ايجابيات البيئة المستدامة كمدخل ابداعي في تصميم عمارة المدن العربية

Positives of sustainable environment as a creative entrance in design architecture of Arabic cities

أ. د/ رقيــة عبده محمود السيد
أستاذ النحت المتفرغ - كلية التربية الفنية- جامعة حلوان
Prof. Rokkaia Abdo Mahmoud Alsaye
Professor of sculpture - Faculty of art education- Helwan university
Prof.rokaia@gmail.com
د/ منال عبد الحميد شلتوت
مدير متحف الحضارة المصرية وزارة الثقافة
Dr. Manal Abd Al-Hamid Shaltout
Museum Civilization Manager of Egyptian Civilization, Ministry of Culture
manalshaltot2@gmail.com

ملخص البحث

يتخذ هذا البحث أبعاد تدعم الصلة بين العمارة البيئية والفكر المعماري المعاصر، عن طريق التعرف علي بعض ايجابيات البيئة المستدامة، التي تضمنت عملية تصميم العمارة بأسلوب يحترم البيئة ويهتم بالعلاقة بين المبنى وبيئته، من خلال التفكير في المبنى كنظام بيئي مصغر يتفاعل ويتداخل مع البيئة في اتجاه متصل، يختلف عن اتجاهات العمارة التفكيكية والتكنولوجيا الفائقة والبارا مترية والرقمية والديناميكية، التي ادت الى منظومة معمارية بعيدة كل البعد عن الارتباط بالطبيعة، لكن العمارة المستدامة تعتبر من الظواهر التي انصهرت فيها مكونات الثقافات المختلفة في ابداع يتطلب منا تفسيره وتحليله، باعتبارها دليل مادي قوي يواكب **الثقافة المعاصرة**، فمن هذا المنطلق تكمن **مشكلة البحث** في مواجهة تغير المناخ وتزايد الطلب على مصادر الطاقة المختلفة التي تشكل عبئاً ثقيلاً على الفكر المعاصر، اصبح هناك حاجة ملحة إلى مبنى يوفر طاقة ايجابية من خلال تقليل استهلاك الطاقة والموارد، التي تدفع الى تنظيم الانسجام بين الطبيعة وعناصر العمارة في تشكيل نحتي، **حيث يهدف البحث الى** تنمية التذوق الفني في المدن العربية من خلال البيئة المستدامة، وتفعيل دور ايجابيات البيئة المستدامة في تصميم عمارة المدن العربية، ويتبع **البحث المنهج** الوصفي والتحليلي و**يفترض البحث أن** إيجابيات البيئة المستدامة تعتبر مدخل ابداعي في تصميم عمارة المدن العربية، وتؤكد **أهمية البحث** على تكامل الرؤية البصرية بين عناصر البيئة الطبيعية وغير الطبيعية، مع إعادة الروح الأصيلة من خلال التواصل بين جذور الماضي مع الحاضر.

الكلمات المفتاحية :
ايجابيات البيئة،تصميم عمارة،المدن العربية

Abstract:

This research takes many dimensions that support the connection between environmental architecture and contemporary architectural intellect, through identification of some of the positives of sustainable environment that guaranty a process of designing architecture in a way that respects environment and cares for the relation between the building and its surrounding environment, through thinking about the building as a miniature ecosystem that interact and interfere with the environment in connected direction that differs from deconstruction

architecture and extreme, parametric, digital and dynamic technology which led to an architectural system that is so far from being connected to nature. But sustainable architecture is considered of the phenomenon that the components of various cultures have melted in with creativity that require explanation and analysis from us, as it is considered as a strong material evidence that copes with contemporary culture. From this point appeared **the problem of the research** in facing climate changes and the increasing demand for different sources of energy that form a heavy burden on contemporary intellect. There has become a persistent need for a building that provides positive energy through reduction of energy and resources consumption that pushes to organize harmony between nature and elements of architecture in a sculptural formation. **The research aims at** developing the artistic taste in the Arabic cities through sustainable environment and activation of the role of positives of sustainable environment in designing architecture of Arabic cities. **The research follows descriptive, analytical methodology** and **it assumes** that positives of sustainable of sustainable environment are considered a creative entrance in design of Arabic cities. **The research importance** confirms the integration of the optical vision among natural and unnatural elements of environment with bringing back the genuine soul through communication with roots of the past and the present.

Keywords:
Positives of the environment, architecture design, Arab cities

مقدمة البحث

يقدم هذا البحث بعض الاتجاهات المختلفة في العمارة المعاصرة، بأساليب متعددة جمعت بين الموارد الطبيعية والصناعية، بعد أن كانت الطبيعة بالنسبة للإنسان هي مصدر التأمل والمعرفة فقط، لكن أصبحت الآن هي منطلق الأبداع في التصميم المعماري في المدن المستدامة، من خلال اعداد بعض البرامج التصميمية الجديدة حتي يحدث التكامل والتوافق البيئي، فمع تطور العلم الحديث والصناعة تطور معهما الفكر المعماري أيضا، حيث كان الانسان يسعي إلى تغيير الطبيعة في الماضي، من أجل تحقيق طموحاته وغاياته، مما أدى ذلك الي ظهور بعض المشاكل البيئية الكثيرة، في النصف الثاني من القرن العشرين، التي تتمثل في مشكلة تلوث الماء والهواء ومشكلة ارتفاع درجة حرارة الأرض «الدفء الكوني»، مما أدي ذلك الي استنفاذ بعض الموارد غير المتجددة، نتيجة عدم الاهتمام بالجانب الوظيفي لكل عنصر معماري مع المفردات البيئية، بالإضافة الي سيطرة بعض الاتجاهات الفنية الحديثة في المنظومة المعمارية، التي ساعدت في البعد عن الارتباط بالطبيعة، لكن تغير هذا الفكر التصميمي مع انتشار ظاهرة العمارة المستدامة، من خلال الحرص علي عمل تصميمات جديدة، تجمع بين المفردات البيئية والمعمارية المختلفة، من أجل الحفاظ علي الإطار الفكري الفلسفي المتكامل في بناء المدن العربية، حيث يتناول هذا البحث الحالي أحد اتجاهات التصميم المعاصر، من خلال الكشف عن بعض ايجابيات البيئة المستدامة كمدخل ابداعي في تصميم عمارة المدن العربية، كأحد الاتجاهات الحديثة في مجال الفكر التصميمي المعماري المعاصر، الذي يتضمن بعض عمليات تصميم المباني بأسلوب أبداعي يهتم بالعلاقة الإيجابية بين المبنى وبيئته، من خلال الاهتمام بمفردات البيئة في التصميم المعماري انطلاقاً من التفكير في أن المبنى المعماري يعتبر نظام بيئي مصغر يتفاعل ويتداخل مع النظام البيئي الأكبر، حيث يعتبر تصميم العمارة المستدامة من الظواهر الإيجابية، التي انصهرت فيها مكونات

الثقافات المحلية والقومية المختلفة في قالب معماري معاصر، مما يتطلب منا البحث والتفسير والتحليل، حتي نتعرف علي ايجابيات هذه الظاهرة المعمارية في البيئة المستدامة، باعتبارها دليل مادي يواكب ثقافة العصر الحديث.

مشكلة البحث

ان الالتزام بالتقاليد القديمة في عمارة المدن العربية، قد أدى الي ظهور بعض المشاكل البيئية الكثيرة في النصف الثاني من القرن العشرين، التي ساعدت في استنفاذ بعض الموارد غير المتجددة، نتيجة عدم الاهتمام بالجانب الوظيفي لكل عنصر معماري مع المفردات البيئية المحيطة، بالرغم من ظهور بعض الاتجاهات الحديثة في التصميم المعماري، كاتجاه العمارة المستدامة، واتجاه العمارة التفكيكية، واتجاه التكنولوجيا الفائقة والعمارة البارامترية والرقمية والديناميكية، الا أن المنظومة المعمارية بعيدة كل البعد عن الارتباط بمفردات الطبيعة، بالرغم من أن ظاهرة البيئة المستدامة قد غيرت من الالتزام بالتقاليد المحدودة في الفكر التصميمي، من خلال محاولة الجمع بين المفردات البيئية والمعمارية المختلفة، من أجل الحفاظ علي الإطار الفكري الفلسفي المتكامل، في ظل بعض الاتجاهات الجديدة في التصميم المعماري المعاصر التي ظهرت نتيجة التطور والتقدم العلمي والتكنولوجي في بعض المدن العربية التي حققت الأبداع في التصميم المعماري من خلال البيئة المستدامة، حتي لا تمثل التقاليد المعمارية القديمة عبئاً سلبيا مفروض علي مفردات العصر في التصميم المعماري، فمن هذا المنطلق نبعت مشكلة البحث التي يمكن تحديدها في كيفية توفير طاقة ايجابية في تصميم المبنى المعماري من خلال توفير بعض مصادر الطاقة المتجددة مع الأخذ في الاعتبار العمل علي تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد، وتقليل تأثيرات البناء والإنشاء المستمر على البيئة من خلال العمل علي التنظيم المتوافق والمتكامل، بين مفردات الطبيعة وعناصر العمارة في تشكيل نحتي، من خلال التعرف علي ايجابيات البيئة المستدامة، فمن هذا المنطلق يمكن تحديد مشكلة البحث في التساؤل التالي: **كيف يمكن ان تكون ايجابيات البيئة المستدامة مدخل ابداعي في تصميم عمارة المدن العربية ؟**

فرض البحث

- تعتبر إيجابيات البيئة المستدامة مدخل ابداعي في تصميم عمارة المدن العربية.

أهداف البحث

١. تنمية التذوق الفني في المدن العربية من خلال مفردات البيئة المستدامة.
2. تفعيل دور ايجابيات البيئة المستدامة في تصميم عمارة المدن العربية.
3. تدعيم المصمم المعماري ببعض التقنيات التكنولوجية في البيئة المستدامة.

حدود البحث

تقتصر حدود البحث على تحليل بعض مختارات من تصميم عمارة المدن العربية، في جمهورية مصر العربية ودولة لإمارات العربية المتحدة.

منهجية البحث

تتناول منهجية البحث المنهج الوصفي التحليلي في اطار نظري.

اهمية البحث

1. العمل علي التكامل الإيجابي بين العناصر البيئية المختلفة في المدن العربية.
2. المساهمة في تنشيط الرؤية البصرية من خلال الجمع بين المفردات البيئية والمعمارية.
3. التواصل بين جذور الماضي مع الحاضر لإعادة الروح الأصيلة من خلال البيئة المستدامة.

أولا: البيئة المستدامة وتصميم عمارة المدن العربية

أن البيئة المستدامة وتصميم عمارة المدن العربية كان لها بعض المفاهيم الفلسفية التصميمية من قبل، التي كانت تقوم علي تصميم الشكل والوظيفة في عمارة المدن دون الاهتمام بالمفردات البيئية، ولكن قد تغير هذا المفهوم بعد ذلك الي أن التصميم المعماري يتبع البيئة، ونتيجة لذلك اصبح الانسان قادرا علي معرفة قيمة الموارد والخامات الطبيعية، في سبيل اعادة التوازن الطبيعي في تصميم عمارة المدن ولكن بعد ظهور بعض الاتجاهات التصميمية الحديثة، مثل العمارة المستدامة والعمارة الخضراء الصديقة للبيئة، التي جعلت من التصميم المستدام جزءا رئيسيا من فلسفة الاستدامة، إذ تمثل فلسفة تصميم الأشياء المادية والبيئة العمرانية والخدمات المختلفة تتوافق مع المبادئ الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للاستدامة، ولذلك سوف نتعرف علي ماهية العمارة المستدامة وتاريخ العمارة البيئية.

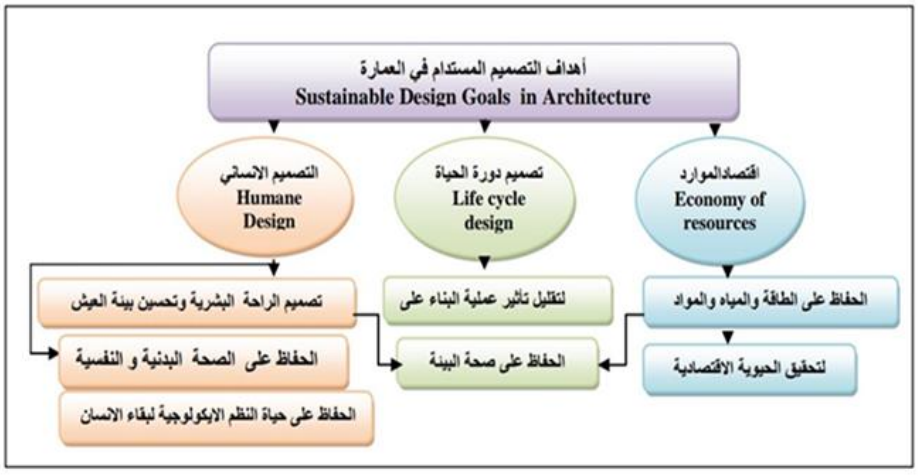
1. ماهية العمارة المستدامة

يعني مفهوم العمارة المستدامة مصطلح عام يصف تقنيات التصميم الواعي بيئيا في مجال الهندسة المعمارية حيث تقوم عملية تصميم المباني علي احترام البيئة، مع الاخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد، مع تقليل تأثيرات البناء والإنشاء في البيئة، من أجل التكيف مع الطبيعة على نطاق واسع، مما يجعل العمارة المستدامة تسعي إلى التقليل من الآثار البيئية السلبية في المباني، من خلال تعزيز كفاءة استخدام المواد والطاقة والفضاء، حتي نضمن أن تكون نشاطاتنا وقراراتنا الحياتية لا تمنع الفرص عن الأجيال المقبلة، ويمكن استخدام هذا المصطلح لوصف الطاقة بأنها هي التي تبني بوعي بيئي في التصميم، أي أن الاستدامة تعني عدم استنزاف الموارد الطبيعية لضمان دوامها واستمراريتها للأجيال القادمة، وبناء عليه فإن العمارة المستدامة تعني تصميم مباني تستهلك مياه وطاقة ومواد طبيعية أقل، عن طريق إعادة معالجة مياه الصرف واستخدامها لري الحدائق، من خلال استخدام بعض التقنيات الحديثة، لتوفير استهلاك الطاقة المستخدمة في المبني لأعمال التبريد والتكييف والإضاءة، وكذلك استخدام مواد بناء ناتجة عن اعادة تدوير منتجات سابقة، أو أن هذه المواد بذاتها يمكن اعادة تدويرها لاحقا عند انتهاء صلاحيتها بالمبني، وهناك بعض المبادئ التي تقوم عليها العمارة المستدامة منها إعادة تدوير المواد في المبنى المستدام **(عبد الحميد، صلاح ٢٠١٩)**، و من أهم مبادئ العمارة الخضراء هو الحفاظ على الطاقة، لأن المبني يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفري، بحيث يكون الاعتماد الأكبر علي الطاقات الطبيعية مثل المجتمعات القديمة التي حققت هذا المبدأ في تصميم عمارة المدن، حيث اختار الإنسان السكن في الكهوف الجنوبية بدلا من الشمالية لاستقبال الشمس من أجل الحصول علي المناخ المعتدل.

2. تاريخ العمارة البيئية

قد حاول الإنسان البدائي التأقلم والتعايش مع بيئته، من خلال استخدام المواد المتاحة في البيئة المحلية من أجل العمران، حتي استطاع اتباع بعض الأساليب المتعددة، من أجل التكيف مع عناصرها المختلفة من الأمطار والرياح والحرارة وضوء الشمس وغيرها، حيث استخدم إنسان الحضارة المصرية القديمة المواد المحلية مثل الطوب اللبن والبردي والأخشاب، في بناء مساكن العمال في منظومة معمارية خاصة، ونحت المعابد والقبور في المنظومة المعمارية المقدسة بالأحجار الطبيعية في الجبال، اما في العمارة الإسلامية قد استخدم العديد من المعالجات البيئية مثل الملاقف الهوائية والقباب والأقبية والفراغات الداخلية، وكذلك الأخشاب في المشربيات وغيرها، وكل ذلك كان من أجل تكيف الإنسان مع بيئته، وكان هذا الاتجاه سائدا على مر العصور والأزمان، فلم يتجه الإنسان إلى تجاهل بيئته مطلقا، بل حاول بشتى الطرق التكيف مع عناصر البيئة

(غنيم، عثمان محمد و أبوزيط، ماجدة، ٢٠٠٧)، حتي قيام الثورة الصناعية التي فصلت بين العمارة والبيئة وظهرت المباني الصندوقية المحاطة بالزجاج والفولاذ، التي تحتاج الي تكاليف باهظة حيث تتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد غالية فأدي ذلك الي أن اقترح المعماريون أصحاب الفكر التقدمي في السبعينات من القرن العشرين، الي استخدام العمارة الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة، من خلال الدعوة الي تغيير التصميمات المعمارية الي تصميم يهتم بالتأثير البيئي طويل المدى، أثناء تشغيل وصيانة المباني، من اجل تأصيل الفكر التصميمي البيئي حتي أدي ذلك الي ظهور بعض انظمة تقيم مباني العمارة في نهاية القرن العشرين، الذي تناول تقييم بعض أنظمة المباني البيئية مثل معيار BREEAM، الذي تم تطبيقه في بريطانيا عام ١٩٩٠م، ومعيار نظام الطاقة والتصميم البيئي LEED في الولايات المتحدة الأمريكية، الذي تم البدء بتطبيقه عام ٢٠٠٠م والآن يتم منح شهادة LEED للمشاريع المتميزة في تصميمات العمارة المستدامة الخضراء في العالم وإن معايير LEED تهدف إلى إنتاج بيئة مشيدة أكثر خضرة، ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل وهذه المعايير تتكون من قائمة بسيطة من المحاور المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط الخضراء، ووفقاً لهذه المعايير يتم منح نقاط للمبنى في جوانب مختلفة، وبناء علي ذلك تغير الفكر المعماري المعاصر لتلبية أهداف التصميم المستدام، الذي يسعى لتحقيق رفاهية الانسان من أجل الحفاظ على الطبيعة، فمنها ما أهتم بالموارد والطاقات ومنها ما أهتم بالقيم الانسانية ونوعية الحياة التي ساعدت علي تحقيق اهداف التصميم المعماري المستدام**https://www.google.com** شكل(١) الذي يوضح أهداف التخطيط المستدام على النحو التالي: الهدف الأول اقتصاد الموارد resources of Economy والهدف الثاني تصميم دورة الحياة design cycle Life والهدف الثالث التصميم الانساني design Humane.



شكل(١) تخطيط يوضح أهداف التخطيط المستدام
https://www.google.com

ثانيا: العلاقة بين الاستدامة والعمارة المعاصرة

اهتم المعماريون في الوقت الحاضر بالحفاظ على مفردات البيئة، من خلال التواصل مع عناصر الطبيعة المختلفة، من اجل الحرص علي تحقيق التوازن البيئي، نتيجة التطورات المتسارعة التي يشهدها العالم، من حيث تزايد النمو السكاني بالإضافة الي وجود أزمة في الطاقة، ومشاكل التلوث الناتجة عن استهلاك الطاقة الكبير، وتأثيراتها السلبية على البيئة وتشير بعض الدراسات والأبحاث الي أن قطاع البناء وحده يستهلك حوالي(٤٠:٥٠%) من الطاقة في العالم، كما أن أكثر من نصف الموارد الأولية الطبيعية، تستخدم في مجال البناء والتشييد، لذلك يجب أن يبحث المصممين والمعماريين عن البدائل

التخطيطية والتصميمية، في بناء المدن الحديثة والابنية السكنية المعاصرة، للاستفادة من مصادر الطاقة الطبيعية والمتجددة من خلال التعرف علي خصائص ومعايير العمارة المستدامة المعاصرة.

1. معايير تصميم العمارة المستدامة

قد استخدم المهندسين المعماريين المعاصرين بعض المعايير والمبادئ والأساليب المعمارية التقليدية السابقة، ومنها استخدام النسبة الذهبية التي طبقت في الأبراج وناطحات السحاب، مثل برج CN في تورونتو في كندا الذي حقق النسبة الذهبية في تصميمه شكل(٢) من حيث تحقيق النسبة بين ارتفاع شرفة المراقبة والارتفاع الكلي تقريبا ٣٤٢: ٥٥٣,٣٣ تساوي ١,٦١٨، التي حققت النسبة والتناسب في التكوين المعماري، من أجل احترام الموقع، كهدف أساسي في تصميم المبني، حيث لا يحدث اي تغيرات جوهرية في معالم الموقع، حتي ان تم ازالة المبني من موقعة، فان الموقع يكون كحالته قبل أن يتم بناء المبني بناء علي ذلك هناك بعض المعايير التي يجب مراعاتها عند تصميم العمارة المستدامة منها اختيار الموقع المناسب لتطوير الاستدامة البيئية، مع مراعاة البنية التحتية والبيئة،-**https://ar.gov-civ-guarda.pt/santiago-calatrava** وكذلك يجب مراعاة العلاقة بين التصميم الخاص للمبنى والموقع المقام عليه مع الاستعمال الجيد لمصادر المياه ومراعاة الحفاظ على مواد البناء، من خلال تقليل استهلاكها واستخدام المواد المحلية وترشيد استهلاك الموارد الطبيعية مثل الطين والتربة والأخشاب وغيرها، مع إعادة التدويرRecycling أو إعادة الاستخدام Reuse، وتقليل الهالك، ومراعاة حماية كفاءة البيئة الداخلية، مثل الإضاءة والتهوية والحرارة، ومراعاة الابداع في التصميم من خلال الاداء النموذجي لمعاييرLEED حيث يتم الآن منح شهادة LEED للمشاريع المتميزة في تطبيقات العمارة المستدامة الخضراء في العالم، وإن معايير LEED تهدف إلى إنتاج بيئة أكثر خضرة ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل وهذه المعايير يتم تزويد المعماريين والمصممين بها، حتي تكون قائمة بسيطة من المعايير المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط الخضراء، من أجل تكامل تصميم البيئة الصحية الداخلية، مع مراعاة عدم انبعاث غازات سامة، من مواد البناء أو الأنظمة الإنشائية للمبنى، ومراعاة تجديد الهواء بالداخل وتنقيته بواسطة المرشحات واضافة انواع مختلفة من الأشجار ويجب مراعاة أن يستخدم المبنى أقل طاقة ممكنة في عمليات التبريد والتدفئة والإضاءة ومراعاة استخدام مواد البناء والمنتجات التي تعمل على خفض تدمير البيئة عالميًا، فيمكن اختيار خامة الاخشاب بشرط أن لا يؤدي ذلك الى تدمير الغابات، وكذلك مراعاة التصميم الجيد المرتبط بالتعبير الرمزي، مع التعرف علي تاريخ المنطقة والموقع ليلائم البناء البيئة المحلية، مع تلبية احتياجات وراحة الموارد البشرية، ويجب أن يحقق التصميم علاقات ناجحة بين المساحات المختلفة ومسارات الحركة عند تشكيل المبنى، مع الحفاظ علي النظم الميكانيكية والتكنولوجية للبناء، ومراعاة ان يكون التصميم وفق دورة حياة المبنى المستدام الذي يوفر منهجية لتحليل مراحل عمليات البناء، ويقلل العبء الاجتماعي والبيئي على كامل دورة حياة المبنى، محققا التوازن الاقتصادي والبيئي بداية من التصميم الى الانشاء والتشغيل حتي تنتهي بالصيانة، مع دراسة تأثير ذلك كله على البيئة، كما يشمل التصميم حفظ كل المصادر الطبيعية الطبوغرافية الموجودة والتصميم الحضري وتخطيط الموقع، من بداية مستوى تصميم الشوارع المتجاورة وصولاً إلى تصميم المسقط الأفقي بشكل متوازي وموجه إلى الداخل إضافة إلى الاهتمام بعمل بروزات للمباني في الأدوار فوق الأرضي حتي توفر كمية من الظلال على المبنى.

2. خصائص العمارة المستدامة المعاصرة

بعد التعرف علي المعايير التي يجب مراعاتها في تصميم العمارة المستدامة، قام بعض المهندسين المعماريين المعاصرين بتصميم المباني، التي تتصف بالكفاءة والجودة، من خلال استخدام المواد المعاد تدويرها في معظم أجزاء المبني اثناء عملية البناء، حيث أن هذا المبدأ يحث المصممين، علي مراعاة استخدام أقل قدر ممكن من الموارد الجديدة في تصميم المباني، مع الأخذ في الاعتبار ان طريقة انشائها يكون بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي، مصدرا جديدا لمباني اخري نتيجة لقلة الموارد، علي مستوي العالم ومع الزيادات السكانية الكبيرة، مما يدفع العاملين في مجال البناء والتشييد الي الاهتمام، باستخدام المواد المعاد تدويرها وبقايا المباني بأساليب وافكار جديدة، ومنها بعض التجارب الناجحة، في تصميم المباني التي شيدت بولاية نبراسكا بأمريكا، في أوائل التسعينات من القرن العشرين، التي صنعت من بالات القش المكبوس والمكسوة بالجص، حيث تتميز هذه الالواح بسهولة الاستخدام والعزل الحراري، ومن المعروف ان المزارعون في أمريكا، يحرقون حوالي١٨٠ مليون طن من القش سنويا، يكفي لبناء ٥ ملايين منزل بالنظام السابق، وتتميز معظم المباني المعاصرة بتصميم النوافذ كبيرة الحجم، التي تسمح بمرور اقصي ما يمكن من الضوء الطبيعي، الذي يستلزم تصميم النوافذ غالبا في وسط الجدران، لخلق فرص للتسخين الشمسي السلبي، والشعور بالاتساع حتى في الأشهر الباردة، وكذلك تحسين التهوية، ومع التطور في المعالجات الزجاجية، الذي يساعد في الوقت الحالي علي مقاومة تسرب الهواء وامتصاص الحرارة، من خلال استخدام طبقتين أو ثلاثة من الالواح الزجاجية، أو استخدام الزجاج العاكس أو خلط الزجاج أثناء التصنيع بمواد تعمل علي تحسين الخواص، وأيضا تطوير بعض المواد والتقنيات المستخدمة في تصنيع إطارات النوافذ والفتحات، كل ذلك يمكن أن يكون له معايير مهمة، تساهم في توفير الطاقة التي تستخدم عادة في عمليات التبريد الصناعية داخل المباني وهناك ايضا استخدام واسع للخرسانة المسلحة، التي يمكن تحويلها إلى أي تصميم يمكن تخيله، لإنشاء مباني تتصف بالأبداع والقيمة الفنية، حيث يعتبر الإبداع في التصميم احد العناصر المميزة، في العمارة المعاصرة بالمدن العربية ويأمل المهندسون المعماريون في تحقيق القيم الفنية، عند تصميم الهياكل المعمارية الجديدة، مع مراعاة التأكيد على أن يكون المشروع اقتصادي ويخدم البيئة المستدامة، حيث يمكن بناء مبنى واحد باستخدام الشاشات الخرسانية والزجاجية والألمنيوم، وبعض المواد الأخرى المتعددة، التي تسعي الي تحقيق الابداع في الواجهات المعمارية، بطريقة غير متماثلة شكل(٣) ومنها بعض الواجهات، التي تبدو كالكريستال ويتغير لونها حسب اتجاه الشمس، لتستمر الاستدامة كأحد أهم اتجاهات العمارة البيئية المعاصرة، من خلال تصميم المباني التي تستهلك أقل ما يمكن، من المياه والطاقة والمواد الطبيعية، عن طريق إعادة معالجة مياه الصرف واستخدامها لري الحدائق، مع استخدام التقنيات الحديثة التي تتم أوتوماتيكيا، لتوفير استهلاك الطاقة المستخدمة في المبني، لأعمال التبريد والتكييف والإضاءة، وكذلك استخدام مواد بناء ناتجة، عن إعادة تدوير منتجات سابقة، أو أن هذه المواد نفسها يمكن إعادة تدويرها مرة اخرى عند انتهاء صلاحيتها بالمبني من أجل الوصول إلى الاستدامة .https://ar.wikipedia.org/wiki

شكل(٢) جزر الكناري إسبانيا، سانتياغو كالاترافا ٢٠٠٣ واجهه معمارية غير متماثلةhttps://ar.gov-civ -guarda.pt/santiago-calatrava

شكل(٣) النسبة الذهبية في العمارة برج CN https://ar.wikipedia.org/wiki

ثالثا: ايجابيات التكنولوجيا في عمارة البيئة المستدامة

شهدت عمارة البيئة المستدامة بعض الاتجاهات المعمارية المعاصرة مع بداية القرن٢١، التي ساعدت في تغيير المفاهيم التقليدية، من خلال بعض التغيرات الشاملة والتحولات المتعددة في اسلوب التصميم والبناء في المدن العربية، حيث تطور المفهوم التقليدي في التصميم المعماري، حيث تغير منطق وجود المباني، كوسيط لنقل الفكرة والرؤية البصرية، فظهرت الأساليب والافكار المعمارية الجديدة في البيئة المستدامة، التي اتجهت الى البحث عن رؤى مستقبلية في تصميم المدن العربية، حتى تواكب وتتوافق مع مفردات العصر الحالي، الذي أسفر عن وجود عدد كبير من الاتجاهات المعمارية المختلفة في البيئة المستدامة، منها اتجاه عمارة ما بعد الحداثة، والعمارة التكنولوجية الفائقة، والعمارة المفاهيمية المعبرة التي تشبه الاعمال النحتية، حتي ظهرت بعض الطاقات الايجابية، نتيجة الاستعانة بالتقنيات الحديثة في بناء المدن العربية.

1. التقنيات الحديثة في العمارة المستدامة

أدي تطور الفنون التشكيلية منذ مطلع القرن التاسع عشر، الي تبديل الكثير من المفاهيم والصيغ النحتية المطروحة من قبل الفنانين، واصبح الطابع السائد هو التكامل بين الشكل والمضمون في مدارس الفن الحديث، حيث دخل فن النحت في ميدان التطبيقات العلمية والصناعية من خلال اتجاهات متعددة، بالتوازي مع تطوير العلوم الأخرى كالعلوم الهندسية والصناعية وتصميم الحجم لأشكال الأجهزة والآلات الصناعية، فشهد فن التصميم المعماري ثورة في التقنيات الخاصة من حيث التصميم وتنظيم تكوين الكتل والفراغات ليكون فن المستقبل، حيث تنوعت مداخل الرؤية الإبداعية للمصمم، الذي أخذ يفكر فيما وراء الواقع ليرتبط التصميم بقوي وقوانين الطبيعة، حتي تخطي حدود الفكر التقليدي السائد، لفنون العمارة من مفهوم الكتل الهندسية التي يحيطها الفراغ، الي التعامل مع مفردات الطبيعة من خلال استخدام الخامات المختلفة، التي أدت الي التفكير في تقنيات مستحدثة تمكن من تناول التصميم المعماري بتلك المفاهيم الجديدة، في تشكيل البيئة المستدامة، فلم تعد بالضرورة الالتزام بالمعايير التقليدية القديمة بل اصبحت تتحرك وتنبعث منها الأضواء من خلال استخدام التقنيات الحديثة، بل خرجت جميع الاتجاهات عن حدود الفكر التقليدي في العمارة المستدامة، بقصد ابدع تقنيات مستقبلية جديدة، حيث تم استخدام الزجاجات الفارغة في البناء كبديليه للطوب ولصقها بمادة السيليكون في بناء الحوائط وذلك عام ١٩٦٠م، على يد المعماري الألماني الفريد هنكين، ومع ظهور أزمة الطاقة في السبعينات من القرن الماضي، بدأ المعماريون يتساءلون عن سبب وجود مباني صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ، التي تتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، فمن هذا

المنطلق اقتراح بعض المعماريين الاتجاه الي العمارة الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة ومنهم: وليام ماكدونو وروبرت فوكس من الولايات المتحدة، توماس هيرزوج من ألمانيا ونورمان فوستر وريتشارد روجرز من بريطانيا، الذين بدأوا باستكشاف التصميمات المعمارية التي تهتم بالتأثير البيئي طويل المدى أثناء تشغيل وصيانة المباني، وكانوا ينظرون لما هو أبعد من التكاليف الأولية عند البناء حتي أصبح الاتجاه الي العمارة الخضراء والمباني المستدامة هي الاتجاه السائد، لأن تم تقديم مقترح من قسم الطاقة بالمملكة المتحدة بان يكون ٥٠% من استهلاك الطاقة يعتمد علي الموارد والطاقات المتجددة عام ١٩٨٨م، مثل استخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية التي تنتج الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس، لتوفير إمكانية خفض استهلاك الكهرباء، مع جانب التوجه للإنتاج الخلايا الشمسية بالجملة، حتي انخفضت تكلفة الكهرباء مع استمرار انخفاض أسعار الخلايا الشمسية، التي تم دمجها مباشرة في الواجهات وأسقف المباني، بدلا من لصق الألواح الشمسية المنفصلة، وقد استطاعت الشركة الألمانية flachglas من دمج الخلايا الشمسية في النوافذ الزجاجية النصف الشفافة، التي تمد المكان بالضوء المرشح أثناء توليدها الكهرباء، منذ ذلك الحين تأصل هذا الاتجاه في بعض أنظمة تقييم المباني، فكان معيار BREEAM الذي تم تطبيقه في بريطانيا عام ١٩٩٠م وقد تم البدء في تطبيق معايير نظام الطاقة، والتصميم البيئي LEED في الولايات المتحدة الأمريكية Leadership in Energy and Environmental Design عام ٢٠٠٠م، بواسطة المجلس الأمريكي للبناء الأخضر USGBC، لان استخدام التصميمات التي تراعي البيئة مع استخدام التكنولوجيا المتاحة في أمريكا قد يخفض استخدام الطاقة بمقدار ٧٠% في المباني السكنية و٦٠% في المباني التجارية، وذلك طبقا لتقرير المعمل القومي للطاقة المتجددة، في كولورادو بالرغم من ذلك لا يوجد أي اتجاه واحد مهيمن على الحركة المعمارية، بل اشتركت جميع هذه الاتجاهات في استخدام التكنولوجيا المتقدمة ومواد البناء الحديثة، مثل هياكل الأنابيب، التي سمحت ببناء مباني أطول وأخف وزنا وأقوى من خلال استخدم الحاسب الألي في التصميم المعماري متحررة، من الجاذبية الأرضية باستخدام تقنيات فيزيائية بالإضافة الي استعمال الوسائط الشفافة، مع توظيف عمليات الصب والصقل في تطوير مفاهيم مجال التصميم المعماري، حتي أصبحت مدركات بصرية تتفق مع مدركات العصر، من خلال تصميم المباني المعمارية ثلاثية الأبعاد على أجهزة الكمبيوتر التي تم بناؤها بدقة وسرعة فائقة مثل برج الخليفة شكل(٤) في دبي الذي يعد أطول مبنى في العالم في عام ٢٠٠٩ الذي يبدو متصاعدا من أسفل الي أعلي في تدرج الكتل المعمارية، حتي تجرد الجسم من الكثافة المادية عن طريق الترتيب التصاعدي، في التصميم المعماري لإبراز قيمة الفراغ والضوء https //www.emaratalyoum.com/business/local/، بالإضافة الي ابراج التوائم شكل (٥) التي تبدو متحررة من الجاذبية الأرضية في ايقاع متماثل حقق الوحدة الفنية من خلال اختراق الفراغ الكتل المعمارية من خلال استخدام التقنيات الفيزيائية في الوسائط الشفافة التي تؤكد تطوير مفاهيم مجال التصميم المعماري، حتي أصبحت مدركات بصرية تتفق مع مفردات العصر التكنولوجية https://ar.wikipedia.org/wik i.

شكل (٤) برج الخليفة، أدريان سميث دبي ٢٠٠٩
https:
//www.emaratalyoum.com/business/local/

شكل(٥) الأبراج التوائم، دبي
https://ar.wikipedia.org/wiki

2. الطاقات الإبداعية في العمارة المستدامة

ان تغيير المفاهيم التقليدية في التصميم المعماري لبناء مدن عربية، ساعد على تكوين أسس جديدة طورت التصميم المعماري المعاصر، أدت الي اختلاف نظام الفكر التصميمي في بناء البيئة المستدامة من خلال استخدام النظريات العلمية والاكتشافات الحديثة، بعيدا عن الالتزام بمثالية الاحتواء والثبات والاستقرار على الخطوط الافقية، بحثا عن الحركة المثالية في الفراغ المعماري، حتى تتوافق وتتكامل مع مفردات العصر، من خلال استغلال بعض الطاقات الكهربائية والمغناطيسية، للاستفادة منها كأساليب تقنية معاصرة، تتلاءم مع تكنولوجيات البيئة المستدامة، لإيجاد بعض الحلول المعمارية في التصميم حتى اصبحت الطاقات الابداعية، لها كيان جوهري في عملية التصميم المعماري، الذي تحرر من الكثافة المادية لتحقيق الابعاد التشكيلية، في البيئة المستدامة التي قامت على الاهتمام بالجانب الميتافيزيقي لتكوين بعض الطاقات الابداعية التي تفاعلت في منظومة معمارية، تحقق الاستدامة عبر تعاقب الأجيال، من خلال الجمع بين الطاقة الحركية، والطاقة الحرارية، والطاقة الضوئية، والطاقة الصوتية في البيئة المستدامة، من خلال مدركات بصرية ربطت بين المفردات التكنولوجية والظواهر الطبيعية في تصميم العمارة المستدامة، حتى لم تعد بالضرورة عمارة ثابته او مصمته بل اصبحت اعمالا معمارية تتحرك وتنبعث منها الاضواء وتصدر الاصوات من خلال استخدام التقنيات الحديثة.

ا. الطاقة الحركية التكنولوجية

تحقق الطاقة الحركية مفهوم عدم الثبات والتغير المستمر، من خلال إحداث حركة للهواء في المكان المحدد، لتجديد التيارات الهوائية بهواء خارجي، لتأمين الجو المناسب للإنسان من الناحية الحرارية والصحية، وهناك نوعان من التهوية: هم التهوية الطبيعية، والتهوية الميكانيكية، فتنطبق التهوية الطبيعية على جميع أنواع التهوية التي تتم بها حركة الهواء داخل الأبنية بفعل قوة الرياح أو فرق درجات حرارة الهواء، ويمكن أن تحدث حركة الهواء بفعل أحد العاملين السابقين أو بهما معاً ويتوقف ذلك على العوامل الجوية الخارجية وموقع وطبيعة البناء شكل(٦) الذي يلاحظ فيه أن معدل التهوية الطبيعية غير ثابت، وذلك لاعتماده على سرعة الرياح وفرق درجات حرارة الهواء المتغيرة مع الزمن، اما التهوية الميكانيكية التي تتم بفعل الاجهزة الإلكترونية فهي ثابتة، وتختلف استراتيجية التحكم في الطاقة الحركية، في المباني تبعا لنوع ومساحة فتحات

التهوية، فيعتمد اختيار نوع فتحات التهوية لأغراض التهوية الطبيعية على طبيعة الفراغ الذي سيتم تهويته، والمكان الذي توضع فيه الواجهة او السطح، مثل النافذة القياسية **https://archive.aawsat.com/details.asp** التي تؤثر علي طريقة فتح الشباك وتفاصيله على كمية وتوجيه تدفق الهواء داخل الفراغ، حيث يزيد معدل تدفق الهواء للفراغ الداخلي، تبعا لمساحة النافذة وشكلها فالنافذة ذات الضلف المفصلية تتيح فتح النافذة بالكامل، ويتخلل الهواء المار بها للفراغ بكامل حجمه، بينما الفتحات ذات الضلف المنزلقة والمحورية شكل(٧) التي تقلل من المساحة المفتوحة من كمية الهواء النافذ للفراغ https://www.windostyle.com/Desin .

ب. الطاقة الحرارية التكنولوجية

تحقق الطاقة الحرارية مفهوم التغير المستمر في الظواهر الطبيعية، من الإشعاع الشمسي والضغط الجوي والرياح والرطوبة، لتتضمن في جوهرها عملية التغير من حالة إلى حالة، لتزيد من قوة تأثيرها على المبنى لتميزها بالنمو الحيوي، وتتأثر استراتيجية التحكم في الطاقة الحرارية في العمارة المستدامة بعدة عوامل مهمه، منها دفن المبنى او جزء منه تحت الارض، وتوجيه اتجاه أشعة الشمس، حيث يفضل أن يأخذ محور المبني الطولي الاتجاه شرق غرب، أي أن الواجهة الطولية هي الشمالية، وبذلك تسقط أشعة الشمس علي واجه واحدة طولية وهي الجنوبية، مع مراعاة تصميم نسب كتلة المبنى المعماري، حيث يلاحظ أن أقل نصيب من الظلال يخص المبني المربع وتزداد كمية الظل كلما أصبح شكل المبني أكثر تعقيدا، كما تأخذ المباني غير مستوية الاسقف كمية ظلال أكبر، من خلال معالجة الفتحات سواء في الاسقف او الحوائط بحيث تكون صغيرة ومرتفعة عن سطح الارض، مع تجهيز الفتحات الكبيرة بمانعات الشمس، مثل كاسرات الشمس المتحركة شكل(٨)،(٩) الافقية والرأسية، بالإضافة الى المشربيات والحصائر المتحركة والستائر المعدنية **https://shade.ms/100-2005**.

جـ. الطاقة الضوئية التكنولوجية

تعتبر الطاقة الضوئية هي المصدر الأصلي ومنبع كل قوانين الطبيعة، حيث تعتبر وسيط تشكيلي يحدث تأثير نفسي وعقلي في وجدان المشاهد بطريقة محسوبة، لتطرح نظاما تشكيليا في حالة تغير مستمر، ويذكر لو كوربوزييه أن الخصائص المميزة للمساحات المعمارية لا تنبض بالحياة إلا بالطاقة الضوئية، ولا توجد مساحات معمارية بدون إضاءة، حيث تعرف الطاقة الضوئية الطبيعية انها الاضاءة المنتجة بواسطة الشمس، وتصل للأرض بصورة مباشرة او غير مباشرة، اما الاضاءة الصناعية فهي الصادرة عن الوسائل التي اخترعها الانسان لأمداده بالضوء، في الوقت المناسب والمكان المطلوب اضاءته، بدلا من الضوء الطبيعي، ولقد توصل بعض العلماء الى ان مستوى الاضاءة الصناعية المطلوبة، لإضاءة حيز الفراغ الداخلي للمكان، يتناسب طرديا مع مستوى الاضاءة الطبيعية الخارجية، لأن الإضاءة الصناعية، إما أن تكون مباشرة او غير مباشرة، حيث يبدع المعماري في استعمال نوعي الاضاءة معا، لكي يعطي إضاءة عامة غير مباشرة، مع بعض عناصر الإضاءة المباشرة، لتحقيق الإيقاع الضوئي في التصميم المعماري المستدام.

د. الطاقة الصوتية التكنولوجية

تعتبر الطاقة الصوتية من التقنيات التكنولوجية التي تستخدم كمؤثر تشكيلي، يحدث التأثير النفسي والعقلي في الوجدان، من خلال التحكم الالكتروني لأدراك العلاقة التبادلية بين الزمان والمكان، حيث تطرح الطاقة الصوتية نظاما معماريا في حالة تغير مستمر، يقوم على المحركات الكهربائية في تصميم العمارة المستدامة، ويعتمد نجاحها في تصميم المبنى المستدام على

مدى تلبيته حاجات حواس الساكنين الأخرى، لذلك تعد الطاقة الصوتية بعدًا من أبعاد التنمية المستدامة في تصميم المدن العربية، حيث يستخدم العزل الصوتي من أجل التحكم في مستوى الضوضاء الداخل من الخارج، حيث ينتقل الصوت العالي أي مكان عن طريق الهواء من خلال اختراق الجدران وهناك عدة عوامل تؤثر في استراتيجية التحكم في الطاقة الصوتية لضمان عدم انتقال الصوت، ونفاذة خلال المواد العازلة، لأن كلما زادت الكتلة والنوافذ المزدوجة زاد العزل الصوتي وكلما زادت عدد الفتحات في الجدران والاسقف قل العزل الصوتي، وحديثا ظهرت في الاسواق بعض تصميمات الديكور الجديدة شكل(١١)،(١٢) لألواح عزل الصوت، تستخدم كوسيط جمالي في تصميم العمارة المستدامة .https://beetekahla.com

شكل(٦) فتحة سماوية في بيت عربي تهوية طبيعية
https://archive.aawsat.com/details.asp

شكل(٧) نافذة ذات الضلف المحورية
https://www.windostyle.com/Desin

شكل(٨) كاسرات الشمس المتحركة الافقية والرأسية
https://shade.ms/100-2005

شكل(٩) كاسرات الشمس المتحركة الرأسية
/https://shade.ms/100-2005

شكل(١٠) الواح العزل الصوتي الملونة
/https://beetekahla.com

شكل(١١) بلاطات العزل الصوتي نحت بارز
/https://beetekahla.com

رابعا: خصائص البيئة المستدامة في المدن العربية

أن تعدد الاتجاهات الفنية الحديثة كون مفاهيم جمالية مستدامة جديدة، ساعدت على الابداع في تصميم بناء المدن العربية المستدامة، وحققت الربط بين المفاهيم الفنية والابعاد التعبيرية والتطورات التكنولوجية الحديثة في التصميم المعماري المعاصر، حتي قامت بعض الدول العربية ببناء العديد من المدن المستدامة، التي تحافظ على مصادر الطاقة، من خلال استخدام الطاقات المتجددة والتقنيات التكنولوجية والتصميمات المعمارية الحديثة، بهدف التقليل والتخفيف من مختلف التأثيرات السلبية الناتجة عن حركة البناء المعماري التقليدي، الذي تغير من مفهوم الي مفاهيم تخترق حيز الزمان والمكان، في مدركات بصرية محسوسة تتفق مع تطورات العصر، من خلال ابداع التصميم الذي يسعى الى التقليل من هذا التأثير السلبي على البيئة، ويسعي الي التطوير الذي يتلاءم مع معظم المبادئ التوجيهية للتصميم المستدام الذي تبناه نظام LEED، وقد استطاع المصمم ان يبهر العالم بتصميمات البيئة المستدامة في بعض المدن العربية، مثل مدينة مصدر بأبو ظبي بالأمارات العربية المتحدة ومدنية العاصمة الادارية بجمهورية مصر العربية، التي اصبحتا من المدن العالمية من حيث المواصفات والخصائص المعمارية من أجل تحقيق البيئة المستدامة، التي تصلح لتعاقب الأجيال نتيجة الاهتمام بعملية التطوير المعماري الذي يقوم علي احترام قوي وقوانين الطبيعة مع الحرص علي استخدام الطاقات الابداعية في تصميم العمارة المستدامة في مدنية مصدر ومدنية العاصمة الإدارية.

1. البيئة المستدامة في مدينة مصدر بأبو ظبي

تعتبر مدينة مصدر من المدن العربية الأكثر استدامة في العالم، التي تأسست عام ٢٠٠٨م ، وتعد من البيئات العربية التي لها رؤية رائدة في تصميم مدن المستقبل في العالم العربي، حيث تقع مدينة مصدر من الشرق إلى الجنوب الشرقي من مدينة أبوظبي، التي تبعد حوالي ١٧ كم من مركز مدينة ابوظبي ويتميز هذا الموقع بسهولة الوصول إليه شكل(١٢)،(١٣) حيث تقع المدينة على مقربة من مطار أبو ظبي، وتبلغ مساحتها ٦ كيلومتر تقريبا، الذي يتناسب مع عدد المباني والسكان حيث تمثل مدينة مصدر أول محاولة نموذجية في التصميم المعماري المعاصر، لبناء المدينة المستدامة في الشرق الأوسط، جمعت بين الأصالة والمعاصرة من خلال تطبيق التصميم المعماري لشركة LAVA، حيث تم تنفيذ التصميم المعماري لمدينة مصدر https://mawdoo3.com، لكي يضمن أن تكون الشوارع والمنازل بالمدينة أكثر برودة من أي مكان آخر، لأنها مبنية حول نفق مركزي ضخم ينشر الهواء البارد في الشوارع، ليصبح التجول فيها مريحاً حتى عند ارتفاع درجات الحرارة، مع تطوير البصمة الخضراء شكل (١٤) من خلال وجود حديقة مركزية يطلق عليها مصدر بارك تبلغ مساحتها حوالي ٢،٥٠٠ متر مربع، ويتوفر لزوارها أفضل المرافق والمساحات الخضراء، مع الخدمات التي تعمل عن طريق الطاقة المستدامة بالطاقة الشمسية، وتنفرد هذه الحديقة بألعابها ومرافقها على مستوى العالم **alarabiya.net/aswaq/realestate**، بالإضافة الي الشجرة المضيئة المصنوعة من مواد خضعت لإعادة التدوير شكل(١٥) لكي يُمنع تجوّل السيارات في هذه المدينة https://www.trfihi-parks.co، ويتمتع سكان مدينة مصدر بامتلاكهم سيارات صديقة للبيئة والمواصلات العامة تعمل بالطاقة النظيفة شكل(١٦) وكذلك بإمكان زوار المدينة ركن سياراتهم بأماكن ومواقف آمنة https://arabic.arabianbusiness.com، مع استخدام سيارات ذاتية القيادة بدون سائق بالإضافة الي أنها لها مواصفات الأمن والسلامة للتنقل داخل المدينة، لذلك يعتبر التنقل إلى مركز التطوير في حافلات النقل الشخصي السريع شكل(١٧) والسيارات الكهربائية الصغيرة ذاتية التحكم شكل(١٨)، تجربة فريدة من نوعها في العالم https://guide.opensooq.com، وتضم مدينة مصدر معهد للعلوم والتكنولوجية، الذي يعد جامعة بحثية في مجالي

الطاقة والاستدامة وتهدف مدينة مصدر الى تقديم حلول واقعية في مجال المياه وكفاءة استخدام الطاقة، بالإضافة إلى تقليل إنتاج النفايات، حيث تستخدم الطاقة الشمسية في التشغيل البيئي، وتستفيد مدينة مصدر أيضاً من قوة الشمس إذ تستخدم الكهرباء النظيفة التي يتم توليدها من الألواح الشمسية الموضوعة على أسطح المباني، ويعد مشروع محطة شمس١ شكل(١٩) يعتبر هو أكبر محطة عاملة بتقنية الطاقة الشمسية في العالم والأولى في منطقة الشرق الأوسط، بطاقة إنتاجية تصل إلى ١٠٠ ميجاواط وتضم مدينة مصدر مقر الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، وهي منظمة حكومية دولية تقدم الدعم للدول في انتقالها إلى مستقبل الطاقة المستدامة https://www.alkhaleej.ae/2014-11-25 وتتميز مدينة مصدر بأنها اول مدينة في العالم خالية من الكربون والنفايات شكل(٢٠) الذي قد تم الاعلان عن مشروع يركز على اختبار وتقييم تقنية جديدة لإنتاج المياه من الهواء من تطوير شركة أكيوفوم وذلك بالاعتماد على الطاقة المتجددة https://www.alriyadh.com/32122، وكذلك استكشاف إمكانية توظيفها ضمن مشاريع مياه مستدامة حاليا أو مستقبلية وتم تسجيل رقم قياسي جديد في موسوعة جينيس للأرقام القياسية عن تشكيل أكبر لوحة فسيفسائية في العالم من مواد قابلة لإعادة التدوير، ويبلغ حجم اللوحة ١٠١٥ مترا مربعا، وقد استغرق تشكيلها شهرا كاملا واستخدم فيها ٩٠٥٠٠ من المواد القابلة لإعادة التدوير، والتي شملت قوارير بلاستيكية وعبوات معدنية وعلب من الكرتون، حتي أصبحت مدنية مصدر من المدن التي مزجت بين المفهوم العصري التكنولوجي وتقاليد الفنون المعمارية العربية الأصيلة شكل(٢١) الذي يوضح الأبداع المعماري في تصميم المنطقة الحرة التي تضم ٦٠٠ مؤسسة وشركة عالمية مزجت بين المفهوم العصري التكنولوجي، وتقاليد الفنون المعمارية العربية الأصيلة في منظومة ابداعية، تتميز بجميع المعايير والمواصفات التي تحقق الاستدامة https://www.albayan.ae/economy/discussion.

شكل (١٢) مسقط افقي لمدينة مصدر
https://mebusiness.ae/ar/news/show/46133

شكل(١٣) مسقط افقي للمظلات المفتوحة
https://mawdoo3.com

شكل(١٤) مدنية مصدر واحة خضراء
https://www.alarabiya.net/aswaq/realestate

شكل(١٥) الشجرة المضيئة بمدنية مصدر
https://www.trfihi-parks.co

شكل(١٦)الطاقةالنظيفة
https://arabic.arabianbusiness.com

شكل(١٧) سيارات ذاتية القيادة بدون سائق
https://guide.opensooq.com

شكل (١٨)النقل الذاتي بدون سائق، مدينة مصدر ٢٠١٩م
https://www.autozone-mag

شكل (١٩) محطة "شمس ١" بطاقة إنتاجية ١٠٠ ميجاواط
https://www.alkhaleej.ae/2014-11-25

شكل(٢٠) مدينة خالية من الكربون والنفايات
https://www.alriyadh.com/321227

شكل (٢١) مدينة مصدر تحتضن ٦٠٠ شركة عالمية
https://www.albayan.ae/economy/discussion

2. البيئة المستدامة في العاصمة الادارية بالقاهرة

ارتبطت العاصمة الإدارية بالبيئة المستدامة من اجل تحقيق مستقبل افضل، وهدف استراتيجي لمصر لعام ٢٠٣٠م التي تم تصميمها كمدينة صديقة للبيئة المستدامة، وتتميز بسهولة الوصول الى موقعها الجغرافي، حيث تبلغ مساحة العاصمة الإدارية حوالي ١٧٠ ألف فدان شكل(٢٢)، شكل(٢٣) حيث تقع بالركن الشرقي من القاهرة بالقرب من العين السخنة والطريق الاقليم الدائريhttps://www.newcapitprojects.com، لذلك تم إنشاء مطار دولي، وتجسدت في تصميمها عبقرية المصمم المصري، الذي حاول ان يصممها بأبداع من اجل أن تكون أيقونة العصر، في التصميم المعماري المعاصر www.alittihad.ae/news، فتم تنفيذ مجموعة من المباني في العاصمة الإدارية الجديدة، التي تحيطها المساحات الخضراء بنسبة كبيرة جدا تفوق نسبة المباني شكل(٢٤) حيث خضعت في تصميماتها وطريقة بنائها الي مفهوم المباني المستدامة لتظل مدينة الإعجاز الحضاري عبر الزمان، وتم إنشاء النهر الأخضر الذي يخترق العاصمة الادارية الجديدة من

شمالها لجنوبها https://m.akhbarelyom.com/news/newdetails/2693421/1، شكل(٢٥) الذي يوجد في هذه المدينة المستدامة الذي يشبه وجود نهر النيل في مصر الذي يشقها من جنوبها إلى شمالها مما ساهم في توفير الهواء النقي **daralmaref.com/News/210388.aspx** وتقليل الانبعاثات الضارة أيضا، وقد ساعد طريقة تصميم المباني المستدامة في العاصمة الادارية علي ان تكون اتجاهات التيارات الهوائية، تعمل علي تجديد الهواء بأسلوب تلقائي، ونجد ان جميع المباني بالعاصمة الإدارية تستخدم الطاقة الشمسية، بالإضافة الي انشاء حديقة مركزية تعتبر من أشهر الحدائق العالمية التي تبلغ مساحتها حوالي ٨٠٠٠ متر مربع وتعادل حديقة نيويورك المركزية مرتين ونصف، وحوالي ٦ أضعاف هايد بارك الحديقة المركزية بلندن وقد ظهرت عبقرية المعماري المصري في العاصمة الإدارية الجديدة من خلال تنفيذ مجموعة من المباني الأيقونية التي تتميز بإبداع تصميماتها العصرية التي تساير المعايير العالمية للاستدامة شكل(٢٦) (٢٧) في اقامة برج N North٣١ الذي يعد أول Festival Tower مضيء وأطول أبراج العاصمة الإدارية الجديدة **mobtada.com/Egypt/1064271**، وتم تشييد أول غابة عمودية في العاصمة الإدارية، كمشروع سكني من أجل الاستمرارية البيئية في المدن المعاصرة" https://www.mobtada.com/egypt/10642، ومصمم لتعزيز "التعايش بين الهندسة المعمارية والطبيعة في المناطق الحضرية شكل (٢٨) ووضع المهندس المعماري الإيطالي ستيفانو بويري، تصميم لبناء ٣ مباني سكنية مكعبة، يتكون كل مبنى من المباني الثلاثة من ٧ طوابق، ويصل طوله إلى ٣٠ مترًا وسيضم المشروع ٣٥٠ شجرة و١٤ ألف نبتة من حوالي ١٠٠ نوع مختلف، لذلك تكون العاصمة الإدارية أول مدينة تقوم ببناء الغابة العمودية من قارة أفريقي www.shorouknews.com/news/view.aspx?cdate ، وقبل البدء في تشييد العاصمة الإدارية تم إنشاء محطة على مساحة كبيرة لمعالجة مخلفات الصرف الصحي، حيث تعتمد إدارة منظومة المخلفات علي إعادة التدوير بتكنولوجيا متطورة، لا ينجم عنها أي تلوث لأنه يتم التخلص الآمن، من المخلفات تحت الأرض بتكنولوجيا مختلفة لإنتاج الكهرباء، بالإضافة الي ان النظام الإداري قائم على المنظومة الالكترونية للحد من وجود أي مخلفات ناجمه، عن الوزارات التي سيتم نقلها هناك، وسوف يتم نقل كافه الملفات الورقية ونسخها الكترونيا، ويتم حاليا تفعيل التوقيع الالكتروني، ان العاصمة الإدارية بكافة مبانيها تعتمد على الطاقة الجديدة، والمتجددة والتكنولوجيا الأنظف والنقل المستدام، وقد افتتح الرئيس عبد الفتاح السيسي أكبر محطة كهرباء، تقع على ١٧٥ فدان على طريق العين السخنة في العاصمة الجديدة وقدرة هذه المحطة نحو ٤٨٠٠ ميجا وات، وقد تم تصنيف هذه المحطة على انها الاولي من نوعها في الشرق الاوسط، وتعمل المحطة بنظام التبريد الهوائي باستخدام ١٢ مروحة عملاقة، وتوفر ايضا نحو ٤٠٠ مليون من سعر الوقود سنويا، وتتميز المحطة بوجود وحدات غازية تعمل بطراز إتش كلاس، التي تعتبر من احدث الوسائل التكنولوجيا التي تستخدم الغاز في توليد الكهرباء، وقد أنشئ خط غاز طبيعي بطول ٦٥ كيلو، يبدأ من خط غاز أبو سلكان بالعين السخنة إلى قلب العاصمة الإدارية الجديدة، وهذا لتغذية محطة الكهرباء في العاصمة الإدارية الجديدة، وذلك حتى يصل الغاز الطبيعي لجميع الأبراج والمباني في العاصمة الادارية، ومن أهم وسائل المواصلات قطار المونوريل شكل(٢٩) الذى يصل بين العاصمة واكتوبر، حيث يعد من أفضل وسائل المواصلات السريعة والعصرية والآمنة والصديقة للبيئة، لأنه يوفر استهلاك الوقود، ويعمل علي تخفيض معدلات التلوث البيئي، بالإضافة الي تخفيف الاختناقات المرورية بالمحاور والشوارع الرئيسية، كوسيلة نقل جماعي أحادي السكة يسير على كمرة خرسانية معلقة بهدف تقليل حركة التنقلات ما بين الأحياء الوزارية وعدم استخدام وسائل النقل التقليدية https://thenewcapital.net/ ، لذلك تعد العاصمة الإدارية من المدن المستدامة، التي حرص المعماريون في تصميمها المعماري علي تحقيق مفاهيم المباني المستدامة، حتي تظل مدينة الإعجاز الحضاري عبر الزمان والمكان في تاريخ الحضارة الانسانية.

شكل(٢٢) موقع العاصمة الادارية
https://www.alittihad.ae/news

شكل(٢٣) منظور افقي، العاصمة الادارية
https://www.newcapit
/-projects.com

شكل(٢٤)المساحات الخضراء تفوق نسبة المباني
/https://m.akhbarelyom.com/news/newdetails/2693421/1

شكل(٢٥) النهر الأخضر العاصمة
https://daralmaref.com/News/210388.aspx

شكل (٢٦) سحر العمارة فى العاصمة الإدارية الجديدة
https://www.mobtada.com/egypt/1064271

شكل (٢٧) العمارة المستدامة ، العاصمة الإدارية
https://www.mobtada.com/egypt/10642

شكل (٢٨) ابداع العمارة فى العاصمة الإدارية الجديدة
https://www.shorouknews.com/news/view.aspx?cdate

شكل (٢٩) قطار المونوريل العاصمة الإدارية الجديدة
/https://thenewcapital.net

خامسا: النتائج والتوصيات

قد تحققت بعض النتائج والتوصيات من منهجية البحث في الاطار النظري فيما يلي:-

1- النتائج

أ- إن الطاقات الابداعية في التصميم المعماري المستدام تفاعلت لبناء المدن العربية الجديدة.

ب- ان المصمم له دور فعال في الربط بين الموارد الطبيعية والتصميم المعماري في المدن المستدامة.

ت- ان البيئة ومواردها ساعدت في إيجاد الحلول التصميمية حتي يتحقق البعد الوظيفي والجمالي.

ث- أن استخدام أسلوب التصنيع النباتي في الإبداع المعماري عامل اساسي في بناء المدن العربية.

ج- ان مباني البيئة المستدامة قد تحررت من الجاذبية الأرضية في تصميم يجمع بين التكنولوجيا والموارد الطبيعية.

2- التوصيات

أ- ضرورة مراعاة الاهتمام بالأبعاد التصميمة عند بناء العمارة العربية المستدامة القائمة علي معايير الاستدامة.

ب- ضرورة تضافر مجالات العلوم التطبيقية والتشكيلية المختلفة التي تهتم بالصناعات البيئية لتحقيق التوافق والتكامل بين حماية الموارد الطبيعية والخدمات المستخدمة للحفاظ علي البيئة وصحة الإنسان.

ت- ضرورة اعداد برامج تصميمية تجمع بين المصمم المعماري والفنان التشكيلي في بناء المدن المستدامة.

المراجع

1. باركر، برتا موريس، (١٩٨١م): المغناطيسات، ترجمة أحمد علي فرج، القاهرة.
barkar, birta muris, (1981mi): almighnatisati, tarjamat 'ahmad eali faraja, alqahirati.
2. عبد المعطي، علي، (١٩٨٥م): فلسفة الفن، دار النهضة العربية، بيروت.
abd almueti, ealay, (1985mi): falsafat alfani, dar alnahdat alearabiati, bayrut.
3. البكدش، فواز (١٩٩٥م): تقانات النحت الجزء الاول ، مطبعة الاتحاد، دمشق.
albikdish, fawaz (1995mi): taqanat alnaht aljuz' alawil , matbaeat aliatihad, dimashqa.
4. الطيب، محمد كمال (١٩٨٣م): تشكيل الالواح المعدنية، دار المعارف، القاهرة.
altiyb, muhamad kamal (1983mi): tashkil alalwah almaediniati, dar almaearifi, alqahira.
5. غنيم، عثمان محمد و أبوزيط، ماجدة (٢٠٠٧م): التنمية المستدامة، دار صفاء للنشر والتوزيع، ط١، عمان.
ghnim, euthman muhamad w 'abuzit, majda (2007mi): altanmiat almustadamatu, dar safa' lilnashr waltawziei, ta1, eaman.
6. عبد الحميد، صلاح(٢٠١٩م): التنمية المستدامة، دار الحدث العربية للنشر، القاهرة.
abd alhamida, salah(2019mi): altanmiat almustadamatu, dar alhadath alearabiat lilnashri, alqahira
7. https://beetekahla.com
8. https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/leaving-no-one-behind/11sustainablecitiesandcommunities
9. https://ar.wikipedia.org/wiki
10. https://mawdoo3.com
11. https://ar.wikipedia.org/wiki
12. https://www.emaratalyoum.co 1
13. m/business/local/2019-09-14-1.1251393
14. https://www.alriyadh.com/321227

15. https://mebusiness.ae/ar/news/show/46133
16. https://www.alkhaleej.ae/2014-11-25
17. https://www.autozone-mag.com/topic
18. https://www.albayan.ae/economy/discussion/2019-05-12-1.3557893
19. https://www.masrawy.com/news/news_egypt
20. https://arabic.arabianbusiness.com/business/business-transportation/news
21. https://daralmaref.com/News/210388.aspx
22. https://guide.opensooq.com
23. https://m.akhbarelyom.com/news/newdetails/2693421/1
24. https://www.shorouknews.com/news/view.aspx?cdate
25. https://ar.wikipedia.org/wiki
26. https://ar.gov-civ-guarda.pt/santiago-calatrava
27. https://www.google.com/search?sxsrf=APq- WBtMTmXwk8cZN38UtNFShuHmnFcIrQ
28. https://www.windostyle.com/Desin