الطاقة المتجددة ودورها لتحقيق التنمية المستدامة بالبيئة المعمارية

The renewable energy and its role in achieving sustainable development in the architectural environment

د./ فيبي سعيد فهمى اندراوس

كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – مصر

المقدمة:

يتناول البحث المجالات المختلفة في مجالات التصميم البيئي داخل البيئة المعمارية, وتنوع المعالجات التصميمية باستخدام الطاقة المتجددة بشكل يتوافق مع الفكر المعاصر لمفهوم المحافظة علي استدامة البيئة المكانية, وهو الفكر الذي يسيطر علي المفاهيم التصميمية في القرن العشرين. حيث ان التصميم البيئي هو التصميم الذي يعمل علي ايجاد التوافق والتناغم الجمالي بين الكتل المعمارية وعناصر العمران في البيئة المبناة واحترام كامل للعناصر الطبيعية , مع مواكبة التقدم التكنولوجي واستغلال العناصر البيئية لتحقيق التنمية المستدامة الذي يحقق امن البيئة المعمارية.

استمرت العلاقة بين الإنسان وبيئته حتي وصل في الرغبة بالتواصل والتناسق معها. وصارت متطلباته الحالية تختلف تماما عن ما سبق. ومع تطور متطلبات الحياة ومحاولة توفير الراحة بمستوي أفضل, واستخدام مواد بناء وتشطيبات وخامات متطورة ادي إلي تغير شكل البيئة المبناة. ومع نهاية

القرن العشرين وزيادة الوعي بالبيئة وخاصة زيادة التلوث البيئي بدأ الإهتمام بطرق جديدة للحصول علي الطاقة المتجددة .

وتعتبر الخلايا الفوتوفولتيه وسيلة جديدة لانتاج الكهرباء في الموقع المباشر من الشمس, فقد بدأ أخصائيين الخلايا الفوتوفولتية مع التخصصات الاخري المبتكرين في الدول الأوروبية واليابان والولايات المتحدة يكتشفون طرق جديدة ومبتكرة لدمج الخلايا مع تصميم الأسطح المعمارية, وقد بدا هذا النظام في الظهور بتكويناته مع نماذج فوتوفولتية متكاملة مع غلاف المباني سواء كان في الأسطح والفراغات أو الواجهات المعمارية والتي تعمل في وقت واحد كمولد للطاقة.

وهنا نجد أن مثل هذه الأبنية تعطي لمعني البيئة المبناة والعمارة معني جديد ومبتكر في تصميم الأسطح المعمارية وعناصر البيئة المختلفة.

ويستعرض البحث التعريفات الخاصة بالعمارة البيئية والعمارة البيومناخية والتصميم المناخي

١- ماهية التصميم البيئي

هو الترتيب والتنظيم الذي يعمل علي إيجاد التوافق والتناغم الجمالي بين الكتل المعمارية وعناصر التصميم العمراني في البيئة المبناة مع الاحترام الكامل لعناصر الطبيعة.

ويقول مايكل هوبكنس :التصميم البيئي هو تصميم بسيط يستفيد من الخصائص المتأصلة لنسيج المبني لخلق البيئة المناسب. وهو ايضا عبارة عن تحسين سمات المناظر الطبيعية والمباني والشوارع . كما يمكن تعريفه ايضا بالتصميم الذي يدرس تنسيق المواقع مثل تصميم الممرات والمواد

المستخدمة في الأرضيات وأنواع التشجير حسب وظائفها مثل استعمال مصدات الرياح.

وفي معجم التصميم جاء تعريف التصميم البيئي علي إنه هو الإطار الذي يرسم التخطيط والإنتاج والمباني والحدائق، والتسويات البشرية، والبنية التحتية، في علاقة متبادلة مع أداء النظم الطبيعية ومرونتها .ومن خلال التوسيع الصريح في الاعتبارات الأخلاقية والزمنية للتصميم عبر الأجيال وخارج حدود المخاوف المتعلقة بالأنثروبوسنتريك (هو الاعتقاد بأن البشر هم الكيان الأكثر أهمية في الكون) فقط، أدى التصميم البيئي إلى تغيير كبير في ممارسات التصميم البشرية، والبنية التحتية، في علاقة متبادلة مع أداء النظم الطبيعية ومرونتها.

Environmental:

مصطلح يعني المحيط الحيوي الخارجي لمعيشة الناس، وممكن أن يكون مدلول مصطلح البيئة هو المرادف لكل من 1- الحيز المكاني (الخارجي)، وكل مايحيوية من أشكال للحياة، من كائنات حية وعلي قمتها الإنسان ومعه النبات والطير والحيوان، وما يحدد به هذا الحيز من تشكيلات طبيعية مثل :الجبال والتلال، والسهول والوديان، الواحات، والبحار والأنهار، والسماء، أو العمران الذي من صنع الإنسان مثل : الحوائط، والمباني، والأسوار، والبنية الأساسية التحتية أو الفوقية، وما به من ماء وهواء 2-الإطر الإجتماعية -الثقافية والإقتصادية والسياسية والتشريعية -التنظيمية بكل متغيراتها وفق المكان والزمان.

Ecology:

علم البيئة هو التحليل العلمي ودراسة التفاعلات بين الكائنات الحية وبيئتها, البيئة كعلم يلعب دورا هاما في فهمنا لمختلف النظم الإيكولوجية وهو مجال متعدد التخصصات يشمل كلا من علم الأحياء وعلوم الأرض، ولكن هو مجال منفصل للدراسة من البيئة والتاريخ الطبيعي، والعلوم البيئية.

(١-١)علاقة البيئة المعمارية بالتصميم. :

هي عبارة عن التخطيط والابتكار بناء علي معطيات معمارية معينة وإخراج هذا التخطيط لحيز الوجود ثم تنفيذه في كافة الأماكن والفراغات مهما كانت أغراض استخدامها وطابعها بأستخدام المواد المختلفة التي تساعد علي توفير الطاقة المتجددة والمناسبة بالتكلفة الممكنة بأستخدام العناصر الطبيعية.

وعرفت البيئة في المعاجم الفرنسية وخاصة المعجم الجغرافي ل Pierre Georg أن لها مصطلحان متداخلان : مصطلح "Ecology" مأخوذ من المصطلح الإغريقي (Oikos) بمعني منزل أو مكان و (logos) بمعني علم المنظومات الحيوية، إما مصطلح :" Environment " وهي المصطلح الأعم والأكثر شمولا لأنها تتضمن علم الايكولوجي ويبحث في المحيط الذي تعيش فيه هذة الكائنات. ويعرف علم البيئة الحديث البيئة بأنها" الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الانسان، بما يضم ظاهرات طبيعية وبشرية يتأثر بها ويؤثر فيها . "أما التعريف العام للبيئة هي كل ما يحيط بالانسان من ماء وهواء وجماد والمحيط الخارجي المادي للإنسان الذي يعيش فيه و يتأثر به ويؤثر فيه .

والبيئة من وجهة نظر العمارة والعمران تنقسم إلي بيئتين أساسييتين

(أ) البيئة الطبيعية:Natural Environment هي البيئة التي من صنع الله سبحانه وتعالي وتشمل كل مايحيط بالانسان من كائنات حية وغير حية، والتي ليس للإنسان أي دخل في وجودها بالإضافة إلي التضاريس والمناخ والتربة.

(ب) البيئة المبناه:Built Environment

أو تعرف بالبيئة المشيدة Man Made Environment **وهي البيئة التي من صنع الانسان تشمل كل ما أقامة الانسان من منشأت في البيئة الطبيعية من مبان وعمارات وطرق وساحات وحدائق ... إلخ، وأختصارا هي كل ما تتكون منه المستوطنات البشرية وما تؤوية من إنسان وحيوان ونبات.**

من الجدير بالملاحظة أن من أكد أهمية المحيط هو واحد من رواد عمارة القرن العشرين وهو المعماري فرانك لويد رايت الذي تبني فكرة المبني علي الأستمرارية بين الموضوع والمحيط في إعتبارات إنسانية وشكلية .وأن من تنبأ بما سيحدث من إنطلاق طبيعي للشكل المعماري هو معماري المدرسة الوظيفية لوكوربوزيية الذي كان شعاره "الشكل يتبع الوظيفة "اقتداء بالمعماري الأمريكي لوى ساليفيان الذي قال إن المظهر الخارجي يجب أن يعبر عن المضمون الداخلي كطرق للتعبير عن شعارة" الشكل يتبع المنفعة. "

(١-٢) إتجاهات التصميم البيئي :

ظهرت الإتجاهات المختلفة في التصميم البيئي من التصميم البيئي العمراني ، والإتجاهات البيئية في العمارة وما تبعه من إتجاهات مختلفة لمعالجات الأسطح والفراعات المعمارية بشكل يتوافق مع المنحني العام للتصميم البيئي المعماري والفكر البيئي الجديد الذي يتناول استخدامات الطاقة الشمسية لتوفير الامن من

خلال المعالجات التصميمية للواجهات المعمارية والعناصر المحيطة بها والمسيطرة علي العملية التصميمية.

- البيئة العمرانية: يجمع أفراد كل الشعوب علي أن الوعي البيئي يتطلب أن يكون لكل قطر عمران و تخطيط محلي ، قال ابن خلدون" :من العمران مايكون بدويا ، وهو سكني الجبال والحلل المنتجعة في القفار و أطراف الرمال، ومنه من يكون ريفيا من سكني الضواحي والقري والنجوع ومنه مايكون حضريا وهو الذي يكون بالأمصار والمدن" حيث انواعها :
- البيئة الساحلية : هي بيئة حوافها مساحات مائية كالشواطئ ,الأنهار والبحيرات, البحار، وخلف الطرق الساحلية تترك مساحات خضراء ترك مساحة بين الطرق والمسطحات المائية.
- البيئة الزراعية : هي بيئة يغلب علي محيطها اللون الأخضر.
- البيئة الصحراوية : بيئة شديدة الحرارة وقليلة المطر

٢- أهداف تصميم البيئة المعمارية لتحقيق التنمية المستدامة:

يهدف التصميم البيئي إلى مايلى:

- تحسين العلاقة بين البناء والبيئة، كما يقول نوربيرع شولتز" تهيئة الأماكن التي يسكنها البشر عن طريق احترام روح موقع البناء."
- تحسين نوعية الحياة والرخاء النفسي والبدني.
- المحافظة علي النظام الإيكولوجي.
- استخدام الموارد الطبيعية (المياه، النباتات، المناخ) الغير مسببة للأنبعاثات الضارة (الدخان، غاز، مياه, مستعملة ونفايات).

– تصميم مباني مرنة لعمليات الإزالة، الاستبدال، الإضافات، أو التمديدات أو التغيرات الاستخدامية.

– توفير نطاق واسع لأستخدام مصادر الطاقة المتجددة.

– استخدام مواد وتقنيات صديقة للبيئة وبأولوية للثقافة المادية المحلية.

أوجه الإختلاف بين التصميم البيئي والعمارة البيئية و العمارة البيو مناخية:

التصميم البيئي Environmental Design**: هو الترتيب والتنظيم الذي يعمل علي إيجاد التوافق والتناعم الجمالي بين الكتل المعمارية وعناصر العمران في البيئة المبناه مع الأحترام الكامل لعناصر الطبيعة.**

العمارة البيئية Environmental Architecture**:هي ثمرة التفاعل بين الإنسان**

العمارة البيومناخية Bioclimatic Architecture**: عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الأعتبارت تقليل استهلاك الطاقة والموارد و تقليل تأثيرات الإنشاء والأستعمال علي البيئة بالإضافة إلي تعظيم الأنسجام مع الطبيعة المناخية. وذلك يبدأ بالتصميم البيئي وبتطبيق العمارة الخضراء ثم العمارة المستدامة يؤدي إلي استغلال الطاقة المتجددة من خلال العمارة الشمسية.**

٣-الأستدامة في البيئة المعمارية في الحضارات القديمة :

ظهرت العمارة البيئية في الحضارات القديمة في صورة محاولة الإنسان للتأقلم والتعايش في بيئته. وتباينت صور هذا التأقلم من استخدام المواد المتاحة في البيئة المحلية في العمران مرورا بطرق استخدامها وانتهاء بالأساليب التعامل مع عناصر البيئة ومحدداتها من الأمطار والرياح والحرارة وضوء الشمس وغيرها.

ففي مصر نجد أن إنسان الحضارات المصرية القديمة استخدم المواد المحلية وهي الطوب اللبن والبردي والأخشاب في منظوماتهم المعمارية الخاصة مثل مساكن العمال في حين استخدموا الأحجار الطبيعية ونحتوا في الجبال منظوماتهم المعمارية المقدسة مثل المعابد.

وفي العمارة الإسلامية استخدمت العديد من المعالجات البيئية مثل استخدام الملاقف والقباب والأقبية والفراغات الداخلية وكذلك الأخشاب في المشربيات وغيرها.. وكل ذلك كان في إطار تأقلم الإنسان مع بيئته. وكان هذا الاتجاه سائدا على مر العصور والأزمان، فلم يتجه الإنسان إلى تجاهل بيئته مطلقا، وإنما حاول بشتى الطرق التأقلم مع عناصرها. إلى أن قامت الثورة الصناعية.

٤- نحو الإستدامة والعمارة المستديمة

عرفت وثيقة الأمم المتحدة لشئون البيئة والتنمية بأن التنمية المستدامة هي " التنمية التي تلبي الأحتياجات الحالية بدون التضحية بقدرة الأجيال المستقبلية علي مواجهة احتياجاتها ". وبالتالي تعرف الأستدامة بأنها " تلبية بإحتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة علي إحتياجاتها الخاصة."

ومن أهم أهداف الإستدامة تلك التي تتجه إلي المحافظة علي الثروة المعمارية وهذا يأتي بالوصول إلي مبان تعيش مصانة تحت ظروف إجتماعية اقتصادية متغيرة. و تتضمن الأستدامة ابعادا متعددة , وبالتركيز علي معالجاتها يمكنا احراز تقدم ملموس في تحقيق أهدافها وهما:

١- البعد البيئي :وهو الذي يهتم بتحقيق التوازن الإيكولوجي والحفاظ علي البيئة سواء طبيعية أو مبناه، ومن هنا جاءت إشكالية الطاقة المتوفرة والمستخدمة في النظم المستدامة لتحقيق الإكتفاء الذاتي للواجهات المعمارية من ناحية الطاقة بما لايؤثر علي البيئة، وكيفية الأستفادة من البيئة الطبيعية والموارد والطاقات المتاحة لأحداث هذا الإكتفاء.

٢- البعد الإجتماعي والذي يهتم بتحقيق التمكين الإجتماعي والإستقرار لمختلف المجتمعات الإنسانية.

٣- البعد الأقتصادي الذي يهتم بتحقيق التطور الإقتصادي وزيادة الإننتاجية وتحقيق كفاءة الأداء الأقتصادي.

و تمثل مبادئ الإستدامة الأسس الأساسية التي تتكأ عليها العمارة المستدامة والتي تندرج تحت مسمياتها الرئيسية جميع التعريفات المتناولة العمارة المستدامة، و تهدف مبادئ الأستدامة إلي مساعدة المصممين للبحث عن حلول تصميمية ومعالجات تشكيلية خاصة بها نابعة من تنوع الظروف البيئية التي تؤثر علي كل مبني وتعبر عن مبادئ الأتستدامة وتحقيق الامن الانساني والاقتصادي ومن ثم السياسي.

١- مبدأ ترشيد الموارد

٢- التصميم وفق حياة المبني

٣- مبدأ التصميم الانساني

وأول محددات العمارة المستدامة هي توافقها مع محيطها وبيئتها ومحافظتها علي مصادرها طبيعية كانت أو صناعية مع مزج كل ذلك بالشكل الفني الناجح الذي يشجع الأفراد والمجتمع علي المحافظة عليها وإحترامها وحسن أستعمالها وصيانتها. حيث أن العمارة المستدامة هي العمارة المرتكزة علي كفاءة استخدام الموارد وأخذ البعد الأيكولوجي بعين الأعتبار وهي العمارة ذات أقل تأثير علي البيئة من خلال الكفاءة في استخدام الموارد والطاقة.

وقد أضطر العالم في فترة مابعد الصناعة إلي التخفيف من آثارها البيئية بالأتجاه بالعمران نحو الأستدامة بالعمارة الخضراء بمعالجة واجهاتها المعمارية هي التي له أقل تأثير علي محيطها الخاص والعام، فالعمارة الخضراء تلبي بالمصادر الطبيعية كالشمس والهواء والماء احتياجات الناس ومتطلباتهم من الراحة والصحة العامة وخفض التكاليف و تزيد من القدرة الانتاجية للإنسان في كافة أنحاء الفراغات الداخلية المعمارية.

و قد ظهر الأتجاه إلي التقابل المباشر لخطوط العمارة علي مستوياتها المختلفة مع الخطوط والمساحات والكتل المكونة للطبيعة الخضراء، لهدف خلق عمارة ترى كمظهر من مظاهر الطبيعة. كتصميم المعماري فرانك لويد رايت Frank Lloyd Wright **في البناء حول الأشجار وفوق الشلالات كمظهر من مظاهر الإبقاء علي المتعة بالطبيعة في منزل الشلالات** Falling Water **في بيرن ببنسلفانيا.**

(٤-١) عمارة الطاقة الشمسية

(٤-١-١) أهداف تصميم الأسطح المعمارية الصديقة للبيئة

بعض الدراسات باستخدام الخلايا الفوتوفولتية في تصميم الأسطح المعمارية:

- مشروع جرين بكس (Green Pix) حائط إعلامي ذاتي الإمداد بالطاقة بالصين (Zero Energy MediaWall)

مبني جرين بكس عبارة عن حائط إعلامي ذاتي الإمداد بالطاقة، قام بتصميمه المعماري Simone Giostra & Partners Architects في عام 2008 م، يتم إمداد هذا الحائط الذي يبلغ مسطحة 2200 م2 بالطاقة الكهربية من خلال أنظمة الخلايا الفوتوفولتية، والمشروع لا يعتبر شاشة إعلامية فقط بل يعتبر حائط نصف شفاف للفراغات الواقعة خلفه في حالة عدم تشغيل الشاشة نهارا، وحائط يمد المبني الواقع خلفه بالطاقة الكهربية في حالة عدم تشغيل الشاشة، وحائط واقي من أشعة الشمس بسب تقارب الخلايا المكونة للشاشة، ومن ثم تخفيف الأثر الحراراي وزيادة الراحة الحرارية للمبني، وتم توزيع الخلايا الفوتوفولتية داخل المربعات المكونة للشاشة بشكل لا يؤدي إلي تقليل دقتها بالنسبة للمشاهدين.

وتتكون الشاشة(الواجهة الرئيسية للمبني) من الهياكل المعدنية الحاملة لشاشة العرض.

-One Kattameya "وان قطامية "أكبر تجمع إداري ووزاري مخطط للقاهرة الجديدة - تحت الإنشاء : معمار المرشيدي

تتميز اسطح المبني المعمارية أنها مغطاه بوجهات كارتن وول، والتصميم شبكية من تقاطع الخطوط الهندسية، وتعرضه للشمس بصورة مباشرة بدون ظلال من اسطح أخري تؤثر علي كفاءة الخلية. حيث يمكن أستغلال سطح

المبني الخارجي لتوفير الطاقة للمبني بأستخدام الخلايا الفوتوفولتية لتحقيق القيم الوظيفية مع الجمالية

(٤-٢) مبادئ العمارة المستدامة

من أهم مبادئ العمارة الخضراء هو الحفاظ على الطاقة، فالمبني يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فية تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة أكبر علي الطاقات الطبيعية فالمجتمعات القديمة فهمت وحققت هذا المبدأ في أحيان كثيرة وان هذا الفكر متواجد منذ ان اختار الإنسان سكنى الكهوف المواجهة للجنوب لاستقبال الشمس وذلك في المناطق ذات الأجواء المعتدلة.

أن استخدام التصميمات التي تراعي البيئة مع استخدام التكنولوجيا المتاحة في أمريكا قد يخفض استخدام الطاقة بمقدار ٧٠٪ في المباني السكنية و٦٠٪ في المباني التجارية وذلك طبقا لتقرير المعمل القومي للطاقة المتجددة في كولورادو. وفي تقرير لقسم الطاقة في المملكة المتحدة عام ١٩٨٨ اقترح بان يكون ٥٠٪ من اعتماد الممكلة في استهلاك الطاقة علي الموارد والطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والامواج والمساقط المائية والكتلة الحية، كما يمكن خفض استهلاك الكهرباء باستخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية والتي تنتج الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس. ومع استخدام التكنولوجيا بجانب التوجة للإنتاج بالجملة انخفضت تكلفة الكهرباء الناتجة من الخلايا الشمسية بنسبة تصل الي أكثر من ٩٠٪ منذ عام ١٩٨٠ ومع استمرار انخفاض أسعار الخلايا الشمسية فان دمجها مباشرة في واجهة اسقف المبني بدلا من لصق

الواح شمسية منفصلة أصبح من الممكن تعميمة قريبا، فقد استطاعت شركة ألمانية (flachglas) من دمج الخلايا الشمسية في النوافذ الزجاجية نصف الشفافة والتي تمد المكان بالضوء المرشح أثناء توليدها للكهرباء.

كذلك بالنسبة للتكيف مع المناخ فقد حرص الإنسان علي أن يتضمن بنائه للمأوى عنصرين رئيسيين هما: الحماية من المناخ ومحاولة ايجاد جو داخلي ملائم لراحته.

وأيضا بالنسبة للتقليل من استخدام الموارد الجديدة، حيث أن هذا المبدأ يحث المصممين علي مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها، كما يدعوهم الي تصميم المباني وانشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي لهذة المباني مصدرا وموردا للمباني الاخري فقلة الموارد علي مستوي العالم لإنشاء مباني الأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة يدعو العاملين في مجال البناء والتشييد للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ باساليب وافكار مختلفة ومبتكرة في نفس الوقت.

وأخيرا، احترام الموقع، فالهدف الأساسي من هذا المبدأ ان يطأ المبني الأرض بشكل وأسلوب لا يعمل علي إحداث تغيرات جوهرية في معالم الموقع، ومن وجهة نظر مثالية ونموذجية ان المبني إذا تم ازالتة أو تحريكة من موقعة فان الموقع يعود كسابق حالتة قبل أن يتم بناء المبني.

٥ – معايير بيئية جديدة للبناء بالبيئة المعمارية

حماس اليوم للعمارة الخضراء والمباني المستدامة له أصوله المرتبطة بأزمة الطاقة في السبعينات من القرن الفائت، فقد بدأ المعماريون آنذاك يفكرون ويتساءلون عن الحكمة من وجود مباني صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ وتتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، ومن هناك تعالت أصوات المعماريين المتحمسين الذين اقترحوا العمارة الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة ومنهم:وليام ماكدونو، بروس فول وروبرت فوكس من الولايات المتحدة، توماس هيرزوج من ألمانيا، ونورمان فوستر وريتشارد روجرز من بريطانيا. هؤلاء المعماريون أصحاب الفكر التقدمي بدأوا باستكشاف وبلورة التصاميم المعمارية التي ركزت على التأثير البيئي طويل المدى أثناء تشغيل وصيانة المباني، وكانوا ينظرون لما هو أبعد من هم "التكاليف الأولية" (Initial Costs) للبناء. مثل مبنى التجارة العالمي، نيويورك. أحد أشهر المباني الخضراء في المدينة.

هذه النظرة ومنذ ذلك الحين تأصلت في بعض أنظمة تقييم المباني مثل معيار (BREEAM) الذي تم تطبيقه في بريطانيا في العام ١٩٩٠م. ومعايير نظام الطاقة والتصميم البيئي (LEED) في الولايات المتحدة الأمريكية وهي اختصار لـ (Leadership in Energy and Environmental Design**)، وهذا المعيار الأخير تم تطويره بواسطة المجلس الأمريكي للبناء الأخضر (USGBC)، وتم البدء بتطبيقه في العام ٢٠٠٠ م. والآن يتم منح شهادة (LEED) للمشاريع المتميزة في تطبيقات العمارة المستدامة الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية. إن معايير (LEED) تهدف إلى إنتاج بيئة مشيدة**

أكثر خضرة، ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل، وهذه المعايير التي يتم تزويد المعماريين والمهندسين والمطورين والمستثمرين بها تتكون من قائمة بسيطة من المعايير المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط الخضراء، ووفقاً لهذه المعايير يتم منح نقاط للمبنى في جوانب مختلفة، فكفاءة استهلاك الطاقة في المبنى تمنح في حدود (١٧ نقطة)، وكفاءة استخدام المياه تمنح في حدود (٥ نقاط)، في حين تصل نقاط جودة وسلامة البيئة الداخلية في المبنى إلى حدود (١٥ نقطة)، أما النقاط الإضافية فيمكن اكتسابها عند إضافة مزايا محددة للمبنى مثل: مولدات الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثاني أكسيد الكربون.

مزايا الطاقة المتجددة التي تساعد على حماية البيئة المعمارية وصيانتها:

١- متوفرة في معظم دول العالم.
٢- مصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.
٣- نظيفة ولا تلوث البيئة المعمارية، وتحافظ على الصحة العامة.
٤- اقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير.
٥- ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه.
٦- لا تحدث أي ضوضاء، أو تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة.
٧- تحقق تطوراً بيئياً، واجتماعياً، وصناعياً، وزراعياً على طول البلاد وعرضها.
٨- تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محلياً في الدول النامية.

أخيراً يمكننا القول أنّ هناك ارتباط وثيق بين البيئة المعمارية وتحقيق التنمية المستدامة، ونلاحظ ذلك في الاهتمام الدولي بمشاكل البيئة المعمارية في إطار سعيها الي تحقيق ابعاد التنمية المختلفة ومن ثم الوصول إلي تحقيق اعلي مراحل الامن للمجتمع.

تعد مصر من اكبر الدول التي تبعث نسبة كبيرة من غازات الاحتباس الحراري بحسب نصيب الفرد، وبالتالي فان استخدام الطاقة المتجددة يساعد علي خفض نسبة غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي ، وتساعد علي حل مشاكل البيئة الأخرى ، فالمنطقة تواجه ارتفاعاً سريعاً لمستويات التلوث ترافقه تكاليف عالية وتدهور لنوعية الحياة ، فهي تعاني حالياً من ثاني اعلي مستوي من التلوث الهوائي في العالم ، مسببة اضراراً تساوي ٠,٩٪ من اجمالي الناتج المحلي الاجمالي ، وعند مقارنة مصادر الطاقة المختلفة ، ينبغي ايضاً الاخذ في الاعتبار تكلفة انبعاثات ثاني اكسيد الكربون ، حيث يمكن الاستفادة ماليا من تبني الية التنمية النظيفة التابعة للأمم المتحددة ،ومن الصعب تحديد الاضرار غير المباشرة الأخرى الناتجة عن انبعاثات ثاني اكسيد الكربون والتي تتعلق بصحة السكان وبيئتهم ، فاصبحت دول العالم في الوقت الحالي تولي اهتماما كبيرا للنمو والتطور الاقتصادي والتكنولوجي, لذا فالتوجه الحديث اصبح في كيفية تحقيق هذا الهدف لكن ليس على حساب الوسط البيئي الذى نعيش فيه, فالطاقات التقليدية مثل البترول, الفحم، والغاز هي

طاقات ملوثة للبيئة, بالتالي فقد كان الحل للحفاظ على وتيرة النمو الاقتصادي والتكنولوجي مع الحفاظ على امن البيئة, هو اللجوء الى مصادر اخرى للطاقة لا تؤثر سلبا على البيئة مثل الطاقة الشمسية, طاقة الرياح وطاقة المياه وغيرها.

وبالرغم من أن العالم يقع هذه الأيام تحت تهديد جاد وخطير يتمثل في أزمات البيئة وموارد الطاقة ، إلا أن بداية هذا القرن تشهد اهتماما عالميا بوسائل الاستدامة وفاعلية الطاقة والتعامل العادل مع مصادرها وذلك بنفس الدرجة التي تطورت بها الآلة الصناعية في بدايات القرن الماضي ، واليوم فإن العديد من الفاعليات والاستراتيجيات تغذي هذا الاتجاه وتشجع عليه من أجل إنقاذ الإنسانية والعيش في سلام مع البيئة وموارد الطاقة بتحقيق الامن. فمعظم المصممين والمعماريين حول العالم يعملون بهدف تحقيق التوازن بين متطلبات الإنسان واحتياجات الكوكب الذي يحتويه لإنتاج وتصميم الواجهات المعمارية للمباني تتواكب مع هذه المتطلبات وكذلك معطيات العصر من تكنولوجيات حديثة منتجة بذلك مفردات تشكيلية جديدة يمكن اعتبارها أحد ملامح هذه العمارة.

٦-البيئة المعمارية المستدامة

تحتوي البيئة المعمارية علي مباني يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في تقليل الأثر البيئي، وفي نفس الوقت تقود إلى خفض التكاليف وعلى وجه الخصوص تكاليف التشغيل والصيانة، كما أنها

تسهم في توفير بيئة عمرانية آمنة ، وقد عُرف البناء المستدام من قبل معهد الهندسة المعمارية في اليابان ، والذي هو أكثر شيوعا في اليابان ، بأنه هو البناء الذي تم تصميمه لحفظ الطاقة والموارد ، وإعادة تدوير المواد وتقليل الانبعاثات السامة للمواد طوال دورة حياة المبنى ، للموائمة مع المناخ المحلي والتقاليد والثقافة والبيئة المحيطة بها ، ولتكون قادرة على إدامة وتحسين نوعية حياة الإنسان مع الحفاظ على قدرة النظم الأيكولوجية على المستويات المحلية وعلى الصعيد العالمي ، والمباني المستدامة تحقق التوافق بين الإنسان ومجتمعه وبيئته من خلال الربط بين ثلاثة عناصر رئيسية وهي:

- كفاءة استخدام الموارد والمواد الخام.
- التعامل الأمثل مع الظروف المناخية والجغرافية والإجتماعية السائدة.
- الاستجابة للاحتياجات البشرية المادية والاجتماعية مع الحفاظ على حقوق واحتياجات الأجيال القادمة .

أهم الأسباب والمؤثرات في عملية تشكيل البيئة المعمارية بصورة مباشرة بالإضافة إلي ما سبق, الفكر التصميمي :لأن الفكر التصميمي المرتبط بهذه البيئة المعمارية والقائم على تحقيق أهداف العمارة المستدامة يحاول تحقيق التوافق والاندماج والتكامل ما بين البيئة والمجتمع والاقتصاد.

(٦-١) الجوانب المؤثرة علي البيئة المعمارية المستدامة :

(٦-١-١) تكنولوجيا الإنشاء ومواد البناء

الوظيفة الاستاتيكية في العمل المعماري والتي تعتمد على نوع الهيكل الانشائي الذي ترتكز عليه والهيكل الحامل الذي يبنى بحيث يستقبل وينقل

الأحمال إلى الأرض ويقاوم ظواهر الطبيعية ، كما يتأثر التشكيل بطبيعة المواد المستخدمة في البناء وأسلوب تشييدها وينعكس التنوع الهائل في مواد وطرق الانشاء وكفاءتها على التشكيلات المعمارية.

فإذا كان المعمار الجيد يحقق بقدر ما الوظيفة المراده منه فإن الإنشاء الجيد هو أحد الوسائل المعبرة عن تلك الوظيفة الرئيسية للتكوين المعماري وله دور رئيسي في التكوين والتشكيل المعماري باستخدام خامات ومواد للبناء توفر الطاقة، وعلى الرغم من ذلك فإنه لايمكن طرح الإنشاء كمحدد وحيد للتكوين أو المرجع الأوحد لمفرداته فالعلاقة بين الشكل والإنشاء تتفاعل في توافق وتناقض من وقت لآخر ومن حركة معمارية لأخرى ومن معماري لآخر. ومما لاشك فيه أن العامل التكنولوجي يسهم بدور فعال في اختيار نوعية الإنشاء لأي مبنى حيث تحد الامكانيات التكنولوجية المحدودة من قدرة المصمم على استخدام أساليب انشائية متطورة ومواد بناء حديثة ملائمة لاستدامة البيئة يستلزم تنفيذها تقنيات مرتفعة ومتطورة تزيد من حدود الإمكانيات المتاحة ، ولقد كان لاستخدام الأساليب الإنشائية الحديثة تأثيراً مباشراً على العمارة بصفة عامة وعلى التشكيل المعماري للواجهات المعمارية بصفة خاصة، حيث ساهمت التقنيات الحديثة للإنشاء في تحقيق صور وتشكيلات إنشائية جديدة وإيجاد لغة وتعبيرات معمارية مستحدثة

كان من الصعب الوصول إليها باستخدام التقنيات البدائية في الإنشاء.

(٦-١-٢) المحيط البيئي(البيئة الطبيعية أو الصناعية أو الإجتماعية)

حيث أن البيئة الطبيعية تشمل تضاريس البيئة الخاصة بمكان المبنى, كيفية تشكيل المبنى بما يتناسب مع الطبيعة الجغرافية للمكان ويشمل أيضا

التعامل مع المحددات المناخية والتأثير المتبادل بين شكل المبنى والمناخ لخلق الظروف المناخية الملائمة لراحة الإنسان بما تشمله من حرارة ورياح وأمطار وشمس، أما البيئة الصناعية فمقصود بها البيئة الحضرية مثل المدن التي شكلها الإنسان وفقا لإرادته والتي يجب أن يحترم الشكل فيها ما يحيط به والالتزام بالقوانين الموضوعة .بينما البيئة الاجتماعية تشمل العادات والتقاليد لكل منطقة وتعتمد علي ثقافة وطابع الشعوب.

(٦-١-٣) طابع العصر

بما يشمله من اقتصاد يعكس أشكال معمارية تنم عن طبيعة المجتمع ومستواه الاقتصادي، وقيم جمالية ومفاهيم سائدة تترجم في أشكال المباني الناتجة عنها مثل سيادة مفاهيم الكلاسيكية في وقت ما وظهور الاهتمام بالشكل بغض النظر عن الغرض من المبنى وكذلك الاتجاهات المعمارية السائدة في هذه الفترة الزمنية والتي تظهر فيها الأشكال المعمارية صدى لهذه الأفكار والاتجاهات مثل اتجاهات الوظيفية والعضوية وعمارة ما بعد الحداثة والعمارة الخضراء إلى آخره .

(٦-٢) البحث في محددات تشكيل مباني العمارة المستدامة

إذا كنا نتحدث في هذا البحث عن مباني العمارة المستدامة ذات الطابع التكنولوجي المتقدم فمن البديهي أن تتأثر الأشكال باحتياجات ومتطلبات هذه النوعية من المباني وتكون نتاجا لعدة محددات وعوامل متفاعلة مع بعضها

البعض خاضعة لتأثير متبادل بينها والنتيجة شبكة معقدة من التأثيرا ت المختلفة.

وبالنظر بعمق لمجموعة المحددات السابقة نجد أن محددات التشكيل عموما هي محددات ثابتة لأي نوع من المباني ولكنها تتغير بتغير المفاهيم والقيم الخاصة بكل عصر بما يحويه من توجهات معمارية مختلفة بينما المحددات الرئيسية والمؤثرة بشكل مباشر في تشكيل هذه المباني هي المعايير الخاصة بتحقيق الهدف من مباني العمارة المستدامة ومن خلال القراءة السابقة في مفاهيم العمارة المستدامة والتشكيل طبقا لأهم المحددات لتحليل الأمثلة لاستنباط مصادر تكوين الشكل في البيئة المعمارية المستدامة في مبانيها المعاصرة فنجد انها هي:

موقع المبنى والمحيط ، أنظمة المبنى ، التوافق مع المناخ ، الفكر التصميمي ، الوظيفة, تقنيات الإنشاء.

٧- الفرص والامكانات الحالية التي تدعم استدامة التصميم المعماري في مصر

من أهم الامكانات المتوفرة في مصر والتي تدعم عملية التصميم المعماري المستدام هي وجود العديد من المنظمات الرسمية والهيئات الحكومية التي تدعم تحقيق استدامة التصميم المعماري للبيئة المعمارية, فهناك وعي حكومي ملحوظ بأهمية تطبيق مبادئ الاستدامة في مجال البيئة المعمارية لذلك تم انشاء مجموعة من المؤسسات التي تدعم هذا الاتجاه مثل:

(٧-١) وحدة المدن المستدامة والطاقة المتجددة:

تم تشكيل وحدة المدن المستدامة والطاقة المتجددة طبقا للقرار الوزاري رقم (٥١٢) لسنة ٢٠١٤. تقوم الوحدة بوضع واقتراح الاستراتيجات والخطط اللازمة لضمان توافر معايير العمران الاخضر المستدام في المدن الجديدة وعلي الأخص فيما يتعلق باستخدامات مصادر الطاقة حيث تقدم الدعم الفني والتقني والاستشارات والدراسات اللازمة سواء علي مستوي المدن الجديدة القائمة أو المدن المزمع انشاؤها. حيث قامت الوحدة بتقديم خطة ترشيد الطاقة في المدن العمرانية الجديدة إلي لجنة الطاقة والبيئة بمجلس النواب, وتقوم هذة الخطة علي ثلاثة محاور كالتالي:

الاول: ترشيد استهلاك الطاقة بإستخدام اللمبات الليد في الإضاءة وتعميم سياسة وثقافة الترشيد.

الثاني: ممثل في الطاقة الشمسية وذلك باستخدام خلايا فوتوفولتية للواجهات المعمارية وعلي اسطح المباني وانشاء محطات الطاقة الشمسية

الثالث: يتمثل في إنارة الشوارع بإستخدام الخلايا الفوتوفولتية

هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة :

تم إنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في عام ١٩٨٦ حيث تهدف إلي زيادة استخدام الطاقة المتجددة وتشجيع وتصنيع معداتها محليا واستغلال مصادرها علي المستوي التجاري كطاقة نظيفة ومستدامة. يسمح قانون إنشاء الهيئة بإنشاء شركات لإنشاء وتشغيل وصيانة

مشروعات الطاقة المتجددة وذلك لإيجاد عنصر جذب للمستثمرين للدخول مع الهيئة في مشروعات مشتركة بما يحقق تنفيذ السياسة الحالية لقطاع الكهرباء بتشجيع الشركات العاملة في مجال الطاقة المتجددة علي الاستثمار في مجال انشاء محطات توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة بالمشاركة مع القطاع الخاص.

أما علي مستوي القوانين والقرارات الرسمية فإن هناك وعيا حكوميا وإداريا كبيرا بأهمية تطبيق الإستدامة وترشيد الطاقة فقد صدر قرار بشان إصدار تعريفة التغذية للكهرباء المنتجة من مشروعات الطاقة الشمسية والرياح. كما تم تشجيع المستهلكين لإنشاء نظم توليد الكهرباء بواسطة الخلايا الفوتوفولتية فوق اسطح المنازل وبيعها إلي الشركة الكهربائية, وقبل أن ينتهي عام ٢١٠٤ صدر قرار جمهوري بالقانون رقم ٢٠٣ لسنة ٢٠١٤ بشأن تحفيز إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة.

قائمة المراجع

أولا : المراجع العربية

١- أ.د .علي رأفت ،" ثلاثية الإبداع المعماري دورات الإبداع الفكري عمارة المستقبل الدورة البيئية "، الطبعة الأولى ، مركز أبحاث إنتركونسلت ، 2007 ، ص. 73 .

٢- اسماء مجدي فاضل، " أستخدام تقنيات الخلايا الشمسية الحديثة في تطوير أداء الغلاف الخارجي للمبني وتأثيرها علي التشكيل المعماري للمبني"، غير منشورة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2016 م، ص. 52 .

٣- التصميم المستدام والعمارة الخضراء. Arab World – Architecture and Art Design نسخة محفوظة ٢٥ أغسطس ٢٠١١ على موقع واي باك مشين

٤- عرفان سامي ،" النظرية الوظيفية"، طبعة خاصة، القاهرة، ص39 ،49،67،. 29

٥- عزت مرغني ،" العوامل المؤثرة على اختيار الشكل في العمارة " ، ص. 109 .

٦- على رأفت ،" ثلاثية الابداع المعماري الابداع الفني في العمارة "، مركز أبحاث انتركونسلت. الطبعة الأولى، 1997 م، ص295 .

٧- عدنان فرحان الجوارني," الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة", موقع الحوار المتمدن , العدد ٤١١٧ , ٢٠١٣/٦/٥

٨- محسن محمد ابراهيم ،" العمارة المستدامة "، المؤتمر العلمي الأول ، التنمية المعمارية والعمرانية والاستدامة ، القاهرة ، فبراير ،. 2004

٩- محمد سيف النصر أحمد ،" التحولات في الفكر المعماري وأثره على التشكيل المعماري "، رسالة ماجستير، كلية الهندسة بالمطرية ، جامعة حلوان ، القاهرة ، 2001، ص 12 .،13 ،.15

١٠- مبادئ العمارة الخضراء. نسخة محفوظة ٠٥ مارس ٢٠١٦ على موقع واي باك مشين. نسخة محفوظة ٠١ يناير ٢٠١٧ على موقع واي باك مشين.

١١- محمد نبيل غنيم ، "الانطباعات البصرية للعمارة دراسة بحثية لمفهوم الانطباعات البصرية "، رسالة ماجستير،كلية الهندسة،جامعة القاهرة (١٩٩٩)،ص.129 .

١١- نسخة محفوظة ٦ مايو ٢٠١٣ على موقع واي باك مشين.
١٢- نسرين فتحي عبد السلام ،" تأثير التطور التكنولوجي على ملامح المدينة المعاصرة دراسة– تحليلية لتأثير تطور تكنولوجيا البناء على ملامح المدينة على مر العصور دراسة تطبيقية– لمدينة القاهرة " ، رسالة ماجيستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، 1992

المراجع الأجنبية :

1- Alexander, Zannos,"Form & Structure in Architecture:the role of statical function", New York: Van Nostrand Reinhold Co, 1987.
2- Stanly, Abercrombic," Architecture as Art: An Esthetic Analysis", Melbourne, Florida,U.S.A. :Krieger Pub Co., 1984, P.100.
3- Sustainable Architecture and Simulation Modelling", Dublin Institute of Technology ,Doerr Architecture, Definition of Sustainability and the Impacts of Buildings Bahaudin A.Y., Elias E.M., Saifudin A.M., "A Comparison of the Green Building's Criteria", EDP Sciences, 2014.
4- Jerry Yudelson, "The Green Building Revolution", Island Press, London, 2008, Pp2:4, 17.
5-Jerry Yudelson," Green Building A to Z Understanding the Language of Green Building", New Society Publishers, Canada, 2007, Pp164-165.
6- www.newcities.gov.eg (accessed September, 2017).
7-http://www.ibec.or.jp/jsbd/-
8-http://www.e3sconferences.org -
9-www.moee.gov.eg (accessed December, 2017).
10-www.nrea.gov.eg (accessed October, 2017).