العمارة الداخلية الصديقة للبيئة

جميلة سليمان جوهر سالم

ملخص:

يعتبر المعماري فنان وفيلسوف بالدرجة الأولى، ومجالات العمل المتاحة فهي مفتوحة بصورة واسعة للغاية فتبدأ من تصميم المدن والتخطيط العمراني وتصل حتى تصميم أصغر منضدة بالمنازل وقطع الديكور والأثاث ، فالمطلوب من المعماري في مرحلة التصميم وضع تصور كامل ومفصل للمشروع وربطه بالطبيعة والبيئة وإيجاد صيغة مناسبة من التصميم تترجم احتياجات الناس المستخدمين للمكان ، ومن خلال ذلك يمكن تحقيق عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال علي البيئة مع تنظيم الانسجام مع الطبيعة ، عند التمعن في أوضاعنا البيئية الصارمة ومواردنا المحدودة ندرك بأن حاجتنا إلى تطبيقات العمارة الخضراء والإنشاءات المستدامة أكثر من الدول الصناعية المتقدمة وإذا كانت كميات أشعة الشمس وحرارتها ووهجها في منطقتنا من أعلى المعدلات في العالم فإن هذا يعني وجود فرص ذهبية لتوظيفها كمصدر بديل لإنتاج الطاقة، بالإضافة إلى استغلالها في إضاءة المباني والمنشآت خلال ساعات النهار ، يقول المعماري جيمس ستيل في كتابه "العمارة الخضراء": "... الاستدامة تتطلب توظيف المهارات التي يستعملها المعماري بشكل أفضل كالتحليل، المقارنة، التأليف، والاستنتاج وهي تقود إلى الخيارات الجمالية التي لها أساس في الحقيقة بدلا من الأنماط التشكيلية...".

الكلمات الدالة : العمارة الداخلية ، الصديقة للبيئة

مقدمة:

ظهر في الآونة الأخيرة ملامح جديدة لفنون الهندسة المعمارية اتسمت بملامح من الجنون والقوة والإبداع الإبتكاري في التصميم والوظيفة ، بل وظهرت فكرة التعامل مع التصميم المعماري كمنتج صناعي أدهش الكثيرين من المهتمين بمجال العمارة الحديثة سواء العمارة الداخلية أو الخارجية . وظهرت أفكار تنادي بالعلاقة بين العمارة والبيئة التحقيق التوازن والتزاوج بين القيم الجمالية والوظيفية للمكان في بيئة صحية مع استخدام موارد البيئة في العمارة ، للوصول لأقصى استفادة ممكنة ودمجها في طابع يتسم بالحداثة .

وتعتبر العمارة الخضراء للبيئة احد الاتجاهات الحديثة في التصميم والذي يهتم بالعلاقة بين المباني والبيئة ، امكانية تطويع تكنولوجيا لتصنيع الخامات والمواد

المعاصرة ، وتوافق تكنولوجيا التصميم الداخلي مع متطلبات واحتياجات المجتمع للوصول الى اقصى الراحه في الفراغ الداخلي ومستخدمي الفراغ.

فنتج عن هذا التطور ما عرف بتكنولوجيا الخامات المتوافقة وظهر ذلك في الكثير من المشاريع المتميزة و التي تهدف الحفاظ على البيئة و تقليل التلوث مما اثر في تطوير مبادئ التصميم البيئي و اثراء الفكر التصميمي. ان البيئة الداخلية للمنشات والمباني العامة والسكنية تؤثر على صحة الانسان نظرا لاستخدام الانسان البيئة الداخلية سواء كانت هذه البيئة هي المسكن او اماكن العمل او الترفيه..

ومن هنا تم الربط لكي تكون العمارة صديقة للبيئة في خدمة الإنسان ، وأستخدام الأمثل تقنيات التصميم الواعي بيئيا في مجال الهندسة المعمارية ، وهي عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال علي البيئة مع تنظيم الانسجام مع الطبيعة.

مشكلة البحث Research issue

- هل العمارة والعمارة الداخلية صديقة البيئة لها دور في تحسين نوعية بيئة الانسان.

هدف البحث Research purpose

يهدف هذا البحث إلى توضيح :-

- توضيح ماهية العمارة الخضراء والمستدامة الصديقة للبيئة باعتبارها أحد أهم الاتجاهات الحديثة التي تدعو لإرساء دعائم فكر معماري وبيئي جديد بصورة أكثر عمقا وفهما وارتباطا بالطبيعة وبالأنظمة البيئية ككل .
- يهدف البحث الى تطبيق مفهوم العمارة المستدامة في التصميم وإنشاء المباني وتطبيق الامثل **لمفهوم العمارة الداخلية صديقة للبيئة للحفاظ على صحة**

المستخدم ، عن طريق أستخدام الأمثل للخامات والمواد والصديقة للبيئة المحيطة بالمباني .

أهمية البحث Research importance

- التوعية بأهمية التصميم الداخلي المستدام في المباني بيئياً والمنشاءات وتأثيره الإيجابي على الإنسان للحصول على تصميم يحقق كفاءة مستمرة .
- ما تسببه العمارة من بعض المشاكل والسلبيات بها أدى ذلك إلى أهمية دور المعماري ومصمم العمارة الدخلية في نشأة عمارة بيئية صحية لا تتنافر مع الظروف المحيطة بها ولكن تستخدمها لصالحها .

فرضية البحث Research hypothesis

الى أي مدى يمكن لمصمم العمارة الداخلية استخدام تقنيات التصميم الواعي بيئيا في مجال الهندسة المعمارية بما يخدم ويحسن بيئة الانسان .

تعريف العمارة صديقة البيئة :

التصميم المستدام .. العمارة الخضراء .. الإنشاءات المستدامة .. البناء الأخضر .. هذه المفاهيم جميعها ما هي إلا طرق وأساليب جديدة للتصميم والتشييد تستحضر التحديات البيئية والاقتصادية التي ألقت بظلالها على مختلف القطاعات في هذا العصر .

العمارة الخضراء ، أو التصميم الأخضر ، هي نهج للبناء يقلل من الآثار الضارة لمشاريع البناء على صحة الإنسان والبيئة. يحاول المهندس المعماري أو المصمم ألأخضر حماية الهواء والماء والأرض من خلال اختيار مواد البناء وممارسات البناء الصديقة للبيئة، فمنذ بضع سنين بدأت تظهر مفاهيم مثل "المبنى الصديق للبيئة" و"العمارة الخضراء" في إطار التنمية المستدامة ، وتعتبر العمارة

الخضراء أو المباني والمدن الصديق للبيئة ، أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري والذي يهتم بالعلاقة بين المباني والبيئة .

وهناك العديد من المفاهيم والتعريفات التي وضعت في هذا المجال:-

العمارة الخضراء للبيئة المستدامة :- هي عمارة ناتجة عن بيئتها وذات مسؤولية اتجاهها، أي عمارة تحترم موارد الأرض وجمالها الطبيعي ، وهي عمارة توفر احتياجات مستعمليها إذ أنها تؤدي إلى الحفاظ على صحتهم، شعورهم بالرضا، زيادة إنتاجهم وإشباع احتياجاتهم الروحية والجمالية ، وذلك من خلال العناية بتطبيق الاستراتيجيات المؤكدة لاستدامة البيئة. (١)

ومن مجمل هذه التعريفات نستطيع الوصول إلى إن العمارة الخضراء :

عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل من استهلاك الطاقة والمواد والموارد ، مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال علي البيئة و تنظيم الانسجام مع الطبيعة

من هنا يمكن الانطلاق إلى عدة تعريفات فرعية للموضوع:-

١- تعريف العمارة :

العمارة هي فن وعلم تشييد وتصميم المباني ليغطي بها الإنسان بها احتياجات مادية (كالسكن مثلا) أو معنوية وذلك باستخدام مواد وأساليب إنشائية مناسبة ، ويعتبر المعماري فنان وفيلسوف بالدرجة الأولى ، سوزان ماكسمان : Maxman Susan ترى أنها العمارة التي تناسب ما يحيط بها وبصورة ما متوافقة مع معيشة الناس ومع جميع القوى المحركة للمجـــــتمع ، ومجالات العمل المتاحة فهي مفتوحة بصورة واسعة للغاية فتبدأ من تصميم المدن والتخطيط العمراني وتصل حتى تصميم أصغر منضدة بالمنازل وقطع الديكور والأثاث ، فالمطلوب من المعماري في مرحلة التصميم وضع تصور كامل ومفصل للمشروع وربطه بالطبيعة

والبيئة وإيجاد صيغة مناسبة من التصميم تترجم احتياجات الناس المستخدمين للمكان.[٢]

٢- **تعريف البيئة** :

البيئة يشمل جميع العناصر والعوامل والظروف التي لديها بعض التأثير على نمو وتطور الكائن الحي معينة، البيئة يشمل كلا من العوامل الحيوية وغير الحيوية التي لها تأثير على الكائنات الحية ، بيئة غالبا ما يتغير بعد بعض الوقت، وذلك لدى العديد من الكائنات الحية القدرة على التكيف مع هذه التغييرات، و حسب مكونات البيئة يمكن تصنيفها إلى نوعين: البيئة المادية (الهواء – الماء – الأرض)، و البيئة البيولوجية (النباتات – الحيوانات – الإنسان).

– "البيئة انها دراسة التفاعل بين الكائن حي والوسط الذي يعيش فيه ، وتقصي علاقات التأثير المتبادل بين الكائن ومجموعة العوامل المؤثرة في الحيز المكان." [٣]

تنقسم البيئة الى قسمين:-

١. البيئة الطبيعية.

٢. البيئة المشيدة .

مفهوم البيئة ومكوناتها :-

يتشكل النظام البيئي أو المنظومة البيئية من عدد من المكونات لكل منها بناؤه الذاتي وتفاعلاته الداخلية وتفاعلاته مع أمثاله ومع غير أمثاله ممن يشاركونه الحيز المكاني .

–"البيئة هي المكان الذي نعيش فيه؛ والتنمية هي ما نبذله جميعاً محاولين تحسين حياتنا في ذلك المكان والاثنتان متلازمتان مستقبلنا المشترك". [٤]

ويمكن تقسيم النظام البيئي إلي ثلاث مكونات رئيسية هي :-

١. **المحيط الطبيعي:** وهو المحيط الحيوي أو الحيز الذي تكون فيه الحياة ، شمل جميع الكائنات الحية، والعناصر غير الحية، التي توجد على كوكب الأرض بشكل طبيعي، وحدات بيئية كاملة تعمل كأنظمة طبيعية دون تدخل بشري بما في ذلك جميع النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة، والتربة والصخور والغلاف الجوي والظواهر الطبيعية التي تتواجد ضمن حدود جغرافية واضحة.

٢. **المحيط المصنوع** : وهو ما صنعه الإنسان وبناه وأقامه في حيز المحيط الحيوي مثل المدن والمستوطنات البشرية ومراكز الصناعة والمزارع وشبكات المواصلات وشبكات المياه والصرف والطاقة وغير ذلك من الوسائل التي يعتمد عليها الإنسان في تحويل عناصر المحيط الحيوي إلي سلع وخدمات تشبع حاجات المجتمع .

٣. **المحيط الاجتماعي:** وهو ما وضعها الإنسان من نظم ومؤسسات الإدارة العلاقات بين المجتمع ومكونات النظام البيئي (الطبيعة والمصنوعة) الأخرى والعلاقات بين أفراد المجتمع . [٥]

٤. **البيئة المبنية** : التي من صنع الإنسان حيث توفر البيئة المناسبة للنشاط البشري، والتي تتراوح من المباني إلى المدن وما وراءها، عُرّفَ بأنه "الحيز الذي يصنعه الإنسان، حيث يكون قادرًا على العيش فيه والعمل والقيام بنشاطاته بشكل يومي" . [٦]

٣-تعريف العمارة الصديقة:

للمطالبة باستخدام المفاهيم القديمة في البناء ولكن في إطار مقتضيات العصر الحديث، خصوصا فيما يتعلق باللمسات الجمالية ، وهو سلوك حضاري بأهمية البيئة الطبيعية وضرورة المحافظة عليها، يجب إن نتصالح مع البيئة

ونتصادق معها لنعيش في جو صحي ونستمتع بجمالها ، و تعتمد كثيرا على الإدماج مع المحيط .

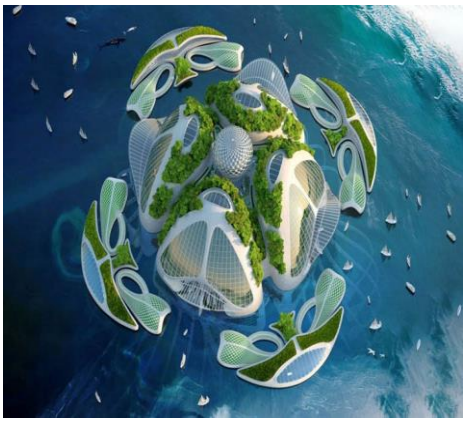
٤- **تعريف العمارة الخضراء** :- إن البناء الأخضر (green building) هو بناء صمم وشيد بطريقة مستدامة وفعالة المباني الخضراء ما هي إلا مباني تصمم و تنفذ و تتم إدارتها بأسلوب يضع البيئة في اعتباره , و يرى أيضا أن أحد اهتمامات المباني الخضراء يظهر في تقليل تأثير المبني على البيئة إلى جانب تقليل تكاليف إنشائه و تشغيله المنشآت الخضراء هي أي منظمة تهتم، و تلتزم، و تمارس النشاطات الصديقة للبيئة و مبدأ الاستدامة و التي لا تؤثر سلبيا على المجتمع أو البيئة العالمية أو المحلية، التي تلبي احتياجات العالم الحالية بدون المساومة بالحقوق البيئية للأجيال المقبلة. (٧)

ومن هنا بدأت علاقة جديدة بين العمارة والبيئة تمثلت في جعل العمارة ذلك المنتج الصناعي الضخم عنصرا مؤثرا على البيئة والمناخ و الطقس و الكائنات المحيطة ، والحد من التأثير السلبي على النظام البيئي والمساعدة على إنشاء مقاييس لتقييم البيئة والطاقة، وهدف هو تقليل الأثر السلبي للمباني على البيئة وعلى شاغلي المبنى.

هي قرية تحت الماء صممها المهندس المعماري البلجيكي فينسينت كاليبو" Vincent Callebaut "، القرية عبارة عن قرية بيئية مكتفية ذاتيًا وغير ملوثة تسمى ايكوريا فيكتوريا "aequorea victoria" تتخذ شكل المحاكاة الحيوية لقنديل البحر ذي الإضاءة الحيوية ، حيث يقع كل شيء تقريبًا تحت سطح البحر. تم إنشاء هياكل قناديل البحر تحت الماء بواسطة طابعات معمارية ثلاثية الأبعاد ، باستخدام algoplast ، وترأس في ريو دي جانيرو.

مصنوعة من نفايات بلاستيكية يهدف هذا المفهوم إلى تسليط الضوء تمتد ١٠٠٠ متر تحت سطح الماء على الموارد الطبيعية المتضائلة على الأرض في

المياه الساحلية لريو دي جانيرو، من خلال إعادة تدوير الموارد البحرية لتزويد الناس بالكهرباء والغذاء والماء. شكل(١) [٨]



شكل (١) المهندس المعماري البلجيكي فنسنت كاليبو "Belgian Vincent Kalibo" تم بناء المدينة العائمة "Aequorea"

مبادئ العمارة صديقة البيئة:

يتميز الاتجاه الأخضر في إقامة البيئة المبنية بالشمولية في تصميم المباني، ولتحقيق الاستدامة في البيئة فيجب أن تراعي في عمارتها كافة الموارد التي يتضمنها المبنى سواء أكانت مواد أو طاقة أو مساهمة في توفير احتياجات مستعملي المبنى.

١. البيئة الصحية الجيدة :

التنفس هو الحياة , و إذا كانت عملية التنفس في حد ذاتها هي العملية الأساسية لاستمرار حياة الكائنات الحية فإن نوعية الهواء الذي تتنفسه هذه الكائنات لا يقل أهمية عن العملية نفسها , فاستنشاق الهواء الذي يحتوي على العديد من الملوثات يكون له أضرار صحية كبيرة حتى على الأصحاء من الناس ، إن التهوية الجيدة للمبنى تعتبر أحد أهم العوامل للتغلب على تركيز الملوثات بها يجب اتخاذ كافة الاحتياطيات لضمان عدم إصدار مواد البناء أو الأنظمة الإنشائية للمبنى أية غازات سامة تنتشر في جو البيئة التأثير الحميد على البيئة الداخلية للمبني ، كما يتعين العمل على تجديد الهواء بالداخل وتنقيته بواسطة المزروعات والمرشحات. [٩]

٢. التشكيل العمراني المرتبط بالبيئة:

المحيطة يجب مراعاة ضرورة ربط التشكيل والتصميم الخاص بالمبنى بالموقع المقام عليه، بالمنطقة وبالطقس، وذلك مع زيادة الاهتمام بالجانب البيئي للموقع .

٣. التصميم الجيد :ـ

إن مبادئ العمارة الخضراء يجب إن تراعي بصورة متكاملة في أثناء عملية تصميم المبني او تخطيط المدينة وربما يكون من الصعب في الواقع العملي تحقيق كل المبادئ السابقة ولكن مع الدراسة الدقيقة إلي جانب اقتناع المجتمع بهذا الفكر فلن يكون ذلك مستحيل مراعاة الحصول على تصميم يحقق كفاءة مستمرة في العلاقات بين المساحات المستخدمة، مسارات الحركة، تشكيل المبنى، النظم الميكانيكية وتكنولوجيا البناء ، وذلك حتى يصبح المبنى متميزا بسهولة الاستعمال، جودة البناء، وجمال الشكل. أي أنه يمكن القول أن تصميم المباني الخضراء يضع الأولوية للصحة والبيئة، للحفاظ على الموارد وأداء المبنى خلال دورة حياته.

ويتم تشييد وتاسيس المباني الصديقة للبيئة المندمجة مع اساليب التصميم الخضراء والتقنيات الذكية في المبنى داخليا وخارجيا لا يعمل فقط على خفض استهلاك الطاقة والتقليل من الخامات والمواد المضرة بالبيئة والانسان وتقليل الاثر البيئي ولكنه ايضا يقلل من تكاليف الانشاء والصيانة ويخلق بيئة عمل مريحة ويحسن صحة المستخدمين ويرفع معدلات الانتاج .

الهرم الحيوي يحول أهرامات مصر القديمة إلى ناطحة سحاب عملاقة تكافح التصحر إنه مجمع ترفيهي مخطط أن يتم بناؤه بين القاهرة والأهرامات القديمة , تقنيات البناء قادرة على احتواء تصحر المدينة، يستخدم الهرم الحيوي الذي يشبه الواحة مناخات مزروعة بعناية لدعم الزراعة العمودية على نحو مستدام وتنقية المياه وخلق الطاقة النظيفة تخلص من معيار الحالة فيما

يتعلق بالحفظ التاريخي والسياحة وأن يخلق مزيجًا فائقًا من مناطق إعادة التنشيط .شكل(٢) [١٠]

المفهوم الاصطلاحي للاستدامة:

الاستدامة كلمة ذات اصول لاتينية تعني (to hold up) اي استمرارية التفاعل بين المجتمع والنظام البيئي وينطق مفهوم الاستدامة من نظرية انسانية تدعو الى الاهتمام بمستقبل الانسان ومن ثم الحفاظ على البيئة التي تعطي الاستمرارية للانسانية .

استخدم مصطلح الاستدامة منذ ثمانينيات القرن العشرين أول ما استخدم بمعنى الاستدامة البشرية على كوكب الأرض وهذا مهد إلى التعريف الأكثر شيوعا للاستدامة والتنمية المستدامة حيث عرفته مفوضية الأمم المتحدة للبيئة والتنمية في ٢٠ آذار ١٩٨٧: "التنمية المستدامة هي التنمية التي تفي باحتياجات الوقت الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة. [١١]

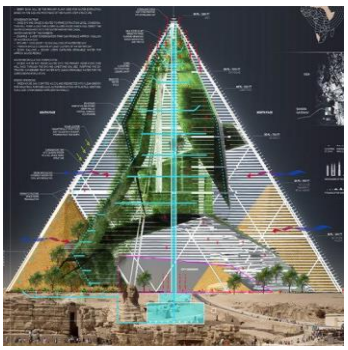
– المبادئ الاساسية للتنمية المستدامة :–

١ خفض استهلاك المواد الغير قابلة للتجديد

٢ تحسين البيئة الطبيعية

٣ استخدام مواد البناء والمنتجات المؤدية الى خفض الاضرار بالبيئة

٤ خفض او ازالة المواد السامة والضارة للبيئة . [١٢]



شكل (٢) الهرم الحيوي أهرامات مصر تقنيات البناء قادرة على احتواء تصحر المدينة .

التصميم المستدام :

هو التداخل بين العمارة والهندسة الكهربائية والميكانيكية والإنشائية. وبالإضافة للاهتمام للجماليات التقليدية للحجم، النسب، المقاييس، الملمس، الظلال والضوء فان فريق تصميم المبنى يجب أن يهتم بالتكاليف طويلة المدى بيئيا، اقتصاديا، وبشريا. وقد حدد معهد روكي ماونتن "Rocky Mountain" **خمسة عناصر التصميم المستدام وهي:**

- شمولية التخطيط والتصميم وأهمية القرارات الابتدائية، إذ أن لها أكبر الأثر في كفاءة استخدام الطاقة، مثل التصميم الشمسي السلبي الذي يستفيد من الطاقة الشمسية بالتوجيه المناسب، وكذلك الأمر للإضاءة الطبيعية والتبريد الطبيعي.
- إعتبار التصميم المستدام فلسفة بناء أكثر من كونه طراز مقترح للبناء حيث أن المباني التي تبني بهذا الفكر غير محددة الفكر أو الطابع.
- لا يتعين زيادة تكلفة المباني المستدامة عن المباني التقليدية، كما أنها لا تختلف عنها في بساطة أو عدم تعقيد التصميم.
- تكامل التصميم باعتبار كل عنصر من العناصر جزءا من الكل وضروري لنجاح هذا التصميم.

- اعتبار خفض استهلاك الطاقة والحفاظ على صحة الأفراد وتحسينها أهم مبادئ التصميم المستدام. (١٣)

هذا ويعتبر البناء المستدام Building Sustainable أسلوب بناء يسعى للتكامل من حيث الجودة مع الأداء الإقتصادى والإجتماعى والبيئى للمبنى ،وإذا يؤدى الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية ، والإدارة الملائمة للمبنى إلى الحفاظ على الموارد المحدودة ، خفض استهلاك الطاقة والحفاظ عليها ، وتحسين نوعية البيئة المحيطة ، أى أنه يتضمن الأخذ فى الإعتبار للعمر الإفتراضى للمبنى ، نوعية البيئة التى يحتويها ، نوعية الأداء لأنظمة المبنى ، والقيم المستقبلية المتوقعة فى المجتمع.

فإن المطلوب الآن هو تبني أفكار ودروس وعبر العمارة التقليدية من منظور بيئي –اقتصادي ومن ثم دراستها وتطويرها وتوظيفها في المباني الحديثة بما يتلائم مع احتياجات العصر والتقدم العلمي والتكنولوجي في أنظمة ومواد البناء ، كما أن هناك أمثلة عالمية قديمة للعمارة المستدامة الخضراء ومنها على سبيل المثال القصر البلوري أو الكريستال بالاس " Palace Crystal" في مدينة لندن والمبني عام ١٨٥١م.شكل(٣) (١٤)

وغاليريا فيتوريو إمانويل ميلان الثاني " Galleria Vittorio Emmanuel Milan II "المبني عام ١٨٧٧م ، فقد تم فيهما إستخدام مراوح السقف والغرف المبردة بالهواء تحت الأرض لضبط درجة الحرارة الداخلية . (١٥) شكل(٤)

شكل (٣) وسط مدينة ميلانو ، وهو إنجاز غير عادي للهندسة المعمارية ، وشعار للهوية الميلانية التي تتميز بمزيج من الجمال والفن والرفاهية تحت سقف زجاجي مذهل، تستخدم في الغالب لبناء الدعامات الهيكلية للسقف الزجاجي

شكل (٤) عبارة عن هيكل معماري وهو مبنى ضخم على الطراز الفيكتوري تم استخدام مادتين للمبنى بأكمله لم يتم استخدامهما مطلقًا لمثل هذه التطبيقات: الفولاذ والزجاج

أهداف البناء المستدام

- فاعلية المورد
- فاعلية الطاقة (تقليل انبعاثات غاز رافع للحرارة)
- منع التلوث (جودة و خفض الضوضاء جويين داخليين)
- التوافق مع البيئة (تقييم بيئي)
- الطّرق المتكاملة و الشامله (نظم الإدارة البيئية) . [١٦]

عناصر التصميم الداخلي والمعماري للمباني الخضراء الصديقة للبيئة:

١- **استخدام الطاقات الطبيعية** :- الاعتماد بصورة اكبر على الطاقات الطبيعية وان استخدام التصميمات التي تراعي البيئة مع استخدام التكنولوجيا المتاحة ، فالمبني يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة أكبر علي الطاقات الطبيعية.

٢- **التكيف مع المناخ** : فقد حرص الإنسان علي إن يتضمن بناؤه للمأوى عنصرين رئيسيين هما : الحماية من المناخ ومحاولة إيجاد جو داخلي ملائم لراحته .

هو تعديل في النظم الطبيعية أو البشرية استجابة للمثيرات المناخية الفعلية أو المتوقعة أو تأثيراتها، وهذا التعديل يهدف إلى التخفيف من الأضرار واستغلال أفضل للفرص المفيدة .

ويراعي المهندس المعماري عوامل التوافق والتوازن، وتأخذ بعين الاعتبار ان محددات البيئة المحيطة تمثل حاجة ضرورية لتوفير الراحة والأمان والخصوصية واستمرار التنمية المتناغمة للإنسان والمكان لذلك فإن التوظيف الأمثل للعناصر المناخية والطبيعية المتاحة والكامنة تأخذ بالأساليب الحديثة المتوازنة وتوافق البيئة والعمران يمثل ضرورة لازمة لتحقيق المنظومة العمرانية المتجانسة.

ويجب اختيار مواد البناء ومواد التشطيبات التي لا ينبعث منها عناصر مؤثرة على الهواء. شكل(٥)

شكل (٥) الوعي بتغير المناخ الطرق الممكنة لمواجهة التهديدات الحالية والمستقبلية المتوقعة الناتجة عن تغير المناخ.

يجب أن يتضمن المسكن عنصرين رئيسيين هما:

- الحماية من المناخ
- ايجاد جو داخلي ملائما لراحة الإنسان. [١٧]

ويرتبط تخصص الهندسة المعمارية بعلاقة مع المناخ ، كما أن للمؤثرات المناخية تأثير مباشر على شكل المبنى وارتفاعه والمواد الداخلة في تصميمه وشكل فتحات النوافذ ومساحتها ودرجة انعكاس الزجاج المستخدم وصولا الى النباتات المستخدمة في الحدائق وانواعها واشكالها. [١٨]

٣- مواد البناء الصديقة للبيئة :

١. ألا تكون من المواد عالية الاستهلاك الطاقة .

٢. ألا تساهم في زيادة التلوث الداخلي بالمبنى .

يجب الاهتمام باستبعاد المواد و التشطيبات التي ثبت تأثيرها الضار على الصحة أو على البيئة , ومحاولة البحث عن بدائل لها, ومن هذه المواد و التشطيبات الضارة مادة P.V.C و الفورمالدهيد و الذي يستخدم كمادة لاصقة , و مادة الفينيل المستخدمة في الأرضيات و (الملدنات) التي يصنع منها الأثاث و الستائر و الأبواب و الشيش و الأرضيات حيث تنبعث منها غازات تضر بالصحة , لذلك يوصي العديد من الخبراء بأهمية استخدام المواد الطبيعية و الدهانات التي تعتمد في تكوينها على الزيوت الطبيعية كزيت بذرة الكتان أو القطن مع استبعاد الدهانات الكيماوية الحديثة والتي ينبعث منها مركبات عضوية متطايرة تضر بالصحة. [١٩] شكل(٦)

شكل (٦) الاهتمام باستبعاد المواد و التشطيبات التي ثبت تأثيرها الضار على الصحة

قام مصممو مشروع Eden في المملكة المتحدة بتكوين مادة ETFE هذه في وسائد متينة للغاية عدم استخدام هذه المواد التقليدية في دفيئاتهم الزراعية ، كل منها مصنوع من ثلاث صفائح من رقائق ETFE ملحومة معًا على طول الجوانب ، واحدة فوق الأخرى ، مع ضخ طبقات من الهواء بينها. توفر طبقات الهواء عزلًا متزايدًا دون تقليل كمية ضوء الشمس التي تسطع من خلالها. أروع شيء في هذه الوسائد هو أنها قابلة للتعديل: في يوم بارد ، يمكن ضخها بمزيد من الهواء لتوفير عزل أفضل ؛ في يوم حار ، يمكن تفريغها جزئيًا للسماح بمزيد من التبريد. شكل(٧) [٢٠]

شكل (٧) تقليل استخدام الموارد والمواد الجديدة عن طريق إعادة تدوير المواد مشروع Eden في المملكة المتحدة بتكوين مادة ETFE هذه في وسائد متينة للغاية عدم استخدام هذه المواد التقليدية في دفيئاتهم الزراعية .

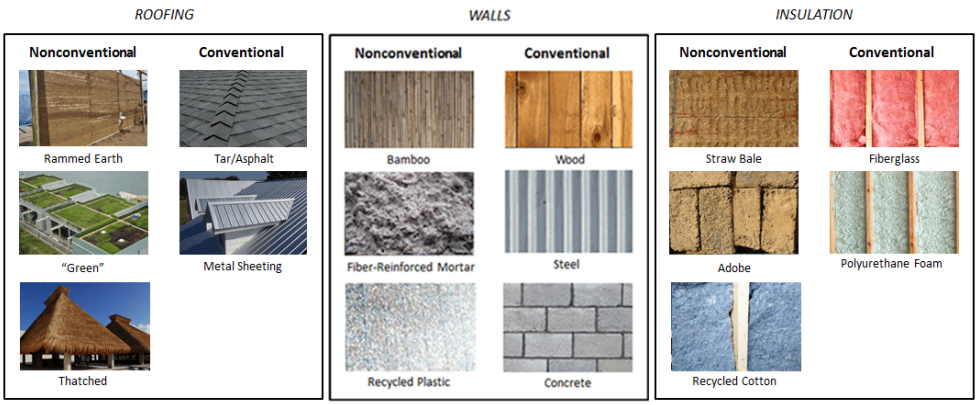
حلول البناء المستدامة مواد صديقة للبيئة :-

في أعقاب تغير المناخ والنمو السكاني السريع ، من الضروري احتضان وتعزيز استخدام المواد غير التقليدية في الهندسة المعمارية للإسكان من خلال دمج الأفكار والاستخدام الذكي للموارد المحلية والبحث المستمر ، يمكننا الكشف عن مواد جديدة مناسبة كحلول بناء مستدامة ولاحتياجاتنا العالمية طويلة الأجل.

تغيير الطريقة التي ننظر بها إلى مواد البناء تتطلب حلول البناء المستدامة مواد صديقة للبيئة ، تقليل النفايات ، والالتزام بتلبية المطالب طويلة الأجل لعدد متزايد من السكان ، طريقة جيدة لتلبية هذه الشروط هي البناء بمواد غير تقليدية ،

هذه المواد التي يمكن استخدامها بدلاً من الخشب والقصدير والخرسانة الشائعة في البناء ، عادةً ما تتمتع بمزايا كونها صديقة للبيئة ومتوفرة محليًا. (٢١)

وهي كمنتج ثانوي للاستخدام على نطاق واسع ، تتمتع المواد التقليدية بفوائد سلاسل التوريد العالمية الراسخة وتكاليف الإنتاج المنخفضة التي أصبحت ممكنة بفضل التصنيع الشامل، ومع ذلك فإن هذه المواد ليست حلول بناء مستدامة لأنها يمكن أن تستنزف الموارد الطبيعية وتتطلب معالجة كبيرة وتولد نفايات، نتيجة لذلك ، نحتاج إلى اختيار مواد الإسكان المستدامة والعملية فيما بالدراسات والبحوث من المهندسيين والمعماريين .شكل(٨)



شكل (٨) تقليل استخدام الموارد والمواد الجديدة عن طريق إعادة تدوير المواد مشروع Eden في المملكة المتحدة بتكوين مادة ETFE هذه في وسائد متينة للغاية عدم استخدام هذه المواد التقليدية في دفيئاتهم الزراعية .

- احترام الموقع

الهدف الأساسي من هذا المبدأ إن يطأ المبني الأرض بشكل وأسلوب لا يعمل على إحداث تغيرات جوهرية في معالم الموقع , ومن وجهة نظر مثالية ونموذجية إن المبنى إذا تم إزالتة أو تحريكه من موقعة فان الموقع يعود كسابق حالته قبل إن يتم بناء المبني.

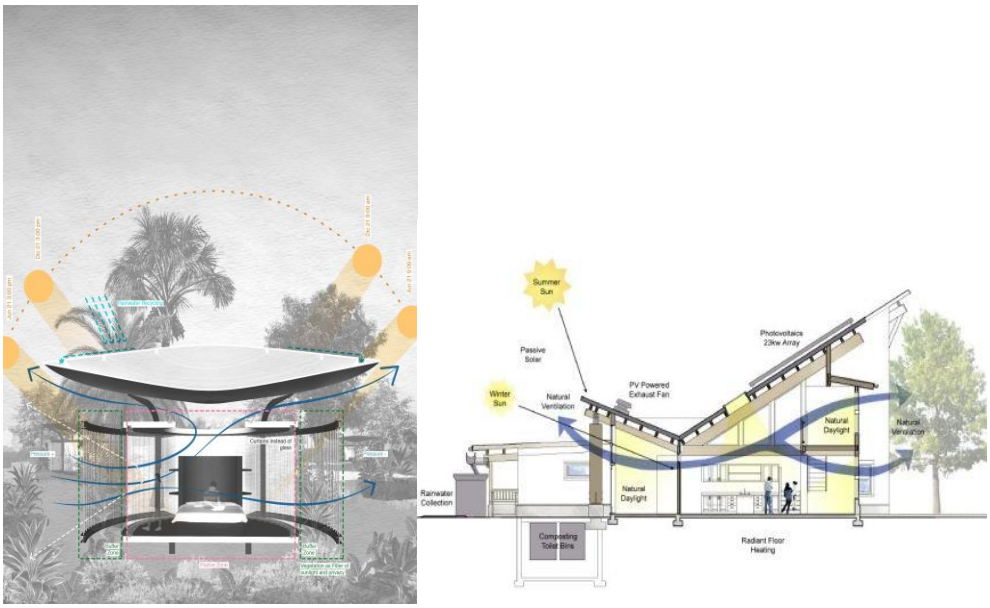
يجب التزام بتشييد الموقع الى :-

• تشييد المبنى بشكل وأسلوب لا يعمل علي إحداث تغيرات جوهرية في معالم الموقع.

• إذا تم إزالة المبني أو تحريكه من موقعه فإن الموقع يعود كسابق حالته قبل أن يتم بناء المبنى

واتخاذ جميع التدابير الممكنة لتحقيق علاقة فعالة وطويلة الأمد لاستخدام المنطقة المقام فيها اللبناء والدورة الحيوية وشكل البناء والأنظمة الميكانيكية وتكنولوجيا البناء ،كما يجب الاهتمام بالبحث عن العلاقات الرمزية والتاريخية للموقع والمبادئ الروحية والتعبير عنها.شكل(٩) [٢٢]

وفي وجهة نظر البعض فإن العمارة الخضراء هي منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية ، فهي دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها ، تسد أوجه نقصها أو تصلح عيبها أو تستفيد من ظواهر هذا المحيط البيئي و مصادره ،ومن هنا جاء وصف هذه العمارة بأنها (خضراء) مثلها كالنبات الذي يحقق النجاح في مكانه حيث أنه يستفيد استفادة كاملة من المحيط المتواجد فيه للحصول على متطلباته الغذائية ، فالنبات كلما ازداد عمرا ازداد طولا فهو لم يخلق مكتملا منذ بدايته حتى يصل إلى مرحلة الاستقرار ومن هذه الناحية بالذات اقترن اسم العمارة الخضراء بمرادف آخر وهو التصميم المستدام" Sustainable Design" . [٢٣]



شكل (٩) العمارة الخضراء هي منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية ،البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها وتتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية ،

٥- فلسفة استعمال الألوان :

تحتل الألوان مكانة هامة في جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان , و بخلاف التأثيرات الجمالية للألوان في حالة استخدامها بتناسق و وتكامل مدروس فإن للألوان أيضا تأثيرات سيكولوجية و فسيولوجية على الجسم البشري , إلى جانب أن اختيار ألوان الواجهات الخارجية له تأثيرات بيئية و مناخية هامة فالألوان الفاتحة أو القريبة من اللون الأبيض لها قدرة كبيرة على عكس Reflect الإشعاع الشمسي .

كما أثبتت الدراسات أن تأثير اختيار الألوان على الأسقف يكون أشد تأثيرا و كما أن الواجهات الغربية و الشرقية للمبنى تكون أكثر تأثرا من الواجهة البحرية , في حين أن الواجهة الجنوبية تمثل حالة خاصة حيث أن استقبالها للإشعاع الشمسي في فصل الشتاء يكون أكبر من الصيف و هو شيء مطلوب للاستفادة من حرارة الشمس شتاءاً ، وللألوان إحساس سيكولوجي بالحرارة أو البرودة فالألوان تقسم إلى ألوان ساخنة كالحمراء و البرتقالية و الصفراء , و ألوان باردة كالزرقاء و الخضراء و القريبة

منها , كما يدخل في التأثير السيكولوجي للألوان خداع النظر بالنسبة للمسطحات و الأحجام. شكل(١٠)[٢٤]

شكل (١٠) تؤثر ألوان المبنى أو الغرفة بعمق على شعور الأشخاص الذين يستخدمونها. من الناحية الفسيولوجية .

تؤثر ألوان الواجهات والأسطح الخارجية على مدى امتصاص الحوائط والأسقف للأشعة الشمسية اللون درجة الامتصاص للإشعاع الشمسى درجة امتصاص بعض الألوان للشعاع الشمسى. شكل(١١)

شكل(١١) الألوان جزء مهم من الفنون المرئية إلا أن التصميم بالألوان أمر معقد نظراً لأن الألوان تتفاعل مع الضوء والبصر والأشكال والظلال وحواس الإنسان إنها علم فيزيائي قائم بذاته .

ويعتمد التصميم بالألوان على ثلاث تأثيرات :

١- التأثير المرئي : ويعني إستخدام الألوان في التعريف بالأشياء، وهي وسيلة سهلة وسريعة للتعريف بالرسالة التصميمية والتمييز بين الفراغات من حيث وظيفتها وهو يعتمد على التأثيرات المرئية .شكل(١٢)

٢- التأثير الحسي : إذا كان التصميم بواسطة البصر يحدد مواقع الأشياء ووظائفها من خلال الألوان فالتصميم بواسطة الأحاسيس يستعمل الألوان للتأثير على إحساس المستعمل أن تأثير الألوان لا يكون فقط من اللون بل من خلال الناتج من الخلط المنسق بين اللون والشكل والنظام الإنشائي للون .(١٣)

٣- التأثير الرمزي : بعد أن يكون التصميم الحسي بالألوان قد استطاع أن يوجد تواصل بين الأشياء ومستعمليها يأتي دور الألوان للتعبير الرمزي للأشياء التي تعتمد على معاني نابعة من ثقافة المجتمع فقد تكون للألوان معاني تاريخية (عقائدية) أو معاني بيئية (جغرافية طبيعية).

٤- التصميم العام الجامع لهذه التأثيرات الثلاث:
وفيه يبحث المصمم عن أفضل الحلول وأبسطها للتنسيق بين الثلاث أنواع ، وجمعها في حل واحد هادف سهل ومبسط. [٢٥]

شكل (١٢) مدينة الحمراء مراكش

شكل (١٣) بوسيتانو ايطاليا تضم المنازل الملونة والعمارة

٦- الطابع المعماري المتوافق مع البيئة :

من أهم الصفات التي يجب توافرها في المبنى الصديق للبيئة هي أن يتوافق الطابع المعماري له مع البيئة من الناحية التاريخية و الاجتماعية بل ومع العادات و تقاليد المجتمع الذي يستعمل هذا المبنى مهما كانت الوظيفة التي يؤديها ، ذلك لأن الطابع المعماري يعكس صورة الحضارة الإنسانية في كل زمان و مكان و يمس شخصية المجتمع و اتزان الفرد فيه من الناحية الصحية و النفسية.(١٤)

شكل (١٤) مبنى تكنوسفير The Technoshpere

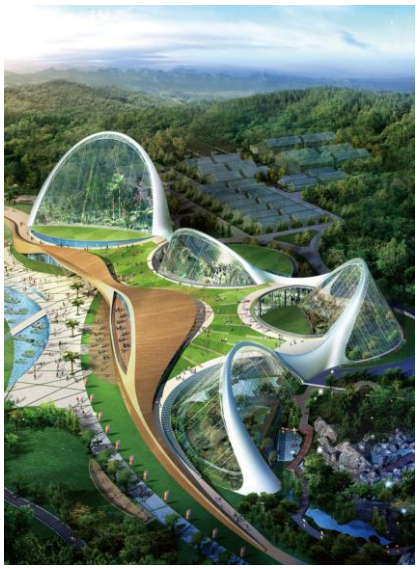
مبنى التكنوسفير The Technoshpere

المبنى يحمل اسم التكنوسفير The Technoshpere الذي سيقع في قلب حديقة تكنولوجيا المعلومات في دبي. حيث ستكون الحياة داخل هذه الكرة شبيهة بالحياة داخل الكرة الأرضية التي تعتمد على نفسها في كل شيء، بدءا من مصادر الطاقة المتجددة من خلال ألواح الطاقة الشمسية التي تغطي كرة التكنوسفير من كل الاتجاهات، وصولا إلى إعادة تدوير المخلفات والمياه، وتطبيق سياسة ترشيد استهلاك المياه .وتحتوي التكنوسفير من داخلها على مكاتب وشقق سكنية، بجانب فندق ومناطق مفتوحة للترفيه. [٢٦]

اهمية التصميم المستدام على المستخدم :-

ويجب التوعية في اهمية التصميم الداخلي المستدام في المباني والمنشات بيئيا وتأثيره الايجابي على الانسان ، للحصول على تصميم يحقق كفاءة مستمرة ، من خلال التطرق الى الخامات الصديقة للبيئة وخصائصها لذا ظهرت الحاجة للتصميم الداخلي المستدام والذي يؤسس نموذج بيئة داخلية تلبي متطلبات الراحة ، وزيادة التبادل الايجابي بين البناء والبيئة ، وهنا يظهر دور الخامات المستخدمة التي لا تضر البيئة وقابلة للتدوير .

ان العمارة المستدام هي دعوة للتعامل مع البيئة بشكل افضل يتكامل مع مكوناتها ومحددتها ، يجب حث الصمميين والمستخدمين على اهمية اعادة تدوير وتوظيف الخامات البيئية في التصميم ،كما تكمن اهمية ابراز التصميم الداخلي المستدام الايجابي باستخدام الخامات المتوافقة بيئيا التي تتلاءم مع روح العصر مما يساعد على ايجاد ادارة تعتمد على كفاءة استخدام الموارد البيئية بأسلوب مستدام يهدف الى خفض الاثار السلبية على البيئة من خلال استخدام الموادر وتوعية المستخدم بتأثيرها الايجابي علية. شكل(١٥)

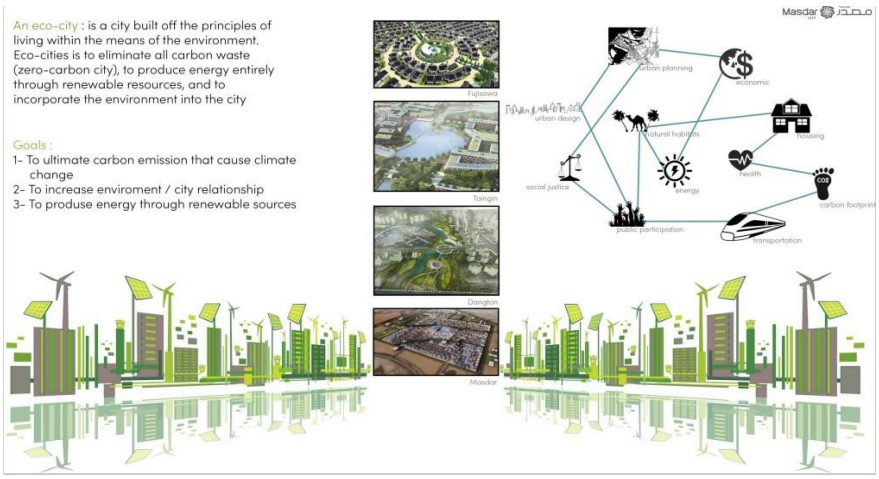


شكل(١٥) اهمية ابراز التصميم المعماري المستدام الايجابي المتوافق بيئا وتتلاءم مع روح العصر

نماذج من العمارة صديقة البيئة:-

١. مدينة المصدر أبو ظبي :- شكل (١٦)

هي أول مدينة تعتمد على الطاقة النظيفة والمتجددة في العالم وهي تجمع سكني مستدام تم إنشاؤه في إمارة أبوظبي، روعي في التصميم أن يتم تنفيذه بالاعتماد على مواد البناء الخضراء (الصديقة للبيئة) بأكبر قدر ممكن والحد من استخدام مواد البناء التي يتطلب تصنيعها استهلاك كميات كبيرة من الطاقة ، وضع التصميم الخارجي بحيث يعطي انطباعا بصريا بأنه كتلة معمارية متناسقة ذات ثلاث واجهات، ولكنه يضم مبنيين منفصلين، أحدهما سيكون المقر الرئيسي مبادرة مصدر وهي المنصة العالمية للعمل المشترك الرامي إلى إيجاد الحلول المناسبة لعدد من أهم القضايا الملحة التي تؤثر على حياة الإنسان بصورة عامة، والمتمثلة في أمن الطاقة، والتغير المناخي ، والآخر سيضم المقر الدائم للوكالة الدولية للطاقة المتجددة (آيرينا) . شكل (١٧)[٢٧]



شكل (١٦) مدينة المصدر أبو ظبي سيكون المقر الرئيسي مبادرة مصدر وهي المنصة العالمية

شكل (١٧) أهم القضايا الملحة التي تؤثر على حياة الإنسان بصورة عامة، والمتمثلة في أمن الطاقة .

ترسيخ مفهوم الاستدامة في مدينة مصدر:-

وتمثل مدينة مصدر التي تأسست في عام ٢٠٠٨ مركزاً رائداً للابتكار والبحث والتطوير في المنطقة يهدف إلى دعم تطوير حلول حقيقة عالية الكفاءة تخدم العديد من المجالات الحيوية والتي تضم الطاقة، وكفاءة استهلاك المياه، والتنقل، والذكاء الاصطناعي .

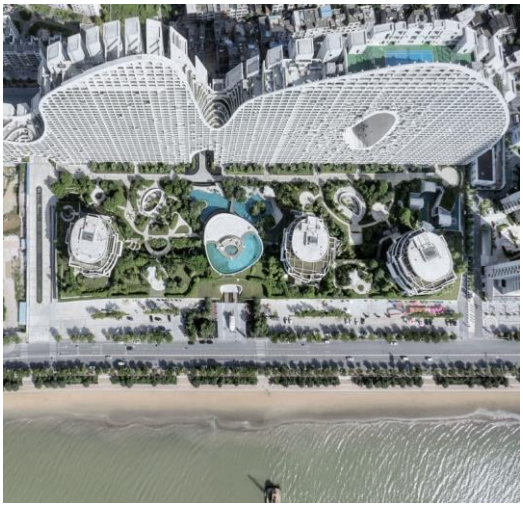
أن الاستدامة ليست محوراً رئيسياً لأعمال الشركات في مدينة مصدر وحسب، بل تتجاوز ذلك لتمثل مفهوماً راسخاً وأسلوب حياة شامل يتبناه مجتمع المدينة ويعيشه يومياً، وتعتبر مدينة مصدر من المجمعات العمرانية المستدامة الرائدة حيث توظف أحدث التقنيات وتطبق أفضل الممارسات من أجل الحد من استهلاك الطاقة والمياه والنفايات، كما يتم إنشاء جميع المباني في المدينة باستخدام إسمنت منخفض الكربون ومواد محلية معتمدة ما يساهم في الحد من الانبعاثات الكربونية بنسبة ٤٠٪ فضلاً عن إعادة تدوير نفايات أعمال الإنشاء بنسبة ٩٠٪. وقد تم تصميم مباني المدينة بحيث تستهلك طاقة ومياه أقل بنسبة ٤٠٪ مقارنة مع المباني التقليدية المماثلة لها بالحجم، ما يقلل من أعباء تكلفة الاستهلاك .شكل(١٨) [٢٨]

شكل (١٨) مدينة مصدر كمركز عالمي للطاقة المتجددة والتطوير العمراني المستدام.

شكل (١٩) تعتبر مدينة مصدر من المجمعات العمرانية المستدامة الرائدة.

٢. التلال المزيفة :

هذه التلال المزيفة هي أحد روائع شركة MAD المعمارية الصينية التي تتحفنا دائما بمشاريعها الغير تقليدية، والمكان هو مدينة بايهاي في الصين حيث يتم الآن تنفيذ هذا المشروع الذي سيتحول عند انتهائه لعلامة معمارية مميزة في المدينة. سيتم تنفيذ هذا المشروع الذي يحمل اسم''التلال المزيفة على مساحة 492,369 متر مربع، ونلاحظ أن شركة MAD حرصت على وضع تصميم صديق للبيئة يغلب عليه اللون الأخضر، ويستغل الإضاءة الطبيعية قدر المستطاع.(٢٠) [٢٩]



شكل (٢٠) التلال المزيفة هي أحد روائع المعمارية الصينية شركة تجربة عالية للخط الساحلي وفرصة للتفاعل دون عوائق مع المدينة والطبيعة الشاسعة التي تواجهها.

شكل (٢١) مجموعة صورمن مدينة التلال المزيفة وهي أحد روائع شركة MAD المعمارية الصينية

٣. جزيرة فونيكس أحد عجائب العمارة الصينية :- شكل(٢٢)

سيكون هذا المشروع أحد أكبر الجزر الصناعية التي قام الإنسان بإنشائها بمساحة تصل ل 393,825 متر مربع، وستقع في مدينة سانيا بمقاطعة هاينان أقصى جنوب الصين. تتميز مدينة سانيا بأنها أحد أجمل المدن الساحلية الصينية، حيث تحتل المركز الثاني في جودة الهواء بعد العاصمة الكوبية هافانا حسب تصنيف منظمة حماية البيئة العالمية. لذا فهي وجهة مميزة للسياح الذين يبحثون عن هواء صحي ونظيف، ويهدف هذا المشروع إلى تحويل مدينة سانيا إلى وجهة سياحة عالمية ستضم الجزيرة فندقا مميزا بتصميم فريد وخدمات خمس نجوم، بجانب مباني تحوي شققا سكنيه فاخره جدا مع قاعة مؤتمرات عالميه. **شكل(٢٣)** [٣٠]

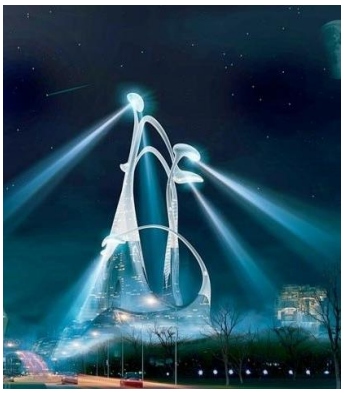
شكل (٢٢)جزيرة فونيكس أحد أجمل المدن الساحلية تضم الجزيرة فندقا مميزا بتصميم فريد الصينية

شكل (٢٣)جزيرة فونيكس تحتل المركز الثاني في جودة الهواء بعد العاصمة الكوبية هافانا حسب تصنيف منظمة حماية البيئة العالمية.

٤. مدينة إنسان في كوريا الجنوبية:

حيث قام مكتب MAD بالتعاون مع مكتب BIG و INABAو mass studies بتقديم رؤية لشكل مدينة انسان وتم عرضها في متحف جيونجي للفنون الحديثة في المدينة هاسكي الصينية (Gyeonggi Museum of Modern Art in Ansan Chinese Husky).شكل(٢٤)

التصميم الجديد ولكن الميزة الأكثر إثارة في هذا التصميم هو أنه كما يقول المصممون قادر على تغيير حجمه ليتكيف مع تغير التمويل دون أن يتأثر شكله، بمعنى أنه تم تصميم كافة الوحدات والمباني بحيث تكون قابلة للتصغير عند انخفاض التمويل دون أن يشكل ذلك أي مشكلة جمالية، والعكس صحيح عند زيادة التمويل يمكن زيادة حجم التصميم أيضا دون أن يضر بشكله الجمالي، لدرجة أنه يمكن الحفاظ على نفس الشكل حتى وإن قل التمويل إلى٦٠ % شكل(٢٥) [٣١]



شكل (٢٤)
مدينة إنسان في
كوريا الجنوبية

شكل (٢٥) أنه تم تصميم كافة الوحدات والمباني بحيث تكون قابلة للتصغير عند انخفاض التمويل دون أن يشكل ذلك أي مشكلة جمالية.

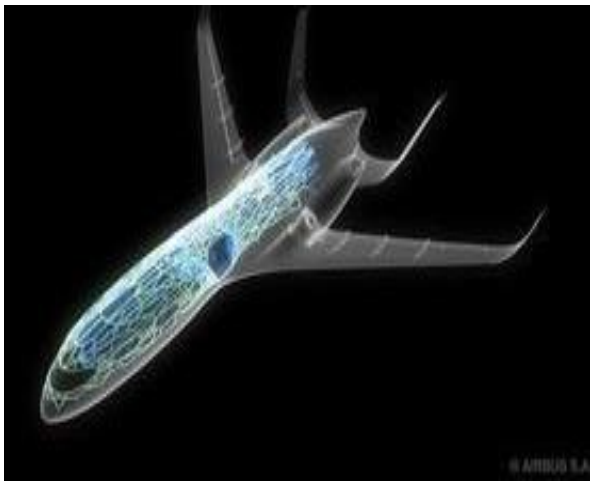
٥. طائرة المستقبل من إيرباص: جدران شفافة وقاعات ألعاب تفاعلية:-

يحب الكثيرون منا الجلوس بجانب النافذة عند ركوبهم الطائرة، للاستمتاع بالمشاهد المميزة التي يمرون بها من ارتفاع شاهق، لكن في طائرات المستقبل لن نتزاحم على المقعد المجاور للنافذة لأن الطائرة كلها ستكون شفافة. [٣٢] شكل(٢٦)

كشفت إيرباص (Airbus Corporation)عن تفاصيل التصميم الجديد في مؤتمر صحفي في لندن، وفيه لن تحتوي الطائرة على درجات الركاب المعتادة كدرجة

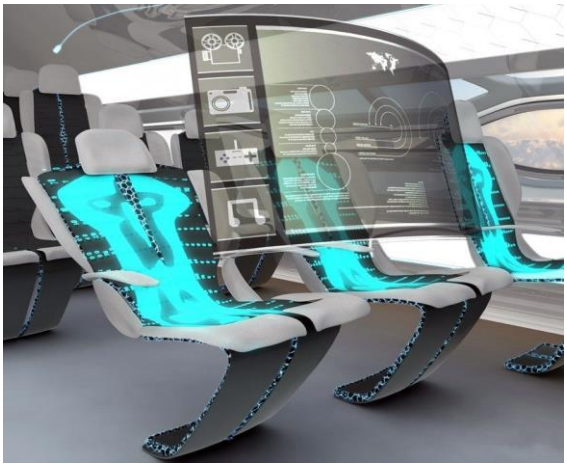
رجال الأعمال والدرجة الأولى أو الثانية، بل سيتم استبدالها بثلاث مناطق: شكل(٢٧)

شكل (٢٦) فما تشاهدونه بالاعلى هو تصور مدهش قدمته شركة ايرباص لشكل طائرة حيث تكون الجدران شفافة ليتمكن الركاب من الاستمتاع بالمناظر.

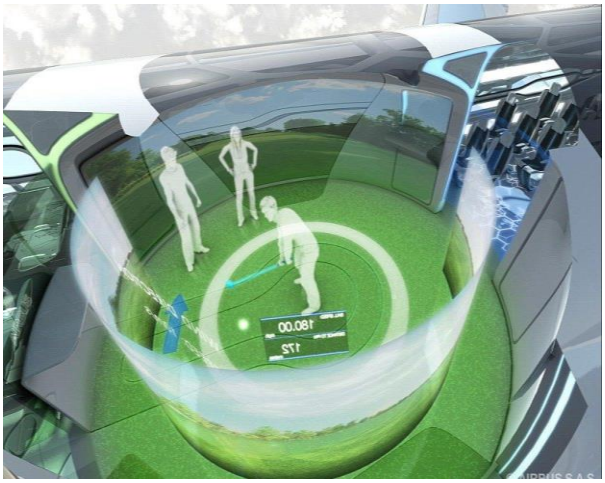


شكل (٢٧)التصميم أن أجنحة الطائرة تم وضعها في الجزء الخلفي من الطائرة، لزيادة كفاءة استهلاك الوقود ولتقليل الضجيج الذي تسببه للركاب، وكذلك الحال بالنسبة للمحركات نفسها التي لن تكون في الأجنحة بل ستكون في الجزء الخلفي من الطائرة.

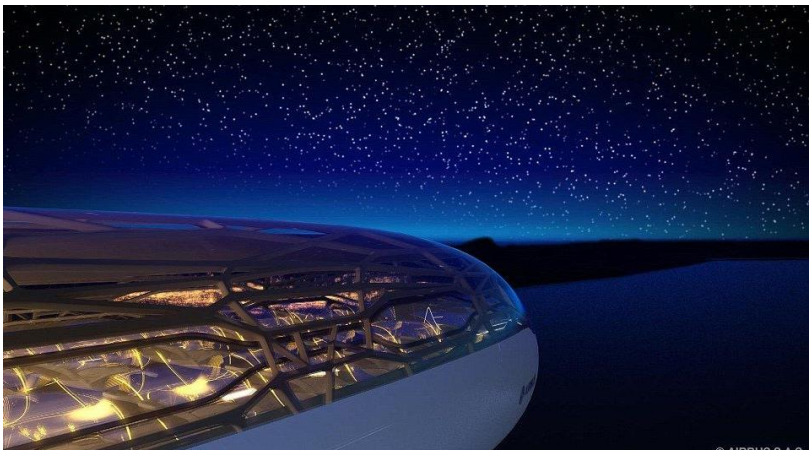
شكل (٢٨) -**المنطقة الحيوية** :حيث توجد كراسي نَمَت من جسم الطائرة



شكل (٢٩) **المنطقة التكنولوجية الذكية** :وفيها كراسي تأقلم نفسها مع الجالس عليها، وستكون مصنوعة من مواد صديقة للبيئة بخامات تستطيع تنظيف نفسها بنفسها، ويمكنها تغيير شكلها لتجعل الجالس عليها أكثر استرخاءاً بينما يوجد أمامه شاشات هولوجرام ثلاثية الأبعاد!!



شكل (٣٠) -**المنطقة الترفيهية التفاعلية** :حيث ستكون هناك شاشات هولوجرام ثلاثية الأبعاد لممارسة الألعاب الرياضية كملاعب افتراضية لممارسة الجولف مثلاً:!! ومجسات تقيس درجة حرارة اللاعبين للحصول على أقصى درجة من الواقعية.



شكل (٣١)سيتم تصميم جسم الطائرة من مواد صديقة للبيئة وقابلة لإعادة الاستخدام، مع الحرص على أن تكون تلك المواد أخف وزناً وأكثر انسيابية عند الاحتكاك مع الهواء!

أما عن كيفية جعل جدران الطائرة شفافة فهو سر تبقيه شركة إيرباص لنفسها ليست فكرة جيدة على الإطلاق لمن يخافون الطائرات أو لديهم فوبيا الارتفاعات يعتمد التصميم على بعض الأفكار التي لم يتم اختراعها بعد، لكن حين ننظر لهكذا مشروع فعلينا أن نضع في الاعتبار أن ٤٠ سنة هي فترة كبيرة جدا في عمر التكنولوجيا، وبالتأكيد سيطال هذا التصور الكثير والكثير من التعديلات والتغييرات خلال الأعوام القادمة، لكن ما أضمنه هو أننا أمام مستقبل أغرب بكثير من أكثر أحلامنا جنونا .شكل(٣٠) [٣٣]

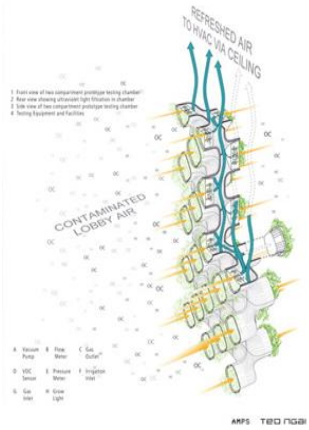
تلاحظون من التصميم أن أجنحة الطائرة تم وضعها في الجزء الخلفي من الطائرة، لزيادة كفاءة استهلاك الوقود ولتقليل الضجيج الذي تسببه للركاب، وكذلك الحال بالنسبة للمحركات نفسها التي لن تكون في الأجنحة بل ستكون في الجزء الخلفي من الطائرة. شكل(٣١)

٦. نظام الجدار الميكانيكي الحيوي ينتج هواء نقي :-

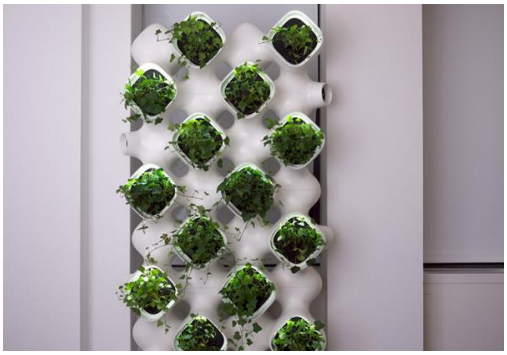
هذا المشروع نتيجة للبحوث التعاونية بين معهد بوليتكنيك رينسيلير وسكيدمور Rensselaer Polytechnic" Institute and Skidmore "، أوينغس آند ميريل " Owings & Merrill " ، وهو نظام ميكانيكي حيوي هجين من وحدات نباتية ، والزراعة المائية والغرض الرئيسي منه هو تشجيع تدفق الهواء، والمساهمة في نوعية التهوئه الهوائية ، وتنتج الهواء النقي من داخل المباني ، مما يقلل من استهلاك الطاقة. شكل(٣٢)

شكل (٣٢) الزراعة المائية في الفراغ الداخلي والغرض الرئيسي منه هو تشجيع تدفق الهواء.

والفكرة هي تعريض الجذور للهواء بدلا من دفنها وتزيد من قدرة تنقية الهواء بنسبة ٢٠٠-٣٠٠ بالمئة ويتكون هذا النظام من هيئة شبكات متفرغة ويمكن تركيبها في داخل مراكز تجارية كبرى في الشكل يتحرك الهواء البارد من أعلى ويسخن نتيجة دخوله الحيز ويخرج من الفتحات . شكل(٣٣) [٣٤]



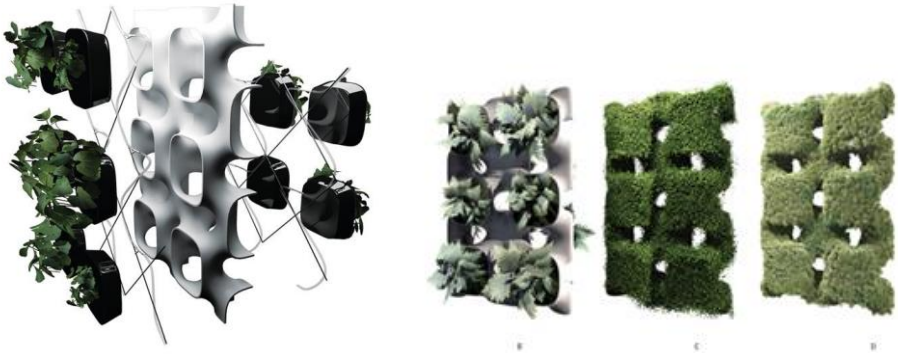
شكل (٣٣) نه نظام هجين ميكانيكي حيوي ينتج "هواء نقي" من داخل المباني ، مما يقلل من استهلاك الطاقة.



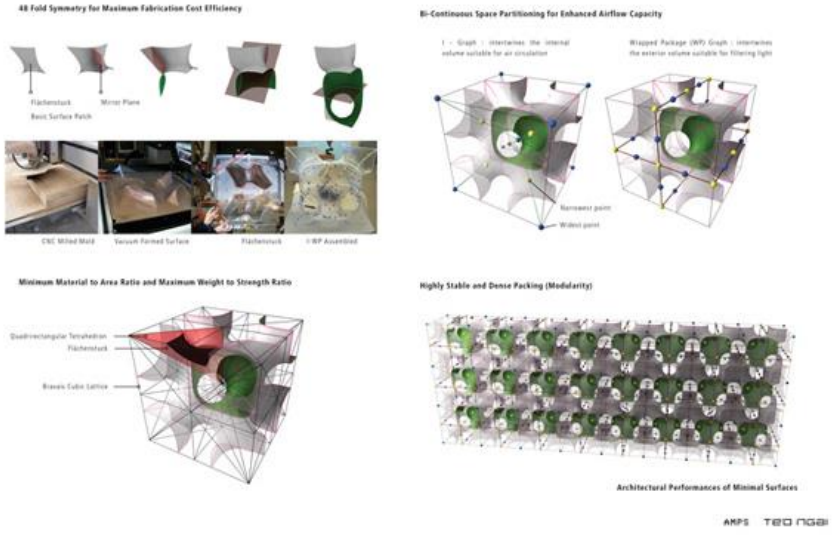
شكل (٣٤) يمكن تثبيت نظام الجدار في تصميمات داخلية يخلق قاعدة جميلة للنباتات تجارية كبيرة

نظرًا لانكشاف جذور النباتات ، بدلاً من دفنها في التربة ، تزداد قدرة تنظيف الهواء للنباتات بنسبة ٢٠٠ إلى ٣٠٠ بالمائة، القرون نفسها مصنوعة من البلاستيك المشكل بالفراغ ، ويسمح الشكل بأقصى قدر من الهواء للوصول إلى جذور الجذر أثناء استخدام الحد الأدنى من المواد. كما أنه يخلق قاعدة جميلة للنباتات. يمكن تثبيت نظام الجدار في تصميمات داخلية تجارية كبيرة ، ولكنه يعمل بشكل، جيد

على قدم المساواة في البيئات الصغيرة – سيكون للنظام المكون من أربع وحدات في الشقة تأثير من ٨٠٠ إلى ١٢٠٠ نبتة منزلية . شكل(٣٤) [٣٤]



شكل (٣٥) شجيع تدفق الهواء والمساهمة في جودة الحياة من خلال قدرات تنظيف الهواء.



شكل (٣٦) صورة تفصيلية في كيفية بناء المشروع

المعهدً مصرفيً في سنغافورا

الهدف الأعلى للعمارة الخضراء هو ان تكون مستدامة بالكامل ببساطة ، ويقوم الناس بأشياء خضراء من اجل تحقيق الاستدانة ، فالعمارة الخضراء هي نهج للبناء يقلل من الاثار الضارة لمشاريع البناء على صحة الانسان والبيئة، ويحاول المهندس المعماري او المصمم الأخضر حماية الهواء والماء والأرض من خلال اختيار مواد البناء وممارسات البناء الصديقة للبيئة .

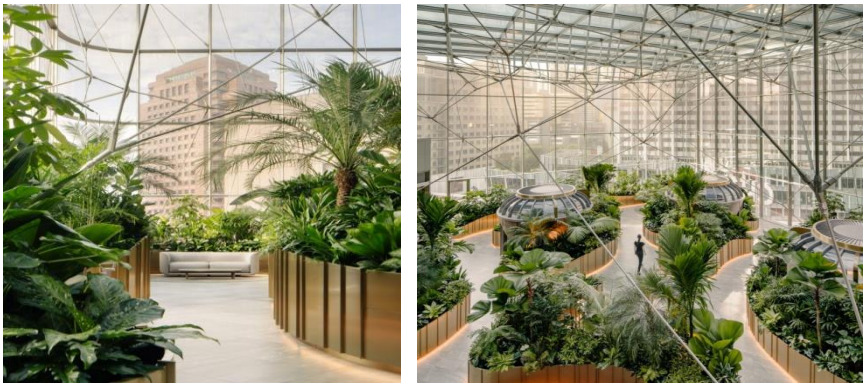
انشأ وزارة التصميم في سنغافورا معهدا مصرفيا "Citibank Singapore" إنشاء مركز لإدارة الثروات مخصص لعملائه من أصحاب الثروات العالية ، على مساحة ٢٧٨٧ مترًا مربعًا عبر الطوابق من السادس إلى التاسع من مبنى إداري على طريق أورشارد "Orchard Road" في سنغافورة. شكل(٣٧) [٣٥]

شكل (٣٧) المستويان السابع والثامن في الممرات مملوءان بزارعات نحاسية متعرجة ، وفي القاعات والغرف مجهزة بشاشات تلفزيون وألواح صوتية ويطل على واجهات زجاجية .

الهندسة المعمارية هي واحدة من أكثر المهن إبداعًا في العالم ، فهي تتطور دائمًا وتتغير، نظرًا لأن المهندسين المعماريين الجدد أكثر إبداعًا يعملون في هذا المجال والذين يعرفون ما هي القطعة الفنية الرائعة التي يمكن أن نراها في المائة عام القادمة. شكل(٣٨)

شكل (٣٨) يزين المزارعون الرخام الطوابق والممرات ، تضاء المزروعات من الأسفل للمساعدة في وضع علامات على المسارات داخل البمنى .

يقع المكاتب وقاعات الاجتماعات بين النباتات الاستوائية في مركز إدارة الثروات هذا في سنغافورة بواسطة الاستوديو المحلي "Ministry of Design" ، عبر مستوياته الأربعة ، وهو المخطط الأخضر يضم أكثر من ٣٠ غرفة استشارية للعملاء إلى جانب مساحات مكتبية وفعاليات مرنة خضراء ذات بيئة مريحة ، مما يجعله أكبر مركز استشاري للثروة للبنك في العالم. شكل(٣٩)



شكل (٣٩) يتميز الموقع بردهة شاهقة مع جدران زجاجية ملونة ومناور تخلق ظروفًا مثالية لزراعة النباتات الاستوائية

فوائد تطبيقات مفاهيم العمارة الخضراء والإنشاءات المستدامة

- تقليل تأثيرات المباني السلبية على البيئة والحفاظ على قاعدة الموراد الطبيعية.
- خفض إستهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي
- خفض تكاليف الإنشاء والتشغيل والصيانة نتيجة للاستغلال الأمثل للموارد والمواد وخفض استهلاك الطاقة.
- خلق بيئة عمل سارة ومريحة
- تحسين صحة المستخدمين والرفع من معدلات انتاجيتهم
- تقليل المسئولية القانونية التي قد تنشأ بسبب أمراض المباني.
- دعم فلسفة البناء والتصميم العاصر.[٣٦]

نتائج البحث Results

١. تعتبر العمارة الخضراء للبيئة احد الاتجاهات الحديثة في التصميم والذي يهتم بالعلاقة بين المباني والبيئة ، ومن هنا تم الربط لكي تكون العمارة صديقة للبيئة في خدمة الإنسان للوصول الى اقصى الراحة في الفراغ الداخلي ومستخدمي الفراغ.

٢. اهمية استخدام تقنيات التصميم الواعي بيئيا في مجال الهندسة المعمارية ، وهي عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة، مما يؤدي لإرساء دعائم فكر معماري وبيئي جديد بصورة أكثر عمقا وفهما وارتباطا بالطبيعة وبالأنظمة البيئية ككل .

٣. ان البيئة الداخلية للمنشآت والمباني العامة والسكنية تؤثر على صحة الانسان نظرا لاستخدام الانسان البيئة الداخلية سواء كانت هذه البيئة هي المسكن او اماكن العمل او الترفيه.

التوصيات Recommendation

مما سبق نستخلص :-

١.تعتبر العمارة الخضراء من التوجهات التي تهتم بالعلاقة بين المبنى والبيئة المحيطة به ، وهي من المفاهيم المعمارية العالمية المعاصرة وخاصة في الدول المتقدمة.

٢.توصي الدراسة الى اعطاء الالوية للعمارة الخضراء في تطبيق الاتجاهات التصميمية الحديثة ،واستخدام التقنية المعاصرة التي تتلاءم وتخدم البيئات المختلفة.

٣.توصي الدراسة الى الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية ، والخامات والمواد المعاصرة ، واستخدام الامثل للتقنيات الذكية في المبنى داخليا وخارجيا ، فكل هذا بهدف راحة المستخدمين ، وتحسين نوعية البيئة المحيطة بهما .

مراجع البحث

1- https://ar.wikipedia.org/wikiعمارة-مستدامة
2- http://ar.wikipedia.org/wiki العمارة-توضيح
٣- السعدي , حسين علي ، البيئة والتلوث ،دار حافظ للنشر والتوزيع ، الاردن،٢٠٠٢،ص٤٢
٤- الجمعية العامة للأمم المتحدة تقرير مفوضية الامم المتحدة للبيئة والتنمية بمستقبلنا المشترك ،١٩٨٧،ص٣٥
5- https://sites.google.com/site/mawad1986/fty
6- Roof, K; Oleru N. (2008). "Public Health: Seattle and King County's Push for the Built Environment". J Environ Health. **75**: 24–27. http://ar.wikipedia.org/wiki
7- http://www.kickvick.com/futuristic-architecture-projects/
8- https://ar.wikipedia.org/wiki العمارة_ المستدامة
9- https://inhabitat.com/bio-pyramid-turns-egypts-ancient-pyramids-into-a-gigantic-desertification-fighting-skyscraper/
١٠- الجمعية العامة للامم المتحدة تقرير مفوضية الامم المتحدة للبيئة والتنمية بمستقبلنا المشترك ،١٩٨٧،ص٢٩
١١- صفاء محمود عيسى عبده ، " التشريعات والعمارة المستدامة " أهم ركائز بيئة جاذبة للسكان بالمدن الصحراوية ، مرجع أسبق ، ص ٤
12- https://www.rqiim.com/walaasali/نحو-عمارة-مستدامة
13- https://blog.inoxstyle.com/en/crystal-palace/

14- https://www.wheremilan.com/discover/sightseeing/galleria-vittorio-emanuele-ii/
١٥- صفاء محمود عيسى عبده ، " التشريعات والعمارة المستدامة " أهم ركائز بيئة جاذبة للسكان بالمدن الصحراوية ، مرجع أسبق ، ص ٤
16- https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/08_2.pdf
١٧- ابراهيم،امل محمد،العمارة الخضراء كمدخل لتنمية المناطق الصحراوية المصرية،رسالة ماجستير،كلية الهندسة،جامعة اسيوط١٠٥،٢٠٠٧ص
18- https://tues.ru/ar/ekologicheskaya-harakteristika-stroitelnyh-materialov-podbor/
19- https://science.howstuffworks.com/environmental/conservation/conservationists/eden3.htm
20- https://tues.ru/ar/ekologicheskaya-harakteristika-stroitelnyh-materialov-podbor/
21- https://www.blogepoch.com/ الاستدامة-في-العمارة
22- http://top.trytop.com/thread9036.html ?
23- http://www.hndasa.com/showthread.php
24- https://albenaamag.com/2019/01/10/ التصميم-بالالوان
25- https://meeedooo.wordpress.com/2010/09/01//مبنى-التكنوسفير-في-دبي-كوكبنا-الكبير-ف
26- http://www.bonah.org/category-num-7-10.html
27- https://news.masdar.ae/ar/Press%20Release?5GKRXQF/QF4AHALLu0CjPeYvP2ITxNpJLEE+Al8SOV42qeJsIp3
28- https://divisare.com/projects/309052-mad-architects-xia-zhi-fake-hills-beihai-china
29- https://en.wikipedia.org/wiki/Phoenix_Island/جزيرة فونيكس
30- https://www.dezeen.com/2008/12/22/ansan-urban-plan-by-mad-big-inaba-and-mass-studies/
31- http://www.wired.co.uk/news/archive/2011-06/14/airbus-20501
32- http://www.ibda3world.com"
33- http://www.evolo.us/architecture/bio-mechanical-pod-system-produces-fresh-air
34- https://www.evolo.us/bio-mechanical-pod-system-produces-fresh-air
35- https://www.dezeen.com/2021/03/02/citibank-singapore-ministry-of-design-banking-conservatory
36- https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/08_2.pdf