مجلة العلوم البحتة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 28/03/20xx Revised 19/08/2020 Published online 07/10/2020

التشكيل المعماري المستدام باستخدام الخلايا الشمسية في ليبيا

احمدفضل الأجواد و عمر محمد بالفقيه و*منصور بن مسكين و محمد الولي عبدالقادر الشريف
قسم الهندسة المعمارية وتخطيط المدن–كلية العلوم الهندسية والتقنية–جامعة سبها، ليبيا
* للمراسلة : mans.binmiskeen@sebhau.deu.ly

الملخص أي الإرتباط الوثيق بين البيئة والتنمية المستدامة إلى ظهور مفهوم للتنمية يسمى المستدامة، الأمر الذي يستلزم الإهتمام بحماية البيئة، البيئة، وتشكل لطاقة المتجددة أحد وسائل حماية البيئة، لذلك نجد الكثير من الدول الآن تقوم بتطوير هذا الصدر من لطاقة وتضعها هدفا تسعى هدفا تسعى لتحقيقه وخاصة في مجال البناء. وتعتبر لطاقة لشمسية أكبر وأهم مصدر لطاقات المتجدد، وتعتبر لخلايا لشمسية الوسيلة غير لحرارية التي يتم من خلالها توليد الكهرباء من لطاقة لشمسية مباشرة عند إضافتها إلى المبنى، حيث يمكن تغطية كافة احتياجات المبنى المبنى من لطاقة الكهربائية، ولكن هناك مشكلة تتمثل في الفصل بينها وبين جماليات وعلاقات التشكيل المعماري، واعتبارها أداة لتوليد لطاقة لطاقة يتم إضافتها للمبنى دون قيمة تشكيلية، فقد عنى هذا البحث بتلك الإشكالية البحثية، وذلك يهدف البحث إلى دراسة مدى تحقيق التشكيل التشكيل المعماري باستخدام لخلايا لشمسية وذلك بتطبيق لخلايا لشمسية تبعا للقواعد التشكيلية وتوضيح مدى إمكانية دمجها بالمباني لتحقيق وسائل لتحقيق وسائل وعلاقات التشكيل المعماري المختلفة حتى يتم التعامل معها من قبل المعماريين كعنصر تشكيلي يحقق التناغم والتناسق مع باقي باقي العناصر التشكيلية، بالإضافة إلى الدور الأساسي وهو توليد لطاقة الكهربائية من لمصادر المتجددة – لطاقة لشمسية– والذي بتحقيقه يمكن بتحقيقه يمكن أن يعتبر التشكيل المعماري مستداما وقد تم ذلك من المنهجية التي اقترحها البحث باستخدام منهج التحليل الوصفي وعمل استبانة استبانة لاستقراء آراء المهندسين المعماريين لاستعمال نظام لخلايا لشمسية وتاثيرها على التشكيل المعماري و العمل على تطبيق استراتيجيات استراتيجيات للترغيب في استخدامها. وقد خلص هذا البحث إلى ان نظام لخلايا لشمسية عنصر معماري أساسي في المبنى يحقق اهداف العمارة اهداف العمارة المستدامة من وظيفة وجمال ومتانة واقتصاد.

الكلمات المفتاحية: التشكيل المعماري، التشكيل المعماري المستدام، لخلايا لشمسية، لطاقة الكهربائية في ليبيا.

Sustainable Architecture Using Solar Cells in Libya

Ahmad Al-Ajwad, Omar Bilfageh, *Manssour Bin Miskeen , Mohamed Wali Sharief
Department of Architecture Engineering and Urban Planning, Faculty of Engineering Science and Technology, Sabha University, Brack – Alshatti; Libya
*Corresponding author: mans.binmiskeen@sebhau.edu.ly

Abstract The close connection between the environment and sustainable development led to the emergence of a concept of development called sustainable, which requires attention to environmental protection, and renewable energy is one of the means to protect the environment, so we find many countries now developing this source of energy and setting it as a goal that it seeks to achieve, especially in the field of construction. Solar energy is the largest and most important source of renewable energies, and solar cells are the non-thermal method by which electricity is generated from solar energy directly when added to the building, as all the electrical energy needs of the building can be covered, but there is a problem in separating it from aesthetics and relationships Architectural configuration, as a tool for generating energy, is added to the building without plastic value, This research concerned with that research problem, and that the research aims to study the extent to which architectural shaping is achieved using solar cells by applying solar cells according to the plastic rules and clarifying the extent to which they can be combined with buildings to achieve the various methods and relationships of architectural formation in order to be dealt with by the architects as a formative element that achieves harmony and harmony. Along with the rest of the structural elements, in addition to the basic role which is generating electric energy from renewable sources - solar energy - which by achieving it can be considered sustainable architectural formation. This was done through the methodology suggested by the research using the descriptive analysis method and the creation of a questionnaire to extrapolate the architects' views of the use of the solar cell system and its effect on the architectural formation and work on applying strategies to encourage its use. This research concluded that the solar cell system is an essential architectural element in the building that achieves the goals of sustainable architecture in terms of function, beauty, durability and economy.

Keywords: Architectural Formation, Sustainable Architectural Formation, Solar Cells, Electric Power in Libya

1. المقدمة: مع كثرة المشكلات التي تعرضت لها البيئة منذ عهد عهد الثورة لصناعية، نتيجة لاستخدام لطاقات التقليدية، ارتفعت الدعوات إلى استخدام لطاقات المتجددة وخاصة لشمسية وتقنياتها، بشكل عام ونتيجة للظروف الإقتصادية التي

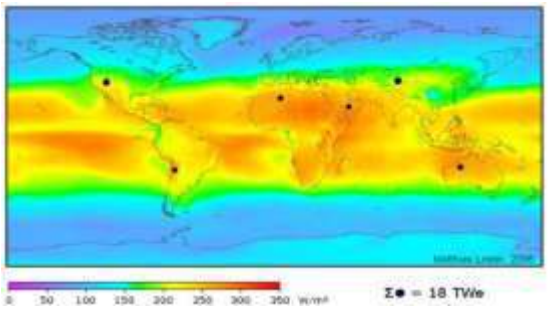
التي تمر بها ليبيا وتنيجة لطلب المتزايد على استهلاك لطاقة لطاقة بشكل كبير، زنظرا لإمتلاك ليبيا لنسب كبيرة من الإشعاع الإشعاع الشمسي يخص البحث بدراسة مفهوم استخدام لخلايا لخلايا الشمسية ودورها في إمكانية تحقق التشكيل المعماري المعماري للمباني. حيث أصبح تحقيق إستراتيجية التنمية المستدامة في التشكيل المستدام أمر حتميا لابد من التوجه إليه إليه آخذة في الاعتبار الحفاظ على حقوق الاجيال المستقبلية، المستقبلية، لذلك فقد عنى هذا البحث بوضع التشكيل المعماري المعماري في صورة مستدامة من خلال استخدام لخلايا لشمسية بمعايير وعناصر معمارية للوصل به إلى تشكيل معماري مستدام.

تنبع أهمية البحث كونه خطوة أولى للمساعدة في حل مشكلة مشكلة لطاقة الحقيقية في ليبيا والجنوب خاصة وتعد شرارة وبداية لاكتفاء الذاتي في لطاقة حيث تعد تعد أحد أساليب الاعتماد على الذات وتقليل لحاجة إلى

أساليب لطاقة التقليدية والتي يتم تطويرها مع بداية القرن الحالي والعشرين ولتكون البداية لصياغة مستقبل الجنوب، كما وتتجلى أهميته في أنه يوضح كيف يمكن للمعماري المعاصر أن يستفيد من تقنيات البناء لحديثة التي يكون لها منفعة وظيفية وجمالية يسترشد بالمنهج المعاصر في اعداد معايير تصميمية واضحة، ومن ثم وضع مجموعة من المعايير التصميمية لحديثة والمعاصرة لتواكب لحاضر والمستقبل. لذلك يهدف هذا البحث البحث للتعرف على أساليب التكامل المعماري المعماري مع الخلايا الشمسية وكيفية الاستفادة منها في تعزيز لجمال في شكل المنتج المعماري النهائي. النهائي. وكذلك تحديد أنسب مواقع لتركيب لخلايا لشمسية بحسب بحسب أنواعها في لشكل المعماري للمباني مع عمل موازنة موازنة بين تحقيق لجاذبية لشكلي لجمال لجمال المباني مع توفير لطاقة المطلوبة المطلوبة من لخلايا. كما يهدف هذا ايضا تحديد مدى تقبل تقبل الناس لفكرة لخلايا لشمسية واستخدامها كحل مساعد مساعد لمشكلة لطاقة في ليبيا والجنوب بالتحديد.

1.1 استخدام لخلايا لشمسية في دول لحزام لشمسي:

دول لحزام لشمسي هي الدول التي تقع حول مدار خط الإستواء الإستواء كما موضح في لشكل 1. حيث تعتبر هذه الدول هي الاكثر مناسبة لتطبيقات لطاقة الشمسية حول العالم لتوفر الاشعة لشمسية بها معظم أيام السنة [1].



لشكل 1. دول لحزام لشمسي

وعلى الرغم من هذا فإن الاستفادة من هذه لطاقة لطبيعية من من خلال نظام لخلايا لشمسية ضعيفة جدا. بالمقارنة بأكبر عشرة عشرة دول لإنتاج واستخدام لطاقة لشمسية، والتي لا تمثل بها الاشعة لشمسية فيها سواء 9% من كمية الأشعة الموجودة في لحزام لشمسي. وهذه الدول (ايطاليا – الصين – اسبانيا – كوريا – كوريا – اليابان – المملكة المتحدة – فرنسا – ألمانيا – تشيك – بلجيكا) وتتفاوت نسبة إنتاج لطاقة بين هذه الدول [2] . وعلى وعلى الرغم من هذا فهناك الكثير من البدايات في كثير من دول لحزام لشمسي و خاصة ليبيا لإدخال إنتاج لطاقة الكهربائية من من لطاقة لشمسية ضمن خططها الإستراتيجية.

2.1 سوق لخلايا لشمسية في ليبيا:

لازال لطلب محدود على لخلايا لشمسية في ليبيا ويقصر لطلب على لطلب على بعض التطبيقات البسيطة وكذلك لاتوجد اشتراطات أو أو تشريعات تحكم استخدام لخلايا لشمسية بليبيا. وهذا لايتناسب مع لايتناسب مع إمكانيات ليبيا من الاشعة لشمسية التي تستقبلها يوميا يوميا على أرضها.

هناك الكثير من الآراء المطروحة على لساحة العلمية لتشيط لتشيط لطاقة لشمسية في ليبيا. بما ان بلادنا يتوفر فيها الإشعاع الإشعاع لشمسي بشكل كافي يضمن لنا في استغلاله الاستغلال الأمثل، كثير من جوانب الاستثمار فمن الممكن ان ننتج لطاقة وتصدرها للخارج أيضا، ولذا يجب أتتوسع ليبيا في نطاق التطبيق التطبيق الفعلي لاستخدام لطاقات لشمسية.

ونظرا لاهتمام العالم بإمكانية استغلال لطاقة لشمسية على نطاق نطاق واسع في الدول التي تحظى بسطوع شمسي مستمر على مدار مدار العام، فقد ظهرت بعض المحاولات لجادة في ليبيا لتصميم مباني مباني يتم تشكيلها بتاثير من دمج الخلايا لشمسية مع اغلفتها، ومن ومن تم يمكن أن تعبر عن أطر حديثة لتشكيل معماري مستدام باستخدام لخلايا لشمسية.

2. العلاقة التكاملية بين الخلايا الشمسية والتشكيل المعماري :

تعتبر الخلايا الشمسية وسيلة جيدة لإنتاج الكهرباء عند وضعها في الموقع المناسب والمباشر من الشمس، ومن الشمس، ومن أهم التطبيقات الخاصة بالخلايا الشمسية التطبيق التطبيق الخاص بموضوع (العلاقة التكاملية بين المباني المباني والخلايا الشمسية) أي ربط الخلايا الشمسية مع مع التشكيل المعماري للمبنى، وتشير عبارة النظم الشمسية المتكاملة مع المبنى إلى أنها تبنى وتقام مع المبنى، وذلك يحدث بالتعاون ما بين العديد من التخصصات المختلفة مثل هندسة العمارة والهندسة والهندسة المدنية وتصميم النظم الشمسية [3] .

- **التشكيل المعماري:**

هناك ارتباط وثيق بين مفهوم التشكيل والعمارة فلا يمكن الفصل بينهما، فالتشكيل ملزم بينهما من البداية إلى النهاية، فعمليات التكوين والتشكيل في الحقيقة تبدأ من اللحظات الأولى التي يشرع المعماري فيها التصميم، فالعمارة فالعمارة تشكيل فني ذو أبعاد ثلاثة، تتألف من تشكيلة مكونة في الفضاء، وتستعمل الشكل والنسيج والنسيج والمادة والحجم والضوء واللون كأجزاء داخلة داخلة في التنظيم.

تمتاز بكونها وحدة متماسكة غير مفككة موحدة ومنسجمة ومترابطة، والشكل هو الإسم الذي يطلق على مجموع الأجزاء، الأجزاء، وعلاقاتها مع بعضها البعض وبينها وبين الفراغات داخلها داخلها أو حولها والتي تحدد كلها طابعا لذلك الشئ أو الجسم [4].

[4].

- **مفهوم التشكيل المعماري:**

التشكيل المعماري يعرف بأنه الهيئة الحسية الخارجية الخارجية للمواد، والمؤلفة من نظام من الفصل للعناصر للعناصر التشكيلية والعلاقات الحسية بينها سواء في المستوى الأفقي الأفقي أو في التشكيل الحجمي أو الفراغي، فالتشكيل فالتشكيل المعماري هي عملية البصرية التشكيلية التشكيلية كعناصر أساسية والمبادئ والأسس التصميمية التصميمية ليحولها إلى كتل وفضاءات بنظام معين يبدأ التشكيل المعماري بمعرفة الخصائص الحسية للأشكال المتنظمة ومنها ومنها تستثنى بعض القيم التشكيلية التي تحكم العلاقات بين الكتل والفراغات المعمارية، كما أنها ويمكن التحرر التحرر من هذه القيم بعد تلك في تجربة التعامل مع الأشكال غير المتنظمة، للوصول بها إلى تكوينات منتظمة، كل تلك عن طريق النماذج المجسمة التي التي تلعب فيها حاستي اللمس والرؤية دورا في بناء الفكر المعماري [4] .

- **مفهوم العملية التشكيلية:**

توصف العملية التشكيلية بأنها تنظيم مجموعة من العناصر داخل إطار حاكم من العلاقات والأسس تحدد كيفية تواجد هذه العناصر بالنسبة إلى بعضها، والعملية التشكيلية في في العمارة ترتبط بهدفين أساسيين وهم الإنتفاع والجمال، حيث تمثل العمارة حيز فراغي انتفاعي يحقق متطلبات الإنسان وفي نفس الوقت يخاطب الحيز الجانب الروحي الروحي والحسي الجمالي داخل الإنسان، ولقد أثرت التكنولوجيا الحديثة على العناصر التشكيلية بشكل قوي، ووفرت ووفرت قدر كبير من الحرية والمرونة في التشكيل المعماري المعماري لذا يجب علينا دراسة هذه العناصر التشكيلية الحديثة دراسة وافية وزيادة الوعي المعماري تجاهها، حتى تواكب العمارة العمارة التكنولوجيا المتوافقة معها [5].

- **وسائل التشكيل المعماري:**

يمكن القول بأن وسائل التشكيل هي: الشكل (Shape)، الفضاء (Space)، القيمة الضوئية (Tone)، اللون (Color)، والملمس (Texture)، والتي بدورها تتداخل فيما بينها لتعمل مجتمعة ضمن ضمن التشكيل المعماري الكلي والتي تعمل كأجزاء مستقلة ضمن ضمن العمل الكلي.

وقد تصوغ التراكيب الكتل المتنوعة الفضاء بشكل معقد أحيانا، أحيانا، يصعب التمييز بين هذه الأصناف من الفضاءات الفضاءات ولكنها مع ذلك تكون متكاملة، وهذا ما يميز التشكيل المعماري الجيد الذي يعتمد على الترابط. كما أن العنصرين الأساسيين الشكل والفضاء، يكملهما عناصر ثانوية ثانوية أخرى، فالقيمة الضوئية ما هي إلا كنتيجة لإنعكاس الكتلة الكتلة على الفضاء بوجود مصدر ضوئي، وكذلك اللون الذي الذي هو صفة لسطوح الأشكال وكذلك الملمس، أما أما الخط فهو العنصر المتواجد في كل مكان يحدد يحدد الأشكال وكتلها وفضاءاتها ويربط العناصر ويعطيها الملمس ويفصل بين الألوان[6] .

3.تصميم نظام الخلايا الشمسية المتكاملة مع المبنى:

لابد من التوصل إلى نظم الخلايا الشمسية المتكاملة مع المبنى بحيث تنتقل إلى تقديات التصميم الواعي ويتم استخدامها مع المعدات والنظم الذي يتم اختيارها

وتحديدها لملائمتها مع المبنى، ويجب متابعة التكاليف التكاليف على طول دورة الحياة الخاصة بالخلايا وذلك وذلك لمعرفة التكلفة الكلية التي يمكن تقليلها بتجنب تكاليف خاصة بمواد البناء والعمالة التي يمكن استبدالها بالأقل [6].

وتشمل خطوات تصميم الخلايا الشمسية المتكاملة مع المبنى على:

على:

- دراسة تطبيق التصميم التي يهتم بالطاقة أو مقاييس كفاءة الطاقة لتقليل متطلبات البناء للطاقة.
- الإختيار بين نظام الخلايا الشمسية التفاعلي مع المبنى ونظام الخلايا الشمسية المستقل.
- توفير التهوية الكافية، فكفاءة تحويل الخلايا تقل مع ارتفاع حرارة التشغيل.
- التقييم باستخدام نظم الخلايا الحرارية الشمسية المهجنة كاختيار كاختيار لتحسين كفاءة النظام.
- دراسة دمج ضوء النهار والتجميع الشمسي باستخدام النماذج النماذج رقيقة لطبقات شبه الشفافة أو النماذج البلورية مع الخلايا المتباعدة بين طبيقتين من الزجاج ويمكن أن يستخدم يستخدم المصممين الخلايا لتكوين خصائص إضاءة نهارية فريدة مع فريدة مع الواجهه والسقف، ونظم الخلايا الشمسية في المناور المناور مع هذا النظام يمكن أيضا أن تساعد على تقليل التبريد التبريد أو التسخين الغير مرغوب مع الزيادة المرتبطة بتكاليف بتكاليف العمل المعماري.
- دمج نماذج الخلايا في أجهزة التظليل وتعرف صفوف الخلايا الخلايا بأنها "رموش العين" أو مناطق الرؤية الزجاجية للمبنى للمبنى والتي يمكن أن توفر ظلال شمسية سلبية مناسبة.
- ادراك المصممين لتأثيرات المناخ والبيئة على إنتاج الطاقة.
- تناول موضوع تخطيط الموقع والتوجيه في بداية مرحلة التصميم.
- استخدام نظم الخلايا جديد نسبياً، فمن المهم التأكد من أن من من يعمل بالمشروعات يكون مدرب جيدا والقائمين عليها لهم لهم خبرة في الخلايا الشمسية وأجهزتها.

4. الإعتبارات الواجب مراعاتها عند تصميم أغلفة الخلايا الشمسية:

إن التوازن بين قضايا تصميم الأنظمة الشمسية وانشاءها سوف يتبلين يتبلين بشكل كبير وفقا لظروف كل مشروع، مما يستدعي مراعاة مراعاة عدد من الإعتبارات التصميمية عند تصميم تصميم الخلايا وتضم ما يلي:

أولاً: الإعتبارات الشمسية وتضم: تعظيم أداء التجمعات الشمسية في الشمسية في تطبيقات حوائط البناء بأعلى المبنى من أجل استيعاب استيعاب التوجيهات المثالية للشمس، ويمكن أن توفر التجمعات الشمسية عوائد طاقة تتجاوز الكهرباء التي تولدها بتوفير بتوفير انتاج حموله تبريد أو تسخين شمسي سلب كما أن التجمعات التجمعات الشمسية المائلة المثبتة كفتحات شبابيك أو كهيط لفتحات لفتحات الإضاءة العلوية سوف تظلل الفراغات الداخلية من من ضوء الشمس المباشر مع تجميع الطاقة في الوقت نفسه من ضوء ضوء الشمس ويمكن أيضاً أن تقلل أو تلغي الحاجة لحاجة إلى الإضاءة الكهربية في فترة النهار بتوفير بتوفير ضوء نهاري غير مباشر.

ثانياً: الإعتبارات التصميمية: وتضم (الإظهار والعرض، الجماليات، الإقتصاديات، النواحي الهندسية، تطوير المنتجات).

ثالثاً: اعتبارات الموقع: نجد أن المباني عالية الإرتفاع غالباً ما تنشأ في بيئة عمرانية حيث تكون تكاليف تكاليف العقارات مرتفعة والبيئة المحيطة كثيفة، والظلال التي تلقيها المباني المرتفعة تعمل على تقليل كفاءة التجمعات الشمسية ، الشمسية ، وهنا يمكن أن تكون الطوابق العليا فقط مغطاه بالخلايا بالخلايا الشمسية هذا بعكس المباني التي تزيد المساحات بينها والتي والتي يمكن استغلالها بأكملها بالنظم الشمسية.

رابعاً: الإعتبارات المناخية: وتضم (الموقع والمناخ ، العزل ، المياه ، حمولآت الرياح والجليد والزلازل).

خامساً: الإعتبارات الإنشائية: بالنسبة لكل من البناء الجديد أو القديم فإن طريقة التركيب تكون هامة لفعالية تكلفة النظام ، فمثلا تركيب الزجاج من الداخل لا يتطلب يتطلب بناء سقالات خارجية، والزجاج الداخلي هو طريقة شائعة الاستخدام المعاصرة في تركيب الحوائط والذي والذي يتم استيعابها من خلال تقسيم العناصر الخارجية إلى أجزاء مفصلة .

سادساً: الإعتبارات الميكانيكية والكهربائية مثل: (تهوية محيط المبنى،قضايا كهربائية)

سابعاً: الإعتبارات الخاصة بالصيانة وتشمل: (التنظيف، الصيانة) الصيانة)

ثامناً: الإعتبارات البيئية: إن تقييم الإستفادة من الخلايا الشمسية على البيئة لا ينحصر على مدى تخفيضها للكهرباء التقليدية فقط بل هناك نتائج أخرى أخرى وتشمل اعتبارات إعادة الإستخدام وكذلك مخاطر مخاطر التلوث.

5. كيفية إنشاء الخلايا الشمسية وتكاملها مع العناصر المختلفة:

المختلفة:

يتم تركيب وتكامل الخلايا الشمسية بالمبنى عن طريق اثنين من أجزائه والذي يتضح من خلالهما التشكيل الناتج الناتج من الخلايا على غلاف المبنى والمتمثلان في الأسقف والواجهات . وهنا أيضاً العديد من الطرق لتركيب الخلايا الخلايا على الأسقف والواجهات سواء على الأسقف المستوية أو المنحدرة أو الواجهات بأنواعها. وتنقسم طرق التركيب التركيب في كل نوع من أنواع الأسقف والواجهات حسب زاوية التركيب والإنشاء إلى طبقات مغلقة وطبقات وطبقات مفتوحة بالاتجاه واحد وطبقات مفتوحة باتجاهين وذلك وذلك بالنسبة للأسقف المستوية، أما بالنسبة للأسقف المنحدرة فتنقسم

فتنقسم طرق التركيب للخلايا فيها إلى خلايا مركبة على الأسقف الأردوازية وخلايا مركبة على أسقف قرميدية وأسقف مفرودة بالشاع، وخلايا مركبة فوق طبقات، وبالنسبة وبالنسبة للواجهات فهناك واجهات مغلقة وأخرى مفتوحة [6] .

6. مميزات ربط الخلايا الشمسية مع التشكيل المعماري للمبنى:

للمبنى:

هنا العديد من الفوائد والمميزات لهذا النظام والتي تظهر في النقاط النقاط التالية:

- هذه النظم تعمل بكفاءة عالية وغير محدودة القدرة.
- هذه النظم لها فوائد معمارية عديدة سواء كانت تشكيلية أو إنشائية أو على نطاق التحديث والتجديد في في الأفكار والإبتكارات المعمارية يمكن استخدام هذه النظم لأجهزة معينة مستقله دون عمل شبكة متكاملة للمبنى.
- تعمل النظم الشمسية المتكاملة مع المبانيعلى توفير الخامات. الخامات.
- على المدى البعيد تقلل من تكاليف الكهرباء.
- تقلل من استخدام الوقود والإنبعاثات الضرة بطبقة الأوزون. الأوزون.
- يمكن أن نستبدل المواد التقليدية للبناء بنظم الخلايا الشمسية، الشمسية، مثل الزجاج وغيره.

عند زيادة كمية الطاقة الكهربية المنتجة يمكن ارجاعها للشبكة للشبكة والإنتفاع بها [6] .

7. مواقع وأساليب تكامل الخلايا الشمسية مع المبنى:

يتناول هذا الجزء العلاقة الرابطة بين الألواح الشمسية كنظام تقني مع قشرة المبنى باعتبارها مواد إنهاء خارجية تتكامل معه، حيث أن التصميم التكاملي للمبنى يبدأ عند التفكير في تصميم المبنى ككل– المبنى كنظام متكامل – إذ من الضروري عدم التعامل مع تصميم العناصر المختلفة و منها منها مواد الإنهاء الخارجية بصورة مفصلة عن بعض، وتحوي المباني على أنظمة متعددة ومتنوعة ومتنوعة ترتبط مع بعضها في علاقات تختلف في في مستويات تداخلها وقابليتها في الإنسجام والتوافق إستنادا إستنادا إلى نوع النظام وموقعه ضمن المبنى [7] .

و تتأثر العلاقة التكاملية بين المنظومات الشمسية والشكل المعماري المعماري بكل مما يأتي:

مواقع تركيب المنظومات الشمسية.

المستويات الشكلية للتكامل بين المنظومات الشمسية والنتاج المعماري. المعماري.

التعدد الوظيفي للمنظومات الشمسية كمواد انهاء خارجية في الشكل الشكل المعماري.

يعتمد موقع ومساحة المنظومات الشمسية المستخدمة في الأبنية على شكل وتوجيه غلاف المبنى وفضل أن أن لا تكون هذه السطوح مظللة. بصورة عامة هناك خمس مواقع مواقع رئيسة في المبنى من الممكن أن تتكامل معها المنظومات الشمسية وهي:

8. مواقع وأساليب تكامل الخلايا الشمسية مع المبنى:

يتناول هذا الجزء العلاقة الرابطة بين الألواح الشمسية كنظام تقني مع قشرة المبنى باعتبارها مواد إنهاء خارجية تتكامل معه، حيث أن التصميم التكاملي للمبنى يبدأ عند التفكير في تصميم المبنى ككل– المبنى كنظام متكامل – إذ من الضروري عدم التعامل مع تصميم العناصر المختلفة و منها منها مواد الإنهاء الخارجية بصورة مفصلة عن بعض، وتحوي المباني على أنظمة متعددة ومتنوعة ومتنوعة ترتبط مع بعضها في علاقات تختلف في في مستويات تداخلها وقابليتها في الإنسجام والتوافق إستنادا إستنادا إلى نوع النظام وموقعه ضمن المبنى [7] .

و تتأثر العلاقة التكاملية بين المنظومات الشمسية والشكل المعماري المعماري بكل مما يأتي:

مواقع تركيب المنظومات الشمسية.

المستويات الشكلية للتكامل بين المنظومات الشمسية والنتاج المعماري. المعماري.

التعدد الوظيفي للمنظومات الشمسية كمواد انهاء خارجية في الشكل الشكل المعماري.

[8] يعتمد موقع ومساحة المنظومات الشمسية المستخدمة المستخدمة في الأبنية على شكل وتوجيه غلاف المبنى المبنى وفضل أن لا تكون هذه السطوح مظللة. بصورة عامة هناك هناك خمس مواقع رئيسة في المبنى من الممكن أن تتكامل معها المنظومات الشمسية وهي: الأسطح الأفقية الأسطح المائلة الأسطح الأسطح المنحنية واجهات المباني.

إن إمكانيات المنظومات الشمسية أصبحت تتجاوز وظيفتها في تحويل تحويل المباني من مباني تقليدية إلى مباني كفؤة في استهلاك الطاقة تلك من خلال قدرة المصمم في جعلها متكامله كعناصر معمارية لها تأثيرها في تصميم المبنى، فالقيمة الجمالية أو القبول القبول التي يحتاج أن يحققه الشكل هو مسألة في غاية الأهمية، والتقنية اليوم تحاول توفير ما يتطلبه التصميم المعماري من إمكانات إمكانات لتحقيق تلك، إلا أن هذا يعتمد على كيفية استخدام المصمم المصمم لهذه التقنيات لتضفي على المبنى الطابع الجمالي التي كان قد كان قد هيأ المصمم له مسبقاً صورة ذهنيه لما يريد لهيئة المبنى أن المبنى أن تبدو عليه. إن اختيار المصمم الطريقة التي يرغب بتوظيف بتوظيف المنظومات الشمسية بها، ستعتمد بالدرجة الأساس على مواصفات المنظومة الشمسية، أدواته في ذلك هو ما تقدمه التقنية من التقنية من إمكانيات من خلال التنوع في الشكل والهيئة والحجم واللون وما يضفيه من تأثير بصري على واجهة المبنى، وهي أمور أمور مهمة للمعماري بما لها من تأثير في قبول الشكل النهائي للتصميم.

9. منهجية البحث :

من أجل تحقيق أهداف هذه الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي الإيضاحي الذي يحاول من خلاله وصف وصف لظاهرة موضوع الدراسة، وتحديد بياناتها، والعلاقة بين مكوناتها والأراء التي تطرح حولها والعمليات التي تضمنها والآثار التي تحدثها.

ويعتبر المنهج الوصفي الإيضاحي منهجا علميا اعتمد في هذا البحث على تجميع المعلومات حول المشكلة البحثية من خلال ما هو متوفر من معلومات في الكتب والدوريات والمجالات وبعض مواقع الإنترنت الإنترنت المتخصصة، وعمل استبانة لاستقراء آراء المهندسين المعماريين لاستعمال نظام الخلايا الشمسية وتأثيرها على التشكيل المعماري والعمل والعمل على تطبيق استراتيجيات للترغيب في استخدامها، ومن ثم الوصول إلى النتائج والتوصيات.

1.9 حدود البحث :

الحدود المكانية / دولة ليبيا

الحدود الزمانية / المعلومات ذات العلاقة التي تخص الخلايا الشمسية خصوصاً التقنيات الحديثة في السنين الأخيرة.

الحدود البحثية / يتناول البحث المباني المصممة خصيصاً لكي تتناسب مع النظام الشمسي.

2.9 مجتمع وعينة الدراسة :

مجتمع الدراسة يعرف بأنه جميع مفردات الظاهرة التي يدرسها الباحث، وبناءا على مشكلة الدراسة وأهدافها فإن المجتمع المستهدف يتكون من المهندسين المعماريين في قسم الهندسة المعمارية بكلية العلوم الهندسية والتقنية بجامعة سبها وبعض المهندسين في الجامعات الليبية الاخرى، حيث تم إعداد إستبانة إلكترونية تم وضعها على صفحة القسم وعلى بعض مواقع التواصل التواصل الاجتماعي وقد تم الحصول على 48 رد.

يعرف الحمداني [9] المنهج الوصفي التحليلي بأنه " المنهج الذي يسعى لوصف الظواهر أو الأحداث المعاصرة، أو الراهنة فهو فهو أحد أشكال التحليل و التفسير المنظم لوصف ظاهرة أو مشكلة، مشكلة، ويقدم بيانات عن خصائص معينة في الواقع، وتتطلب معرفة معرفة المشاركين في الدراسة والظواهر التي ندرسها والأوقات التي نستعملها لجمع البيانات".

3.9 أداة الدراسة :

تم إعداد إستبانة حول " دور الخلايا الشمسية في توفير الطاقة والتشكيل المعماري للمباني السكنية في ليبيا، تتكون إستبانة الدراسة من قسمين رئيسين :

القسم الأول: وهو عبارة عن المعلومات العامة عن المستجيب (الدرجة (الدرجة العلمية، الجنس، العمر، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة). الخبرة).

القسم الثاني: وهو عبارة عن مجالات الدراسة، ويتكون من 11 فقرة، موزع على مجالين :

المجال الأول: أسئلة عامة حول استخدام الخلايا الشمسية، ويتكون ويتكون من (4) فقرات.

المجال الثاني: أثر تركيب نظام الخلايا الشمسية على المباني السكنية، السكنية، ويتكون من (7) فقرات.

الأساليب الإحصائية المستخدمة: تم تفريغ وتحليل الإستبانة من خلال خلال برنامج الإكسل Excel وبرنامج التحليل الإحصائي Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

تم استخدام الأدوات الإحصائية التالية:

– اختبار ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لمعرفة ثبات فقرات الإستبانة.

– النسب المئوية والتكرارات لوصف عينة الدراسة.

– المتوسط الحسابي المرجح والإنحراف المعياري.

– جدول ليكارت الخماسي.

10. النتائج والمناقشة

1.10 ثبات الإستبانة Reliability :

يقصد بثبات الإستبانة هو "أن يعطي الإستبيان نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه عدة مرات متتالية" [10]. ويقصد به أيضا إلى أي درجة يعطي المقياس قراءات متقاربة عند كل مرة يستخدم فيها، أو ما هي درجة اتساقه وانسجامه واستمراريته عند تكرار استخدامه في أوقات مختلفة. وقد تم التحقق من ثبات استبانة الدراسة من خلال معامل ألفا كرونباخ Cronbach's AlphaCoefficient.

من النتائج أن قيمة معامل ألفا كرونباخ مرتفعة حيث تجاوزت تجاوزت 0.700 لجميع فقرات الإستبانة، وهذا يعني أن معامل الصدق الذاتي مرتفع، وبذلك يكون تحقق صدق وثبات إستبانة الدراسة مما يعطي ثقة تامة بصحة الإستبانة وصلاحيتها لتحليل النتائج والإجابة عن أسئلة الدراسة.

2.10 تحليل البيانات:

يتضمن هذا الجزء عرضاً تحليل البيانات واستعراض أبرز نتائج نتائج الإستبانة والتي تم التوصل إليها من خلال تحليل فقراتها، والوقوف على المعلومات العامة التي اشتملت على (الدرجة العلمية، الجنس، العمر، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة)، لذا تم تم إجراء المعالجات الإحصائية للبيانات المتجمعة من إستبانة الدراسة.

- **الوصف الإحصائي لعينة الدراسة وفق المعلومات العامة:**

توزيع عينة الدراسة حسب الدرجة العلمية : أن ما نسبته 87.4% من عينة الدراسة مؤهلهم العلمي بكالوريوس، 6.3% مؤهلهم العلمي ماجستير، بينما 6.3% مؤهلهم العلمي دكتوراه. وتعد نسب التوزيع حسب الدرجة العلمية منطقية وذلك لأن النسب النسب متوافقة مع الدرجة العلمية لعدد المهندسين ككل لأن النسبة النسبة الأعلى هي البكالويوس ويليها الماجستير والدكتوراه. كما كان توزيع عينة الدراسة حسب الجنس: أن ما نسبته 85.4% من من عينة الدراسة ذكور، بينما 14.6%إناث، وهي نسب مطابقة مطابقة المجتمع التي تم التوزيع عليها، بحكم أن عدد المهندسين الذكور أكثر من الإناث. من النتائج كان ما نسبته 79.2% من عينة الدراسة تراوحت أعمارهم من21 إلى 30 سنة، 20.8% 20.8% تتراوح أعمارهم من 31 إلى 40 سنة. حسب المسمى المسمى الوظيفي: أن ما نسبته 27.1% من عينة الدراسة مسماهم مسماهم الوظيفي أكاديمي، 10.4% مسماهم الوظيفي رئيس قسم، قسم، 4.2% مسماهم الوظيفي مدير مشروع، 25% مسماهم الوظيفي مصمم، بينما 33.3% مسماهم الوظيفي مهندس موقع، موقع، هناك تنوع في المسمى الوظيفي وهذا يعطي الإستبانة قوة قوة أكثر. توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة: 50% من عينة الدراسة سنوات خبرتهم أقل من 5 سنوات، بينما 18.8% 18.8% تتراوح سنوات خبرتهم من 5 إلى 10 سنوات، ونسبة ونسبة 2.1% أكثر من 10 سنوات، بينما نسبة 29.2% ليس لديهم سنوات خبرة، قد ترجع هذه النسب لكون قسم الهندسة المعمارية من الأقسام المستحدثة في المنطقة، أيضا المستجيبين للإستبانة كانوا من ذوي الأعمار الصغيرة.

- **تحليل فقرات الإستبانة:** لمعرفة اتجاه آراء المستجيبين للإستبانة تم تطبيق مقياس ليكارت، حيث تم حساب المتوسطات المرجحة والانحرافات المعيارية لأراء المستجيبين، وتم إعداد جداول ليكارت الخماسية لكل مجال من مجالات الإستبانة كما في في الجدول (1) والجدول (2). من الجدول 1، بشكل عام يمكن يمكن القول بأن المتوسط المرجح والإنحراف المعياري والقيمة الاحتمالية (sig) تساوي 0.000 لذلك يعتبر مجال " أسئلة عامة عامة حول استخدام الخلايا الشمسية " دال إحصائيا عند مستوى مستوى دلالة 0.05 ≥ α، وهذا يعني أن هناك موافقة من قبل أفراد العينة على فقرات هذا المجال. ويعزو الباحثين ذلك إلى وجود أزمة حقيقية في ليبيا بسبب انقطاع التيار الكهربائي المستمر يلاحظ اقتناع الناس وخاصة فئة المهندسين بوجود حلول حلول عملية تساعد على حل مشكلة انقطاع التيار الكهربائي في في ليبيا، ومن نتائج المجال الأول نجد أن هناك اتفاق عام على أن نظام الخلايا الشمسية يعد من أفضل الحلول لهذه المشكلة من عدة من عدة نواحي أهمها أنها صديقة للبيئة لا تسبب تلوث تلوث الهواء مثل مثل المولدات ولاتسبب تلوث الهواء مثل الوسائل الأخرى التي تعتمد تعتمد على الوقود التي هو بدوره شحيح خاصة في الجنوب وغالي الثمن، كما أن هناك إجماع ورضاعلى أن نظام الخلايا الشمسية ظاهرة حضارية تساهم في رقي مستوى الدولة من جميع جميع النواحي. واتفقت هذه النتائج مع رأي الباحث أن نظام الخلايا الخلايا الشمسية بعض أحد أفضل الحلول لمشكلة الطاقة في ليبيا ليبيا والجنوب بالخصوص من الجدول 2. أن ما نسبته 64.6% 64.6% من عينة الدراسة للفقرة " في المباني ذات الملامح التاريخية أو لها طابع مميز يفضل وضع الخلايا الشمسية بشكل غير بشكل غير مرئي" وهذا يعني أن هناك موافقة من قبل أفراد العينة

العينة على هذه الفقرة. بشكل عام يلاحظ وجود اتفاق ورضا بين المهندسين المعماريين على أن نظام الخلايا الشمسية له أثر واضح على التشكيل المعماري للمبنى، وهذا يتضح من خلال التنوع في الأسئلة من حيث نوع الخلايا والتركيب وترابطها مع مع المبنى وموافقة جموع العينة على تركيبها وأثرها على المبنى. ويرجع وجود الإنخفاض البسيط في بعض الفقرات يصل إلى يصل إلى الحيادية لعدم وجود تحديد لنوع المبنى حيث أن نوع المبنى وطابعه التصميمي يعتبر أهم محددات تصميم نظام الخلايا الخلايا وتكاملها مع المبنى، حيث أن عند تحديد نوع المبنى مثل مثل الفقرة "في المباني ذات الملامح التاريخية أو لها طابع مميز مميز يفضل وضع الخلايا الشمسية بشكل غير مرئي" كان هناك شبه هناك شبه إجماع واضح على الموافقة بشدة على نوع وتركيب وطريقته المقترحة.

الجدول (1) تحليل فقرات مجال "أسئلة عامة حول استخدام الخلايا الشمسية

المحور الأول	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	قيمة الإحتمالية (Sig)	الاتجاه
	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد				
	%	%	%	%	%				
الخلايا الشمسية تعتبر حل مساعد لمشكلة الكهرباء في ليبيا	–	–	–	16	32	1.33	0.476	0.000	أوافق بشدة
	–	–	–	33.3	66.7				
يعد استخدام الخلايا الشمسية مناسب أكثر من استخدام مولدات البنزين	1	–	–	10	37	1.29	0.683	0.000	أوافق بشدة
	2.1	–	–	20.8	77.1				
استخدام الخلايا الشمسية ظاهرة حضارية تستحق الاهتمام	–	–	–	12	36	1.25	0.438	0.000	أوافق بشدة
	–	–	–	25	75				
تساهم الخلايا الشمسية في حل مشكلة الضوضاء وتلو ث الهواء	–	–	1	11	36	1.27	0.494	0.000	أوافق بشدة
	–	–	2.1	22.9	75				
أسئلة عامة حول استخدام الخلايا الشمسية	1	–	1	49	141	1.29	0.365	0.000	أوافق بشدة
	0.5	–	0.5	25.5	73.4				

الجدول (2) تحليل فقرات مجال "أثر تركيب نظام الخلايا الشمسية على المباني"

المحور الثاني	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	قيمة الإحتمالية (Sig)	الاتجاه
	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد				
	%	%	%	%	%				
يفضل تركيب الخلايا الشمسية في المباني السكنية على السطح بحيث تكون مخفية عن النظر	–	–	6	23	19	1.73	0.676	0.000	أوافق
	–	–	12.5	47.9	39.6				
يفضل تركيب الخلايا الشمسية على الواجهات المقابلة للشمس	1	8	9	14	16	2.25	1.158	0.000	أوافق بشدة
	2.1	16.7	18.8	29.2	33.3				
يؤثر تركيب الخلايا الشمسية على الواجهات على فكرة المبنى وطابعه المعماري	–	6	8	21	13	2.15	0.967	0.000	أوافق
	–	12.5	16.7	43.8	27.1				
يمكن استخدام الخلايا الشمسية ككواسر للشمس ومظلات للشبابك	–	3	7	17	21	1.83	0.907	0.000	أوافق بشدة
	–	6.3	14.6	35.4	43.8				
يفضل إضافة الخلايا الشمسية على سطح المبنى وعدم استبدالها لأي من عناصر المبنى الرئيسية	–	4	12	20	12	2.17	0.907	0.000	أوافق
	–	8.3	25	41.7	25				
في المباني ذات الملامح التاريخية أو لها طابع مميز يفضل وضع الخلايا الشمسية بشكل غير مرئي	2	1	2	12	31	1.56	0.987	0.000	أوافق بشدة
	4.2	2.1	4.2	25	64.6				
يمكن وضع الخلايا الشمسية على أسطح مظلات مواقف السيارات	–	1	5	14	28	1.56	0.769	0.000	أوافق بشدة
	–	2.1	10.4	29.2	58.3				
أثر تركيب نظام الخلايا الشمسية على المباني السكنية	3	23	49	121	140	1.89	0.534	0.000	أوافق بشدة
	0.89	6.9	14.6	36	41.7				

11. المخطط التفصيلي للموقع :

من النتائج وآراء المستجيبين للإستبانة تم اعداد هذا المخطط الصيلي الصيلي لتوزيع الالواح الشمسية على المباني كما موضح في لشكل لشكل 2و3.

شكل (2) منظور يوضح المخطط الضيلي

أرض تجارية
أرض ثقافية
منطق خضراء
منطق سكنية
منطق تعليمية – دينية –
–صحية
منطقة ادارية

لشكل (3) استعمالات الأراضي

- **المجمع التجاري :**

تم تركيب الالواح لشمسية علي شكل أقواس فوق مدخل المبنى نظرا نظرا لشكل الكتلة وحركة دوران الشمس والمحفظة علي المنظر المعماري المنظر المعماري لجمالي للمبنى كما موضح في لشكل 4.

لشكل (4) المجمع التجاري

- **المركز لصحي :**

تم توزيع الالواح لشمسية علي الواجهة لجانبية لشرقية بطريقة بطريقة تتناسب معتصميم المبنى ولشكل لجمالي للواجهة لشكل 5.

لشكل 5.

لشكل (5) المجمع لصحي

- **المبنى التعليمي :**

تم أستغلال سطح المدرسة لوضع الالواح لشمسية عليه تفاديا لوقوع اي اضرار تلحق بلطلاب او المنظومة لشمسية ولحفظ علي علي التشكيل المعماري للمبني ومراعات حركة حركة لشمس كما كما موضح بلشكل 6 .

لشكل (6) المبنى التعليمي

- **المسجد :**

تم وضع الالواح لشمسية علي قباب المسجد مع مراعات حركة لشمس والاضائة لطبيعية والتهوئة كما موضح في الشكل 7.

لشكل (7) المبنى التعليمي

- **المبني الاداري والثقافي :**

كما موضح في لشكل 8. تم تركيب الالواح لشمسية في الواجهات الواجهات لشرقية و الغربية والاسطح لكي تتناسب مع هيكلية البناء واستغلال كمية كبيرة من اشعة لشمس للألواح .

لشكل (8) المبنى الإداري والثقافي

- **مضلات موقف لسيارات واعمدة الانارة في الموقع:**

بالنسبة الي مضلات الموقف تم توزيع الألواح الشمسية علي سطح سطح المضلة بشكل مقوس لزيادة تعزيز وتوفير لطاقة الكهربائية لمركز الكهربائية لمركز المدينة. ام بالنسبة لي اعمدة الإنارة تم استخدام استخدام مصابيح إنارة حديثة متطورة تعمل بمنظومة النظام الشمسي الشمسي[11-14] .

لشكل (9) أعمدة الإنارة ومضلات موقف لسيارات

12. الاستنتاجات :

أوضحت الدراسة الدور الذي تلعبه الخلايا الشمسية في دعم التشكيل التشكيل المعماري المستدام، من خلال قدرتها على تحقيق قواعده قواعده ومبادئه وكذلك على الإنسجام مع عناصر التشكيل الاخرى الاخرى عند إضافتها للمباني القائمة. وبذلك تتضح ملائمة لخلايا لخلايا للتطبيق كعنصر تشكيلي مستدام عالميا ومحليا، وأمكانية استخدامها في ليبيا لتحقيق التشكيل المستدام في المباني القائمة والجديدة على حد سواء، كذلك توصل البحث إلى عدد من النتائج النتائج الخاصة بالدراسة على المستوى النظري وعلى المستوى التطبيقي، وبعد تناول موضوع الدراسة التي وضعها الباحثان لإجراء الدراسة بالشكل المطلوب، حيث تمت عملية تحليل واقع نظام نظام لخلايا الشمسية وأثرها على التشكيل المعماري للمبنى ودراسة ودراسة خصائصها الوظيفية والبصرية والجمالية وبالإعتماد على على الجزء النظري ونتائج تحليل الإستبانة وغيرها من المعلومات المعلومات العامة، حيث قام الباحثين بعرض الحلول والمقترحات والمقترحات والعمل على استغلال العناصر الجمالية والوظيفية للخلايا الشمسية وربطها مع المباني السكنية بالشكل الأمثل، وقد خلصت وقد خلصت الدراسة إلى الإستنتاجات التالية:

– استخدام الخلايا الشمسية في التشكيل المعماري تساعد في تحقيق تحقيق إستراتيجية التنمية المستدامة وجعل التشكيل المعماري مستدام. مستدام.

– أمكانية استخدام الخلايا الشمسية كعنصر تشكيل بشكل مستقيم أو أو منكسر أو منحني مع الحفاظ على المعاني الإيحائية والسمات لهذه لهذه الأشكال.

– قدرة الخلايا الشمسية على تحقيق وسائل التشكيل المعماري (الشكل (الشكل والفضاء – اللون – الضوء – الملمس) وكذلك تحقيق علاقات علاقات التشكيل المعماري (التكرار – التماثل – الإيقاع – وحدة القياس) بإضافة إلى وظيفتها الاساسية في انتاج الطاقة.

- استخدام التشكيل المعماري بالخلايا الشمسية بشكل واسع ومنتشر في ومنتشر في الدول العالمية رغم عدم توفر الأشعة الشمسية المرتفعة المرتفعة والمتوفرة لدى الدول العربية.

– محاولات إدخال الخلايا في التشكيل المعماري في ليبيا مازالت مازالت على استحياء نتيجة قلة الخبرة لدي المعماريين وكذلك ضعف ضعف الناحية الأقتصادية.

– إن أنظمة الخلايا الشمسية هي مجرد لبنة بسيطة في تقنيات الطاقة الطاقة النظيفة التي لم يعد بالإمكان التغاضي عنها، إلا بالرغم من من أنها تكلف كثيرا من الأموال في بداية إنشائها إلا أن عائداتها على المدى البعيد تعطي ثمارها الحقيقية سواء من ناحية التوفير أو أو من ناحية الحد من تلوث البيئة، إذ تعتبر صديقة مثالية للبيئة، وتعد ناجحة جدا في منطقة الشرق الأوسط إلا أنها غض النظر عن عن كونها أكثر الأماكن في العالم وفرة في الطاقة الشمسية إلا أنها أنها ستوفر الكثير من الأموال المهدرة على مصادر الطاقة الأحفوري الأحفوري وأهمها البترول والغاز الطبيعي. لذلك تعد أحد أنسب الحلول الحلول التي يمكن أن تساعد في حل مشكلة الطاقة ليبيا.

- اقتناع فئة المهندسين المعماريين بنظام الخلايا الشمسية وربطها وربطها مع المبنى لعمل طابع وطراز جديد له أهداف وظيفية من من حيث توليد الطاقة والجمالية من حيث التشكيل المعماري.

- يتم تركيب وتصنيف أماكن الخلايا الشمسية في المباني على الأسطح الأسطح الأفقية والأسطح المائلة وكذلك على الواجهات العمودية والمائلة وأيضا كتفاصيل معمارية.

- إن استخدام تقنية الخلايا الشمسية كمواد إنهاء خارجية في النتاج النتاج المعماري يرتبط بإحدى الأفكار الرئيسية للتكامل، وهي :

* ملائمة الوحدات الشمسية للتعويض عن مواد الإنهاء الخارجية، أي الخارجية، أي بدلا من استخدام الوحدات الشمسية ومواد الإنهاء التقليدية، يتم استخدام الوحدات الشمسية فقط بعد أن يتم تصميمها كمواد إنهاء خارجية للتقليص في كمية المواد المستخدمة في المشروع. المشروع.

* ملائمة الوحدات الشمسية لتندمج مع مواد الإنهاء من خلال تضمينها للخلايا الشمسية عند عملية التصنيع .

بالإضافة إلى إمكانية تكامل الوحدات الشمسية مع الأسطح الخارجية الخارجية أو التفاصيل المعمارية سواء كانت هذه الوحدات شفافة أو أو معتمة ، أو سواء كانت الأسطح مستوية أم منحنية.

13. الخلاصة والتوصيات:

من خلال الإستبانة تبين أن النظام الشمسي يعد من أفضل الأساليب الأساليب والحلول لحل مشكلة الكهرباء في ليبيا لما يتميز به في نواحي عدة من الناحية الوظيفية من حيث توليد الطاقة الكهربائية الكهربائية النظيفة الغير مؤثرة على البيئة، ومن الناحية الاقتصاديةبرغم ارتفاع سعرها النسبي مقارنة بالأساليب الأخرى لتوفير الطاقة إلا أنها على المدى البعيد تعد أوفر اقتصاديا وفي الختام من الناحية الجمالية تعد أحد الأساليب الجديدة في التشكيل المعماري حيث تؤثر على الشكل العام للمبنى والفضاء الخارجي والداخلي وكذلك من حيث اللون والملمس وتعبر عن الحداثة والرقي.

والرقي.

لقد تعرض البحث إلى قضية استخدام نظام الخلايا الشمسية وكيفية وكيفية التحويل المباشر والتي يتم من خلالها تحويل الطاقة الشمسية الشمسية إلى طاقة كهربائية وكيفية الإستفادة في التشكيل المعماري المعماري للمبنى السكني، للمساهمة في حل مشكلة الطاقة في ليبيا ليبيا والجنوب مع إبراز طابع معماري حديث، من خلال ذلك توصل توصل الباحثان إلى عدة توصيات من أبرزها:

- في الدراسات المستقبلية يمكن استخدام بعض تقنيات النمذجة الحديثة التي يمكن للمهندس المعماري الاستفادة منها واجراء البحوث البحوث لتحديد المساحات المتوفرة من سطوح البناء لمثل هذه التقنيات وكذلك الطاقة المتوفرة، على سبيل المثال **GIS with BIM**. لان هذا البحث اقتصر على منهج التحليل الوصفي وعمل استبانة لاستقراء آراء المهندسين المعماريين لاستعمال نظام الخلايا الشمسية وتاثيرها على التشكيل المعماري.
- العمل على نشر ثقافة الطاقة البديلة وخاصة نظام الخلايا الشمسية الشمسية وتوضيح أهميتها ودورها والفوائد التي تعود على المواطنين منها.
- التوجيه من خلال العمليات التعليمية سواء على مستوى المدارس أو على المستويات الأعلى وذلك من خلال التعريف بأنظمة بأنظمة الطاقة الشمسية بوجه عام وأنظمة الخلايا الشمسية بوجه خاصأما على مستوى الدراسة المعمارية فيجب توجيه ذهن الدارسين الدارسين إلى محاولات تطبيق هذه الأنظمة التي تتكامل شكلاً ومضمونا مع فكر أنظمة الخلايا الشمسية، ومراعاة الإعتبارات البيئية البيئية والتصميمية والتخطيطية لإستخدام هذه الخلايا مع التصميم التصميم المتوائم معها.
- التعامل مع البناء كمنظومة بناء متكاملة واختيار فكرة المشروع وعناصره الداخلية ومعالجته للغلاف الخارجي (الواجهات والأسطح) بطريقة متكاملة.
- العمل على الحلول الجيدة معماريا في الواجهات وعمل تشكيلات تشكيلات بهذه الواجهات لتخدم توجيه الخلايا الشمسية مع استغلالها استغلالها في توفير النواحي الجمالية للمبنى.
- العمل على الإستفادة ليس فقط في نواحي الطاقة والجمال ولكن من من النواحي المادية عن طريق الإستفادة منها كمواد إنهاء بديلة عن عن المواد التقليدية وكذلك توظيفها في وظائف أخرى مثل العزل العزل الحراري واستخدامها كمظلات أو كواسر شمس للمداخل والفتحات والفتحات أو شبابيك.
- لابد من تفعيل استخدام الخلايا الشمسة أو الكهروضوئية في التشكيل المعماري لجعله مستدام و زيادة الوعي لدى المعماريين بالنظم الحديثة وخاصة الخلايا الشمسية وكيفية تطويعها لخدمة العمارة وكذلك تفعيل استخدام الخلايا الشمسة أو الكهروضوئية للوصول إلى التشكيل المعماري المستدام في المباني القائمة والجديدة. والجديدة.
- محاولة الاستفاذة من التجارب العالمية لاستخدام الخلايا في تشكيل المباني حتى نبدأ مما انتهى عنده الآخرون لسرعة الإستفادة الإستفادة والتطبيق محليا.

المراجع:

[1]- European Photovoltaic Industry Association, 2010. Unlocking the sunbelt potential photovoltaic's. EPIA/ARE/ASIF.

[2]- U.S. Department of Energy, 2009 Renewable Energy Data Book, August 2010

[3]- الخطيب. محمد يحيى (2015). دور الخلايا الشمسية في التشكيل المعماري، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، المعمارية، كلية الهندسة، الجامعة الإسلامية –غزة، فلسطين. فلسطين.

[4]- عبد الرزاق . نجيل حمال، سرى. فوزي عباس (2008). تشكيل واجهات المجمعات السكنية وأثره في المشهد الحضري الحضري لمدينة بغداد، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 26، 26، العدد5.

[5]- ميخائيل. داليا سمير (2005). تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري، رسالة ماجستير، كلية الهندسة – جامعة القاهرة.

[6]- عرفان. سامي (1996). النظرية الوظيفية في العمارة، دار دار المعارف، القاهرة.

[7]- Robert farrington, (1993). (building-integrated photovoltaics).

[8]- Presad deo, mark snow, designing with solar power, images publishing, (2005).

[9]- الصراوي. سامح مصطفى محمد (2005). دور التكنولوجيا التكنولوجيا المتقدمة في تشكيل العمارة المعاصرة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الاردنية.

[10]- الحمداني، موفق (2006): مناهج البحث العلمي، الأردن، الأردن، عمان، مؤسسة الرواق للنشر.

[11]- الجرجاوي. زياد (2010). القواعد المنهجية لبناء الاستبيان، الطبعة الثانية، مطبعة أبناء الجراح، فلسطين.

[12]- M A. Bin Miskeen, Riza O.K. Rahmat and A M Alhodairi (2012). Modelling Intercity Route Choice Behaviour to Explore Road Users' Response to Road Pricing Policy in Libya. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(9): 431-439

[13]- M A. Bin Miskeen., M N Borhan, A M Alhodairi, A Ismail, and R A Rahmat (2016). "Measuring Car Drivers'Willingness to Pay for Improved Intercity Transportation Service: A Case Study in Libya." Journal of Engineering Science and Technology. 11(8), pp.1073-1085.

[14]- M N Borhan, M A. Miskeen, A N Hakimi, R O.K. Rahmat and A M Alhodairi (2017). Predicting car drivers' intention to use low cost airlines for intercity travel in Libya. Journal of Air Transport Management, 65, 88-98. Elsevier.

[15]- M N Borhan, M A. Miskeen, A N Hakimi. (2019). Extending the theory of planned behaviour to predict the intention to take the new high-speed rail for intercity travel in Libya: Assessment of the influence of novelty seeking, trust and external influence." Transportation Research Part A: Policy and Practice 130 (2019): 373-384.