DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts93/227-244

توظيف الطاقة الشمسية وعلاقتها بالمتغيرات التصميمية لأثاث الشارع

عمر رشيد صالح[1]
نوال محسن علي[2]

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229
تاريخ استلام البحث 2019/5/29 ، تاريخ قبول النشر 2019/6/30 ، تاريخ النشر 2019/9/15

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ملخص البحث

يتناول البحث الطاقة الشمسية كأحد مصادر الطاقات المتجددة المتوفرة في العراق والتي يمكن الاستفادة منها، فهو يهدف الى تحديد المرتكزات التصميمية لتوظيف الطاقة الشمسية في أثاث الشارع وعلاقتها بالمتغيرات الشكلية. واشتملت حدود البحث على أثاث الشارع المصنع من قبل شركة (JCDecaux) والموجود في مدينة (Boston) خلال الفترة ما بين عامي 2015- 2016، وتضمن الإطار النظري والذي اشتمل على مبحثين هما: الطاقة الشمسية (بداياتها واستخداماتها)، الطاقة الشمسية وتوظيفاتها في تصميم أثاث الشارع،

اما إجراءات البحث ومنهجيته، فقد اعتمد المنهج الوصفي في وصف وتحليل نماذج العينة. فضلا عن وصف وتحليل العينة بنماذجها الثلاثة حسب استمارة محاور التحليل التي وضعت بناءا على ما أفرزته مؤشرات الإطار النظري. وكانت أبرز النتائج والاستنتاجات التي تم التوصل اليها:

1_ توظيف المنظومات الشمسية قد اظهر تأثيره على المتغيرات الشكلية والوظيفية للمنتج.

2_ وظفت المنظومات الشمسية في جميع التصاميم بصورة قصدية بنيت على أساس قدرات تلك المنظومات وما تحتاجه الوحدات من طاقة، محققة بذلك بناء تصميميا ارتبط بتحقيق فاعلية الأداء الوظيفي.

اما اهم المرتكزات التصميمية فكانت:

1_ التأكيد على أهمية الطاقة الشمسية وما تحققه من متغيرات على المنتجات الموظفة فيها مع الاخذ بنظر الاعتبار الخواص التصميمية للمنتج وتكوين معالجات لمتطلبات الجانب الوظيفي والجمالي.

2_ ضرورة استثمار وتوظيف التقنيات الحديثة في عمليات تصميم وحدات أثاث الشارع، اذ ان توظيف التقنيات الحديثة سيسهم في تفعيل وظائف هذه الوحدات ويعكس صورة عن المستوى الفكري والعلمي والحضاري للبلد. **الكلمات المفتاحية: الطاقة الشمسية، أثاث الشارع.**

[1] جامعة بغداد / كلية الفنون الجميلة/طالب دراسات عليا، orsma2006@gmail.com .

[2] جامعة بغداد / كلية الفنون الجميلة، Drnawalmuhsin@Gmail.com .

المقدمة:

يعد استخدام الطاقة الشمسية كطاقة بديلة، انعكاسا طبيعيا للتقدم التكنولوجي وذلك لتغطية الاحتياجات المتزايدة في تطبيقات الحياة المتطورة التي يعيشها الانسان، وبما ان الطاقة الشمسية تعد من المجالات العلمية الحديثة، لذا أقيمت المراكز البحثية المتخصصة لإجراء التجارب والبحوث النظرية والتطبيقية وتم توظيف مختلف الامكانيات المتاحة لهذا القطاع لغرض تحقيق الغاية المنشودة من مصادر الطاقة المتجددة في استخداماتها المختلفة. "وقد ساعد ذلك في الوصول الى تقنيات ملائمة ذات جدوى اقتصادية وبيئية في هذا المجال. حيث تعد تنمية هذه المصادر من الأمور ذات الأهمية الاستراتيجية لأي بلد" (Al-Khatib.p8).

ان وفرة الطاقة الشمسية في المنطقة العربية تفرض فكرة استغلال الشمس كمصدر للطاقة الكهربائية ويعد العراق من الدول التي تتعرض لكميات كبيرة من الاشعاع الشمسي ولساعات طويلة على مدار السنة. من هنا بدأت دراسة إمكانية الاعتماد بشكل أوسع على مصادر الطاقة الطبيعية لتكون بديلة عن المصادر التجارية.

ان الانسان يتفاعل مع موجودات البيئة المحيطة من حيث الأداء الوظيفي والجمالي، ومن هذه الموجودات أثاث الشارع التي أصبحت تحتاج الى مواكبة تطور التقنيات الحديثة ومتابعة التطورات التكنولوجية الحديثة فيما يخص العملية التصميمية والوظيفية على حد سواء، فمن هنا برزت مشكلة البحث من خلال التساؤل الاتي: ما هو دور توظيف الطاقة الشمسية وعلاقتها بالمتغيرات التصميمية لأثاث الشارع؟

وتأتي أهمية البحث من الاعتماد على طاقة متوفرة في كل العالم ولاسيما بلدنا الذي يتمتع بسطوع الشمس لفترات طويلة حيث يمكن الاستفادة منها. كما ان الخوض في هكذا موضوع يسهم في إيجاد قاعدة معرفية حول إمكانية توظيف الطاقة الشمسية في أثاث الشارع المحلي. ويهدف البحث الى تحديد المرتكزات التصميمية لتوظيف الطاقة الشمسية في أثاث الشارع وعلاقتها بالمتغيرات الشكلية. كما يتحدد البحث بأثاث الشارع المعتمد على الطاقة الشمسية لشركة (JCDecaux)، والمتكون من وحدات انتظار الحافلات ووحدات الجلوس ولوح الإعلان، الموجود في مدينة (Boston)، والمصنع خلال الفترة الزمنية ما بين عامي 2015- 2016.

تحديد المصطلحات

توظيف: لغة: مصدر وظّفَ. أسند إليه وظيفة. استثمره ونماه. (Ahmed Mokhtar Omar.p2464).

وعند الفلاسفة هي العمل الخاص الذي يقوم به الشيء (Jameel Sliba. P581)..

اصطلاحا: العمل المُسند إلى عامل يؤديه وهو يتكون من مجموعة من الاختصاصات التي يحددها القانون (Al-Alayli. P700).

ا لوظيفة هي استثمار لنشاط ما من اجل تحقيق التكيف المطلوب لأداء معين بأكبر قدر من الاستفادة الممكنة (Shatha Faraj Abbou. P1).

ويمكن تعريفها اجرائيا بانها: استثمار العمل الابداعي لتحقيق غرض وظيفي معين

الطاقة الشمسية: الطاقة: هي القوة والقدرة على انتاج عمل معين (Jameel Sliba. P8).

اصطلاحا: تعرف الطاقة (Energy) بأنها القدرة التي تمتلكها المادة لإعطاء قوى قادرة على انجاز عمل معين (Yasar Demire,p.27) . وتعد الشمس المصدر الرئيس للطاقة الحرارية والضوئية، وتنتقل الطاقة المشعة بموجات تشمل الموجات فوق البنفسجية، المرئية وتحت الحمراء (Saleh Hamid Mahdi.p157)

كما عرفت الطاقة الشمسية بانها" الضوء والحرارة المنبعثان من الشمس اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار"(Wikipedia).

ويمكن تعريفها اجرائيا: هي الطاقة المنبعثة من اشعة الشمس على شكل طاقة حرارية وضوئية نتيجة احتراق الغازات على سطح الشمس والتي يمكن تسخيرها واستغلالها لتلبية احتياجات الطاقة.

أثاث الشارع: هي تلك الوحدات الخدمية والتجميلية الموجودة في رصيف الشارع والفضاءات الحضرية المنتشرة في المدينة التي توفر الراحة لمستخدمي الطريق (Lubna Asaad. P3).

ويمكن تبني التعريف السابق كونه ينطبق والأكثر ملائمة مع إجراءات واهداف البحث.

الإطار النظري

المبحث الأول: الطاقة الشمسية (بداياتها واستخداماتها)

يعود تاريخ الاهتمام بالطاقة الشمسية كمصدر للطاقة في بداية الثلاثينيات من القرن الماضي حيث تركز التفكير حين ذاك على إيجاد مواد وأجهزة قادرة على تحويل طاقة الشمس الى طاقة كهربائية، واخذ الاهتمام بهذه الظاهرة يتطور حتى بداية الخمسينيات من نفس القرن حين جرى تطوير شرائح عالية القوة من مادة السيليكون تم وضعها بأشكال وأبعاد هندسية معينة وقادرة على تحويل أشعة الشمس الى طاقة كهربائية بكفاءة تحويل (6%) ولكن كانت التكلفة عالية جدا (Al-Shammari. P1).

واستخدمت الخلايا الشمسية في انتاج الطاقة الكهربائية التي تزود الأقمار الصناعية بالطاقة. وقبلها استخدمت في مجال الاتصالات في المناطق النائية وقد تم تصنيعها من مادة السيليكون، ومن ثم تجدد الاهتمام بالطاقة المتجددة في بداية السبعينيات بسبب ازمة الطاقة والتي نتجت عن حضر تصدير النفط الى الغرب (Tarawneh. Pp38-39).

لذا وبما ان بلدنا ومنطقة الشرق الأوسط عموما تتعرض لكمية كبيرة من اشعة الشمس خلال العام فيمكن استغلال هذه الطاقة كمصدر رئيس للطاقة الكهربائية، وتعد هذه الطاقة من اهم أنواع الطاقات التي يمكن للإنسان استغلالها، فهي طاقة دائمة لا ينتج عن استخدامها غازات او نواتج ثانوية ضارة بالبيئة مقارنة بالمصادر الأخرى.

لقد أصبحت للطاقة الشمسية مكانتها اللائقة بين المصادر الأخرى للطاقة في الوقت الحاضر واعتمدت ميزانيات كبيرة في اغلب الدول لاستغلالها، كما تعددت الطرائق المقترحة للاستفادة منها مثل استخدام المرايا العاكسة لتجميع ضوء الشمس وابتكار طرائق أخرى لامتصاص هذه الطاقة او تحويلها الى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية. اما أهم استعمالات الطاقة الشمسية فهي: التدفئة، تسخين المياه، التقطير الشمسي، تكييف الهواء، الطهي المنزلي، التجفيف، فضلا عن توليد القوى الكهربائية (Omar Khalil Ahmed. P56). يمكن تحويل الطاقة الكهربائية الى نوعين من الطاقة:

أ_ تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية ويتم ذلك بواسطة المجمعات او المركزات الشمسية وتستطيع الطاقة الحرارية ان تدير محرك حراري وبالتالي تتحول الى طاقة ميكانيكية.

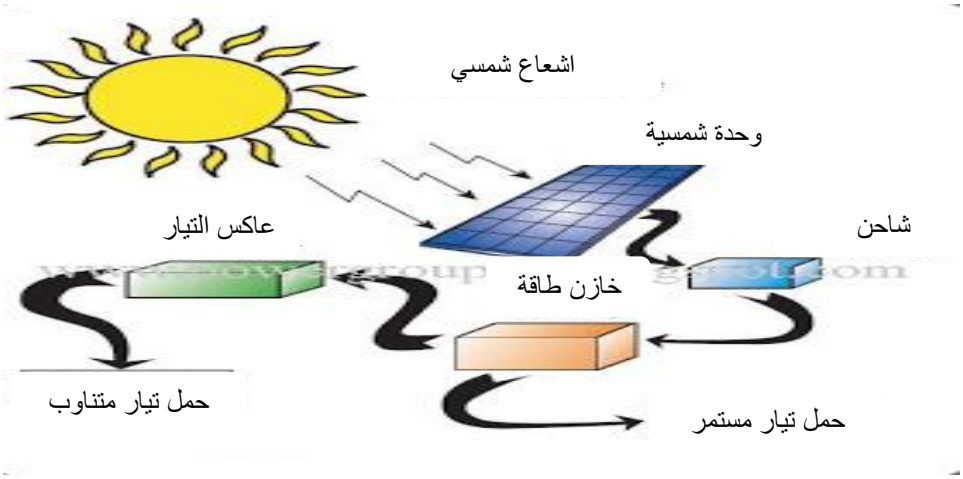
ب_ توليد الكهرباء مباشرة بالخلايا الشمسية وتقوم هذه التقنية على توليد قوة دافعة كهربائية كنتيجة لامتصاص الاشعاع الشمسي (Alyaquby, Albahlol. P13). وهذا ما يعنينا من تطبيقات في أثاث الشارع.

مكونات المنظومات الشمسية

تتألف المنظومة الشمسية من مكونين أساسيين يعملان كوحدة واحدة لتوليد الطاقة الكهربائية وتوصيلها الى الاحمال هما: الالواح الشمسية والنظام الساند، وتتكون الألواح الشمسية من عدد من الوحدات الشمسية التي تشتمل بداخلها على مجموعة من الخلايا الشمسية في حين تختلف مواصفات النظام الساند باختلاف متطلبات الاحمال ومتطلبات طرائق ربط المنظومات. ويمكن وصف المكونان الاساسيان للمنظومات الشمسية كالآتي:

الالواح الشمسية: تتكون من مجموعة من الوحدات الشمسية Module وتكون الخلية الشمسية solar cell فيها هي أصغر جزء في النظام.

النظام الساند: ويتكون من: شاحن، خازن الطاقة، عاكس التيار، هيكل ساند، فضلا عن اسلاك الربط (شكل 1)



شكل (1) يوضح الاجزاء العامة للمنظومة الشمسية

المصدر: http://energy.blogspot.com/2011/01/post.html/

تغليف الالواح الشمسية: يتم في بعض الاحيان استخدام صفيحة من مادة البوليمر العازلة للحرارة والتي تمنع التكثف في مليء المسافات الفاصلة بين الألواح الشمسية. وسابقا كان يتم ربط الخلايا داخل اللوح الشمسي بمادة راتنجية اما اليوم فيتم الربط بواسطة اشعة الليزر ويغلف اللوح الشمسي بطبقة من الزجاج يليها طبقة شفافة خفيفة من البلاستك المعالج لمضاعفة الحماية للخلية الشمسية تليها طبقة من الخلايا الشمسية (Deo Prasad, p23).

أنواع الخلايا الشمسية: تختلف الخلايا الشمسية بعضها عن بعض تبعا لنوع المادة والكفاءة والشكل واللون وطرائق التصنيع. المادة الاساسية في تصنيع الخلايا الشمسية هي اشباه الموصلات النقية كالسليكون وتتم اضافة مواد اخرى (لها شوائب) تتسبب في انتاج التيار في المادة شبه الموصلة. تتوفر بأنواع واحجام واشكال مختلفة ومن الممكن استخدام أكثر من نوع من الخلايا في تصميم المنظومة الواحدة.

1_ الخلايا الشمسية المتبلورة: هناك نوعين من السليكون المتبلور بالاعتماد على درجة النقاوة واتجاه التبلور وهما الاحادي التبلور والمتعدد التبلور. الشكل الذي يغلب عليها هو الشكل المستطيل او المربع.

2_الخلايا الرقيقة: وتتوفر بأشكال صلدة كباقي الانواع او خلايا خفيفة بهيئة رقائق متعددة الطبقات يتم ترتيبها عند التصنيع بطبقات رفيعة وبسمك لا يتجاوز المايكرونات، وهي أحد أنواع الخلايا التي تجذب اهتماما واسعا من قبل المصممين بسبب قابليتها على التشكل. ومن أنواعها خلايا متعددة الطبقات، خلايا الكاديميوم، خلايا النحاس و خلايا الغاليوم (Antonio Luque , p 393).

المبحث الثاني: الطاقة الشمسية وتوظيفاتها في تصميم أثاث الشارع

1_ الأداء الوظيفي وفق التقنيات المتطورة:

ان تصميم المنتج يبدأ عند التفكير في تصميم المنتج ككل، اذ من الضروري عدم التعامل في تصميم العناصر المختلفة بصورة منفصلة عن بعض، وتحوي المنتجات على أنظمة متعددة متنوعة ترتبط مع بعضها في علاقات تختلف في مستويات تداخلها وقابليتها في الانسجام والتوافق استنادا الى نوع النظام وموقعه ضمن المنتج، وبهذا يختلف تأثير الأنظمة التقنية مع المنتج باختلاف أنواعها ومتطلباتها ويتراوح تأثيرها بين الجزئي الى التأثير الكلي (Al-Darraji. P23).

يعتمد إنجاح عملية التكامل بين المنظومات الشمسية وتصميم المنجز على مدى التفاعل بينهما، وبهدف تحقيق الزيادة في مستويات التكامل الشكلي، وتقاس عملية التكامل الشكلي بعدة مستويات بناء على مدى اتساع وتنامي الاندماج بينهما ومنها:

1_ تضاف الى تصميم المنجز: تتم إضافة المنظومات الشمسية الى المنجز المنشئ سابقا لتحسين مستويات الراحة وتوفير الطاقة اللازمة للغرض الوظيفي المضاف من اجله، ويمكن ان تضاف المنظومات الشمسية كأدوات للتظليل لتبدو كجزء من التصميم وتقليل الاشعة الشمسية المباشرة (Al-Jadiri. P54).

2_ تضيف الى التعبير الشكلي: هو ان توظف المنظومات الشمسية لتضيف طابع معاصر للمنجز، أي ان تستخدم التقنية لتقدم تغييرات للصورة التصميمية للمنجز لكن دون ان تؤثر او تهيمن على الوجود البصري للكتل الرئيسية للتصميم، في حال تم توظيفها بشكل سليم.

3_ تؤثر في الفكرة التصميمية: في هذا المستوى تكون فكرة التكامل مع المنظومات الشمسية مؤثرة في مجمل الناتج التصميمي، لتطبيق المفاهيم التصميمية للمعالجات البيئية، ويمثل هذا المستوى خيارا متاحا في التصاميم التي تقوم على أساس الاستفادة من إمكانيات التنوع المتاحة في التقنية Antonio Luque, (p.1019).

من الممكن ان يلجأ المصمم لتحقيق أكثر من مستوى في آن واحد مع الاخذ بنظر الاعتبار ان يكون مظهر المنتج حسنا، وان هذه المسألة هي شخصية تعتمد على المصمم وتختلف من مصمم لأخر.

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

2_ المتغيرات الشكلية:

يعتمد التطوير التصميمي على عدة جوانب منها خاص بمتطلبات التصميم والوظيفة التي يؤديها وبرؤية المصمم واسلوبه وجانب يخص التوجه الفكري فضلا عن التكنولوجيا والتقنية المتوفرة في ذلك العصر، ولكل جانب من هذه الجوانب سمته التي تعد أساسا في فاعلية التقنيات التصميمية وما يتبع ذلك، مع مراعاة ما يلي:

1_ ان المعالجات التنظيمية للمتغيرات التصميمية انما تعني بالنهاية حالا شكليا له وزنه واشكاليته التصميمية وما يلحق ذلك من صفات أخرى ضمن الكل.

2_ ان إيجاد حالة الربط بين عمليتي الحذف والاضافة في التطوير التصميمي يتوقف على فعل العمليات لتحقيق الزمكانية (Samir Nouri Shihab. 66)، وهي تفترض قبل كل شيء:

أ_ الوقوف على تحديد التناسبات بين تلك المساحات والكم الفضائي الناتج من التجاوزات او التماسك او الافتراضات وهذا لا يأتي الا من خلال تحقيق التناسب في المساحة الكلية للناتج.

ب_ الوقوف على تحديد المساحات وما ستتصف بها من مظهرية جديدة.

ج_ الكلية في الفعل التصميمي لا تفترض ان الترابط هو جزئي في المكان حسب، وانما هو نحو الكل ترابطا بالنتيجة (Nassif Jassim Mohammed. Pp29-30).

من ذلك يتضح ان التطوير التصميمي هو للوصول الى عملية تطويرية تصميمية للمنتج لاستحداث حالة استثنائية غير معتادة عن النظام التصميمي السابق بحالة جديدة. انظر الشكل (2)

شكل (2) وحدة استراحة تعتمد الطاقة الشمسية والتغير الشكلي

المصدر: https://twitter.com/JCDecauxGlobal

3_توجهات توظيف الطاقة في المنتجات الصناعية:

وتضم الاعتبارات المناخية وموقع المنتج وشكله وكما يأتي:

1_ مناخ المنطقة: اذ يجب الاخذ بالاعتبار اتجاه وشدة الاشعاع الشمسي وحركة الشمس وزاوية سقوط الاشعة صيفاً وشتاءً.

2_موقع المنتج: وغالبا ما تكون القرارات المتعلقة بتحديد الموقع تتأثر بشكل واضح ومباشر بالظروف البيئية ووظيفة للمنتج.

3_شكل المنتج: ان كفاءة هذه التقنية تعتمد على زاوية ومساحة أسطح الخلايا الضوئية المعرضة للإشعاع الشمسي، والتي غالبا ما تشكل الجزء العلوي في وحدات اثاث الشارع، مثل مسقفات مواقف انتظار الحافلة او وحدات الجلوس العامة وغيرها (Mohammed Fikri Mahmoud. P24).

وفي عملية تطوير التصميم قد يكون التطوير وظيفيا او شكليا او الاثنين معا من خلال توظيف تقنية المنظومات الشمسية التي تتميز اليوم بشكلها الذي يعطي انطباعا بالبساطة وادائية مختلفة عن الحالة السابقة. كما يجب ان تؤدي الالواح الشمسية كعنصر من عناصر التصميم وظيفتها في انتاج الطاقة اللازمة التي اعدت من اجلها وهي توفير الطاقة للوح الإعلان او انارة مواقف انتظار الحافلات او تزويد الأجهزة الالكترونية بالطاقة.

مؤشرات الإطار النظري:

1- تعد عمليات توظيف الطاقة الشمسية في وحدات اثاث الشارع واحدة من التطورات التقنية التي تساعد على تطور وتنوع متطلبات الانسان.
2- مراعاة الظروف البيئية عند تصميم أثاث الشارع حيث ان فكرة تطوير المنتجات ترتبط بالفعاليات الوظيفية فضلا عن التطوير الشكلي للمنتج والمقترن باستخدام التقنيات الحديثة والتي تؤدي الى جملة من التغيرات المؤثرة في تصميم منتج متكامل.
3- تعد الوظيفة أساس المنتج الصناعي ويختلف تأثير الأنظمة التقنية المتكاملة مع أثاث الشارع باختلاف أنواعها وتكاملها مع متطلبات المنتج أدائيا وشكليا.
4- يعد الشكل في أثاث الشارع مظهرا خارجيا يعكس حضارة وثقافة البلد وباعتباره يؤثر في البيئة البصرية لذلك فهي تمتلك قيما جمالية ووظيفية على حد سواء، لذلك فأن توظيف هكذا تقنيات سوف تعكس هذه الحضارة والثقافة.
5- ان التطوير التصميمي لأثاث الشارع هو نتيجة لتطور المتغيرات المستخدمة لإجراء عملية تطويرية لأثاث الشارع لإثراء الجانب الجمالي والوظيفي لها.

إجراءات البحث

اولا- منهجية البحث:

تم اعتماد المنهج الوصفي في تحليل العينة بوصفه الأسلوب الملائم للوصول الى تغطية شاملة لمحتوى الدراسة ورغبة في الوصول الى نتائج علمية تطويرية وإيجاد حلول لمشكلة البحث.

1- مجتمع البحث: شمل مجتمع البحث أثاث الشارع المصنع من قبل شركة (JCDecaux) والمتوفرة في مدينة (Boston) خلال المدة من عام 2015 لغاية 2016، والبالغ عددها (7) نماذج والتي تم اختيارها بما يتلاءم مع هدف البحث وبأعدادها المتوفرة في المدينة، وكما هو موضح بالجدول.

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

جدول تقسيم مجتمع البحث

ت	نوع وحدة أثاث الشارع	عدد النماذج المتوفرة	عدد العينة القصدية	سنة الصنع	النسبة المئوية
1	وحدة انتظار الحافلة	1	1	2016	%100
2	وحدة جلوس عامة	2	1	2016	%50
3	لوحة إعلانات	4	1	2015	%25

2- عينة البحث: تم اختيار عينة قصدية لتلافي التكرار في المواصفات العامة لأغلب مفردات مجتمع البحث ووفقا لهدف البحث، وقد تم اختيار (3) نماذج لتمثل عينة البحث لأثاث الشارع موزعة حسب الوظيفة في مجتمع البحث، لتكون النسبة المئوية الكلية للعينة هي (43 %).

3- أداة البحث: بناءا على ما أسفرت عنه مؤشرات الإطار النظري استنبطت مجموعة من هذه المؤشرات التي قادت الى تحديد محاور التحليل، لتحليل عينة البحث من النماذج التي تم اختيارها من خلال محاور التحليل

4- صدق الأداة: لغرض التأكد من ملائمة استمارة تحديد محاور التحليل وصحتها تم عرضها على عدد من المحكمين المختصين[1*] من ذوي الخبرة والدراية في مجال التصميم الصناعي. وبعد ابداء آرائهم من حيث صلاحية الفقرات وتشخيص ما يحتاج منها الى تعديل تم اجماعهم على صلاحية الفقرات بنسبة 87.5%.

5- الوسائل الحسابية: تم اعتماد النسبة المئوية كوسيلة حسابية لحساب نسب تحقق وعدم تحقق محاور التحليل وكما موضح في المعادلة التالية

$$\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \quad 100\ X$$

[1] ا.م. د. ضفاف غازي عباس/ اختصاص تصميم صناعي/ جامعة بغداد/ كلية الفنون الجميلة.
ا. م. د. جاسم خزعل بهيل/ اختصاص تصميم صناعي/ جامعة بغداد/ كلية الفنون الجميلة.
م.د. علي غازي مطر/ اختصاص تصميم صناعي/ جامعة بغداد/ كلية الفنون الجميلة.

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

ثانيا_ تحليل النماذج لوحدات أثاث الشارع المعتمد على الطاقة الشمسية

الأنموذج (1): وحدة انتظار الحافلة.

الخامات المستخدمة في التصنيع (المنيوم، زجاج)

التقنيات الموظفة في الأنموذج (خلايا طاقة شمسية، شاشة إعلانية، شاشة لعرض المعلومات)

أنموذج رقم (1)

المصدر: www.dailydooh.com/archives/65986

1_ متغيرات النظام التصميمي لوحدات أثاث الشارع

ان تطور العناصر المادية التي تم استخدامها في هذه الوحدة والمتمثلة بخامة الالمنيوم قد ميز هذا النموذج ببساطة الشكل فكان ذا حركة انسيابية ومرونة نسبيتين وذلك باستعمال الخطوط ذات الانحناءات البسيطة التي كونت الهيئة الخارجية للأنموذج عن طريق هيكلها العام والتي أعطت الشعور بالبساطة والانسجام نتيجة ترتيب اجزائها التصميمية وفق علاقات مدروسة الامر الذي أدى الى سهولة التعامل معها وكذلك نرى ان التطور التقني قد اثر على نوع المادة التي تم استخدامها في الوحدة عن المواد السائدة سابقا والتي تعطي للوحدة هيئة ضخمة صماء عبارة عن شكل متوازي مستطيلات من الخرسانة او الحديد في حين أضحت اليوم تعبر عن البساطة والانسيابية من خلال استخدام خامات جديدة مثل الزجاج والالمنيوم، وقد استطاع المصمم من خلال توظيف هاتين المادتين من إعطاء الشعور بالبساطة والذي ساعد على اندماجها مع المحيط الخارجي الى جانب أدائها الغرض البيئي من خلال استخدام تقنية الطاقة الشمسية لتزويد الوحدة بالطاقة الكهربائية وانارتها في اثناء الليل، وبدا التطور التقني للمواد واضحا في الجزء الجانبي للوحدة والذي هو بمثابة مصد للرياح لحماية الجالسين فقد اصبح الان فضلا عن وظيفته الأساسية عبارة عن لوح اعلاني، اما في الجانب الاخر من الوحدة فقد بدا التطور التقني واضحا من خلال توظيف ودمج لوحة المعلومات مع مسند الوحدة المتكون من خامة الالمنيوم، اما الجزء الخلفي فقد وظف فيه الزجاج الشفاف ليعطي للوحدة طابعا عصريا بسيطا، اما فيما يخص الاستدامة البيئية فقد جاءت الوحدة مستوفية للشروط البيئية من حيث اعتمادها التام على الطاقة الشمسية مما جعل فكرة وجوب قربها من مصدر للطاقة غير ضروري، وقد

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

استطاع المصمم اظهارها بشكل تقني مبني على أسس علمية وبيئية من حيث الشكل والمواد المستخدمة لتشكيلها بتنظيم متقن معتمدا على الخبرة والمعرفة العلمية بكيفية انتقاء واستخدام طرائق ووسائل الإخراج النهائي.

2 _ المتغيرات التصميمية لتوظيف الطاقة الشمسية

لقد كان لتوظيف الطاقة الشمسية أثر في البناء التصميمي للوحدة ففيما يخص التكامل الوظيفي بين الوحدة ومنظومة الطاقة الشمسية جاء توظيف التقنية مؤثرا على الفكرة التصميمية واستطاعت ان تدخل ضمن القشرة الخارجية للمنتج باعتبارها من العناصر التي لها القدرة على الاستجابة والتحفز للمؤثرات البيئية الخارجية وادى هذا التوظيف الى تعزيز التأثير الشكلي المعاصر للمنتج باستخدام المنظومات الشمسية، وجاء تصميم الوحدة مغايرا لما هو معتاد من وحدات انتظار الحافلة وتوظيف التقنيات الحديثة فيها مثل الشاشة الاعلانية وشاشة لعرض المعلومات حول مواعيد وصول الحافلة ودرجات الحرارة، كما عمد المصمم الى استخدام الواح شمسية من النوع الشفاف وجعلها سقف للوحدة لكي يتم الاستفادة من اشعة الشمس في اضاءة الوحدة وكذلك تقليل الحجم على المتلقي من خلال اندماجها مع البيئة المحيطة بها، كما راعى المصمم حجم الالواح الشمسية الموظفة في الوحدة نسبة الى حجم الوحدة والطاقة التي تحتاجها.

ان الخطوط العامة لهيئة المنتج جاءت متناغمة مع قياسها فضلا عن زيادة قوة الترابط بين اجزائها واعطت الإحساس بالانسجام والتوازن في ترتيب الأجزاء المكونة للوحدة والذي أضاف المزيد من التناغم الجمالي بينها وبين البيئة المحيطة، كما ان الألوان المستخدمة أضفت جمالية إضافية واحساسا بالبساطة وايحائيا بقوة الفولاذ، بعدها يتم ادراك المتغيرات الوظيفية التي وظفت في الوحدة من خلال الشاشة الاعلانية وشاشة عرض المعلومات، كل ذلك أدى الى تفعيل الحركة داخل التصميم اذ كان عنصر جذب مهم يساهم في تفعيل وظائف الوحدة ولم تظفي المنظومة الشمسية شكلا دخيلا على الوحدة كون المصمم عمد الى استخدام اللوح الشمسي من ضمن القشرة الخارجية ومندمجة كمسقف لتظليل الوحدة وتزويدها بالطاقة في نفس الوقت.

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

الأنموذج (2) (وحدة جلوس عامة)

الخامات المستخدمة في التصنيع (المنيوم، خشب)

التقنيات الموظفة في الأنموذج (خلايا طاقة شمسية، مخارج شحن أجهزة الكترونية)

أنموذج رقم (2)

المصدر: www.archiexpo.com/prod/strawberry-energy/product-149328-1650669.html#product-item_1650692

1 _ متغيرات النظام التصميمي لوحدات أثاث الشارع

وظفت التقنية في هذا النموذج الاحساس المادي للخامات المستخدمة لتحقيق صفة البساطة في التصميم وكذلك الصفة الايحائية بخفة الوزن لتلافي الحجم الكبير للمنتج، وجاءت متطلبات العمليات الإجرائية والتنظيمية للمكونات المادية باتجاه تطويري معبرة عن ضرورات وظيفية وجمالية لتشكل السمة الفنية لإدراكها، مع اعتماد الاتفاق ما بين الشكل التكويني للمنتج والخامة التي صممت له وبتأثير مباشر على التصميم سواء على المستوى المادي كونها مؤثرة ومتأثرة بالبيئة او على المستوى المعنوي لما تحتويه من اثر لبيان الخصائص الهندسية الظاهرية، والجوانب الجمالية لتكون صيغة ملموسة ومحسوسة تنسجم والصيغة التعبيرية التي وظفها المصمم بنضج ووعي فني لتتناسب مع وظيفة المنتج.

كما نلاحظ ان الوحدة قد حققت غرضها التصميمي الى جانب الغرض البيئي من خلال العناصر المادية التي تم استخدامها في هذه الوحدة والمتمثلة بخامة الالمنيوم والخشب، وقد استطاع المصمم من تحقيق متطلبات المكونات المادية باتجاه تطويري حتى تحقيق الوحدة والتماسك والاتساق بين الأجزاء.

اما من جانب الاستدامة البيئية فنرى ان المنتج قد حقق المفاهيم المتعلقة بتكامل المنتج الصناعي مع البيئة وذلك من خلال توظيف تقنية الخلايا الشمسية من اجل تزويد الوحدة بالطاقة الكهربائية لإنارتها وكذلك تزويد المستخدمين لهذه الوحدة بالطاقة الكهربائية لأجهزتهم الالكترونية.

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

2_ المتغيرات التصميمية لتوظيف الطاقة الشمسية

ان الفكرة التصميمية قد تأثرت فيما يخص التكامل الوظيفي بين الوحدة ومنظومة الطاقة الشمسية حيث جاء التصميم مغايرا لما هو معتاد من وحدات الجلوس العامة وتوظيف التقنيات الحديثة فيه مثل تزويد الأجهزة الالكترونية الخاصة بالمستخدمين بالطاقة الكهربائية، الا ان دمج اللوح الشمسي من ضمن المسقف لوحدة الجلوس قد اثر على شكل وحجم المسقف، فجاء صغيرا غير مناسبا لتغطية مساحة الجلوس وقد تم تصميم الجزء الخاص باللوح الشمسي مائلا مراعاة لزاوية سقوط اشعة الشمس بحيث تكون معرضة لها بأكبر قدر ممكن للاستفادة منها في تزويد الوحدة بالطاقة والتناسب بين حجم الوحدة واللوح الشمسي.

جاء التصميم مراعيا لمتغيراته التصميمية خصوصا في الجزء العلوي المخصص لتظليل المقعد واحتواءه على اللوح الشمسي مما حقق فعلا استثنائيا حققت فيها التقنية الإظهارية دورها بإحداث متغيرات شكلية جاءت على أساس توظيفها للفعل الادائي بمقدار من التوافق ما بين الهيئة والمتلقي في إمكانية الإحساس بالمتغيرات وتفسيرها، ان عملية التفاعل والادراك الحسي للمتلقي بوظائف الوحدة الأساسية والثانوية تنبع من رغبته في تفسير الاشكال والمعلومات التي يقوم بتنظيمها المصمم وتعد هذه الوحدة ملبية لبناء المعنى التأثيري في المتلقي من (ملائمة، تعبير، جمالية) وما يتم ادراكه من المتغيرات الوظيفية التي وظفت في الوحدة من خلال مخارج الطاقة الموجودة فيها والتي تعد واحدة من الأمور التي ستزيد من التفاعل الاجتماعي وتفعيل وظائفها، إضافة الى ان توظيف هكذا تقنية لإنارة وتزويد الوحدة بالطاقة الكهربائية ستزيد من ادراكها من قبل المتلقي، ولم تظفي المنظومة الشمسية شكلا دخيلا على الوحدة كون المصمم عمد الى استخدام اللوح الشمسي كمسقف لتظليل الوحدة وتزويدها بالطاقة في نفس الوقت.

الأنموذج (3) (لوح اعلاني)

الخامات المستخدمة في التصنيع (حديد، زجاج)

التقنيات الموظفة في الأنموذج (خلايا طاقة شمسية)

أنموذج رقم (3)

المصدر: http://www.jcdecauxna.com/street-furniture/san-francisco/advertising-san-francisco

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

1 _ متغيرات النظام التصميمي لوحدات أثاث الشارع

ارتكز النظام البنائي لبنية هيكل اللوح على الأسس الهندسية والانشائية اذ اتخذ اللوح الشكل الهندسي الدائري مما حقق نظاما شكليا مستقرا، وان الاسناد المركزي لهذا اللوح فقد ثبت على الأرض مباشرة بدون الاستعانة بحامل له مما اعطى اللوح درجة عالية من الثبات وتحمل الظروف البيئية مثل الرياح، وبالرغم من ان الوحدة قد حققت غرضها التصميمي الى جانب الغرض البيئي من خلال العناصر المادية التي تم استخدامها في هذه الوحدة والمتمثلة بخامة الحديد والزجاج، وفي هذا النموذج كان حضور التطور التقني قريبا جدا من الجيل الاقدم لأن مستجداته ومتغيراته قليلة نسبة الى النماذج الأخرى كون خامة الحديد ليست جديدة على هكذا وحدات فهي موظفة فيها أصلا من قبل وهي من الخامات ذات العمر الافتراضي القليل بسبب تأثرها بالعوامل المناخية، وان التطور التقني شمل المعطيات البنائية الشكلية أكثر من المعطيات التقنية للمتغيرات المادية وارتكز أساسا على تقديم متغيرات تصميمية حققت توجها يلبي متطلبات الوظيفة، اما فيما يخص توظيف الطاقة فقد تم استيفاء المنتج للتصميم البيئي من حيث اعتماده على الطاقة الشمسية في انارة اللوح الإعلاني وكذلك عدم ضرورة قربه من مصدر للطاقة .

2_ المتغيرات التصميمية لتوظيف الطاقة الشمسية

نلاحظ ان الفكرة التصميمية تأثرت نسبيا فيما يخص التكامل الوظيفي بين الوحدة ومنظومة الطاقة الشمسية كون التصميم لم يكن مغايرا لما هو معتاد من وحدات الاعلان وجاء توظيف التقنيات الحديثة فيه من اجل تزويد الوحدة بالطاقة اللازمة لإنارتها، وتعد عمليات التصميم في هذا النموذج هي احدى المحاولات التي أسست تطورها بمعطيات تقنية ذات مقدار من التوجه الفكري والثقافي بما يتناسب والظروف البيئية، وقد عبر عن حاجة فعلية تصميمية بنيت على أساس التبسيط وبشكل يتناسب والمفهوم الوظيفي والجمالي ليجمع ما بين الاتقان للوظيفة الرئيسية والشكل المظهري وطبقا لمتطلبات الفعل التصميمي للنموذج التي وظفت حقائق مألوفة أعطت مدلولات سريعة ومباشرة مع المتلقي، وقد راعى المصمم تزويد النموذج بوحدة الطاقة الشمسية وبحجم متناسب مع حجم الوحدة وما تتطلبه من طاقة لأجل تشغيل اللوح الإعلاني وقد جعلها في اعلى الوحدة بحيث تكون معرضة الى اشعة الشمس للاستفادة منها في تزويد الوحدة بالطاقة.

جاءت دلالات الشكل متميزة بالبساطة الموظفة في تجسيد دورها الوظيفي والجمالي لدعم العلاقة ما بين المصمم بتصميمه والمتلقي بوظائف التصميم المستلمة ليتولد إدراكا حسيا بقيمة الوظيفة، كما جاءت هذه الوحدة مشابهة نسبيا في الدلالة الشكلية لما سبقها من وحدات الإعلان من حيث الشكل التصميمي الحديث للوحات الإعلان، الا انها اختلفت وظيفيا عنهم في اعتمادها على الطاقة البديلة في تزويدها بالطاقة، وكذلك إمكانية توظيف الشاشات الحديثة كلوحات إعلانية بدل المواد المستخدمة سابقا مثل الفينيل ولم تؤثر المنظومة الشمسية على شكل الوحدة الإعلانية كون المصمم جعلها غطاء للوحدة فلا تتم رؤيتها من قبل المتلقي.

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

نتائج البحث

أولا_ النتائج

1_ ظهرت متغيرات النظام التصميمي المعتمدة على التطور التقني متحققة بنسبة (33.3 %) تمثلت في الأنموذج رقم (1) بينما تحققت نسبيا بنسبة (66.6 %) تمثلت في الأنموذجين (2، 3).

2_ ظهرت عملية التكامل بين المنظومات الشمسية وتصميم الوحدات وبهدف تحقيق الزيادة في مستويات التكامل الشكلي قد تحققت بنسبة (100 %).

3_ ظهرت المتغيرات الشكلية لتوظيف الطاقة الشمسية متحققة بنسبة (66.6 %) تمثلت في الأنموذجين (1، 2) بينما تحققت نسبيا بنسبة (33.3 %) تمثلت في الأنموذج (3).

4_ ظهر الانسجام ما بين متطلبات الطاقة والمتغيرات التصميمية لتوظيف الوحدات الشمسية متحقق بنسبة (100 %) تمثلت في جميع النماذج.

5_ ظهرت الدلالات الشكلية للمتغيرات التصميمية متحققة بنسبة (66.6 %) تمثلت في الأنموذجين (1، 2) بينما قد تحققت نسبيا بنسبة (33.3 %) تمثلت في الأنموذج (3).

6_ يتضح فاعلية المتغيرات الوظيفية في الدلالات الشكلية متحققة بنسبة (66.6 %) في الأنموذجين (1، 2) بينما قد تحققت نسبيا بنسبة (33.3 %) في الأنموذج (3).

ثانيا_ الاستنتاجات

1_ ارتكزت التصاميم وبشكل فاعل على التطور التقني، وإبراز التقنيات الحديثة للتصميم المتجددة والمستمرة.

2_ ساهم استخدام الالمنيوم كخامة رئيسية بشكل كبير لإحداث المتغيرات الشكلية، من خلال استثمار ميزاتها وخواصها، ودورها في ابراز الجوانب الجمالية والوظيفية المتفاعلة مع ظروف الفعل الاستخدامي ومتطلباته في تصاميم وحدات أثاث الشارع.

3_ يؤدي التطور التقني دورا مهما وكبيرا في فتح افاق واسعة امام المصمم الصناعي في عمليات الابداع والابتكار وتوظيف مخرجات هذا التطور في عمليات التصميم والانتاج كمتغيرات تصميمية، لذا فان اغلبية النماذج اكدت على تحقيق التكامل الوظيفي بين الوحدة ومنظومة الطاقة الشمسية.

4_ ارتبطت المتغيرات الشكلية اساسا بمحتوى الفكرة التصميمية مع ملائمة الاستخدام والتي بنيت على معطيات اسلوبية وتقنية عدة، ورغم المتغيرات الشكلية المستمرة في اغلب التصاميم فان المفردات التصميمية اعتمدت عدم المبالغة الشكلية واعطاءها البعد الحقيقي للفكرة التصميمية التقليدية.

5_ وظفت المنظومات الشمسية في جميع التصاميم بصورة قصدية بنيت على أساس قدرات تلك المنظومات وما تحتاجه الوحدات من طاقة، محققة بذلك بناء تصميميا ارتبط بتحقيق فاعلية الأداء الوظيفي.

6_ شكل تنوع العناصر المادية والتقنية في تحقيق التفرد التصميمي، والذي أدى بدوره الى فاعلية للمتغيرات التصميمية التي ساعدت المصمم على تقديم تصاميم تختلف عن الأسلوب المتبع سابقا.

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

ثالثا_ المرتكزات التصميمية:

1_ التأكيد على أهمية الطاقة الشمسية وما تحققه من متغيرات على المنتجات الموظفة فيها مع الاخذ بنظر الاعتبار الخواص التصميمية للمنتج وتكوين معالجات لمتطلبات الجانب الوظيفي والجمالي.

2_ ضرورة الاعتماد على خامات الالمنيوم بدل الحديد لما لها من خواص تحمل الظروف البيئية بالاعتماد على إجراءات تتفاعل مع الهدف الوظيفي والجمالي للوحدة.

3_ ضرورة استثمار وتوظيف التقنيات الحديثة في عمليات تصميم وحدات أثاث الشارع، اذ ان توظيف التقنيات الحديثة سيسهم في تفعيل وظائف هذه الوحدات ويعكس صورة عن المستوى الفكري والعلمي والحضاري للبلد.

4_ ضرورة تصميم وحدات التضليل بالحجم الذي يتفق مع حجم الوحدة الموظفة فيها من اجل تحقيق أكبر قدر من الاستفادة منها في تظليل الوحدة بشكل فعال وتزويد الوحدة بالطاقة الكافية.

5_ التوجه نحو اثراء الجانب العلمي والتقني المتجدد في مجال تصميم وحدات أثاث الشارع.

6_ توظيف اللوح الإعلاني في مواقف انتظار الحافلة كعنصر جذب وتنوع وظيفي واضافة مقابس لتزويد الأجهزة الالكترونية الخاصة بالمستخدمين بالطاقة الكهربائية.

Reference

1- Ahmed Mokhtar Omar. Contemporary Arabic Dictionary. M1. The world of books. I.1. Cairo. 2008.
2- Al-Jadiri, Ihsan Ali. Employing solar systems in architecture. Unpublished master's thesis. Faculty of Architecture. University of Technology. 2009.
3- Al-Khatib, Ahmed Shafiq and Yusuf Suleiman Khairallah. Solar power. Encyclopedia of Renewable Energy. Lebanon Publishing Library. I.1. 2002.
4- Jameel Sliba. Philosophical dictionary. Part two. Lebanese Book House. Lebanon. 1982.
5- Al-Darraji, Rana Majid Yassin. Solar architecture strategies within its fixed and dynamic structure. Unpublished master's thesis. Faculty of Engineering. Department of Architecture. University of Baghdad. 2006.
6- Samir Nouri Shihab. Mobile design variables and their relationship to technical development. Unpublished master's thesis. Faculty of Fine Arts. University of Baghdad. 2007.
7- Shatha Faraj Abbou. Employ sound wave guides in the design of a lighting unit. Unpublished Doctoral thesis. Faculty of Fine Arts. Baghdad. 1997.
8- Al-Shammari, Bida Saud. The impact of solar energy technology on the planning and formal decisions of buildings and their clusters. Unpublished master's thesis. University of Baghdad. Faculty of Architecture.2011.
9- Shaimaa Abdul-Jabbar. Creating design processors for the plastic product for electronic industries in Iraq. Unpublished Doctoral thesis. Faculty of Fine Arts. University of Baghdad. 1998.
10-Saleh Hamid Mahdi. Solar energy principles and use. First edition. 1986.
11-Salah Nouri Mahmoud. The effectiveness of the employment of Arabic calligraphy and its implications in the design of industrial products. Academic Journal. Number 92. 2019.
12-Tarawneh, Sultan et al. A questionnaire study for the use of solar and wind energy in electricity generation in Kuwait. Journal of Solar Energy and Sustainable Development. Volume 4. Number 1. 2015.
13-Al-Alayli, Abdullah. Dictionary of language for the health. The House of Arab Civilization. Beirut. D.T.
14-Omar Khalil Ahmed and Ahmed Hassan Ahmed. Principles of renewable energy. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Baghdad. 2014.

مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019 ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229

15-Lubna Asaad Abdul Razzaq. The design foundations of street furniture in Baghdad. Unpublished Doctoral thesis. University of Baghdad. Faculty of Fine Arts. 1999.

16-Mohammed Fikri Mahmoud. The complementary relationship between buildings and photovoltaic cells. Ain Shams University. Cairo. 2007.

17-Nassif Jassim Mohammed. The philosophy of design between theory and theory. Ministry of Culture and Information. House of Books and Documents. Baghdad. 2002.

18- Alyaquby, Albahlol. Solar cell bag. Preparing the National Institute for Scientific Research. Tunisia. 2000.

19-Antonio Luque, Steven Hegedus. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2003.

20- Deo Prasad. Mark snow. Designing with solar power, Images publishing.

21-Yasar Demire. Energy, London. Springer. 2012.

ISSN(Online) 2523-2029, ISSN(Print) 1819-5229 مجلة الأكاديمي-العدد 93-السنة 2019

DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts93/227-244

Use of Solar Energy and its Relationship to the Design Variables of Street Furniture

Omar Rashid Saleh[1]
Nawal Muhsin Ali[2]

Al-academy Journal …….…… Issue 93 - year 2019
Date of receipt: 29/5/2019…....Date of acceptance: 30/6/2019…....Date of publication: 15/9/2019

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Abstract

The research deals with solar energy as one of the sources of renewable energies available in Iraq, which can be utilized. The research aims to identify the design pillars of the use of solar energy in street furniture and its relationship to formal variables. The research limits included street furniture manufactured by JCDecaux in Boston during the period 2015-2016, and included the theoretical framework which consists of two sections: solar energy (its beginnings and uses), and solar energy and its uses in Street furniture design.

As far as the research procedures and methodology are concerned, it adopted the descriptive approach in describing and analyzing the sample models in addition to describing and analyzing the sample in its three models according to the axes of analysis which were formulated based on the results of the theoretical framework indicators. The main findings and conclusions were:

1- The use of solar systems has shown its impact on the formal and functional variables of the product.
2- The solar systems were employed in all designs intentionally built on the basis of the capabilities of those systems and the need of the energy units, thereby achieving a design building associated with the achievement of the effectiveness of functional performance.

The most important design pillars were:

1- Emphasizing the importance of solar energy and the variables achieved on the products employed in them taking into account the design characteristics of the product and the formation of treatments for the requirements of the functional and aesthetic sides.
2- The need to invest and employ modern technologies in the design of street furniture units, as the use of modern technologies will contribute to the activation of the functions of these units and reflects the image of the intellectual, scientific and cultural level of the country.

Keywords: Solar Energy, Street Furniture.

[1]College of fine arts/ University of Baghdad/ graduate student ،orsma2006@gmail.com.

[2]College of fine arts/ University of Baghdad ،Drnawalmuhsin@Gmail.com.