توظيف التطور التقني لاتجاه عمارة التقنيات الفائقة -High-Technology- ضمن إطار التصميم المستدام.*

م. راما أحمد** أ. د. عقبة فاكوش***

الملخص

تحاول معظم الدراسات المعمارية حالياً اتباع أساليب جديدة تسمح بتقديم حلول لمشكلات هدر الطاقة، وعدم كفاءة مبانينا في الاستفادة من معطيات البيئة التي بدأت تستنفد من قبل قطاعات الحياة كافة بطريقة عشوائية، وخصوصاً من قطاع البناء الذي يستهلك نصف استهلاك الطاقة الكلي وحده، ويشكل خطراً عليها بمخلفاته الكثيرة، مما يوجب بنظر البحث تأكيد دراسات وتطبيقات البيئة المستدامة بوصفها إحدى مقومات عمارة التقنيات الفائقة التي تتيح توفير الطاقة، وزيادة عمر المبنى وجعله ملائماً للأجيال القادمة بوسائلها التكنولوجية المتقدمة.

لذلك أراد البحث توضيح أهم الأساليب والمعالجات المستخدمة بتقنيات معينة لتسهم في قدرة مبانينا على توفير الطاقة والاستفادة من المعطيات البيئية من حولها بسرد أمثلة عالمية في هذا المجال وتوضيح أهم التقنيات والأنظمة المستخدمة فيها، بغية الاستفادة منها، لجعل مبانينا مبانيَ مكتفية ذاتياً بالطاقة بل ومنتجة لها أحياناً، وأخذها بالحسبان في أثناء عملية التصميم المعماري لتأتي بمردود ايجابي على الوضع البيئي الاقتصادي والناتج المعماري وتطوره باتجاه إنتاج عمارة محلية بيئية معاصرة .

الكلمات المفتاحية: التصميم المستدام- كفاءة استهلاك الطاقة في المباني

* أعد البحث في سياق رسالة الماجستير للمهندسة راما أحمد بإشراف الدكتور عقبة فاكوش .

** كلية الهندسة المعمارية – جامعة دمشق.

*** أستاذ مساعد - كلية الهندسة المعمارية – جامعة دمشق

1- مقدمة:

بدأ العالم يعترف بالارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية والبيئة، وقد تنبه المتخصصون على أن الأشكال التقليدية للتنمية الاقتصادية تنحصر في الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية وفي الوقت نفسه تتسبب في إحداث ضغط كبير على البيئة نتيجة لما تفرزه من ملوثات ومخلفات ضارة. ومن هنا ظهر مفهوم **التنمية المستدامة** Sustainable (Development) التي تَعرّف بأنها "تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها والعمل على تأمين الخدمات البيئية والاجتماعية والاقتصادية،دون التأثير في قدرة الأنظمة الاجتماعية والطبيعية التي تعتمد عليها تلك الخدمات"(1). وقد أولت معظم دول العالم في العقد الأخير من القرن المنصرم عناية خاصة بموضوعات حماية البيئة والتنمية المستدامة، ونتيجة لذلك فإنَّ القطاعات العمرانية في هذا العصر لم تعد بمعزل عن القضايا البيئية الملحة التي بدأت تهدد العالم وتم التنبه عليها في السنوات القلائل الأخيرة، فهذه القطاعات من جهة تعدُّ أحد المستهلكين الرئيسيين للموارد الطبيعية كالأرض والمواد والمياه والطاقة، ومن جهة أخرى فإنَّ عمليات صناعة البناء والتشييد الكثيرة والمعقدة ينتج عنها كميات كبيرة من الضجيج والتلوث والمخلفات الصلبة. وتبقى مشكلة هدر الطاقة والمياه من أبرز المشكلات البيئية-الاقتصادية للمباني بسبب استمرارها وديمومتها طوال مدة تشغيل المبنى. ولهذه الأسباب وغيرها ونتيجة لتنامي الوعي العام تجاه الآثار البيئية المصاحبة لنشاطات البناء 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 أن الإدارة والسيطرة البيئية على المشاريع العمرانية ستكون واحدة من أهم المعايير التنافسية المهمة في هذه القطاعات في القرن الواحد والعشرين. من هنا نشأت في الدول الصناعية المتقدمة مفاهيم وأساليب جديدة لم تكن مألوفة من قبل في تصميم المشاريع وتنفيذها، 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).

2-إشكالية البحث:

تبرز إشكالية البحث من:

1- عجز منشآتنا المعمارية عن أداء دورها التنموي تجاه تحقيق مفاهيم التنمية المستدامة الشاملة .

2- عدم الدراية بالأسس التصميمية والتنفيذية التي تتيح تحقيق عمارة صديقة للبيئة .

3- إنَّ عمليات البناء والتشييد الكثيرة والمعقدة ينتج عنها كميات كبيرة من التلوث والمخلفات الصلبة التي خلقت مشكلات بيئية أصبحنا بحاجة لحلها بأقصر زمن ممكن .

4- ازدياد ظاهرة المباني المريضة (Sick Buildings) التي تنشأ من الاعتماد بشكل كبير على أجهزة التكييف الاصطناعية مع إهمال التهوية الطبيعية .

3- فرضيات البحث وأهدافه:

إنَّ عمارة التقنيات الفائقة من وجهة نظر الباحث تسهم في الحد من عملية استنزاف الموارد الطبيعية،وتلويث البيئة بمخلفات البناء، بل تسهم أحيانا في توليد الطاقة، هذا مايجعلها صديقة للبيئة، ورديفة للاقتصاد ومخزون

[1] (موقع الأمم المتحدة، www.un.org/esa/sustdev)

الطاقة بما تحدثه من توفير للفواتير وتكلفة الصيانة على المدى البعيد، لذلك **فرضيات البحث** هي:

1- عمارة التقنيات الفائقة تسمح بتقديم حلول للمعوقات البيئية، والاستفادة من مردودها وتوفير الطاقة (تحسين الأداء الاقتصادي للمبنى).

2- إنَّ دمج أساليب التصميم الخضراء (Techniques Design Green) والتقنيات الذكية (Clever Technology) في المبنى لايعمل فقط على خفض استهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي، بل يخلق بيئة عمل سارة ومريحة، ويحسن أداء الموظفين .

3- يعمل تيار التقنيات الفائقة في قطاع البناء على توفير الطاقة والتكاليف المدفوعة على المدى الطويل، لذا فإنَّ أية تكاليف إضافية تُدفَعُ في مرحلتي التصميم والبناء يمكن استعادتها بسرعة وبالمقارنة بذلك فإنَّ الإفراط في النظرة التقليدية لمحاولة تقليل تكاليف البناء الأولية يمكن أن يؤدي إلى مواد مهدورة وفواتير طاقة أعلى بصورة مستمر لذا **هدف البحث** إلى:

1-إثبات أهمية اتجاه التقنيات الفائقة بوصفه اتجاهاً يدعم التصميم المستدام .

2- استعراض أهم الطرائق والوسائل التي يقدمها هذا الاتجاه لخدمة البيئة والتصميم المستدام ومحاولة الاستفادة عملياً منها .

3- تسليط الضوء على الأضرار التي يسببها قطاع البناء على البيئة .

4- مفهوم الاستدامة وتوفير الطاقة في القطاع العمراني :

التصميم المستدام.. العمارة الخضراء.. الإنشاءات المستدامة.. هذه المفاهيم جميعها ما هي إلا طرائق وأساليب جديدة للتصميم والتشييد تستحضر التحديات البيئية والاقتصادية التي ألقت بظلالها على مختلف القطاعات في هذا العصر، فالمباني الجديدة تُصمَّمُ وتُنَفَّذُ وتُشغَّلُ بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في تقليل الأثر

البيئي، وفي الوقت نفسه تقود إلى خفض التكاليف وعلى وجه الخصوص تكاليف التشغيل

والصيانة (Runing Costs)، كما أنها تسهم في توفير بيئة عمرانية آمنة ومريحة. وهكذا فإنَّ بواعث تبني مفهوم العمارة المستدامة لا تختلف عن البواعث التي أدت إلى ظهور وتبني مفهوم التنمية المستدامة بأبعادها البيئية والاقتصادية والاجتماعية المتداخلة، إذْ تعرف **العمارة المستدامة** بأنها العمارة التي تسعى للتنسيق بين والاختصاصات المعمارية والإنشائية والميكانيكية وعلم الاجتماع والاقتصاد .....الخ، ودمجها مع و معايير الجمال من نسب وظلال، بهدف الوصول إلى بيئة عمرانية مبدعة ومتكيفة مع البيئة والسياقات الاجتماعية(2) .

لم تعد هناك خطوط فاصلة بين البيئة والاقتصاد منذ ظهور مفهوم التنمية المستدامة وانتشاره الذي أكد بما لا يدع مجالاً للشك أن ضمان استمرارية النمو الاقتصادي لا يمكن أن يتحقق في ظل تهديد البيئة واستنزاف مواردها الطبيعية. مما هيأ لظهور مفهوم **العمارة المستدامة الخضراء** التي تعرف بأنها حركة أو تيار في العمارة المعاصرة تهدف إلى إنشاء الأبنية وتصميمها بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الحسبان تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال في البيئة، وتعظيم الانسجام مع الطبيعة. (3).

[2] (Bennetts,Radford,Williamson،2003،ص14)
[3] (وزيري،2003،ص 64)

وهي تعزز وتتبنى هذا الارتباط الوثيق بين البيئة والاقتصاد، والسبب في ذلك أن تأثيرات النشاطات العمرانية والمباني في البيئة لها أبعاد اقتصادية واضحة والعكس صحيح، فاستهلاك الطاقة الذي يتسبب في ارتفاع فاتورة الكهرباء له ارتباط وثيق بظاهرة المباني المريضة التي تنشأ من الاعتماد بشكل أكبر على أجهزة التكييف الاصطناعية مع إهمال التهوية الطبيعية، وهذا الكلام ينسحب على الاعتماد بشكل أوحد على الإضاءة الاصطناعية لإنارة المبنى من الداخل مما يقود إلى زيادة فاتورة الكهرباء وفي نفس الوقت يقلل من الفوائد البيئية والصحية فيما لو كانت أشعة الشمس تدخل في بعض الأوقات إلى داخل المبنى. لأوقات طويلة. أمَّا الهدر في مواد البناء في أثناء تنفيذ المشروع فيتسبب في تكاليف إضافية ويقود في الوقت نفسه إلى تلويث البيئة بهذه المخلفات. وهكذا فإنَّ الحلول والمعالجات البيئية التي تقدمها العمارة المستدامة الخضراء تقود في الوقت نفسه إلى تحقيق فوائد اقتصادية لا حصر لها على مستوى الفرد والمجتمع.

حسب بعض التقديرات فإنَّ صناعات البناء على مستوى العالم تستهلك نحو (40%) من إجمالي المواد الأولية (Raw Materials) ويقدر هذا الاستهلاك بنحو (3 مليارات) من الأطنان سنوياً. في الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك المباني وحدها (65%) من إجمالي الاستهلاك الكلي للطاقة بأنواعها جميعها، وتتسبب في (30%) من انبعاثات البيت الزجاجي.

إن أهمية دمج ممارسات العمارة المستدامة الخضراء وتطبيقاتها جلية وواضحة، إذْ يشير كتاب العمارة الخضراء إلى أن المباني تستهلك سُـدس إمدادات الماء العذب في العالم، وربع إنتاج الخشب، وخُمسين الوقود والمواد المصنعة. وفي الوقت نفسه تنتج نصف غازات البيت الزجاجي الضارة، ويضيف بأن مساحة البيئة المشيدة (Built Environment) في العالم ستتضاعف خلال مدة وجيزة جداً تراوح بين 20-40 سنة قادمة. وهذه الحقائق تجعل من عمليات إنشاء المباني العمرانية وتشغيلها واحدة من أكثر الصناعات استهلاكاً للطاقة والموارد في العالم. كما أن التلوث الناتج عن عدم كفاءة المباني والمخلفات الصادرة عنها هي في الأصل ناتجة عن التصميم السيئ للمباني، فالملوثات والمخلفات التي تلحق أضراراً كبيرة بالبيئة ليست سوى نواتج عرضية (By-Products) لطريقة تصميم مبانينا وتشييدها وتشغيلها وصيانتها، وعندما تصبح الأنظمة الحيوية (Bio-System) غير صحية نتيجة لهذه الملوثات؛ فإنَّ ذلك يعني وجود بيئة غير آمنة للمستخدمين.

إن التكلفة العالية للطاقة والمخاوف البيئية والقلق العام حول ظاهرة "المباني المريضة" المقترنة بالمباني الصندوقية المغلقة في عقد السبعينيات، جميعها ساعدت على إحداث قفزة البداية لحركة العمارة المستدامة الخضراء. أمَّا في الوقت الحاضر فإنَّ "الاقتصاد" هو الباعث الرئيس على التحول والتوجه نحو التصاميم والمباني الأكثر خضرة.

يشير مكتب (Steven Winter Associates) في هذا الصدد إلى "أن زبائنه الراغبين في تصميم مباني خضراء أكثر بكثير من الطلب، لأنهم يرون ويدركون الكمية الهائلة من الأموال التي تُنفَقُ في سبيل الحصول على شيء ما مبني، ومن ثمَّ فهم يريدون عائداً استثماريا مجزياً لذلك".

المؤيدون للعمارة المستدامة الخضراء يراهنون على المنافع والفوائد الكثيرة لهذا الاتجاه. في حالة مبنى إداري كبير - على سبيل المثال - فإنَّ إدماج أساليب التصميم الخضراء والتقنيات الذكية في المبنى لا يعمل فقط على خفض استهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي، ولكنه أيضاً يقلل من تكاليف الإنشاء وتكاليف الصيانة،

ويخلق بيئة عمل سارة ومريحة، ويرفع من قيمة ملكية المبنى وعائدات الإيجار.

وهكذا فإنَّ التيار الأخضر في قطاع البناء يعمل على توفير تكاليف الطاقة على المدى الطويل، ففي مسح ميداني أجري على (99 مبنى) من المباني الخضراء في الولايات المتحدة وجد أنها تستهلك طاقة أقل بنسبة (30%) مقارنة بالمباني التقليدية المماثلة. لذا فإنَّ أي تكاليف إضافية تُدفَعُ في مرحلتي التصميم والبناء يمكن استعادتها بسرعة. وبالمقارنة بذلك فإنَّ الإفراط في النظرة التقليدية لمحاولة تقليل تكاليف البناء الأولية يمكن أن يؤدي إلى مواد مهدورة وفواتير طاقة أعلى بصورة مستمرة.

ولكن فوائد المباني الخضراء ليست مقصورة فقط على الجوانب البيئية والاقتصادية المباشرة، فاستعمال ضوء النهار الطبيعي في عمارات المكاتب – على سبيل المثال – فضلاً عن أنه يقلل من تكاليف الطاقة التشغيلية فهو أيضاً يجعل العاملين أكثر إنتاجاً، فقد وجدت الدراسة التي أجراها المتخصصان في علم النفس البيئي بجامعة ميتشيغان (Rachel- Stephen Kaplan) أن الموظفين الذين تتوفر لهم إطلالة على مناطق طبيعية من مكاتبهم أظهروا رضا أكبر تجاه العمل. أيضاً إحدى الشركات العاملة في مجال الفضاء Lockheed (Martin) تبيّن لها أن نسبة الغياب هبطت بنسبة (15%) بعد أن قامت بنقل (2.500 موظف) إلى مبنى أخضر منشأ حديثاً في كاليفورنيا، والمردود الاقتصادي لهذه الزيادة في معدل الإنتاجية عوض المبالغ الإضافية التي أنفقت في أثناء تشييد المبنى خلال عام واحد فقط. وعلى المنوال نفسه، فإنَّ استعمال ضوء النهار الطبيعي في مراكز التسوق يؤدي إلى رفع حجم المبيعات، فالمجموعة الاستشارية المتخصصة في تقنيات المباني ذات الكفاءة في الطاقة (Heschong Mahone) ومقرها كاليفورنيا، وجدت أن المبيعات كانت أعلى بنسبة (40%) في المخازن التسويقية التي تمت إضاءتها من خلال فتحات السقف (Skylights).

5-اتجاه عمارة التقنيات الفائقة:

هو اتجاه معماري نشأ بفعل الحاجة للتغيير والإبداع في الستينيات من القرن الماضي كوليد لمرحلة الحداثة في مرحلتها المتأخرة، يسعى لتحقيق نتاج معماري منصهر بتأثيرات التقدم العلمي المتسارعة، ومستفيد من نجاحات التكنولوجيا لإنتاج نمط من البناء يحقق حضوراً عالياً للتقنيات البنائية العالية، واستثماراً كبيراً لخصائص المواد وصفاتها لتحقيق أكبر قدر ممكن من المرونة والشفافية، وعدّ المبنى أشبه بآلة متطورة تسعى لخدمة الهدف الأول للعملية التصميمية وهو الوظيفة(4)

وقد قوبلت طروحات هذا التيار بسهولة من قبل مصممين مختلفين ينتمون إلى مناطق جغرافية متباينة ذات خلفيات ثقافية متنوعة، وقد أسهم هذا كله في تعميق حضوره في الممارسة المعمارية المعاصرة بوصفها أحد التيارات المعمارية المهمة في المشهد المعماري العالمي، هذا عدا اعتماده بصورة مباشرة وصريحة على آخر مستجدات النجاحات التقنية، مما جعل منه تياراً معمارياً شائعاً ومقبولاً من قبل الناس جميعاً يترجم هذا الاتجاه تصاميمه بمواد هي غالباً من المعدن والزجاج التي ترتبط بالإنتاج الصناعي، وتواكب التكنولوجيا من حيث الخفة والمقاومة، وسرعة الفك والتركيب، وتخدم مبدأ مرونة الاستخدام، من أهم رواد هذا الاتجاه : نورمان فوستر(5)، رينزو بيانو(6)، ريتشارد روجرز(7).

[4] Rattenbury,Beven,Long(ArchitectsToday, Laurence King Publishing),2006,page 34

[5] نورمان فوستر (Foster Norman)ولد فوستر في مدينة مانشستر في إنجلترا 1935 ودرس في جامعة مانشستر قسم العمارة 1956– 1961 .

أمَّا الاسم فقد استنبط من كتاب :
High Tech: The Industrial Style and Source Book for The Home
الذي كتبه المصممان والصحفيانSlesin Suzanne، Joan Kron
في تشرين الثاني /1978/ الذي وضَّح من خلال مئات الصور كيف أن المصممين أخذوا يوظفون الأشياء الصناعية والكيماوية في إنتاج عمارتهم
وتبرز سمات اتجاه التقنيات الفائقة بالنقاط الآتية:

1- الاعتماد بصورة واضحة وصريحة على آخر مستجدات النجاحات التقنية في مجال مواد البناء وتوفير الطاقة .
2- إبراز العناصر الإنشائية والمبالغة في أهميتها ومقاساتها.
3- عدّ المبنى -إلى حد كبير- آلة تتطور بتطور أدائها التقني والتكنولوجي.
4- استخدام البنى الإنشائية المعدنية استخداماً مكثفاً ومواد الاكتساء الحديثة التي توضع في خدمة تحقيق أهداف المبنى وتطبيق أسس اتجاه عمارة التقنيات الفائقة.
5- عدَّ الجانب الوظيفي النفعي هو الهدف الأول للبناء بعيدا عن الرمزية والزخرفات.
6- تحقيق مبدأ المرونة وشمولية الفراغ من خلال استغلال خصائص مواد البناء بالشكل الأمثل، وذلك لتحقيق ديناميكية المبنى، وقدرته على التأقلم مع المتغيرات الوظيفية.
7- الشفافية والانسجام مع المحيط من خلال احترام الموقع واستخدام مساحات واسعة من المواد الشفافة.
8- تحقيق مبدأ التعبيرية وإعطاء صورة صريحة عن النظام الإنشائي المستخدم وعن الاستخدامات الوظيفية للمبنى وآلية الحركة، من خلال التكوين والواجهات.
9- تحقيق استدامة اكبر للمبنى والسعي لتوفير الطاقة الصناعية، واتباع أحدث الطرائق واستغلال إمكانيات المواد المختلفة لهذا الغرض .
10- تصميم المبنى بطريقة تتيح الاستفادة بنسبة كبيرة من الطاقة الطبيعية من إنارة وتهوية....الخ لتعزيز مبدأ الاستدامة، وتحقيق بيئة صحية للعمل.

1-5 عمارة التقنيات الفائقة كاتجاه معماري بيئي:

رأينا من خلال سرد سمات اتجاه التقنيات الفائقة أنه يسعى لتحقيق استدامة أكبر للمبنى، ولاستغلال الطاقة الطبيعية، إذْ أطلقت عمارة التقنيات الفائقة مقاييس جديدة في الانجاز البيئي، حيث احتلت النواحي البيئية جانبا كبيرا من الاهتمام، وذلك بالاستفادة من المعطيات البيئية للمناخ ومقاومتها في الوقت نفسه والمقدرة على التكيف معها، واستخدامها لجعل المباني ملائمة للعناصر البيئية للمناخ في البيئات المختلفة، وأصبحت تتكيف مع الظروف السائدة من خلال تكوينها المعماري والإنشائي التقني، واستخدام التقنيات المتاحة لتوفير الطاقة ومنها :

- استخدام السقوف المضاعفة في عملية العزل الحراري في البيئات قاسية المناخ.
- استخدام الجدران المضاعفة لخلق دورات هوائية مناسبة استناداً إلى فهم حركة هبوب الرياح الموسمية. كما في مركز "jean Marie Tjibaou center"
- إيجاد معالجات تقنية لتأمين تصريف مياه الأمطار باستخدام أنابيب وحشوات إكساء من مادة " New

[6] رينزو بيانو (Renzo Piano) من أشهر المعماريين الطليان من مواليد 14 أيلول 1937إيطاليا.
[7] ريتشارد جورج روجرز (Richard Rogers)،(البارون روجرز) (ولد بـ 23 يوليو/تموز 1933) معماري بريطاني مشهور بتصاميمه التي تنتمي لطرز الحداثة و الوظيفية، و الوحشية .

Brien" أدت إلى الاستغناء عن الطريقة التقليدية في التصريف.

- تأمين النهوية الطبيعية باستخدام نظام تكييف الهواء الطبيعي، أو أساليب أخرى كمكعب يدور ضمن مكعب آخر.

- استخدام مرايا موصولة بأجهزة كمبيوتر تتغذى ببرامج زمنية شمسية لتأمين الطاقة الحرارية والإنارة اللازمة داخل المبنى، كما تؤمن هذه الأنظمة إطفاء الأضواء بشكل أوتوماتيكي عند الحاجة

- اعتماد مبدأ تعدد الطبقات في الغلاف الخارجي، وذلك كاستخدام الزجاج المضاعف المعزول بفراغ هوائي.

- استخدام نظام تخزين الثلج كما في مركز الفيصلية حيث يوفَّرُ 40 % من الطاقة، وفي مبنى Commerz Bank حيث وفر مقدار 60 % من الطاقة خلال العام الواحد، واعتماد مبدأ الاكتفاء الذاتي بالطاقة في مبنى Reich Stag باعتماد مصادر قادرة على تجديدها وتحويل الطاقة المتبددة إلى طاقة تبريد، وتخزين الباقي تحت الأرض للشتاء .

- تطبيق فكرة الإنارة الطبيعية غير المباشرة والمنعكسة من السقوف بواسطة أسطح عاكسة .

- اعتماد طريقة الأقنية المتخللة لطبقات البناء ومستوياته الأفقية والشاقولية لتأمين الإنارة الطبيعية . (8)

- استخدام فتحات سقفية على شكل مربع يدور ضمن مربع لتأمين دخول الضوء إلى فراغات المبنى كلّه.

- تنفيذ فراغات في الراضية تسمح بانتشار الضوء في الطوابق السفلية من خلالها .

- معالجة مواد البيئة المحلية بعد مزاوجتها وتقنيات العصر في تناغم مبدع، كما في كنيسة "Pader Pio pilgrimage" في ايطاليا حيث استخدم الحجر، وفي مركز "jean Marie Tjibaou" باستخدامه الخشب .

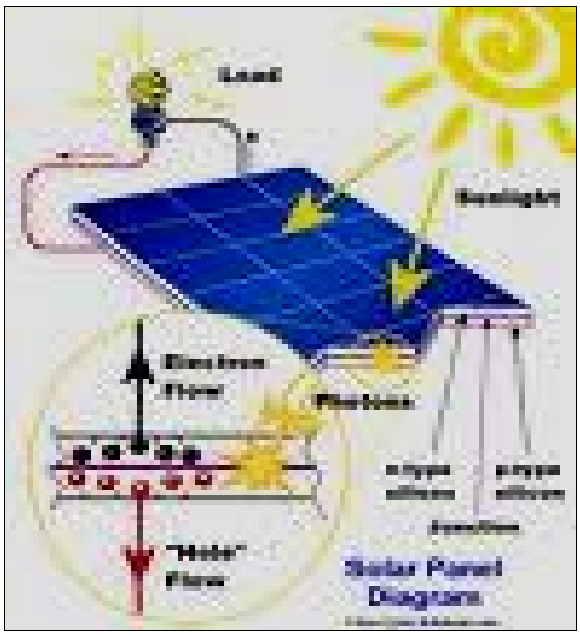
5-2من أهم الأنظمة المستخدمة في أسلوب التقنيات الفائقة :

نظام الفولتيج Photovoltic System:

في عام 1991 قدمت أول دراسة عن هذه العناصر في الواجهات حسب النموذج Synergy Façade ، وحتى عام 1995 كان قد استخدم هذا النموذج من خلال أربعين واجهة.

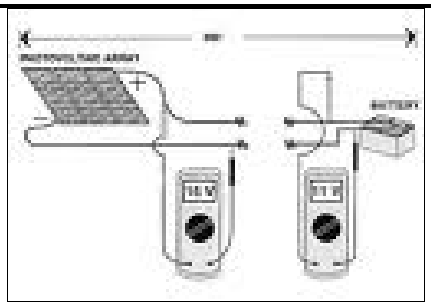
عام 1995 قدمت مجموعة من النماذج تسمح بوحدات أكبر 3,500*2,100mm.

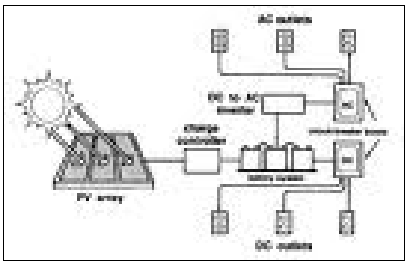
إنَّ استخدام نظام الفولتيج ممكن في معظم نماذج الواجهات بما يتضمن التزجيج المزدوج والمتعدد الطبقات، والكاسرات الشمسية .



الشكل (1) (المصدر: www.eng-emc.com)

[8].عكفلي،ربا، عمارة التقنيات العالية High-Tech انعكاسا بيئيا ومعماريا لتطوير عمارتنا المحلية، أطروحة ماجستير، جامعة تشرين، كلية الهندسة المعمارية، 2002،ص 18..... 22.



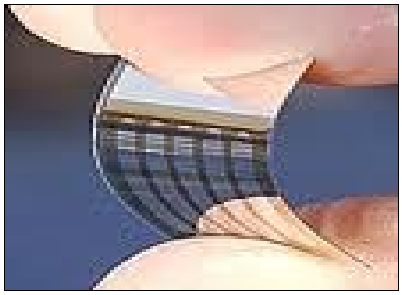


الشكل (2) (المصدر: www.eng-emc.com)

الخلايا الشمسية Solar Cells:

هي سلسلة من الخلايا الكهربائية المشحونة والتي تشكل نموذجاً شمسياً يؤمن تحويلاً مباشراً لأشعة الشمس إلى كهرباء. قد تكون هذه الخلايا مرفقة بإطار من الألمنيوم من أجل توضع حر أو دون إطار لوضعها على الواجهات والسقوف والجدران، كما أصبحت قابلة للدمج بعازل حراري وصوتي، وأصبحت تستغل لخلق واجهات ملونة أيضاً.

الشكل (3) (المصدر: www.eng-emc.com)



الشكل (4) (المصدر: www.eng-emc.com)

6- أهم الأمثلة التطبيقية لاتجاه التقنيات الفائقة في مجال التصميم المستدام وتوفير الطاقة :

6-1- مبنى البرلمان الألماني (Reich Stag) برلين – ألمانيا:

يعد هذا المبنى مشروعاً أكثر أهمية وروعة من كونه يرمز إلى الأمة الألمانية، وقد بني للمرة الأولى عام 1884 م، وقد تخرب بسبب النار أولاً، ثم الحرب ثانياً ففي عام 1954م خسر المبنى 76 متراً من ارتفاعه في قبته المشهورة، وفي طلب لترميم بناء مجلس الشعب الألماني وإعادة تأهيله ربح المعماري نورمان فوستر (Norman Foster)هذه المهمة .

بدأ تنفيذ المبنى عام 1993م لينتهي عام 1999م، وظيفة المبنى مجلس لنواب الشعب مبنى مكتف ذاتيا بالطاقة باستخدام مصادر قادرة على تجديد الطاقة مما يقود إلى اقتصادية المبنى وهو العنصر الأقوى الذي أعطى فوستر الحق كي يفوز بالتكليف .

الشكل (5) مجسم للبرلمان

(المصدرphillip jodidio، sirNorman Foster، paris)

الشكل (6) المشروع في أثناء التنفيذ أواخر عام1996

(المصدرphillip jodidio، sirNorman Foster، paris)

في عام 1993م بدأ العمل بإعادة تـرميم الـــ (New German Parliament) وتغطيته بأحد أهـم اقتراحـات فوستر وأكثر أعماله المكلف بها

وضع المهندس نورمان فوستر تصميم قبـة مـساحتها 33000متر مربع تغطي المبنى بإنشاء يراعي المنطـق والعقل وشروط البيئة .

اعتمد المهندس في التصميم بصورة أكبر على الطاقـة الشمسية إذْ إنَّها تولد قدرا من الحرارة أكثر ممـا هـو لازم..فإلى أين تذهب تلك الحرارة ؟

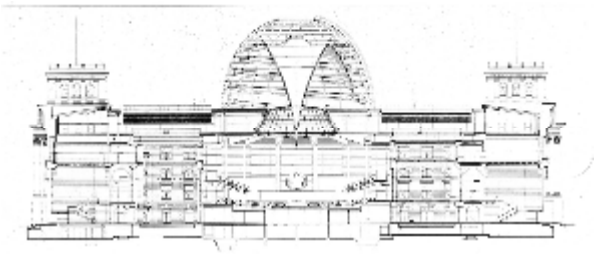
تقوم مولدات كهربائية في المبنى بحرق زيت بذور القطن، وتقوم آلات امتصاص الحرارة بتحويل الحرارة الضائعة إلى تبريد كما تخزن الحرارة غير المرغوب بها في الصيف عميقاً تحت الأرض على عمق أكبر قليلاً من ارتفاع برج ايفل .

تُستَرجَع في الشتاء على شكل مصدر حراري حر مجاني حيث تبقى مستقرة تحت الأرض.

هذه العملية بالغة الفعالية إذْ إنَّ الرايخستاغ لم يعد محطة توليد الطاقة بل هو محطة الطاقة لمجمع المباني الجديدة الكبيرة الذي يحيط به ويؤمن الطاقة اللازمة لمبنى بحجم يبلغ ثلاثة أضعاف حجم مبنى الرايخستاغ نفسه، وهو مستقل تماماً عن شبكة طاقة المدينة .

وهذا النظام فعال إذْ إنَّه يلبي احتياجاته الخاصة، واحتياج المباني حوله، وهو يولد طاقة زائدة تعود إلى الشبكة العامة، ويرتبط استخدام الزيت النباتي بالظروف السائدة في ألمانيا الشرقية التي اعتمدت على المولدات التي تدور اعتماداً على زيت النباتات كوقود. (9)

مما نال استحسان الاقتصاديين نظراً إلى أهميته وجود مبان مستقلة ضمن المجمع رغم حقيقة وجود فراغ ومساحة زائدة ضمن الرايخستاغ .



الشكل (7) واجهة ومقطع في قبة البرلمان

(المصدرphillip jodidio، sirNorman Foster، paris)

-أعطيت في التصميم أولوية للتهوية الطبيعية وقد كونت تركيبة السطح قسماً مهماً من جملة النظام، إذ تسمح شفافية الغطاء الملتف (القبة) للضوء الطبيعي أن يشق طريقه) بعد أن يسيطر عليه بوجود واقية سقفية دوارة تؤمن الإنارة الطبيعية إلى الحجرة الرئيسية دون كسب حراري شمسي إلى داخل الغرفة إلى جانب نظام سحب الهواء وتبديله مستغنياً بذلك عن المنور الشمسي .

هذه التركيبة للسطح تحوي خلايا فوتوفولتيج كجزء من نظام الطاقة، عدا أن القبة الشفافة تقدم دعماً بصرياً للشعب الذي تساعده الرامبات الحلزونية في خلق اتصال مباشر مع النواب

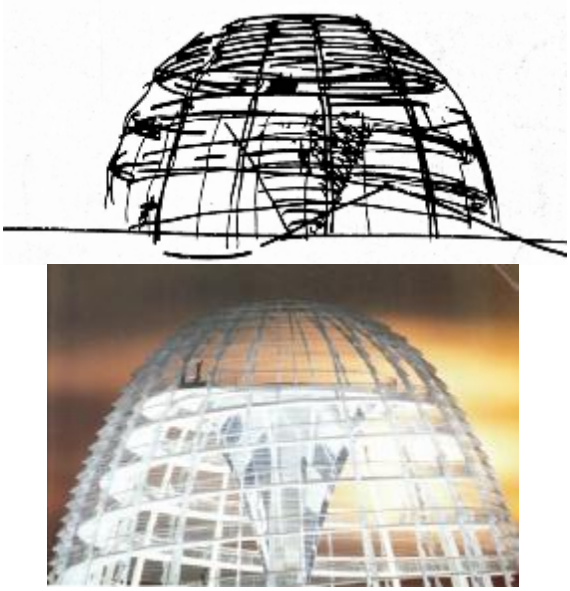
يقول فوستر: "إنَّه بتطبيق هذه الطرائق في مبنى البرلمان في برلين أمكن تقليل متطلبات المبنى إلى حد أصبح فيه المبنى ينتج من الطاقة أكثر مما يستهلك، وهكذا أمكن أيضاً تقليل التلوث إذ إنَّ المبنى يستخدم الزيوت النباتية وهي مصدر متجدد بدلاً من البترول والفحم وهي مصادر لاتتجدد، وهي في تناقص مستمر".(10)

[9] - Phillip jodidio, sir Norman Foster ،paris, 1997. page141 ……..page145.

[10] - Bettella, Andrea .Foster Associates Resent Works -ArchitectUral Momographs. No.20 pagr 46.

وأدى ذلك إلى تقليل إفرازات البناية من ثاني أكسيد الكربون بنسبة 94٪.

وبهذا الشكل أصبح الرايخ ستاغ محطة الطاقة لمجمع المباني الجديدة الكبيرة الذي يحيط به، مع العلم أنه مستقل تماماً عن شبكة طاقة المدينة، وهذا النظام فعال لأنَّه يلبي احتياجاته الخاصة واحتياج المباني حوله وطاقة زائدة تعود إلى الشبكة العامة .



الشكل (8)كروكي ومجسم للقبة المقترح

(المصدر phillip jodidio، sirNorman Foster، paris)

6-2 مبنى بلدية لندن – لندن – انكلترا

يقع المبنى على الضفة الجنوبية لنهر التايمز،يهدف التصميم المقترح إلى أن يكون المبنى حلقة وصل في سلسلة المعالم الجذابة التي تطل على النهر .صمم من قبل المعماري نورمان فوستر .

تاريخ الإنشاء 1998-2003 تبلغ مساحة المبنى نحو 185 قدماً مربعة تتوزع على عشرة طوابق.

الفراغ الرئيسي في المبنى هو غرفة الاجتماعات في الجانب الشمالي للمبنى، تتسع لـــ 200شخص، ولها شرفة تطل على نهر التايمز، لتترك باقي المساحات لمكاتب الموظفين وأعضاء المجلس البلدي، إذْ إنَّ هذه المكاتب هي قاعات مفتوحة في الشمال، وغرف منفصلة في الجنوب.

يحتوي الطابق الأرضي على مقهى ومخازن، أمَّا الثامن ففيه مكاتب رئيس البلدية وموظفيه المساندين، أمَّا التاسع فيه فراغ كبير مفتوح يعرف باسم (غرفة معيشة لندن) يستخدم للمعارض والنشاطات الأخرى ويستوعب 200 شخص.

الشكل (9)GLA مبنى بلدية لندن

(المصدر:www.great buildings.com)

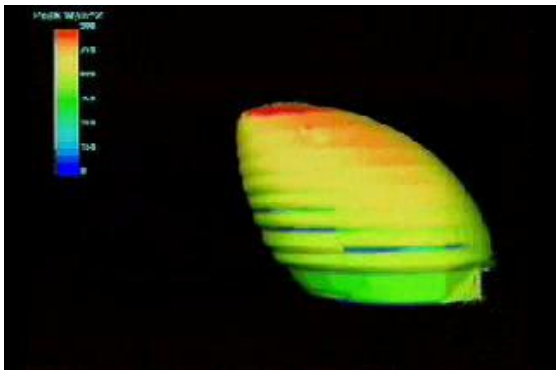
- إنَّ مبنى GLA الذي يضم بلدية لندن الكبرى هو ثمرة تقنيات وضع النماذج المبرمجة الحديثة يحتوي شكله المعقد على أويع حجم داخلي مع أصغر مساحة خارجية، فضلاً عن ذلك صمم الفولاذ والزجاج بشكل مائل لالتقاط نور الشمس .

صُمِّمَ المبنى بهذا الشكل ليقلل المساحة السطحية المعرضة لأشعة الشمس المباشرة،

فمساحة سطحه هي أقل ب25مرة من مساحة مكعب يشغل الحجم نفسه من الفراغ .

- يميل من الناحية الجنوبية إلى الوراء عن طريق بروز كل طابق عن الطابق الذي تحته وذلك لتوفير التظليل للمكاتب.

تتمتع المكاتب والقاعات بتهوية طبيعية .



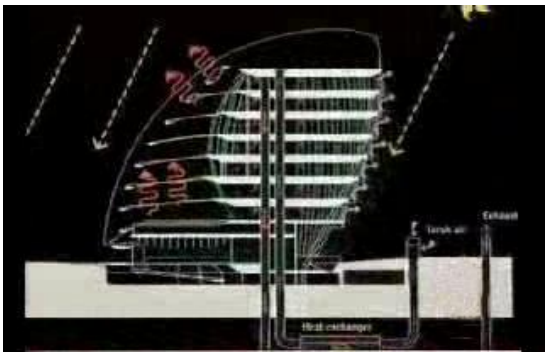
الشكل (10)

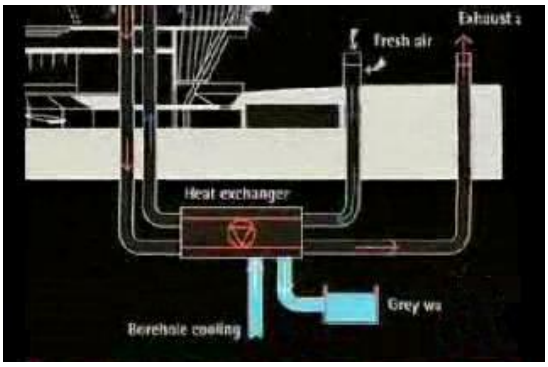
(المصدر: www.great buildings.com)

- يعدُّ استهلاك المبنى للكهرباء قليلا جدا نتيجة لاستخدام المياه الجوفية الباردة من الآبار، بدلاً من المياه المبردة لتكييف الهواء في المبنى، إذْ يستخرج الماء من خلال قناتين من المياه الجوفيه ويستخدم لتبريد المبنى، وبعدها يستخدم لتنظيف الحمامات، وهذه تقنية موفرة للطاقة التي تستهلكها المبردات، لذلك فالمبنى يستخدم لهذا الغرض ربع الطاقة المستهلكة من قبل مبنى آخر بالمتطلبات نفسها، إذْ يستخدم نظام التبريد الخاص بالمبنى مياهاً جوفية باردة تضخ عبر آبار متعددة يصل عمقها إلى (125)م تحت المبنى ..

الشكل (11)

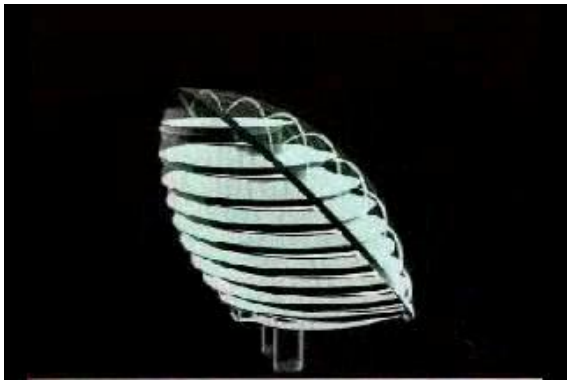
(المصدر: www.great buildings.com)





الشكل (12)

(المصدر: www.great buildings.com)



الشكل (13)

(المصدر: www.great buildings.com)

- **التكنولوجيا الضوئية** :

تُثبّت ألواح كهروضوئية على سطح المبنى تحول الضوء إلى كهرباء.

هذه الألواح بفضل خلاياها الكهروضوئية كفيلة بأن تعمل حتى في الأيام التي تكون فيها السماء مليئة بالغيوم.

تتكون الخلية السابقة من خليتين أو أكثر من السيليكون، تجتمع الخلايا الكهروضوئية مع بعضها كي تشكل اللوحة الكهروضوئية التي تشكل اللبنة الرئيسية للنظام، ترتبط هي مع بعضها لتعطي النتيجة الكهربائية المرجوة، تستخدم هذه النظم لإنتاج كهرباء بقوة عادية تستخدم لتشغيل معدات كهربائية مثل أجهزة كمبيوتر والإضاءة .

ميزات هذه التكنولوجيا:

1- نظيفة وآمنة واقتصادية، تستمد طاقتها من مصدر لاينضب .

2-لاينتج منها أي انبعاث لغاز ثاني أوكسيد الكربون، فهي تقلل منه من 1طن – خلال عشرين عاماً –إلى ما يطفي لملء 3 بالونات .

3- صيانتها بالحد الأدنى مقارنة بغيرها من الطرائق .

4- تشكل خطوة ايجابية نحو مستقبل مستدام كل ما سبق جعل هذا المبنى من أبرز الأبنية البيئية الحديثة التي تنتمي إلى عمارة التقنيات الفائقة.

الشكل (14)

www.greatbuildings.com

الشكل (15)- GLA

(المصدر:www.great buildings.com)

7- الاهتمام المحلي بموضوع التصميم المستدام:

تنامى الاهتمام في سورية في السنوات العشر الأخيرة بموضوع التنمية المستدامة، وذلك نتيجة ازدياد الحاجة وتسارعها لأنواع الطاقة جميعها التي لايتناسب مردود مصادرها طرداً مع هذه الزيادة في الحاجة، مع العلم أن الاستغلال غير المدروس لمصادر الطاقة قد عزز هذا التفاوت بين الحاجة والمردود .

من أهم النشاطات التي تعكس هذا الاهتمام : **المؤتمر الوطني للطاقة (سدّ الطلب المستقبلي وفق معايير التنمية المستدامة)** الذي افتتح في قصر الأمويين للمؤتمرات يوم السبت -2010 3-13(11) بمشاركة عدد من الجهات الوطنية المختصة، والخبراء المحليين، وكبار المستهلكين، وقد رأى المؤتمر أن الخروج من حالة النقص والطلب على الطاقة والدخول في حالة توافر للطاقة يحتاج إلى تغيير في هيكليات وإدارة وحوكمة وأسلوب العمل في هذه القطاع بشكل عام لافتاً إلى أن السيناريو المعدّ من قبل اللجنة العلمية للمؤتمر بالنسبة إلى العرض والطلب على الطاقة حتى 2030 لم يأخذ بالحسبان احتمالات القفزات النوعية في طبيعة الطلب والعرض واحتياجات الاقتصاد السوري التي ستحصل خلال السنوات القادمة.

وأشار المؤتمر إلى أنه من المتوقع ارتفاع معدلات الطلب على الطاقة بما لا يقل عن 5ر4-5 بالمئة سنوياً، ومن ثمَّ ارتفاع الطلب على مصادر الطاقة الأولية البالغ حالياً نحو 24 مليون طن مكافئ نفط سيتضاعف في عام 2025 وسيبلغ ثلاثة أمثاله في عام 2030 مشيراً إلى أهمية اتخاذ إجراءات حاسمة وفعالة في مجال ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها والبحث عن مصادر طاقة بديلة.

[11] www.champress.net

تضمن المؤتمر عدة أوراق عمل منها ورقة أساسية مؤلفة من جزأين، الأول حول الطلب على الطاقة حتى عام 2030 والثاني حول التزود الأفضل بالطاقة حتى ذلك العام.

وتتركز محاور المؤتمر الذي استمر يومين على موضوعات الطلب على الطاقة واقتصادياتها ومصادر التزود بها وترشيد استخدامها والإمكانات البشرية والبيئية وواقع الطاقة في مؤسسات الدولة وسبل المحافظة عليها,وتناولت ورقة العمل الأولى الحديث عن تطورات الطلب على الطاقة والتزود الأفضل حتى عام 2030 بيّنت الدراسة التي قامت بها اللجنة الوطنية لدراسات الطاقة خلال السنوات من 2007 إلى 2009 أنَّ الطلب على الطاقة خلال الفترة من 2005 إلى 2030 سينمو من 15 مليون طن مكافئ إلى نحو 55 مليون طن مكافئ بمعدل نمو وسطى سنوي يقارب من 3ر5 بالمئة لينمو الطلب النهائي على الطاقة الكهربائية خلال سنوات الدراسة من27 تيرا واط ساعى إلى 126 تيرا واط ساعي ما يقابل معدل نمو وسطي سنوي يصل إلى 6.3 بالمئة.

وعدّت ورقة عمل الطلب على الطاقة في قطاع الأبنية أن قطاع الأبنية المنزلي والخدمي يعد المستهلك الأكبر للطاقة فيما تؤدي المساحة الطابقية الوسطى التي يشغلها الفرد الواحد في هذا القطاع دوراً مهماً فيه في تقدير الاستهلاك النهائي للطاقة التي تساوي 25 متراً مربعاً وباستهلاك 14 كيلوغرام نفط مكافئ سنوياً في كل متر مربع مشيرة إلى ارتباط نمو الاستهلاك النوعي للكهرباء في التجهيزات المنزلية بنمو حصة كل منزل من الناتج المحلى الإجمالي مع تحسن مستوى الدخل؛ مما يتطلب العمل على وضع العديد من الإجراءات المتعلقة بترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها كالعزل الحراري، واستخدام الأجهزة الموفرة للطاقة وتوسع استخدام تسخين المياه بالطاقة الشمسية وترسيخ ثقافة ترشيد استهلاك الطاقة وجعلها جزءاَ من الحياة اليومية.

وأكد المؤتمر في الختام أهمية العمل على ترسيخ ثقافة ترشيد استهلاك الطاقة ونشرها في مختلف القطاعات المستهلكة للطاقة من خلال استخدام وسائل السخانات الشمسية والعزل الحراري واعتماد أساليب الري الحديث ووسائل النقل الجماعي والتركيز على الطاقات المتجددة واستثمارها بالشكل الذي يقلل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية.

7-1 تجربة محلية تعكس استخدام التقنيات الجديدة ضمن مجال التصميم المستدام وتوفير الطاقة:

سكنى الغد..... - مشروع سكني بيئي اقتصادي إجتماعي -:

مشروع "سكنى الغد" هو مشروع سكني متكامل وجد حلاً لمشكلة السكن وانحسار الطاقة، وتكاليف الحياة الباهظة، بمشروع مستدام ينتج طاقته بنفسه دون الحاجة للبحث عن موارد للطاقة عن طريق سلسلة من المعالجات الحيوية، ضمن حلقة محكمة، إذ تقوم فكرة المشروع على إنشاء وحدات سكنية تعتمد على الطاقة الشمسية في توليد التيار الكهربائي والتدفئة، وعلى محطات معالجة متتابعة لمعالجة المياه وجعلها صالحة لسقاية المزروعات المقامة ضمن بيوت بلاستيكية طابقية، تنتج سلات غذائية متكاملة تكفي سكان الوحدات السكنية.

الشكل (16)

(المصدر:www.shababsyria.org)

سيؤمن المشروع منازل صغيرة للعائلات الصغيرة، مع إمكانية تأمين مسكن أكبر يتلاءم مع نمو العائلة، كما أنه سيوفر على كل عائلة ما يعادل 150 ألف ليرة سورية سنوياً نتيجة إلغاء تكاليف الكهرباء والماء والسلة الغذائية المتكاملة ستقدم للعائلة.

مواصفات البناء والمشروع:

المشروع الذي نُفِّذَ أول منزل منه في ريف دمشق (على طريق دمشق- درعا)، تبلغ مساحته 140 متراً مربعاً (كل طابق 70 متراً) مبني من مواد عازلة للحرارة والرطوبة، تتوزع في أركانه مقاييس الرطوبة والحرارة التي يمكن التحكم بها، وإلى جانب المنزل أُنشء بيت بلاستيكي يعتمد نظام الزراعة الطابقية للاستفادة من المساحة، وتجري بداخله عملية الزراعة بطريقة متكاملة، تبدأ من إكثار البذار، وتنتهي بالحصول على المنتجات الزراعية.

الشكل (17) توليد التيار الكهربائي من أشعة الشمس - (المصدر: www.shababsyria.org)

على الطرف الآخر من المنزل أُنشئَتْ وحدات توليد الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية، بواسطة دارات كهرضوئية، وإلى جانب جهاز توليد الطاقة الكهربائية أُنشئَتْ سخانات مياه شمسية، وفي الجهة الأخرى تم إنشاء وحدة معالجة المياه بقسمين، الأول لمعالجة مياه الصرف الصحي، والآخر لمعالجة مياه المطبخ التي تحتاج إلى فرز للدهون، وتنقية المياه من المواد الكيميائية، ليصار إلى استخدامها في سقاية المزروعات، كما استُفيدَ من مخلفات عملية المعالجة عن طريق تجميعها واستخلاص مواد كيميائية معينة، يُفادُ منها في عملية تدفئة المنازل وتبريدها.

الشكل (18) التحكم بحرارة المنزل (تسخين، تبريد) - (المصدر: www.shababsyria.org)

يضاف إلى ذلك أن المياه التي سيتم الاعتماد عليها هي مياه البحر التي ستعالج لتأمين الاكتفاء الذاتي مع منظومة لنقل المياه المعالجة- سككياً- من الساحل إلى ريف دمشق بحيث يُستغنى عن المياه الجوفية، و سينفذ المشروع بداية في ريف دمشق كخطوة أولى قبل أن يُعمَّمَ على بقية المحافظات، كما ستربط شبكة الكهرباء الخاصة بالمجمعات السكنية التي تولَّدُ عن طريق الطاقة الشمسية ليُفادَ من الفائض من هذه الطاقة عن طريق ضخه في شبكة الكهرباء الرئيسية.

الشكل (19)الزراعة -

(المصدر: www.shababsyria.org)

وسيقام القسم الأول من المشروع على مساحة 4 مليون متر مربع، حيث سيبنى عليها نحو 20 ألف منزل بأسعار تناسب ذوي الدخل المحدود بتقسيط يصل حتى 25 سنة وبفوائد تشابه فوائد السكن الشبابي وبالسعر أيضاً ذاته، ويتكون من صالون كبير ومطبخ في الطابق الأرضي وثلاث غرف نوم في الطابق الأول ومساحته تبدأ من 70 متراً وما فوق - كما سيُسلَّمُ البيت مفروشاً وبشكل يراعي الاستغلال الأمثل للمساحات. (12)

- جدير بالذكر أن هذا المشروع شارك في ورقة العمل السورية في قمة كوبنهاغن 2009 للمناخ،كذلك فإنَّ هذا المشروع قد خطط له ودرسه **مجموعة من المبدعين السوريين**، براءات الاختراع المطبقة فيه وجميعها قدمتها عقول سورية مبدعة،مدير المشروع،والممول له هو السيد المقاول "**خالد محجوب**"،الذي طرح المشروع على الدولة، ونال الموافقة عليه، والآن تتولى **وزارة الإسكان** (قسم المشاريع)العمل على تأمين أراض تستوفي حاجة المشروع.

الشكل (20) طريقة عزل الجدران -

(المصدر: www.shababsyria.org)

الشكل (21) حساس حراري -

(المصدر: www.shababsyria.org)

الشكل (22) زراعة مائية -

(المصدر: www.shababsyria.org)

[12] www.champress.net

الشكل (23) (المصدر:www.shababsyria.org)

8- معايير بيئية جديدة:

حماس اليوم للعمارة الخضراء والمباني المستدامة له أصوله المرتبطة بأزمة الطاقة في السبعينيات، فقد بدأ المعماريون آنذاك يفكرون ويتساءلون عن الحكمة من وجود مبانٍ صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ، تتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، ومن هناك تعالت أصوات المعماريين المتحمسين الذين اقترحوا العمارة الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة الذين بدأوا باستكشاف وبلورة التصاميم المعمارية التي ركزت على التأثير البيئي طويل المدى في أثناء تشغيل المباني وصيانتها، وكانوا ينظرون إلى ما هو أبعد من هم "التكاليف الأولية" (Primary Costs) للبناء. هذه النظرة ومنذ ذلك الحين تأصلت في بعض أنظمة تقييم المباني مثل معيار (Breeam)الذي طُبِّقَ في بريطانيا في العام 1990م. ومعايير رئاسة الطاقة والتصميم البيئي (Leed) في الولايات المتحدة الأمريكية وهي اختصار: (In Energy and Enveronmental Design Leadership) ، وهذا المعيار الأخير طُوِّرَ بواسطة المجلس الأمريكي للبناء الأخضر (USGBC)، وبُدِئ بتطبيقه في العام 2000م. والآن مُنِحَ شهادة (Leed) للمشاريع المتميزة في تطبيقات العمارة المستدامة الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية. هدفت معايير (Leed) إلى إنتاج بيئة مشيدة أكثر خضرة، ومبانٍ ذات أداء اقتصادي أفضل، وهذه المعايير التي زُوِّدَ المعماريون المهندسون والمطورون والمستثمرون بها تتكون من قائمة بسيطة من المعايير المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط الخضراء، ووفقاً لهذه المعايير تُمنَح نقاط للمبنى في جوانب مختلفة، فكفاءة استهلاك الطاقة في المبنى تمنح في حدود (17 نقطة)، وكفاءة استخدام المياه تمنح في حدود (5 نقاط)، في حين تصل نقاط جودة البيئة الداخلية وسلامتها في المبنى إلى حدود (15 نقطة)، أمَّا النقاط الإضافية فيمكن اكتسابها عند إضافة ميزات محددة إلى المبنى مثل: مولدات الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثاني أكسيد الكربون. وبعد تقدير النقاط لكل جانب من قبل اللجنة المعنية يُحسَبُ مجموع النقاط الذي يعكس تقدير (Leed) وتصنيفها للمبنى المقصود، فالمبنى الذي يحقق مجموع نقاط يبلغ (39 نقطة) يحصل على تصنيف (ذهبي)، وهذا التصنيف يعني أن المبنى يخفض التأثيرات في البيئة بنسبة (50%) على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل له، أمَّا المبنى الذي يحقق مجموع نقاط يبلغ (52 نقطة) فيحوز على تصنيف (بلاتيني)، وهذا التصنيف يعني أن المبنى يحقق خفضاً في التأثيرات البيئية بنسبة (70%) على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل.

9- النتائج :

1- اتجاه التقنيات الفائقة هو اتجاه بيئي، فسح المجال بتطوره التقني ووسائله المتقدمة، لإيجاد معالجات تقنية وطرائق وأنظمة تعمل على توفير الطاقة واستغلال معطيات الطبيعة والبيئة المحيطة أفضل استغلال .

2- إنَّ التنمية البيئية هي طريق للتنمية الاقتصادية ذات الأسس السليمة والديمومة الطويلة،لأنها تسبب صرفاً أقل من الطاقة في المبنى واستغلالاً أمثل للموارد الطبيعية، مما يسهم في خفض تكاليف

التشغيل، وفي ترشيد استهلاك الطاقة، ومن ثمَّ الحفاظ على قاعدة واسعة من الطاقة، أكثر ديمومة، وأكثر غنى، مما يسبب فوائد اقتصادية كبيرة على مستوى الفرد والمجتمع .

3- أدّى استخدام أساليب التقنيات الفائقة إلى التوصل إلى أبنية تنتج طاقة أكثر مما تستهلك، ومن ثمَّ لم تكن حيادية بالنسبة إلى الضرر البيئي، بل أصبحت عنصراً داعماً للبيئة والطاقة

4- إنَّ زيادة الكفاءة البيئية للمبنى، تخفف من المخلفات الصادرة عنه في أثناء التشييد والتشغيل، والناجمة عن تصميمه السيئ، ومن ثمَّ الإسهام في الحد من انتشار الأوبئة والأمراض التي تصيب الإنسان والمحيط .

5- استخدام أساليب التقنيات الفائقة من أجل توفير الطاقة والاندماج مع البيئة يؤمن جوا أفضل للعاملين ضمن المنشآت، من الناحيتين الصحية والنفسية ومن ثمَّ طاقة انتاجية أكبر، أي مردوداً اقتصادياً أكبر للمنشأة .

6- استخدام الأساليب والتقنيات الفائقة في مجال التنمية المستدامة وتوفير الطاقة، يشكل توفيراً بالنسبة إلى تكاليف البناء، إذْ يسهم -على المدى الطويل- في تقليل تكاليف البناء من تشغيل وفواتير وعمليات صيانة، أي أن تكاليف هذه التقنيات عند إنشاء المبنى (كتكاليف أولية)سوف تكون أقل بكثير من المبالغ التي سوف تعمل على توفيرها على مدى سنوات، والناجمة عن تكاليف طاقة تشغيلية إضافية، وصيانة دورية للمبنى .

7- إنَّ الإدارة البيئية للمشاريع أصبحت من أهم المعايير التنافسية في وقتنا الحالي، وقد بُدئ بوضع معايير بيئية تعتمد نظاماً من أنظمة تقييم المباني .

نجد من خلال بعض الأفكار التي وردت في النتائج أن اتباع أسلوب التقنيات الفائقة في دعم العمارة المستدامة،قد يزيد الكلفة الاقتصادية الأولية للبناء ولكنه يوفر على مدى عدة سنوات فقط من الاستخدام هذه الزيادة، ومثال على ذلك مشروع "سكنى الغد"الذي يعدُّ ذا تكاليف أولية تزيد على مشاريع سكنية مشابهة له من حيث التصميم، والمساحة، والاستخدام، ولكن مع هذا فإنَّ اتباع أساليب توفير الطاقة الحديثة هو أمر مهم جداً، ويؤكد هذا في المشروع عدة نقاط وهي :

-لايحتاج المشروع إلى مياه جوفية بسبب نقل مياه البحر ضمن منظومة لنقل المياه المعالجة سككياً، ومن ثمَّ عدم استهلاك المياه الجوفية.

-لايحتاج المشروع إلى وقود، ومن ثمَّ وفَّر على المستخدم فواتير الطاقة والمياه، وحقق وفورات مباشرة على خزينة الدولة من خلال الإلغاء الكامل لسلة دعم الكهرباء والمازوت والمياه التي تتجاوز 150ألف ليرة سورية للأسرة الواحدة بالاستخدام المنزلي، والإلغاء الكامل لهدر 300م3 من المياه سنويا للأسرة الواحدة.

إذاً: ومع التكاليف الاقتصادية الأولية العالية إلا أنها على المدى الطويل تشكل سنداً كبيراً، اقتصادياً وبيئياً ونفعياً.

لذا نجد من خلال النتائج السابقة أن التقنيات العالية للبناء هي جوهرية بالنسبة إلى مبدأ العمارة الخضراء، كما أنها الطريق الفضلى لمبان تترك أثراً ايجابياً في البيئة وعلى الاقتصاد، وان لم نرَ ذلك خلال مدة قصيرة، لأننا سوف ندركه ونلمس نتائجه على المدى الطويل وفق استراتيجية قطاعات البناء العامة والخاصة.

المراجع :

المراجع العربية:

1- عكفلي، ربا،عمارة التقنيات العالية **-High Tech** انعكاسا بيئيا ومعماريا لتطوير عمارتنا المحلية، أطروحة ماجستير، اشراف :د.م نمير الغانم، د.م أحمد زياد العباسي، جامعة تشرين، كلية الهندسة المعمارية، قسم التصميم المعماري، 2002،ص 18 .... 22.

2- وزيري، يحيى، (التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء)، عربية للطباعة والنشر، 2003م، القاهرة- مصر.

المراجع الأجنبية:

1-Bettella, Andrea .FOSTER ASSOCIATES Resent Works -ArchitectUral Momographs. No.20. first published in Great Britain by **AD** ACADEMY EDITIONS / ST. MARTIN"S PRESS-1992 .

2-Rattenbury,Beven,Long (Architects Today,Laurence King Publishing),2006,pagr 34. ،paris,1997.page141…..page145.

3-Williamson, Radford, Bennetts, (Understanding Sustainable Architecture) Taylor & Francis ،2003.

4- phillip jodidio ،sir**Norman Foster,** paris, 1997.page141…..page145.

مواقع انترنت:

www.un.org/esa/sustdev.

www.eng-emc.com.

www.great buildings.com

www.champress.net

www.shababsyria.org

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2011/5/25.