مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

التصميم المستدام للفراغات المعمارية في ظل الثورة التكنولوجية الحديثة

Sustainable Design of the architectural spaces in the modern technological revolution

رائد رشدي يواقيم
مدرس بالمعهد العالي للفنون التطبيقية – التجمع الخامس

ملخص البحث :
في ظل ما نحياه حالياً من تطور شامل بلغت فيه التكنولوجيا أزهى عصورها من حيث التقدم و المثالية ، و أصبح إدراك المصمم لمقومات هذا العصر و ارتباطه به ضرورة مؤكدة لا يستطيع أحد تجاهلها ، و نظراً لقدرة تلك التكنولوجيا على التعامل مع المفردات المختلفة للتصميم بكافة جوانبه وذلك، فقد سادت تأثيراتها على شتى مجالات الحياة ، ومع ظهور الاتجاهات المختلفة في مجالات التصميم البيئي من التصميم البيئي العمراني والاتجاهات البيئية في العمارة وما تبعه من اتجاهات مختلفة لمعالجة الفراغات المعمارية بشكل يتوافق مع المنحى العام للتصميم البيئي والفكر البيئي الجديد والمسيطر على العملية التصميمية في ظل المصطلحات المتداولة كالاستدامة والعمارة الخضراء فقد بدأ العالم يعترف بالارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية والبيئة ،وقد تنبه المتخصصون إلى أن الأشكال التقليدية للتنمية الاقتصادية تنحصر على الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية وفي نفس الوقت تتسبب في إحداث ضغط كبير على البيئة نتيجة لما تفرزه من ملوثات ومخلفات ضارة .التي تُعرّف على (Sustainable Development)ومن هنا ظهر مفهوم التنمية المستدامة أنها" تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها."وقد أولت معظم دول العالم في العقد الأخير من القرن المنصرم عناية خاصة و اهتماماً واسعاً بمواضيع حماية البيئة و التنمية المستدامة ،ولم يولد هذا الاهتمام من فراغ فقد تعالت الأصوات البيئية المنادية بتقليل الآثار البيئية الناجمة عن الأنشطة البشرية المختلفة و نادت بخفض المخلفات والملوثات والحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية للأجيال القادمة.
والتنمية المستدامة ليست قاصرة فقط على الاتجاه العمراني أو النظريات المعمارية ، ولكنه ايضا مبدأ من الواجب الالتفات اليه خلال العمليات التصميمية المختلفة للفراغات المعمارية الداخلية والخارجية بما يشكل تكاملا في اوجه التفكير وارتباطا لصيقا بالنظريات التصميمية للبيئة المحيطه ، وما يشكله ذلك من اضافة لقيمة التصميم في تكامله مع البيئة بما يحمله من خامات بيئية اصبحت تفرض نفسها بمعزل عن خامات واتجاهات اخرى ضارة بالبيئة ، وقد نتبنى حينئذ ماقد نسميه بالاتجاه الأخضر لمعالجة وتجميل الفراغات المعمارية .

المقـــــدمة
في ظل ما نحياه حالياً من تطور شامل بلغت فيه التكنولوجيا أزهى عصورها من حيث التقدم و المثالية ، وأصبح إدراك المصمم لمقومات هذا العصر و ارتباطه به ضرورة مؤكدة لا يستطيع أحد تجاهلها ،ونظراً لقدرة تلك التكنولوجيا على التعامل مع المفردات المختلفة للتصميم بكافة جوانبه فقد سادت تأثيراتها على شتى مجالات الحياة ، ومع ظهور الاتجاهات المختلفة في مجالات التصميم البيئي من التصميم البيئي العمراني والاتجاهات البيئية في العمارة وما تبعه من اتجاهات مختلفة لمعالجة الفراغات المعمارية بشكل يتوافق مع المنحى العام للتصميم البيئي والفكر البيئي الجديد والمسيطر على العملية التصميمية في ظل المصطلحات المتداولة كالاستدامة والعمارة الخضراء فقد بدأ العالم يعترف بالارتباط الوثيق بين التنمية الاقتصادية و البيئة ،وقد تنبه المتخصصون إلى أن الأشكال التقليدية للتنمية الاقتصادية تنحصر في الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية و في نفس الوقت تتسبب في إحداث ضغط كبير على النظام البيئي نتيجة لما تفرزه من ملوثات ومخلفات ضارة ،ومن هنا ظهر مفهوم التنمية المستدامة أنها" تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها " ، والتنمية المستدامة ليست قاصرة فقط على الاتجاه العمراني أو النظريات المعمارية ، ولكنه ايضا مبدأ من الواجب الالتفات اليه خلال العمليات التصميمية المختلفة للفراغات المعمارية الداخلية والخارجية بما يشكل تكاملا في اوجه التفكير وارتباطا لصيقا بالنظريات التصميمية للبيئة المحيطه ، وما يشكله ذلك من اضافة لقيمة التصميم في تكامله مع البيئة بما يحمله من خامات بيئية اصبحت تفرض نفسها بمعزل عن خامات واتجاهات اخرى ضارة بالبيئة ، وقد نتبنى حينئذ ماقد نسميه بالاتجاه الأخضر لمعالجة وتجميل الفراغات المعمارية .
وتأتي المواضيع الخاصة بالطاقة على رأس الاهتمامات والمواضيع الخاصة بمبدأ الاستدامة ، حيث تشكل المحور

الرئيسي الذي يسعى الباحث خلاله لاستبدال كافة اشكاله المضرة بالبيئة بأخرى صديقة للبيئة لا ينتج عن لستخدامها ملوثات بيئية خطيرة كما نجد في استخدام النفط بكافة منتجاته والفحم وخلافه .

ومن خلال البحث عن موارد بديله للطاقه نجد تصدر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لأولى تلك الطاقات والتي تعتبر معين لا ينضب ونتائج استغلالها خالية من الملوثات بكافة اشكالها ، ومع الاتجاه الجديد للحكومة المصرية في استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجدده واستخدام الخلايا الشمسية كمصدر لطاقة كهربائية نظيفة ، وتطبيق مبادئ الاستدامه للحفاظ على البيئة جاء دور المصمم لوضع اللمسات الفنية والاستراتيجيات التصميمية لتكامل العملية التصميمة بما تحمله من جوانب بيئية طبيعية واخرى تصميميه في معالجة الفراغات المعمارية .

مشكلة البحث :

تتلخص مشكلة البحث في تزايد الإحتياج لاستخدام طاقات بديله وتطبيق مبادئ الاستدامه في الفراغات المعمارية مع عدم توافر الأبحاث التصميمية الكافية لوضع منهجية تنفيذية باستخدام خامات بديله مناسبه .

تزايد الضغط على شبكات الكهرباء مما استلزم معه البحث عن طاقة مساعده ، والاتجاه لاستخدام الخلايا الشمسيه بشكل عملي وتقني بحت خالي من الفكر التصميمي ، خاصة عند استخدامها في الفراغات المعمارية .

أهمية البحث

تأتي أهمية البحث من خلال التوجهات المصرية الأخيره لاستخدام الطاقة الشمسية كطاقة بديله ، وتحقيق مبادئ الاستدامه التصميمية لذلك الاتجاه في ظل الثورة التكنولوجيه في تصميم وتنفيذ الفراغات المعمارية الحديثة .

هدف البحث

البحث حول امكانيات تصميميه مختلفة للخلايا الشمسيه بشكل يسمح استخدامها في الفراغات المعمارية بشكل جمالي ولايعوق مبادئ الاستدامه .

١ـ الطـــاقة

تعد الطاقة من المؤثرات الهامة في حياة الانسان من بداية الخليقة حتى يومنا هذا حيث اصبحت المحرك الريسي للأحداث السياسية والاقتصادية على المستوى المحلي والاقليمي والعالمي ، حيث لا يوجد مجال من مجالات الحياة المختلفة لايعتمد على الطاقة بشكل رئيسي ، وإذا نظرنا للطاقة في مجملها بصفة عامة نجدها متعددة المصادر فمنها المصادر الطبيعية والمصادر التخليقية ، وقد استجاب الانسان عبر التاريخ لاحتياجاته من الطاقة تبعا لكم ونوع المصادر المتاحة ، ولكن مع الزيادة السكانية وتعدد المجالات التي تعتمد على الطاقة ومع التطور المستمر في حياة الانسان بشكل سريع والذي جعل من الانسان مستهلك رئيسي غير مرشد للطاقة فكان لابد من ظهور العديد من المشكلات المتعلقة بالطاقة وخاصة المشاكل المتعلقة بسياسة الطاقة في العالم ، وكان لابد من وجود حلول لهذه المشكلات بحيث تراعي هذه الحلول اتجاهات العالم الحدايثة ، فمن الناحية الاقتصادية لابد لمصادر الطاقة أن تراعي اعتبارات التوفير والتكلفة والسلامة العامة والصحة ، اما عن الاتجاه للحفاظ على البيئة والمخاوف البيئية حول الارتفاع المتزايد لدرجة الحرارة وما نتج عنه من ذوبان كميات كبيرة من الجلي في القطب الشمالي بالذات ومايمكن ان ينتج عنه من اخطار بيئية اهمها ارتفاع مستوى المياه في المحيطات والبحار واختفاء العديد من المدن الساحلية وهو مايعد كارثة بكل المقاييس ، كذلك الامطار الحمضية والفضلات المشعة الناتجه عن استخدام المفاعلات النووية لتوليد الطاقة ، فقد كان لهذه العوامل وغيرها التأثير الأكبر نحو الاتجاه الى استخدام الطاقات المتجددة .(١- ١،٢)

تعريف الطاقة

ترجع كلمة الطاقة للأصل اليوناني**Energos** ، وتعني القوة الدافعة للكون والحياة البشرية ، وتعرف بأنها هي القدرة المخزونة والتي عند اطلاقها تصبح قادرة على القيام بعمل ما .(١٠)

أشكال الطاقة

تظهر الطاقة في عدة أشكال ، ويمكن للشكل الواحد ان يتحول الى آخر في عملية تسمى بتحول الطاقة ، وتنقسم اشكال الطاقة الى نوعين رئيسيين :

١- الطاقة الحركية : وهي الطاقة التي يصحبها حركة كنتيجة لوضعها بالنسبة للقوى التي تعمل عليها ، وهي متمثلة في حركة الموجات والألكترونات والذرات وجزيئات والمواد والأجسام (الطاقة الكهربائية – الطاقة الحرارية -.....)

٢- الطاقة الكامنة : وهي طاقة مخزنة ومتوفرة للإستعمال حيث انها الطاقة المبذولة لرفع جسم وذلك لكون الجاذبية الأرضية تعاكس هذا الفعل ومن هنا سيتم تخزين الطاقة في ذلك الفعل .

وكمية الطاقة الموجودة في العالم ثابتة على الدوام ، فالطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ، وإنما يمكن تحويلها من شكل الى آخر .

أنواع الطاقة

ان الطاقة التي يستخدمها الانسان احدى الضرورات الأساسية من الكون حيث ساعدت في التطوير وتحسين مستويات وطرق المعيشة على مر العصور ، بل وهي المحرك الرئيسي للنمو والتقدم ،وقد ظهرت الطاقة في عدة أشكال ، حيث بدأ اعتماد الانسان على طاقة عضلاته الخاصة أولا ليعمل بها ، ثم اكتشف أن استعمال الخشب والفحم لإشعال النار يمكن ان يساعده على تسوية غذاء وتدفئته ، ثم قام الانسان بترويض الحيوانات واعتبر ذلك مصدر جديد للطاقة ، ثم طور الانسان الميكنة البخارية واستعمل البخار في انتاج الطاقة وساعد ذلك على زيادة الانتاج السريع والسهل ، ثم اكتشف الكهرباء ومحرك الاحتراق الداخلي وسخر ذلك لاحداث ثورة جديدة في عالم الصناعة تطورت بشكل رهيب ومازالت تتطور حتى الآن ، وبدأ عصر جديد من استعمال الطاقة بتطبيق الطاقة النووية والقوة الجبارة المتولدة من ذلك النوع من الطاقة ، ومع ظهور مخاوف من التلوثات البيئية والمشاكل الصحية الناتجة عن استخدام الوقود المستخرج من باطن الأرض

والطاقة النووية وما تحدثه من امراض خطيره وتشوهات جنينية وظهور المشكلات المتعلقة بالنفايات النووية والطرق الآمنه للتخلص منها ، ظهر اتجاه عالمي للاستفاده من الطاقات النظيفة والمتجدده حولنا يوميا ، كطاقة الرياح والطاقة الشمسية ، ومن هنا تم تقسيم انواع الطاقة المخزنة والتي تستخدم اليوم الى مجموعتين اساسيتين وهما :

-الطاقة الغير متجدده .

-الطاقة المتجدده .

١- الطاقة غير المتجدده

تأتي الطاقة من عدة مصادر مختلفة ومتعدده ، واحدى هذه المصادر العديدة هي الطاقة غير المتجددة او الوقود الحفري وهو يعرف بأنه مجموعة من المواد التي تستخرج من باطن الأرض على شكل مواد صلبة وسائلة وغازية ليقوم الانسان باستخدام الطاقة المختزنه بها ، وقد تكون عن طريق تحلل النباتات والحيوانات في باطن الأرض بفعل عامل الوقت مع الحرارة والضغط في باطن الأرض عمل على خلق عمليات تفاعل كيميائي طبيعي عمل على تكون الوقود الحفري ، ويسمى هذا النوع بالطاقة غير المتجدده لأن الانسان لايستطيع اعادة تكوينه تحت اي ظرف في فترة زمنية قصيرة او كبيرة ، وفي المائة سنه الماضيه انتشر استخدام هذا النون من الطاقه على مجال واسع ليصبح المحرك الرئيسي في كل دول العالم ويصبح المتحكم في سياسيات واقتصاديات الدول .

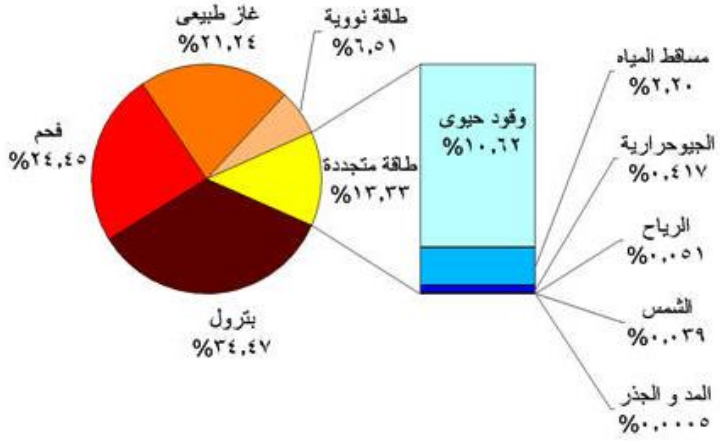
ويقوم الانسان باستخراج مصادر الطاقة غير المتجدده على شكل مواد صلبه مثل الفحم وخام اليورانيوم ومواد سائله متمثلة في النفط الخام ، ومواد غازيه مثل الغاز الطبيعي والبروبان وعدة غازات اخرى لكل منها استخدام معين ولكل منها طريقه معينه لاستخراجه واعداده للتعامل معه بشكل مباشر للحصول على الطاقه المناسبه .

٢- الطاقة المتجدده

الطاقة المتجدده احد مصادر الطاقه العديده المتواجده في الكون ، فهي طاقة انشقت من العمليات الطبيعية التي يعاد شحنها وملئها بشكل ثابت فهي لاتنضب عمليا وهي من موارد طبيعية فعاله في البيئة ويمكن ان تسخر للمنفعة الانسانية حيث أنها طاقة نظيفة وبال حدود ، وتتمثل الطاقة المتجددة في الشمس والريح والماء والأشجار والنباتات والسماد الحيواني والحرارة الجوفية من الأرض ، وهو الحل الفعال للقلق الدائم حول تأثيرات الندرة القادمة للطاقة من المصادر غير المتجددة التي تتطلب ملايين السنوات لتجديدها مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي ، وتطوير مصادر الطاقة المتجددة هي احدى الحلول التي من المتوقع أن تحل هذه المشكلة الهائلة كما انها خطوة لحل مشكلات التلوث التي تهدد العالم والتي ستقود بدون شك الى تغيرات مناخية رئيسية .

مصادر الطاقة المتجددة

مصادر الطاقة المتجددة عمليا لا تنضب على مرور الوقت ، وتتضمن مصادر الطاقة المتجددة أكثر من مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية والطاقة الناتجة من حرارة الأرض الجوفية والطاقة الناتجة من الكتلة الحية ، ومعظم مصادر الطاقة المتجددة تأتي بشكل مباشر أو غير مباشر من الشمس وتساهم مصادر الطاقة المتجددة تقريبا بنسبة ٢٩,٣ % من الاستعمال الانساني للطاقة حول العالم .



نسبة الطاقة المستخدمة من مختلف المصادر

الطاقة الشمسية

وهي اعظم صور الطاقات المتجددة على الإطلاق ، والطاقة الشمسية هي الطاقة التي نحصل عليها بصورة مباشرة من ضوء الشمس ،، حيث أن الاشعاع الشمسي المباشر هو أعظم مصادر الطاقة دائمة التواجد وبكثرة وبتوزيع جيد على الأرض على النقيض من الوقود الحفري ، وهي مصدر لكل الطاقات المتواجدة على الأرض (باستثناء الطاقة النووية) ، وتنتج الطاقة الشمسية نتيجة للتفاعلات النووية التي تحدث على سطح الشمس خلال ردود الأفعال للإنشطار والتي ينتج عنها كميات عظيمة من الطاقة حيث تتحول هذه الطاقة الى ضوء وحرارة وتنتقل على هيئة آشعة شمسية ، وترسل الشمس في كل ٤٠ دقيقة كمية من الطاقة مساوية للطاقة التي يستهلكها جميع سكان الأرض خلال سنة كاملة ، والطاقة الشمسية قابلة للتجديد طالما ان

الشمس يستمر عليها هذا التفاعل النووي . ويمكن للطاقة الشمسية ان تتحول الى اكثر من شكل للطاقة ولكن هناك ثلاث طرق أساسية لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة صالحة يستطيع الانسان استخدامها والتحكم فيها وهم

١- التحويل الحراري .
٢- التحويل الكهربائي .
٣- التحويل الكيميائي (النباتات) .

وقد بدأ الانسان في استخدام هذا التحويل للطاقة بواسطة مجموعة من الانظمة وهي أنظمة الاستخدام السالب وأنظمة الاستخدام النشيط .

اشكالية الطاقة ومبدأ الاستدامة

قبل أن نتعرض لاشكالية الطاقة في العمارة وعلاقتها بالاستدامة وتفضيل الطاقة الكتجددة والبحث حول كيفية الاستخدامات المثلى للطاقات المتجدده واهمها واوفرها بالنسبة لمجتمعنا وهي الطاقة الشمسية ، علينا أولا ان نتعرض لمفهوم الاستدامة وكيفية تطبيقه .

مقـــدمة

تلعب كل من الإمكانات الطبيعية المتاحة من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة إلي جانب سياسات تحسين كفاءة الطاقة أدوراً رئيسية في استدامة الطاقة (توفرها وستمرار الاستفادة منها) ، وذلك شريطة الاستفادة من الإمكانات والمصادر بحسب جدواها الفنية والاقتصادية في تطبيق حزمة من السياسات تأخذ في الاعتبار الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية للفئات المختلفة في كل بلد، مع إيجاد قناعات تتمثل في ضرورة الحفاظ علي موارد الطاقة المتاحة والحد من تلوث البيئة، وهو ما يستدعي تكاتف الجميع –كل في مجاله- للوصول إلي هدف محدد وواضح يتمثل في استدامة الطاقة والمزيد من المشاركة المحلية في تصنيع المنتجات، وهو ما يعمل علي الوفاء باحتياجات مشروعات التنمية ورفع مستوي المعيشة لمواطني هذه الدول .

ويعتبر توافر خدمات الطاقة اللازمة لتلبية الاحتياجات البشرية ذو أهمية قصوى بالنسبة للاستدامة و للتنمية المستدامة. ويؤثر الأسلوب الذي يتم به إنتاج هذه الطاقة وتوزيعها واستخدامها على الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لأي تنمية محققة.

وتتضمن القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة: التخفيف من وطأة الفقر، وإتاحة الفرص أمام الجميع بنفس النسبة ، والتحول السكاني (الديمغرافي) والحضري. إذ يؤدي الوصول المحدود لخدمات الطاقة إلى تهميش الفئات الفقيرة وإلى تقليل قدرتها بشكل حاد على تحسين ظروفها المعيشية؛ فحوالي ثلث سكان العالم لا تصل إليهم الكهرباء، بينما تصل إلى الثلث الآخر بصورة ضعيفة، كما أن اعتماد سكان المناطق الريفية على أنواع الوقود التقليدية في التدفئة والطهي له تأثيرات سلبية على البيئة وعلى صحة السكان. وبالإضافة إلى ذلك ما زال هناك تباين كبير بين الدول المختلفة في معدلات استهلاك الطاقة، فالدول الأكثر غنى تستهلك الطاقة بمعدل يزيد ٢٥ ضعفاً لكل فرد مقارنة بالدول الأكثر فقراً.(٢-٧)

مفهوم الاستدامة

تعرف (الاستدامة) علىانها مفهوم ينطلق من نظرية انسانية تدعو الى الاهتمام بمستقبل الانسان، ومنثم الحفاظ على البيئة التيتعطي الاستمرارية للانسانية بهدف انجاز الاستدامة البيئية و الاجتماعية والاقتصادية وبالتالي تعزيز الحياة بالطريقة التي تسمح للاخرين سد احتياجاتهم في الحاضر والمستقبل . كما تعرف بانها تعامل النظم الذاتية الطبيعية (الايكولوجية) والنظم التكنولوجية والاقتصادية مع خصوصية المكان في خلق نسيج حضري او مبنى متكيف مع بيئة المحيط. ان فكرة الاستدامة الرئيسية قائمة على الحفاظ على التوازن و اعادة التوازن فهي منهج يهدف الى الموازنة بين التأثيرات الاقتصادية والبيئية الان وفي المستقبل. ان الاستدامة تتطلب تحقيق توازن بين عوامل البيئة والاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية وهذا الامر يتحقق في تطبيقات كثيرة تمثل العمارة احدها. (٣-٢٠)

الاستدامة وابعادها

تتضمن التنمية المستدامة ابعادا متعددة ،تتداخل فيما بينها و يمكن للتركيز على معالجتها احراز تقدم ملموس في تحقيق اهداف الاستدامة ويمكن الاشارة الى ثلاثة ابعاد حاسمة متفاعلة هي:

- البعد البيئي والذي يهتم بتحقيق التوازن الايكولوجي والحفاظ على البيئة سواء الطبيعية منهاوالمشيدة ، ومن هنا جاءت اشكالية الطاقة المتاحة والمستخدمة في النظم المستدامة لتحقيق الاكتفاء الذاتي للعمارة من ناحية الطاقة بما لايؤثر على البيئة ، وكيفية الاستفادة من البيئة المحيطة والموارد والطاقات المتاحة لاحداث هذا الاكتفاء .
- البعد الاجتماعي والذي يهتم بتحقيق التمكين الاجتماعي والاستقرارية لمختلف المجتمعات الانسانية.
- البعد الاقتصادي والذي يهتم بتحقيق التطور الاقتصادي وزيادة الانتاجية وتحقيق كفاءةالاداء الاقتصادي .(٤-٣١،٣٠)

ولتحديد هذه الابعاد ضمن المفهوم التكاملي للاستدامة ظهر مايسمى الخط الثلاثي الاساس(T.B.L Triple Bottom-line) .واستخدام هذا المصطلح لأول مرة "جونايكليجتون John Elkington)" .وهو اقتصادي متخصص في البيئة،حيث تمكن من خلال هذا المصطلح من بلورة وجهة النظر التي تؤكد :"اننا لايمكن ان نحقق استدامة بيئية او اجتماعية او اقتصادية بشكل منفصل، بل لابد منا أخذ الابعاد الثلاثة بنظر الاعتبار في وقت واحد لتحسين نوعية البيئة و النمو الاقتصادي مع تحقيق العدالة الاجتماعية .(٥-٧٥)

الاستدامة ومبادئها

تمثل مبادى الاستدامة الاسس الجوهرية التي تستند عليها العمارة المستدامة والتي تندرج تحت مسمياتها الرئيسية جميع التفاصيل والتعريفات التي تتناول العمارة المستدامة .ويهدف الاطار النظري لمبادئ الاستدامةالى مساعدة المصممين للبحث عن حلول اكثر منها تزويدهم بمجموعة من الحلول الجاهزة ذلك لان كل مشكلة تتطلب حلولا

تصميمية خاصة بها نابعة من تنوع الظروف البيئية والحضارية التي تؤثر على كل مبنى تبعا لاختلاف الموقع والمناخ والمجتمع ،آخذين بنظر الاعتبار المبادئ الاساسية للاستدامة وهي.

اولا: مبدا ترشيد الموارد والذي يعني بتقليل استهلاك الموارد واعادة الاستخدام وتدوير الموارد الطبيعية الى مدخلات موارد المسكن والتي تدخل في عملية البناء .

ثانيا:مبدا التصميم وفق دورة حياة المبنى الذي يوفر منهجية لتحليل عملية البناء وتاثيرها على البيئة .

ثالثا:مبدا التصميم الانساني والذي يركز على تحقيق بيئة مريحة صحية للانسان من خلال تبادل التاثير بين الانسان والبيئة الطبيعية. (٤-٧٩)

الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة النظيفة

منذ سنوات عديدة توقع الكثير من الخبراء أن تزيح الطاقة الشمسية النفط كوقود لكن النتائج –حتى الآن- كانت مخيبة للآمال، فباعتبار أن الشمس متوافرة بصورة كبيرة، ظن الكثيرون إمكانية تلبية كل احتياجاتنا من الطاقة دون جهد يذكر، لكن من منظور واقعي نري أن الفرص مشجعة بصورة حذرة، فالدول العربية تتمتع بتوافر معدلات مرتفعة من الإشعاع الشمسي الكلي تتراوح بين ٤-٨ كيلو وات ساعة/م^{٢}/يوم، كما تتراوح كثافة الإشعاع الشمسي المباشر بين ١٧٠٠ – ٢٨٠٠ كيلو وات ساعة/م^{٢}/السنة، مع غطاء سحب منخفض يتراوح من ١٠ % إلي ٢٠ % فقط علي مدار العام وهي معدلات ممتازة وقابلة للاستخدام بشكل فعال مع التقنيات الشمسية المتوافرة حاليا، (٢-٩)أيضا تنتشر(في بعض الدول العربية) استخدام الطاقة الشمسية في مجالي التسخين المنزلي للمياه وفي تحلية المياه، كما هو الحال في الإمارات العربية المتحدة، وسوريا، ولبنان، وفلسطين، والأردن، ومصر، وفي مصر تم تنفيذ بعض المشروعات الريادية في مجال التسخين الشمسي للمياه لدرجات الحرارة المتوسطة واستعادة الحرارة المفقودة بالتعاون مع بعض الجهات الأجنبية، ويصل عدد السخانات الشمسية المستخدمة في المنازل إلي نحو ٢٥٠ ألف سخان أي ما يعادل نحو ٥٠٠ ألف متر مربع. إلا أن التطور الأهم لاستخدام الطاقة الشمسية هو بدء الدخول في نظم التوليد الشمسي الحراري للكهرباء إلي حيز التطبيق، بشكل رئيسي في العمارة ، وظهور مشاريع ومناطق عمرانية كاملة قائمة على مبدأ الاستدامة في استخدام الطاقة الشمسي كمولد رئيسي ووحيد للطاقة النظيفة ، ولعل اهم ابرز النقاط التصميمية فيما يتعلق بالطاقة الشمسية وتوليد الكهرباء عن طريق مايسمى بالخلايا الشمسية وكيفية الاستفادة بأحدث التقنيات في صناعة الخلايا الشمسية لخدمة التصميم بما يحقق تكاملا تصميميا مع مبادئ العمارة المستدامة .

الخلايا الشمسية

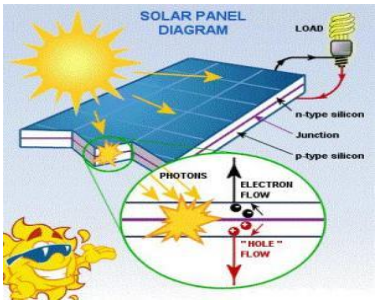
إن الخلايا الشمسية هي عبارة عن محولات فولت ضوئية تقوم بتحويل ضوء الشمس المباشر إلي كهرباء ، تتكون من خلايا شبه موصلة وحساسة ضوئياً ومحاطة بغلاف أمامي وخلفي موصل للكهرباء .ولقد تم تطوير تقنيات كثيرة لإنتاج الخلايا الشمسية عبر عمليات متسلسلة من المعالجات الكيميائية والفيزيائية والكهربائية على شكل متكاثف ذاتي الآلية أو عالي الآلية ، كما تم تطوير مواد مختلفة من أشباه الموصلات لتصنيع الخلايا الشمسية على هيئة عناصر كعنصر السيليكون أو على هيئة مركبات كمركب الجاليوم زرنيخ وكربيد الكادميوم وفوسفيد الأنديوم وكبريتيد النحاس وغيرها من المواد الواعدة لصناعة الفولتضوئيات .

*شكل الخلايا الشمسية
واستخدامها التقليدي

آلية عمل الخلايا الشمسية

الخلية الشمسية هي رقاقة رفيعة من السيليكون مشابة بمقادير صغيرة من الشوائب لإعطاء جانب واحد شحنة موجبة والجانب الآخر شحنة سالبة مكونة ثنائياً ذا مساحة كبيرة ، وتولد الخلايا الشمسية قدرة كهربائية عندما تتعرض لضوء الشمس حيث الضوئيات (الفوتونات) والتي يحمل كل منها كماً طاقوياً محدداً يكسب الإلكترونات الحرة طاقة تجعلها تهتز حرارياً وتكسر الرابط الذري بالشبكة بالمادة الشبه موصلة ويتم تحرير الشحنات وإنتاج أزواج من الإلكترون في الفراغ . تنطلق بعد ذلك حاملات الشحنة هذه متجهة نحو وصلة الثنائي متنقلة بين نطاقي التوصيل والتكافؤ عبر الفجوة الطاقوية وتتجمع عند السطح الأمامي

والخلفي للخلية محدثة سريان تيار كهربي مستمر عند توصيل الخلية بمحمل كهربي وتبلغ القدرة الكهربية المنتجة للخلية الشمسية الواحدة عادة واحد وات.



*شكل يوضح طريقة الحصول على الطاقة الكهربائية من فرق الجهد بين سطحي الخلية الشمسية

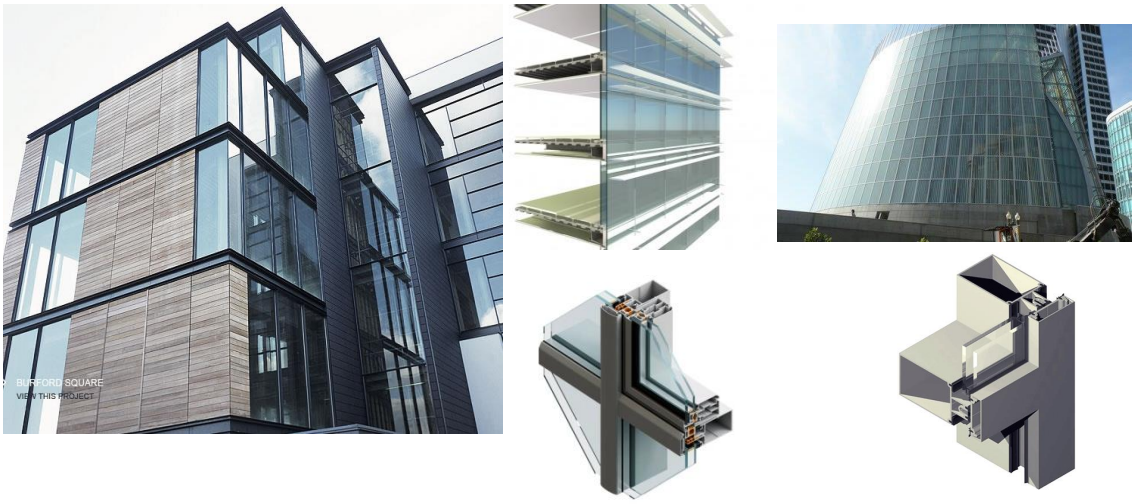
استخدام الخلايا الشمسية في معالجة الفراغات المعمارية

دخلت الخلايا الشمسية في معالجة الكثير من التصميمات الفراغية للعمارة معتمدة على مبدأ الاكتفاء الذاتي من الطاقة فاستخدمت في انارة الطرقات وتصميم علامات الارشاد المضاءة ليلا ، وغيرها من النواحي التصميمية بما توفر من تكنولوجيا متطورة جعلت الخلية الشمسية طيعة التصنيع والتشكيل والتلوين أيضا .

* استخدام الخلايا الشمسية كعنصر جمالي في معالجة الفراغات المعماري وممرات المشاة واعتمادها الذاتي من الاضاءة .

استخدام الخلايا الشمسية في الحوائط الستائرية Curtain Walls في العمارة الحديثة

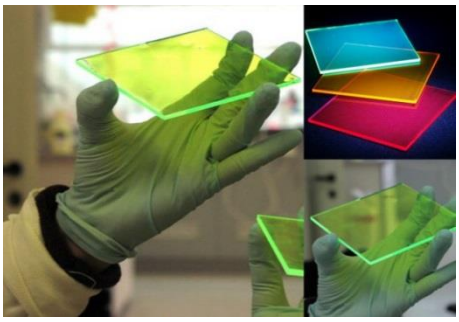
الحوائط الستائرية هي الغلاف الخارجي للمبني في حالة عدم بناء حوائط خارجية من الطوب أو غيره من المواد أي أنها تصبح الخط الفاصل بين المحيط الخارجي والبيئة الداخليه للمبني والتي تساعد علي تخفيف وزن المبنى لان الهيكل الخاص بها يكون خفيف جدا حيث أنها لا تتحمل أي أحمال خاصة بالمبنى سوى وزنها الطبيعي فقط وعادة ما تقلل من التكلفة المادية للبناء، وتتكون هذه الحوائط غالبا من الزجاج والالومنيوم ،وتقوم الحوائط الستائرية بنقل قوى الرياح التي تؤثر عليها الى الهيكل الاساسي للمنشأة عن طريق نقاط الاتصال في الادوار والاعمدة الخرسانية إن وجد. الحوائط الستائرية بطبيعة صناعتها والتكنولوجيا التي تستخدم فيها تقاوم تسلل الهواء والمياة إلى داخل المبنى وتأثير قوى الزلازل والرياح.وللحوائط الستائرية أشكال ومسميات كثيرة تعتمد على تصميم قطاعات الألمونيوم وطرية تثبيته بالمبنى وطرق وضعية الزجاج ، غير مايهمنا هنا هو طريقة استخدام الخلايا الشمسية في الحوائط الستائرية والتقنيات الجديدة التي تمكنا من معالجة تصميمية مبتكرة للفراغ المعماري للعمارة المستدامة .



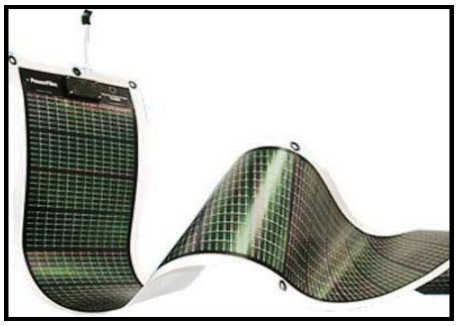
شكل الحوائط الستائرية وبعض قطاعات الألومنيوم المستخدمة

تقنيات جديدة في صناعة الخلايا الشمسية

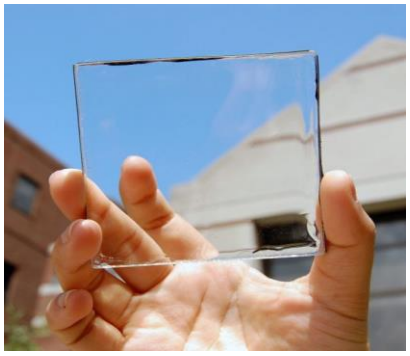
تطورت في السنوات الأخيرة تقنيات صناعة الخلايا الشمسية بشكل كبير وأمكن الحصول على خلايا شمسية مرنة وملونة وقابلة للطباعة فأصبح من الممكن أن تستخدم بشكل تصميمي مختلف في الفراغات المعمارية بدلا من الأساليب التقليدية التي فرضها الشكل التقليدي للخلية الشمسية .



* من خلال تقنية صناعة الخلايا الشمسية أمكن الوصول الى الواح شمسية مرنة وملونة يمكن تطبيقها على الزجاج



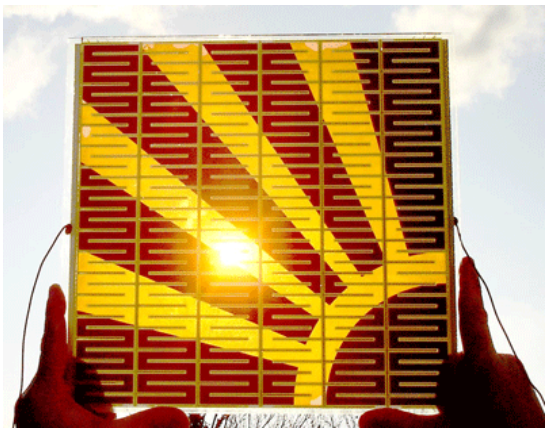
ولاتحتاج لشعاع الشمس المباشر، والتي يمكن من خلالها اضافة تصميمات فراغية على الحوائط الستائرية بشكل جمالي ومستدام في نفس الوقت .



*علماء من جامعة ميتشجان بأمريكا يتوصلون شمسية شفافة بالكامل

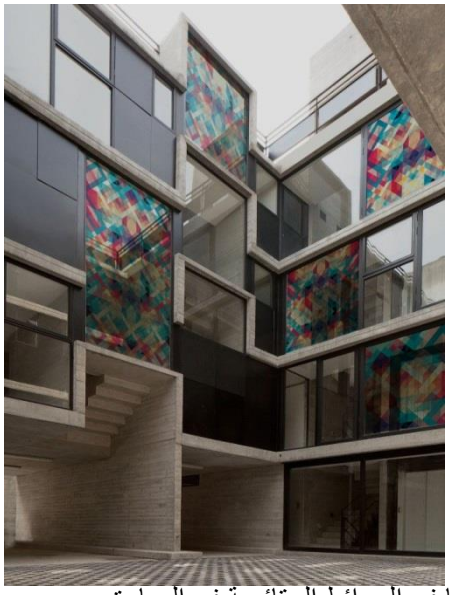
* توصل علماء استراليون الى تطوير الى اختراع خلايا الواح مرنة من الخلايا الشمسية يمكن الطباعة عليها

*رقائق سليكونية غاية في الدقة والمرونة باستخدام النانو تكنولوجي

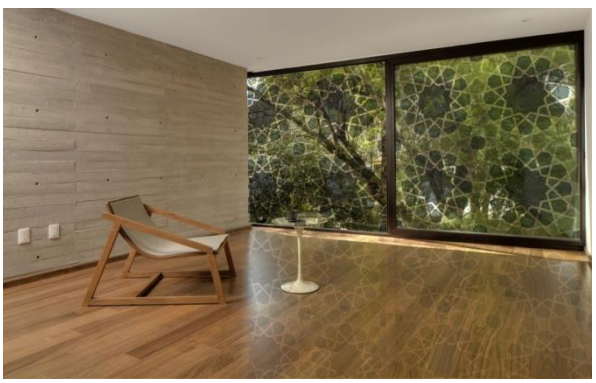


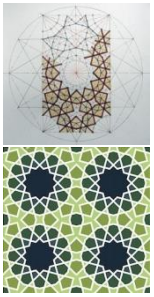
* الواح شمسية ملونة وذات تصميمات هندسية

بعض التصميمات وتطبيقها على الفراغات المعمارية من خلال تقنيات الألواح الشمسية المطبوعة والملونة .



* استخدام وحدات Modern Art ملونة في تصميم الخلايا الشمسية وتطبيقها في الحوائط الستائرية في العمارة





* استخدام الوحدات الاسلامية في تصميم الخلايا الشمسية بتقنية الطباعة

* تصميم الواجهات المعمارية باستخدام الخلايا الشمسية الملونة والعالة الدقة ذات القدرة الطباعية .

النتائج والتوصيات

- ضرورة الاهتمام بالتصميم المستدام في ظل الاحتياج الشديد لتوفير الطاقة ونحو بيئة نظيفة .
- الاهتمام بالتصميم باستخدام التقنيات الحديثة والمتطورة لتصنيع الخلايا الشمسية وتعميمها على نطاق واسع .

المراجع

١- شريف عبد المنعم ابراهيم ، "اهمية اعتبارات الطاقة والبيئة في تصميم المباني الشمسية السالبة" ، رسالة دكتوراه ، كلية الهندسة ، جامعة عين شمس ، ٢٠٠٢

٢- محمد مصطفى محمد الخياط ، ماجد كرم الدين محمود "سياسات الطاقة المتجددة اقليميا وعالميا" ٢٠٠٩

٣- ساجدة كاظم الكندي " أثر الاستدامة والتنظيم الفضائي لوحدة الجيرة في البيئة السكنية" ، مجلة الهندسة عدد٢ ، مجلد ١٨ ، شباط ٢٠١٢ .

٤- مها صباح الزبيدي، الاستدامة البيئية في تشكيل التجمعات الاسكانية في العراق،رسالة دكتوراه ، كلية الهندسة قسم الهندسة المعمارية،جامعة بغداد،٢٠٠٦.

5Elkington,J,(1999),TripleBottomLineRevolution:ReportingfortheThirdMillennium,Australian CPA,Vol.69.

6- http://www.pinterest.com

8- http://www.techtimes.com

9- http://www.inhabitat.com

10-http://www.wikipedia.com

Abstract

In light of what is now we live from a holistic evolution reached when technology brighter ages in terms of progress and idealism, and recognize the designer to the elements of this era and its association with him became uncertain one cannot be ignored, and because of the ability of the technology to deal with the different vocabulary of design in all its aspects need it , it has prevailed in its effects on various areas of life, and with the emergence of various trends in the environmental design of urban environmental design and environmental trends in architecture and the subsequent different directions to address the architectural spaces in a manner consistent with the general thrust of the environmental design of the new environmental thought and control of the design process in light of the terminology areas traded such as sustainability and green architecture, the world began to recognize the close link between economic development and the environment, has alerted specialists that traditional forms of economic development is limited to over-exploitation of natural resources and at the same time cause a lot of pressure on the environment as a result of what is produced from pollutants and waste Dharh.alta know the (Sustainable Development) hence the concept of sustainable development as "meeting the needs of current generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs". The paid most of the world in the last decade of the last century, special care and attention to broad themes of environmental protection and sustainable development, have been born this interest in a vacuum was loud environmental voices decrease the environmental impacts of various human activities and called for reducing waste and pollution and conserving natural resources for future generations base .

Sustainable development is not confined only to the urban trend or architectural theories, but also the principle of the duty to pay attention to him through the various design processes spaces architectural interior and

exterior, including constitutes integrated in the aspects of thinking and a link to Siqa theories design of the surrounding environment, and the threat that add to the value of design in the integration with environment, including the magnitude of the environmental ores became impose itself in isolation from the ores and trends of other harmful to the environment, and then adopt what might we call the green direction to address and Beauty architectural space.