذلك اتجاهات تدعم التقنيات الحديثة في العمارة والعمارة المستدامة، وأصبح هناك مدارس فكرية متعددة ولكل مدرسة مؤيدوها.

مصطلحات البحث: التكنولوجيا، العمارة المستدامة، العمارة.

Abstract

In the wake of the industrial revolution in the past century, and the development of the machine and its total dependence on it in industry in general and in the field of building materials and sciences in particular, and after the emergence of the energy crisis in 1973 AD, trends began to appear in the field of technology in buildings and in the field of preserving natural resources Environment and pollution control. As a result of that crisis, it has resulted in several intellectual trends, including the birth of the so-called postmodernism, and trends that reject industry and call for a return to nature, as well as trends that support modern technologies in architecture and sustainable architecture, and there are multiple schools of thought and each school has its supporters.

Keywords: Technology, Sustainable Architecture, Architecture.

مقدمة البحث:

ولقد أدت الثورة الكبيرة في مجال التكنولوجيا وتطبيقاتها المختلفة ولا سيما في مجال المعمار إلى تغير فكرة الاعتبارات الجمالية الفنية، ليحل محلها اعتبارات تكنولوجية لها القدرة على تحقيق الراحة للساكن. (بونتا، 1996)

وحيث أن التكنولوجيا علم وفن ولذا يجب تفهم طبيعة التكنولوجيا التي يتم التعامل بها حتى يتم استغلالها الاستغلال الأمثل، فجميع الأزمنة التي تظهر فيها تقنيات جديدة تكون عامل مساعد وفعال في دفع منظومة الفكر المعماري حيث انتقلت العمارة من عمارة الاحجار والفراغات الضيقة والمحدودة إلى آفاق متطورة عبر الزمن فظهر تنوع واضح في مواد البناء وطرق الانشاء والفراغات وتتابعها بأشكال متنوعة، ومع تسارع الزمان الذي نعيش فيه وظهر التكنولوجيا في جميع مناحي الحياة أصبح هناك حاجة ماسة للمتابعة الدائمة لتطور التكنولوجيا وكيفية الاستفادة منها بما يفيد في تطور الفكر المعماري.

ويقصد بالتكنولوجيا التنظيم الفعال لخبرة الإنسان من خلال وسائل منطقية ذات كفاءة عالية وتوجيه القوى الكامنة في البيئة (bell and Daniel, 1976) المحيطة للاستفادة منها خير استفادة.

logy وتعني المهارة الفنية، والثانية techno كلمة اغريقية قديمة تتكون من مقطعين، أولهما technology وكلمة تكنولوجيا وتعني علم، أي أن التكنولوجيا هي علم المهارة والفن. (بغدادى، 2004)

ولقد مر ظهور التكنولوجيا في مجال العمارة بست مراحل هي: (أحمد، 2011)

- 1- مرحلة الحاسب الآلي: وهو أهم عناصر تكنولوجيا المعلومات وكان بداية ظهور دور للكمبيوتر ومدي استفادة المعماري من امكانياته كانت مع الجيل الثالث، حيث كان الجيلين الاول والثاني في طور التطور وفي حالة بطء لم يشجع المعماريون على الاستفادة منه.
- 2- مع ظهور الجيل الثالث ظهرت برمجيات وبرامج التصميم والرسم، والتي ساعدت المعماري في التصميمات المختلفة.
- 3- مع ظهور الجيل الرابع تم تطوير تطبيقات البرمجيات بشكل واسع ليشمل كافة التخصصات الهندسية.
- 4- ومع ظهور الجيل الخامس تحولت كافة صور الممارسة العملية المهنية إلى صورة رقمية على مستوى أدوات التصميم والعملية التصميمية والإنتاج والتصنيع والتنفيذ، أما على مستوى المبنى فقد طور المعماريون التجريبيون علاقة المستخدم بالمبنى عن طريق التفاعل بين عناصر المبنى لتلبية احتياجاته الاساسية والترويحية.

ويعرف عمر (1998) العمارة المستدامة على أنها عملية تصميمية يقلل فيها المصمم بشكل كبير من التأثير السلبي للمواد الداخلة في التصميم بحيث لا يؤثر على النظام البيئي ولا يخل به.

حيث ذكر أنها قادرة على الاستجابة والتكيف وتحسين البيئة (Jencks, 1990) ومن أهم مزايا العمارة المستدامة ما ذكره جنكينز من خلال تأمين الآتي:

- الاستجابة الحساسة والسريعة في مجازاة التقدم العلمي الحاصل في التكنولوجيا والمعلوماتية والثورة الهائلة في المعلومات والاتصالات.

- تحقيق الراحة والأمان وسرعة الاتصال.

- الاستجابة الحساسة والسريعة لتحقيق احتياجات شاغلي المبنى الوظيفية.

- تحقيق الذكاء بإدخال منظومات السيطرة والتحكم وربطها مع الأنظمة المعلوماتية الأخرى.

هذا وتتطلب الأنظمة الحديثة في المباني التنوع في الخدمات الوظيفية مثل الإضاءة والتدفئة وغيرها، كما تتضمن التشغيل (Intelligent Instalation System, 2006) الاقتصادي، والمرونة، والملاءمة، وكذلك عامل الأمان، ويتحقق ذلك من خلال:

- عامل التوعية العالية باستخدام أنواع من المواد الناقلة العازلة، والتي تمتلك مواصفات عالية وذات كفاءة فائقة في النقل والعزل والتوصيل.

- عامل الدمج الذي يجمع عدة فعاليات في وقت واحد.

- عامل التعددية بين المتغيرات المحددة نحو غاية بالغة التعقيد والصعوبة.

- عامل ادارة الذروة والتي تمكن النظام من التغلب على الحمل المسلط عليه في استهلاكه أثناء فترة الذروة بتقليل الأحمال عليه.

- عامل النهاية المفتوحة والذي يتيح اضافة أجزاء للنظام الموجود في أى وقت دونما أي أضرار على النظام.

أسس التقييم المستدام للعمارة (عالم البناء، 1999)

ينبغي في أي تصميم أو مشروع أن يحترم ستة محددات رئيسية هي:

- احترام خصائص الموقع: بمعنى عدم الاخلال بالأرض التي سوف يقام عليها المشروع، بحيث لو تم إزالة المشروع قبل تنفيذه تعود الأرض كما كانت.
- تقليل استهلاك الطاقة: وهنا يجب تقليل استخدام الطاقة أو الاستغناء عنها، والاستعاضة بمصادر أخرى للطاقة، كما يمكن عمل بعض المعالجة مثل: تصميم حراري محكم لتقليل استخدام أجهزة معالجة الهواء، والاقتصاد في تزويد المبنى بأجهزة الرفاهية كالثلاجة والمدفأة والسخان والاستعاضة عنها بوسائل طبيعية، كما يمكن تزويد المبنى بأجهزة تمتص الطاقة الطبيعية وتحولها إلى كهرباء.
- التوأمة مع البيئة المناخية: وهذه التوأمة تلعب دوراً هاماً في التصميم المستدام، ويقصد هنا التقليل من تأثير البناء على البيئة الطبيعية.
- اقتصاديات استخدام الموارد: حيث تمثل الموارد الاقتصادية كل ما يستخرج من الموارد الطبيعية، وهنا يجب التعامل مع تلك الموارد بصورة أكثر اقتصادية مع المحافظة على البيئة.
- تقليل النفايات والملوثات: وتشمل النفايات بجميع أنواعها مثل النفايات العضوية ونفايات الحديقة ومياه الصرف إلى غير ذلك من النفايات.
- استخدام مواد البناء المحلية: ويقصد بها استخدام الموارد المتاحة في البيئة المحلية، وتقليل الهدار وإساءة الاستخدام.

العمارة الخضراء والتنمية المستدامة (هشام، 2011)

العمارة تأريخ لحضارة الأمم ويحمل العمران بين صخور ورمال وحجارة مبانيه وطرقه وميادينه عبق الطفولة وذكرياتها وهي مرآة لمنحنى التقدم والتحضر للشعوب في أية دولة. حيث بدأ العالم يقر بالارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية والبيئة، وقد تنبه المتخصصون إلى أن الأشكال التقليدية للتنمية الاقتصادية تنحصر في الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية وفي نفس الوقت تتسبب في إحداث ضغط كبير على البيئة نتيجة لما تفرزه من ملوثات ومخلفات ضارة. ومن هنا ظهر مفهوم التنمية المستدامة (Sustainable Development) التي تُعرّف على أنها "تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على

تلبية احتياجاتها". وقد أولت معظم دول العالم في العقد الأخير من القرن الماضي عناية خاصة واهتماماً واسعاً بمواضيع حماية البيئة والتنمية المستدامة، ولم يولد هذا الاهتمام من فراغ فقد تعالت الأصوات البيئية المنادية بتقليل الآثار البيئية الناجمة عن الأنشطة البشرية المختلفة ونادت بخفض المخلفات والملوثات والحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية للأجيال القادمة. ونتيجة لذلك فإن القطاعات العمرانية في هذا العصر لم تعد بمعزل عن القضايا البيئية الملحة التي بدأت تهدد العالم وتم التنبه لها في السنوات القلائل الأخيرة، فهذه القطاعات من جهة تعتبر أحد المستهلكين الرئيسيين للموارد الطبيعية كالأرض والمواد والمياه والطاقة، ومن جهة أخرى فإن عمليات صناعة البناء والتشييد الكثيرة والمعقدة ينتج عنها كميات كبيرة من الضجيج والتلوث والمخلفات الصلبة. وتبقى مشكلة هدر الطاقة والمياه من أبرز المشاكل البيئية-الاقتصادية للمباني بسبب استمرارها وديمومتها طوال فترة تشغيل المبنى. ولهذه الأسباب وغيرها ونتيجة لتنامي الوعي العام تجاه الآثار البيئية المصاحبة لأنشطة البناء فقد نوه بعض المتخصصين أن التحدي الأساسي الذي يواجه القطاعات العمرانية في هذا الوقت إنما يتمثل في مقدرتها على الإيفاء بالتزاماتها وأداء دورها التنموي تجاه تحقيق مفاهيم التنمية المستدامة الشاملة، وأضاف آخرون بأن الإدارة والسيطرة البيئية على المشاريع العمرانية ستكون واحدة من أهم المعايير التنافسية الهامة في هذه القطاعات في القرن الواحد والعشرين. من هنا نشأت في الدول الصناعية المتقدمة مفاهيم وأساليب جديدة لم تكن مألوفة من قبل في تصميم وتنفيذ المشاريع، ومن هذه المفاهيم "التصميم المستدام" و"العمارة الخضراء" و"المباني المستدامة"، هذه المفاهيم جميعها تعكس الاهتمام المتنامي لدى القطاعات العمرانية بقضايا التنمية الاقتصادية في ظل حماية البيئة، وخفض استهلاك الطاقة، والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، والاعتماد بشكل أكبر على مصادر الطاقة المتجددة (Renewable Sources). وعموماً، مع التقدم التكنولوجي واتساع مجالات الاتصالات والعلاقات بين دول العالم لمتعدد فرص العمل وحدها، وتحسن الوسائل المعيشية المعيار الوحيد لجذب السكان، فقد كان للاهتمام العالمي ونشر الوعي بالتأثيرات المختلفة للبيئة على قاطنيها ما حدا بالكثيرين للبحث عن أماكن جديدة تبعدهم ولو لفترة قصيرة عن التلوث الذي أحاط بالمدن وجعل منها مراكز للتأثير السلبي على صحة وكفاءة أداء سكانها. ويرى المعماري "وليام ريد": (أن المباني الخضراء ما هي إلا مباني تصميم وتنفيذ وإدارتها بأسلوب يضع البيئة في اعتباره وهو يري أيضاً أن أحد اهتمامات المباني الخضراء يظهر في تقليل تأثير المبنى على البيئة إلى جانب تقليل تكاليف إنشائه وتشغيله، والعمارة الخضراء للبيئة المستدامة هي عمارة ناتجة عن بيئتها وذات مسؤولية تجاهها، أي عمارة تحترم موارد ومعطيات الأرض وجمالها الطبيعي. وهي عمارة توفر احتياجات مستعمليها إذ أنها تؤدي إلى الحفاظ على صحتهم، شعورهم بالرضا، زيادة إنتاجهم وإشباع احتياجاتهم الروحية والمادية وذلك من خلال العناية بتطبيق الاستراتيجيات المؤكدة لاستدامة البيئة والتنمية أيضاً.

والعمارة الخضراء بإيجاز، عملية تصميم للمباني بأسلوب يحترم البيئة وخصائصها وينسجم معها دون تنافر أو تكلف مع الأخذ في الاعتبار أهمية تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تخفيض تأثيرات الإنشاء والاستعمال علي عناصر البيئة المحيطة بالعمارة إضافة إلى تنظيم الانسجام مع الطبيعة لتحقيق منظومة الوظيفية والجمال بأقل التكاليف. أما البناء المستدام هو إيجاد إدارة بيئية صحية تعتمد على كفاءة استخدام الموارد واحترام المبادئ المؤدية إلى التجانس مع البيئة. فالمباني المصممة بأسلوب مستدام تهدف إلى خفض آثاره السلبية على البيئة من خلال كفاءة استخدام الطاقة والموارد. وذلك أن المباني تعتبر من أكبر مسببات الأضرار المتواجدة على الأرض، إذ أن التلوث الناتج عن تدفئة وتبريد البيئة الداخلية للمباني أكبر من التلوث الناتج عن عوادم السيارات حتى في الولايات المتحدة يضاف إلى ذلك أن صناعة مواد البناء تستهلك طاقة ضخمة وموارد غير متجددة، وأوضحت الدراسات المصرية أن التلوث الناتج عن إصدار غازي ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استهلاك الصناعة للطاقة هو 26.7 % بينما ذلك الناتج عن الاستهلاك السكني والتجاري هو 10.10% من 94 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون كنتيجة لاستهلاك الطاقة البترولية المتنافرة مع البيئة.

بعض الوسائل المتبعة لتطبيق فكر البناء الأخضر: (العمارة الخضراء والبيئة المستدامة، 2010)

- 1- كفاءة المواد المستخدمة: يراعي التصميم الأخضر خصائص هذه المواد من حيث انعدام أو انخفاض ما ينبعث منها من عناصر أو غازات ضارة أو انخفاض درجة السمية لهذه المواد، واحتمالية تدويرها لإعادة استخدامها، مقاومتها للاضمحلال، عمرها الافتراضي والقدرة على إنتاجها محليا ويقترح استخدام المواد الناتجة عن الهدم والإزالة حيث أنها تضم مواد غير نشطة من حيث انعدام التفاعلات الكيميائية الداخلية بها، كما يقترح استعمال التصميم المتوافق الأبعاد بالاعتماد على المقاييس المتكررة والذي يؤدي لإقلال التكلفة بخفض المواد المستخدمة. ويهتم أيضا التصميم المستدام بتوفير فراغ كافٍ لتنفيذ برامج التخلص من المخلفات الصلبة، إعادة تدوير مخلفات الهدم، وتضمن البرنامج الزمني وقت مخصص لتجميع المخلفات التي سيتم تدويرها.
- 2- صحة وأمان مستخدمي البناء: أوضحت الدراسات أن المباني التي تتميز ببيئات داخلية جيدة التشطيب يمكن أن تؤدي إلى خفض نسبة أمراض الحساسية، الربو والأمراض الناتجة عن تأثير ما تتضمنه المباني من عناصر كيميائية أو نواتج لمشتقات البترول والبتروكيماوية إذ منها ما يؤثر مباشرة على الدماغ ومنها ما يؤثر على الجهاز المناعي فيعرض الفرد إلى أمراض مدمرة، كما أن تحسين البيئة الداخلية يؤدي إلى رفع كفاءة أداء العاملين وفوائد ذلك تفوق التكلفة بمعامل 8 إلى 14، ويجب اختيار مواد البناء و مواد التشطيبات التي لا ينبعث منها عناصر مؤثرة على الهواء إذ أن العديد من مواد البناء والصيانة والتنظيف تصدر غازات سامة كالمركبات العضوية الطيارة التي تصدر من ألواح الجبس أو المركبات المكونة لمواد لصق هذه الألواح. ويجب أن يراعى تفادي التلوث الميكروبي باستخدام المقاومة لنمو الميكروبات، واستخدام وسائل الصرف الفعالة وبالتنسيق المحيط بالموقع، مع ضرورة توفير التهوية المناسبة بالحمامات، الصرف الجيد للرطوبة من أجهزة التكيف ومراعاة تحكم أنظمة المبنى الأخرى في الرطوبة.
- 3- القيم الروحية للاستدامة في التنمية والعمارة: أن تطوير التصميم البيئي (الأخضر أو المستدام) اعتقاداً بأن المباني التي توفر بيئة تحفظ صحة مستعمليها وتستخدم طاقة أقل وتؤدي إلى خفض تأثيرها السلبي على البيئة لن يكون ذا جدوى إذا كان بمعزل عن

ثقافة وأسلوب حياة المجتمع. فإذا تم خفض استخدامات الطاقة في المباني لاستخدامها في أنشطة أخرى فلن يكون الاتجاه التصميمي قد حقق الهدف منه، لذلك لابد من ربط هذا الفكر التصميمي بالقيم الأساسية التي تسود ثقافات كثيرة حول العالم وذلك أن القيم التي استشرت مثل الجشع، الاتجاه في تحقيق النمو اللانهائي يعكس نوع من العنف عندما ننزل عن شبكة الحياة ونعطي لأنفسنا الحق في أن نأخذ من الآخرين ومن المستقبل ومن الطبيعة ما يشبع رغباتنا المادية اللانهائية. ويعتبر ذلك اتجاه انتحاري حيث أنه سيدفع بالبشرية خلال 25 عاما المقبلة إلى استهلاك من الحياة أكثر مما يوجد على كوكبها .

إن وجود عدد من القيم المتدنية التي أدت إلى انتشار العديد من الأمراض الاجتماعية مثل العنف، الإدمان، الجرائم، استغلال الأطفال، العنف ضد الزوجات، تحطيم الأسرة، اللامبالاة، انعدام المأوى، التسرب من التعليم، الفقر، إنما يعكس انعدام المناعة النفسية والروحية وقد أوضحت الدراسات أن هذا الانهيار المناخي ينبع من الإحساس بانعدام القيم، عدم الاحترام للآخرين ومن الآخرين، عدم إتاحة الفرص لكي يكون الفرد ذو نفع لمجتمعه وأسرته، وهي مشاكل نفسية وروحية .

الخاتمة

ويمكن القول أن العمارة قد مرت في عصر التكنولوجيا بمراحل تطور أثرت بدرجة أو بأخرى على المعمار، حيث تلاشت الحدود بين الحقيقة والخيال وساعد التبادل اللامادي على التواصل المباشر وأصبحت الابتكارات الجديدة لها مردود على العمارة والعمران، كما ساعدت التقنيات الرقمية على سهولة إنتاج الأشكال مما فتح المجال للفكر المعماري على النحت والتشكيل الفراغي بحرية أكبر.

وتعتبر العمارة المستدامة هي عمارة تساند التوازن البيئي عن طريق الاعتماد على نظم إنشاء أيكولوجية، ومواد بناء يمكن إعادة استخدامها للتقليل من إستنزاف الموارد الطبيعية، فهي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون الإخلال بالقدرة على تلبية احتياجات ومطلوبات الأجيال المستقبلية.

المراجع

مراجع باللغة العربية

. الشايح، محمد (2019). العمارة المستدامة والتكنولوجيا المتقدمة

<https://archandcivil.wordpress.com>

بونتا، خوان بابا (1996). العمارة تفسيرها دراسة للمنظمات التعبيرية في العمارة. ترجمة (سعاد عبد علي) بغداد: دار الشئون الثقافية العامة.

عالم البناء (1999). العمارة الخضراء بين المفهوم والتطبيق. مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية القاهرة.

بغداد، مصطفى (2004). آفاق جديدة للتقنية أم تراجع لتقاليد العمارة. هل هناك تعارض بين الفكر والتقنية. المملكة العربية السعودية: مجلة البناء السعودي.

أحمد، محمد حسن خليل (2011). تأثير تكنولوجيا المعلومات على تطور الفكر المعماري. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية الهندسة جامعة الأزهر. القاهرة.

هشام، علي مهرا (2011). العمارة الخضراء والتنمية المستدامة. موقع كنانة أون لاين <http://kenanaonline.com/users/so/posts/117442> هشام. (2010). العمارة الخضراء والتنمية المستدامة.

هشام، علي مهرا (2011). العمارة الخضراء والتنمية المستدامة. موقع كنانة أون لاين

<http://kenanaonline.com/drmahran2020>

مراجع باللغة الانجليزية

Bell, Daniel. (1976). "The Coming of Post-Industrial Society". London: Basic Books, p 26

Jencks, Charles. (1990). "The New Moderns"; Archiie Ctvral Design; New Archiiee Tvre; The New Moderns and Super Moderns; Vol.60;314 London; Academy Editions.

"Intelligent Installation System", ABB I-Bus EIB, A Step into the Future, ABB Stotz-Kontaky, Federal Republic, Germany, 2006.