

دور التصميم البيوفيلي في تحقيق جودة البيئة الداخلية في المنتجعات السياحية بواحه سيوه The Role of Biophilic Design in Achieving Indoor Environmental Quality in Tourist Resorts in Siwa Oasis

هدير سيد محمد إسماعيل

مدرس بالمعهد العالي للفنون التطبيقية - ٦ أكتوبر

Submit Date:2025-04-15 00: 18: 19 | Revise Date:2025-06-10 21:01:12 | Accept Date: 2025-06-11 00:02: 50

DOI:10.21608/jdsaa.2025.375631.1462

ملخص البحث:-

يواجه العالم تحديات كبيرة، وعلى الرغم من وصول بعض المشاكل إلى نقطة اللاعودة، يمكننا بناء مستقبل مزدهر وعادل للأجيال القادمة. لكن يجب أن نبدأ فوراً بالعمل لتحقيق التغيير. مع التوجه نحو الاستدامة، يلعب التصميم المستدام دوراً محورياً في تعزيز المفاهيم البيئية. يركز هذا النهج على تحسين جودة الحياة الداخلية، وترشيد استهلاك الطاقة، وتقليل التلوث، وخلق بيئة متفاعلة مع الطبيعة توفر راحة صوتية وحرارية، مما يؤثر إيجابياً على التجربة النفسية للمستخدمين. الاستدامة تتميز بتكامل أهدافها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتتطلب استراتيجيات متوازنة تحقق التنمية الشاملة. تتناول مشكلة البحث كيفية التكيف مع البيئة من خلال التنمية المستدامة والتصميم البيوفيلي في المنتجعات السياحية بواحه سيوه، مع تقديم رؤية شاملة لدور الاستدامة في البيئات السياحية ومدى مساهمتها في تحقيق التنمية المستدامة. يركز البحث على تحسين جودة البيئة في الفراغات الداخلية بهدف الحفاظ على البيئة وصحة المستخدمين، من خلال استعراض مفهوم الاستدامة وأهدافها، والأنظمة المختلفة لتقييمها، مع التركيز على النظام الأخضر المصري وأهدافه، بجانب دراسة جودة البيئة الداخلية المطلوبة لتحقيق الاستدامة وفق هذا النظام. يشمل البحث دراسة البيئة السياحية المصرية عبر واحة سيوه كنموذج مستدام، مع تسليط الضوء على التنمية السياحية بمصر وتقديم إرشادات لتحقيق الاستدامة من خلال آليات تدخل بسيطة في الأبنية المستدامة. يهدف البحث إلى تعزيز معايير التصميم للمنتجات السياحية بواحه سيوه اعتماداً على الاتجاه البيوفيلي لتحقيق تصميم داخلي مستدام يوفر الراحة ويقلل ملوثات البيئة الداخلية، مع الجمع بين الجمال والوظيفة لرفع كفاءة المبنى والتفاعل الإيجابي مع الإنسان والبيئة. التصميم البيوفيلي هو نهج يدمج الطبيعة في المباني والمساحات لتحسين الصحة وجودة الحياة. ازدادت شعبيته لجعل البيئات الداخلية أكثر راحة وجاذبية واستدامة. في الختام، يخلص البحث إلى إمكانية تطبيق معايير الاستدامة البيئية على بعض المنشآت السكنية والإدارية والسياحية، لتحقيق بيئة طبيعية عبر دمج العناصر الطبيعية والمواد المستدامة.

الكلمات المفتاحية:-

التصميم البيوفيلي ، الاستدامة ، التصميم الداخلي ، التصميم المستدام.

المقدمة

يشترط تطبيق هذه المعايير بشكل متكامل لضمان تحقيق الاستدامة على كافة المستويات، مما يجعلها إطاراً قابلاً للتطوير والتحسين المستمر. (علي هاني المعايير ٢٠٢٣)

ماهية التصميم الداخلي المستدام

يمكن تعريف التصميم الداخلي المستدام على أنه "تصميم يتعامل بشكل منطقي مع تأثير جميع وظائفها وعناصرها على البيئة العالمية". ويمكن أن يكون كذلك يتم تعريفه على أنه "مجموعة من المفاهيم والأنظمة والمواد التي يتم دمجها فيها حلول التصميم لغرض تقليل الاستهلاك وزيادة تأثير إيجابي على النظم الاجتماعية والاقتصادية والبيئية على مباني دورة الحياة".

التصميم البيوفيلي

يُعدُّ هذا النهج ضمن إطار التصميم المعماري أحد الاتجاهات الحديثة التي تسعى إلى دمج العناصر والمفاهيم المستمدة من العالم الطبيعي في إنشاء المباني وتصميم المساحات الداخلية. يتمحور هذا الأسلوب حول تحقيق توازن متناغم بين متطلبات البيئة الطبيعية واحتياجات الإنسان، وذلك عبر إدماج مكونات طبيعية مثل الإضاءة الطبيعية، التهوية الجيدة، المياه، والمشاهد الخارجية، في تصميم الهندسة المعمارية وتهيئة الديكور الداخلي.

هو تصميم حيوي يجمع بين الطبيعة والأناقة لإنشاء مساحات تثير الحواس وتعزز الرفاهية. اثبتت الدراسات انه يحول المساحات إلى ملاذات هادئة، ويقلل من التوتر، ويشجع على الاسترخاء. يستخدم في هذا النوع من التصميم عناصر طبيعية التي تعزز الإبداع، وتزيد من الإنتاجية، وترتقي بالمستوى المعيشي. بالإضافة إلى الجاذبية البصرية، يعتبر التصميم الحيوي نهجاً مدعوماً علمياً يعزز من الانتاجية والرفاهية في البيئات المختلفة.

يُعرّف مصطلح البيوفيليا على أنه التعبير عن العلاقة الجوهرية والارتباط العميق الذي يجمع الإنسان بالعالم الطبيعي وبالكائنات الحية فيه. يعود هذا المفهوم إلى أصل لاتيني، حيث تشير كلمة "بيو" إلى الحياة، بينما تدل "فيليا" على الميل أو الحب. ويُعتقد أن البيوفيليا تمثل ميلاً فطرياً وقوة داخلية تدفع الإنسان إلى التفاعل مع الطبيعة والسعي نحو إقامة روابط مستدامة معها.

يركز التصميم البيوفيلي على تحقيق رفاهية الإنسان وصحته النفسية والجسدية من خلال إنشاء مساحات تفاعلية تضم عناصر مستوحاة من البيئة الطبيعية. يستند هذا المفهوم إلى فهم عميق لاحتياجات الإنسان، فضلاً عن دراسة تأثير البيئة المبنية على الصحة والسعادة. يهدف التصميم البيوفيلي إلى إيجاد توازن طبيعي مستدام بين الإنسان والعالم الطبيعي، حيث يمثل هذا النهج تجسيدا متعمداً للعلاقة الفطرية التي تربط الإنسان بالأنظمة والعمليات الطبيعية، المعروفة بمصطلح "البيوفيليا". وقد تم الإقرار بأن التصميم البيوفيلي يشكل عنصراً مركزياً مفقوداً في الإطار العام للتصميم المستدام.

في هذا السياق، حدد الباحث ستيفن كيلرت بُعدين رئيسيين لتطبيقات التصميم البيوفيلي: البعد العضوي أو الطبيعي الذي يتعلق بدمج الأنماط والمكونات الطبيعية في التصميم، والبعد المكاني أو القائم على البيئة، الذي يركز على التكامل مع الموقع الجغرافي والخصائص المميزة للمكان. كما هو موضح في الشكل (١)

شهدت توجهات التصميم الداخلي تحولاً نحو دمج أفكار التصميم مع البيئة، وذلك مع ظهور مفاهيم مثل التصميم البيئي والتصميم المستدام، ومن أهم توجهاته البيوفيليا، والتي تبرز العلاقة القوية بين الإنسان والطبيعة. هذا الترابط ضرورة فطرية بسبب التدهور البيئي، بينما يدفع التصميم الحديث أحياناً إلى الابتعاد عن البيئة لغايات مثل تسريع التصميم، أو وضع معايير للمرونة، أو حتى كمظهر من مظاهر الحدائث، لكن اليوم، يتطلع الكثيرون إلى فضاءات صحية وصديقة للبيئة، وهو ما يعكسه مفهوم البيوفيليا الذي يسعى لإعادة التناغم بين الإنسان وبيئته. بناءً على ذلك، يتبنى البحث تطبيق مفهوم البيوفيليا في التصميم الداخلي، لتحسين صحة ورفاهية الإنسان داخل الفراغات، وزيادة إنتاجيته، وتقليل التأثيرات السلبية على البيئة. تهدف البيوفيليا إلى تحقيق هذه المعادلة المعقدة للحفاظ على البيئة وصحة الإنسان دون الإضرار بالعلاقة بينهما.

الاطار النظري للبحث:

مفهوم الاستدامة

هي كل الأساليب والتقنيات التي تكسب الخامات والعناصر المصنعة وغير المستديمة صفة الاستدامة.

فيجب التركيز بشكل أساسي على الاستدامة البيئية والربط بين التقنيات التفاعلية واستخدام الموارد، سواء من وجهة نظر كيفية استخدام التقنيات التفاعلية لتعزيز سلوكيات أكثر استدامة وكيفية تطبيق الاستدامة لتصميم الأنظمة التفاعلية نفسها.

وتعرف الاستدامة علي انها تلبيبة احتياجات الحاضر من الخامات والموارد دون المساس بقدرة الأجيال القادمة . ومن أهم أهداف التنمية المستدامة لتوفير حلول بيئية مسئولة يعتمد عليها:

- تقليل استهلاك الطاقة.
- الاستخدام الأمثل للمواد المتجددة والمحلية ، وإعادة التدوير للموارد الطبيعية ، بما يتعلق باتجاهات التصميم والتقنيات الحديثة.
- توفير مكان صحي عن طريق تحسين الراحة الحرارية وتقليل الملوثات الداخلية.(الشامس، منى عبد السلام ،يناير، ٢٠٢١)

معايير الاستدامة

متطلبات الجودة المستدامة لكل من المنتج وعمليات إنتاجه تستند إلى مبادئ الاستدامة التي يجب تحقيقها للوصول إلى حالة الاستدامة أو للحصول على الشهادات المعتمدة . تتميز هذه المتطلبات بمرونة ديناميكية، حيث إنها ليست ثابتة بل تستلزم التقييم المستمر والتعديل بما يتماشى مع تطورات الزمن . وتشمل المؤشرات الجوهرية التي تميز التصاميم المستدامة المعايير التالية:

1- كفاءة استخدام الطاقة والمواد أثناء عمليات التصميم: تتبنى هذه المعايير المحافظة على استهلاك الطاقة والمواد، مع ضمان ملائمة نوعية الطاقة والمواد المستخدمة لتحقيق النتائج المطلوبة بكفاءة قصوى.

2- الاهتمام بالبيئة الطبيعية وصحة الإنسان : تُعطى الأولوية لتقليل النفايات والمنتجات الثانوية غير المتوائمة بيئياً، مع تعزيز جهود إعادة التدوير . كما يتم الحد من استخدام المواد الكيميائية وتقليل أو إزالة الممارسات الصناعية التي تشكل تهديداً لصحة الإنسان والنظام البيئي.

٣- تحقيق الأداء الاقتصادي المستدام: يركز هذا المعيار على تحقيق أداء اقتصادي فعال يضمن عوائد طويلة الأجل، مع الأخذ في الاعتبار التأثيرات الاقتصادية المستقبلية.

١- استخدام عناصر من البيئة بطريقه مباشرة الضوء الطبيعي (الإضاءة الطبيعية)

تمثل الإضاءة الطبيعية مكوناً جوهرياً في مفهوم التصميم البيوفيلي، حيث تسعى إلى إدماج العناصر البيئية مثل ضوء الشمس والمناظر الطبيعية في هيكل المبانى. يسهم هذا النهج في تحسين الراحة البصرية والنفسية، فضلاً عن تعزيز الأداء والكفاءة الإنتاجية. علاوة على ذلك، تُعد الإضاءة الطبيعية وسيلة فعالة لتوفير استهلاك الطاقة وتعزيز الترابط مع البيئة الطبيعية، مما يؤدي إلى دعم الشعور بالرفاهية العامة.

يعمل هذا التصميم بالاستفادة القصوى من أشعة الشمس ودمج التهوية الفعالة على ربط هذه المساحات بالعالم الخارجي. وذلك من خلال توسيع الواجهات الزجاجية فتحات السقف مما يضيف حياة على المناطق المغلقة ويخلق أجواء حية ومنعشة.

تمكين الضوء الطبيعي من دخول فى المساحات مع استجابة لموقع الشمس ودوراتها، وكذلك التفاعل بين الضوء والظل، والضوء المنتشر والمتغير، لخلق أشكال وأشكال إبداعية وديناميكية . (Jaheen2022)



صورة (١،٢،٣) الظلال المختلفة للعنصر النباتي فى الشارع
(<https://sanantonioreport.org/whats-suddenly-so-important-a-bout-trees/>) (Montalbo, July 28, 2017)

١-١ المساحات الداخلية الخضراء

يمثل إدخال النباتات أو إنشاء الحدائق العمودية في المساحات الداخلية نهجاً فعالاً لتعزيز الحضور الطبيعي في البيئات العمرانية. إلى جانب دورها في تنقية الهواء وتحسين جودته، تسهم هذه الحلول الخضراء في تقليل معدلات التوتر، مما ينعكس بشكل إيجابي على مستويات الكفاءة والإنتاجية في تلك البيئات (Seixas et al., 2016) . .

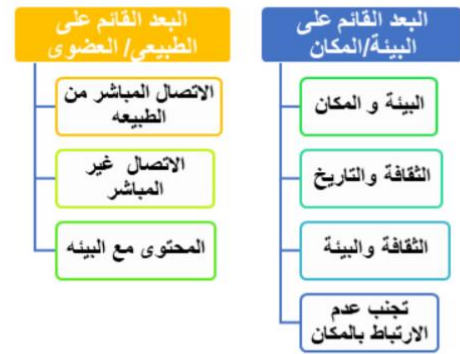
٢-١ النباتات

اهميه وجود الغطاء النباتي وخاصة النباتات المزهرة فى مسارات الحركة المختلفة. فاستخدام النباتات يُعدّ أمراً أساسياً في التصميم. فضلاً عن جمالها البصري، تُعزّز هذه الرفقة الخضراء جودة الهواء وتقلل من التوتر، مما يُشكّل جواً هادئاً ومليناً بالسكون. وعند وضع هذه النباتات الرائعة بشكل استراتيجي داخل المساحات، يتحول المكان إلى ملاذ ينبض بالحياة، يدعو الزائرين للانسجام التام مع جمال العناصر الطبيعية.

٣-١ المياه

يمكن دمج العناصر المائية في التخطيطات الخارجية كالنوافير وبرك المياه على نحو يحقق تأثيرات جمالية ووظيفية تتجاوز المظهر البصري. إذ إن هذه العناصر لا تسهم فقط في تحسين الجاذبية البصرية للمكان، بل تلعب أيضاً دوراً حيوياً في تخفيف مستويات التوتر وتعزيز الشعور بالسكينة والهدوء. وعبر دمج مبادئ التصميم الحيوي في المباني، يمكن تحسين جودة الحياة داخل المساحات المبنية بفضل تعزيز الرفاه الشخصي، وزيادة الإنتاجية، ورفع مستوى الرضا العام، إلى جانب تأسيس ارتباط أكثر عمقاً بين الإنسان والطبيعة.

تعد المسطحات المائية وسيلة فعالة لتحفيز الحواس المتعددة كاللمس والبصر والصوت، وحتى الحركة، وهو ما يخلق تجربة حسية شاملة. على سبيل المثال، تدفق المياه من نوافير رقيقة أو وجود برك مائية داخلية يضيف طابعاً مريحاً ومهدئاً يعزز التناغم بين البيئة المصممة وصمت الطبيعة المحيطة. الأصوات الناجمة عن حركة المياه والخلفية البصرية المتميزة تسهم في إضافة قيمة عميقة



شكل (١) مخطط يوضح الأبعاد الأساسية للتصميم البيوفيلي
تركز مبادئ التصميم البيوفيلي على دمج العناصر الطبيعية مع احتياجات الإنسان في تصميم المباني والمساحات الداخلية، مما يعزز التفاعل الإيجابي بين البيئة والمستخدمين. يتضمن ذلك استخدام الألوان والمواد المستوحاة من الطبيعة، توجيه الإطلاات نحو المساحات الخضراء، وتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية. يسعى هذا النهج إلى تحسين جودة الحياة من خلال زيادة الشعور بالراحة وتحفيز الإبداع، إلى جانب تحقيق أهداف الاستدامة. كما يساهم التصميم البيوفيلي في تقليل مستويات التوتر وتعزيز شعور الرضا لدى المستخدمين عن طريق استلهم مظاهر الطبيعة وتجسيدها داخل الهياكل المعمارية. علاوة على ذلك، يعد هذا النوع من التصميم وسيلة فعالة لتعزيز الكفاءة البيئية، حيث يقلل من استهلاك الطاقة والموارد بشكل مستدام .

يحتاج التطبيق الناجح لتصميم البيوفيليك إلى بعض المبادئ الأساسية تمثل هذه المبادئ شروطاً أساسية للممارسة الفعالة للتصميم الحيوي، وهي تشمل (: Kellert and Calabrese ٢٠١٥)

* يتطلب تصميم البيوفيليك مشاركة متكررة ومستمرة مع الطبيعة.

* يركز تصميم Biophilic على تكيفات الإنسان مع العالم الطبيعي والتي أدت على مدار الزمن التطوري إلى تحسين صحة الناس ولياقتهم البدنية ورفاهيتهم.

* يشجع التصميم البيوفيلي على الارتباط العاطفي بالأماكن.

* التصميم البيوفيلي يعزز التفاعلات الإيجابية بين الناس والطبيعة التي تشجع على توسيع الشعور بالعلاقة والمسؤولية تجاه المجتمعات البشرية والطبيعية.

* يشجع التصميم البيوفيلي على تعزيز المتبادل والحلول المعمارية المترابطة والمتكاملة.

أهم عناصر التصميم البيوفيلي (الحيوي)

يعتمد تصميم الديكور الحيوي على تكامل عناصر طبيعية في المساحات. حيث تلعب هذه العناصر دوراً حاسماً في ربط السكان بالطبيعة داخل البيئة المبنية. بفضل هذه العناصر، يمكن للمساحات أن تتحول إلى ملاذات تجمع بين جمال الطبيعة وروعة التصميم، مما يوفر تجارب داخلية ملهمة ومريحة للجمهور.

يتضمن التصميم الحيوي مجموعة متنوعة من الخصائص والمكونات التي تُدمج بشكل متقن داخل البيئات المبنية، وذلك بهدف محاكاة الأنماط والخصائص الطبيعية. تسعى هذه العناصر إلى تعزيز الترابط العميق بين الأفراد والطبيعة المحيطة بهم، مما يساهم بشكل إيجابي في تحسين مستويات الرفاهية والإنتاجية والرضا النفسي والشامل للمستخدمين. وفيما يلي أمثلة توضيحية لبعض أبرز عناصر التصميم الحيوي.

٢- استخدام عناصر من البيئة بطريقه غير مباشرة

١-٢ المواد الطبيعية

دمج المواد الطبيعية كالأخشاب، أو الأحجار، أو الخيزران، أو غيرها من مواد البناء المستمدة من الطبيعة يعزز الجاذبية البصرية ويخلق تواصلاً متناغماً مع المحيط الطبيعي، إلى جانب تقديم فوائد كبيرة فيما يتعلق بتحقيق الاستدامة البيئية. فوجود مواد طبيعية زخرفية أو وظيفية في البيئة المبنية واستخدام المواد الطبيعية مثل الخشب الدافئ، والحجر الصلب، والخيزران الرقيق الصوف والقطن والحجر والجلد. ، والتي يمكن معالجتها عادة أو إصلاحها على نطاق واسع من حالتها الطبيعية، يشكل تنسيقاً ملموساً ومرئياً يربط بين التصميم الداخلي وجمال الأماكن الخارجية. يجلب هذا الاعتماد على الطبيعة أجواءً دافئة مستوحاة من عجائب الطبيعة.



صورة (١٢، ١٣، ١٤) ألوان مستوحاة من الطبيعة عمل برجلات

خشبية (<https://www.pinterest.com/>)

٢-٢ الألوان الطبيعية

وجود ألوان طبيعية مستوحاة من الطبيعة مثل درجات ألوان الأرض الصامته المميزة للتربة والصخور والنباتات.



صورة (١٥) توضح الألوان المستخدمة في الطبيعة (GLOEDE, February 17, 2015)

٣-٢ محاكاة الضوء الطبيعي

يمكن تصميم الضوء الاصطناعي لتقليد الصفات الطيفية والديناميكية للضوء الطبيعي. يمكن للهواء المعالج أيضاً محاكاة خصائص التهوية الطبيعية من خلال الاختلافات في تدفق الهواء ودرجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي.

٤-٢ تقليد الطبيعة

هو التصميم المستعار من التكتيفات الموجودة وظيفياً في الطبيعة. (I et Chan, ٢٠٠٦)



صورة (١٦) تصميم الهيكل الفولاذي لملاعب بكين الوطني علي هيئة "عش طائر"

(<https://i.pinimg.com/564x/ed/35/11/ed3511284b9a226c673129f8feca8851.jpg>)

٥-٢ الأشكال الطبيعية

هي تجسيد وتمثيل للعالم الطبيعي يمكن العثور عليها في واجهات المباني وداخل التصميمات الداخلية. مثل الزخارف الحيوانية والنباتية، ودعم الأشجار ، والأصداف واللؤلؤ، والبيض، والأشكال البيضاوية والأنبوبية، والأقواس، والأقنية، والقباب، والأشكال التي تقاوم الخطوط المستقيمة والزوايا.

للأجواء العامة للمكان، مما يوفر تجربة فريدة ممتعة تُعزز الراحة النفسية لدى الأفراد الموجودين في هذا الحيز المعماري . (g.envirodatagov, ٢٠٢٢)



صورة (٤، ٥، ٦) شلالات في الطبيعة

(<https://www.pinterest.com/>)

٤-١ الهواء

وجود التهوية الطبيعية في البيئة الخارجية، والتي يمكن تعزيزها من خلال الاختلافات في تدفق الهواء ودرجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي.

٥-١ النار

وجود مصادر حريق متحكم بها مثل المواقد ، ولكن يتم محاكاتها أيضاً من خلال الاستخدام الإبداعي للضوء واللون والحركة والمواد ذات التوصيل الحراري المتفاوت.



صورة (٧، ٨، ٩) صور لأشكال مواقد

(<https://www.pinterest.com/>)

يعتمد حجم وشكل ميزة النار Warming Trends على ما إذا كانت نقطة محورية أو طريقه مستخدمه للمساعدة في تحديد المسافات ، توفر حفرة النار الخارجية هذه باستخدام الحجر الطبيعي ملمساً وإحساساً بمادة طبيعية PaveStone Brick Paving ..

٦-١ المناخ الطقس

يمكن أن يحدث هذا الاتصال من خلال التعرض المباشر للظروف الخارجية، ومحاكاة الصفات الشبيهة بالطقس من خلال معالجة درجة الحرارة وتدفق الهواء والضغط الجوي والرطوبة.

٧-١ مناظر الطبيعة والنظام البيئي

عناصر المناظر الطبيعية والأنظمة البيئية المترابطة مثل النباتات والحيوانات والمياه والتربة والصخور والأشكال الجيولوجية. يفضل معظم الناس المناظر الطبيعية العادية على المناظر الطبيعية الاصطناعية.



صورة (١٠ ، ١١) شلال داخلي وغابات (Kellert, n.d.)

١ - 8 تصاميم داخلية من الطبيعة

يتجلى سحر التصميم الحيوي في أنماط مستوحاة من روعة الطبيعة. سواء كانت جمالية الأشكال المعقدة، أو تجسيد لمناظر طبيعية، تعتبر هذه العناصر عن أنفسها داخل المساحات بشكل يخلق إحساساً عميقاً بالاتصال والتناغم يتردد مع حب الإنسان الفطري للعالم الخارجي الرائع. وتجتمع هذه العناصر لتجسد جوهر التصميم الحيوي. حيث تدعوك للإبداع في مساحات داخلية لا تعكس فقط جمال طبيعة الأرض، ولكن أيضاً تعزز رفاهية أولئك الذين يدخلون هذا العالم الساحر.

٧-٢ ثراء التفاصيل

هو الثراء المعرفي للعالم الطبيعي، أي أنه يقدم ثروة من الخيارات والفرص، سواء كانت طبيعية أو مبنية، طالما أن التعقيد يتم اختياره بطريقة متماسكة ومقروءة، مثل المباني والمناظر الطبيعية التي تمتلك التنوع والقوام والتفاصيل التي تحاكي الأنماط الطبيعية عند الكشف عنها بشكل متماسك.



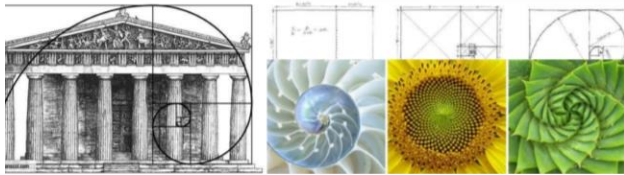
صور (٢٧، ٢٨، ٢٩) توضح ثراء المعلومات والتفاصيل في الطبيعة و ثراء التفاصيل في التصميم

٨-٢ العمر والتغيير وزخارف الزمن

وجود مواد طبيعية تتعرض للشيوخوخة، والعوامل الجوية، والشعور بمرور الوقت.

٩-٢ الهندسة الطبيعية

تشير الهندسة الطبيعية إلى الخصائص الرياضية الشائعة في الطبيعة. على سبيل المثال، المقاييس المرتبة بشكل هرمي مثل "النسبة الذهبية" و "تسلسل فيبوناتشي" وهو تسلسل رقمي يحدث في العديد من الكائنات الحية، و "الزاوية الذهبية".



صور (٣١، ٣٢، ٣٣) توضح أمثلة "النسبة الذهبية" التي تحدث في الطبيعة وفي تصميم معبد البارثينون (Perera and Ens، ٢٠١٩ &)

١٠-٢ الارتباط الثقافي والإيكولوجي

بالمكان يمكن أن يتم الارتباط البيئي بالمكان من خلال الاتصال بالنظم البيئية البارزة مثل عناصر النباتات أو السمات الجغرافية الحيوية السائدة مثل: الجبال والصحاري ومصببات الأنهار والمحيطات، وكذلك حماية النظام البيئي المحيط والأنواع المختلفة التي تعيش هناك، تطمح إلى تحقيق صافي إنتاجية بيئية. يدمج الارتباط الثقافي بالمكان التاريخ والجغرافيا والإيكولوجيا للمنطقة، ليصبح جزءاً لا يتجزأ من الهوية الفردية والجماعية، ويمكن القيام بذلك من خلال التراث المعماري للشعب، ولا سيما أشكاله العامة الثمينة والمميزة.

فوائد التصميم البيوفيلي

المعماري وتصميم المباني يتطلب فهماً عميقاً لكيفية تفاعل البشر مع البيئة، ويعود بفوائد كبيرة على الأفراد والمجتمع. يسعى التصميم البيوفيلي إلى دمج العناصر الطبيعية في العمارة.

التصميم البيوفيلي هو طريقة فريدة تهدف في الهندسة المعمارية والبيئة إلى تحسين الراحة والإنتاجية وتعزيز العلاقة بالبيئة الطبيعية. إليك بعض الفوائد الرئيسية لهذه الطريقة الجديدة:

١- تحسين الصحة: يساعد التطبيق البيوفيلي في تعزيز الصحة العامة وراحة الأشخاص. الأبحاث تشير إلى أنه يؤثر إيجاباً على التفكير ويقلل من التوتر. كما أن وجود العناصر الطبيعية داخل الأماكن يساعد على زيادة التركيز، مما يحسن الإنتاجية ونوعية الحياة.

٢- رفع مستوى الإنتاجية: أثبت أن التصميم البيئي يساعد في تحسين التفكير والتركيز والإبداع، مما يزيد من الإنتاجية في بيئات العمل.



صورة (١٧) توضح تمثيل نبات البوص وتجسيده داخل التصميمات الداخلية / <https://www.scidev.net/mena/>



صورة (١٨، ١٩) توضح Tanner Springs من Dreisetl Atelier نمطاً من التصميم الحيوي

٦-٢ استحضار الطبيعة

استحضار الطبيعة هو لتمثيل الذي قد لا يحدث حرفياً في الطبيعة، ولكنها لا تزال مستمدة من مبادئ التصميم التي تواجه العالم الطبيعي.



صورة (٢٠، ٢١) توضح الهندسة المعمارية لقاعة مدينة لندن المستمدة من شكل البيض من تصميم فوستر

(<https://brightside.me/creativity-design/14-crazy-ideas-that-worked-out-fine-1955/>)



صورة (٢٢، ٢٣) لمقاعد على شكل زهرة التيوليبي

(<https://www.pinterest.com/pin/371898881707446202/>)



صورة (٢٤، ٢٥، ٢٦) تجسيد للمظلات على شكل أوراق النباتات

(<https://www.pinterest.com/pin/371898881707446202/>)

(02)



صورة (٣٤) توضح أن الاتجاه البايوفيلي يلعب دوراً هاماً في الفراغات الداخلية حيث يعمل على دمج البيئة الخارجية بالبيئة الداخلية، كما أن استخدام الخامات الطبيعية من أخشاب وأحجار تؤكد على دور الاستدامة في البيئة الداخلية.

Perera and coppens, ٢٠١٩ (&)

التصميم الحيوي في أماكن العمل

دمج مبادئ التصميم المستوحى من الطبيعة في أماكن العمل يمكن أن يحدث تحولاً ملحوظاً في تجربة الموظفين وكفاءتهم داخل الشركات. يتميز هذا النوع من التصميم بخلق بيئة عمل مريحة ومحفزة، من خلال دمج العناصر الطبيعية داخل المساحات المكتبية. يتضمن التصميم الطبيعي إدخال المساحات الخضراء والمناظر الطبيعية إلى بيئة العمل، مما يضيف لمسة جمالية تحسن من الإنتاجية وتعزز رفاهية الموظفين. كما يُشجع هذا النهج على الإبداع ويعزز التعاون بين الأفراد عن طريق توفير بيئة تعكس هدوء وجمال الطبيعة.

إضافةً إلى ذلك، فإن الاستفادة المدروسة من الإضاءة الطبيعية تُسهم بشكل كبير في تحسين الصحة النفسية للموظفين، حيث تقلل من مستويات التوتر وتعزز الهدوء والقدرة على التركيز. كما أن وجود النباتات والمساحات الخضراء يرفع من جودة الهواء داخل المكتب، مما يجعل البيئة أكثر صحة وداعمة للعمل.

يعزز التصميم المستوحى من الطبيعة التفاعل الإيجابي بين الموظفين وبينتهم العملية، وهو ما يؤدي بدوره إلى زيادة مستوى الرضا المهني، وتحقيق تقدم ملحوظ في الإبداع والإنتاجية.

التصميم البيوفيلي في الأماكن السياحية

يعتبر التصميم البيوفيلي ذا أهمية كبيرة في مشاريع بناء الفنادق، حيث يمكن أن يحول الفنادق العادية إلى أماكن تعيش فيها طاقة وإلهام. يمكن استخدام عناصر مستوحاة من الطبيعة لخلق أجواء دافئة وملينة بالحياة داخل الفندق، مما يساعد في إنشاء بيئة مريحة ومتعلقة بالعالم الطبيعي. بإدخال مواد طبيعية مثل الخشب والحجر والخيزران في تصميم الفنادق، يستطيع المصممون تحسين جمال المساحات الداخلية والخارجية. توفير الضوء الطبيعي والحدائق الداخلية والمناظر الجميلة خارج الفندق يساعد في خلق أجواء من الاسترخاء والهدوء، مما يعزز الرفاهية ويعطي العون في التغلب على الضغوط اليومية. فالتصميم البيوفيلي لا يحسن فقط من المظهر، ولكنه أيضاً يعزز الرفاهية والإنتاجية. بإدماج عناصر مستوحاة من الطبيعة، يمكننا خلق أماكن سياحية تدعم ارتباطنا الفطري بالطبيعة وتجعلها أماكن مريحة للعيش فيها.

التصميم البيوفيلي والاستدامة

إن التصميم المستدام قد توجه في بدايته إلى تقليل التأثير السلبي على البيئة عن طريق الاهتمام بالطاقة والموارد و لكنه أخفق في دراسة

٣-زيادة الرضا: تساعد المساحات التي تحتوي على طبيعة في خلق شعور بالهدوء والترابط، وهذا يسهم في تعزيز رضا الأفراد وتحسين تجاربهم.

٤-تحسين نوعية الهواء: يمكن أن تعزز النباتات وأنظمة التهوية الطبيعية جودة الهواء الداخلي عن طريق تقليل التلوث وزيادة نسبة الأكسجين.

٥-الاستدامة: يتوافق التصميم البيوفيلي مع الممارسات المستدامة لأنه يشجع على استخدام الضوء الطبيعي وطرق التبريد الطبيعية والحفاظ على المساحات الخضراء.

٦-كفاءة استخدام الطاقة: يساهم التصميم البيوفيلي في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة من خلال توظيف الإضاءة الطبيعية والتهوية والعزل الحراري ومواد البناء المستدامة.

خصائص التصميم البيوفيلي

تم تقسيم الخصائص إلى ثلاث سمات: (Kellert and Calabrese, 2015)

خصائص ذات ارتباط مباشر من الطبيعة	خصائص ذات ارتباط مباشر من الطبيعة	خصائص الفراغ الخارجي (البيئة) والمكان
١-استخدام الضوء.	١. صور من الطبيعة	١. الملاذ والملاجء
2 -الهواء .	٢. المواد الطبيعية	٢. التقعيد المنظم
3-استخدام عنصر الماء.	٣. ألوان مستوحاة من الطبيعة.	٣. التكامل والترابط بين الكل و
4-الغطاء النباتي.	٤. محاكاة الضوء الطبيعي والتهوية.	عناصر الجزء
5-وجود كائنات حية الحيوانات.	٥. أشكال ونماذج من الطبيعة.	٤. الفراغات الانتقالية
6-المناخ احوال الطقس.	٦. استحضار الطبيعة	٥. مسارات الحركة والتنقل (فراغات انتقالية).
٧-المناظر الطبيعية والنظم البيئية .	٧. ثراء وغنى التفاصيل .	٦. الارتباط بالثقافة والبيئة والتعلق بالمكان.
8-النار.	٨. العمر، والتغيير، مرور فتره زمنية.	
	٩. الهندسة الطبيعية	
	١٠. محاكاة الطبيعة	

جدول (١) سمات تصميم بيوفيلي في البيئة الخارجية

التصميم البيوفيلي في المشاريع الحضرية

تطبيق التصميم البيوفيلي في تخطيط المدن يعتبر خطوة أساسية نحو تحسين الحياة في المناطق الحضرية. هذا النوع من التصميم يمكن أن يحول المدن والمصانع إلى أماكن أكثر صداقة للبيئة وجمالاً. من خلال دمج المساحات الخضراء والعناصر الطبيعية، يمكن أن تنقي الهواء عن طريق امتصاص ثاني أكسيد الكربون وإطلاق الأكسجين، مما يحسن جودة الهواء ويقلل من التلوث.

كما أن التصميم البيوفيلي يساعد في تخفيض درجات الحرارة في المدن الساخنة عن طريق إنشاء مناطق مظللة وتبريد الهواء عبر تبخر المياه من النباتات. ومع زيادة التنوع البيئي في الحضر، يتم تعزيز التوازن البيئي والحفاظ على التنوع البيولوجي.

علاوة على ذلك، يساهم التصميم البيوفيلي في رفع مستوى جودة الحياة في المدن من خلال خلق بيئات جميلة وملهمة للناس. ولأنه يعزز الاستدامة والرفاهية في المدن، فإنه يلعب دوراً مهماً في جعلها أماكن أفضل للعيش والعمل.

المناطق سواء من الناحية الايكولوجية والاجتماعية والثقافية ومراعاة التنوع البيئي والبيولوجي. فكان عام ١٩٩٢ عاماً حاسماً للاستدامة. أطلقت صناعة الضيافة مبادرة البيئة الفندقية الدولية IHEI ، المصممة لتقليل تأثير الزوار المقيمين على البيئة أيضاً ، في نفس العام ، حددت مجموعة Tourism Concern التي تتخذ من المملكة المتحدة مقراً لها إرشاداتها الخاصة وبدأت بنشاط للضغط على القطاع الخاص ليأخذ في الاعتبار بشكل أكبر الحاجة إلى التخطيط المستدام. ان هذه المبادئ تحقق المزيد من التوازن بين العناصر الاجتماعية والثقافية والبيئية وتسعى مصر لتحقيق الاستدامة السياحية وهي من الأهداف الاستراتيجية ذات الأولوية. (وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية المصرية، ٢٠٢١)



شكل مخطط (٢) يوضح الأهداف البيئية والسياحية

أهمية تحقيق السياحة المستدامة

نشأ مفهوم السياحة المستدامة في سبعينيات القرن العشرين ليعالج مسألة الحفاظ على استدامة السياحة بما يحقق فائدة للاقتصاد المحلي والمجتمع المحلي، دون أن يتسبب في الإضرار بالموارد الطبيعية أو التراث الثقافي والبيئي. يُعد هذا المفهوم من أبرز المرتكزات لتحقيق التنمية السياحية.

ما يلي:

- النمو الهائل للسياحة الشعبية أو الجماعية، وتزايد الاقبال على سياحة المناطق والمواقع الهشة أو الحساسة إيكولوجياً.
- الضرورة في استدامة السياحة كوسيلة لتنمية دائمة و إيجابية في مواجهة بعض الأضرار المتزايدة التي تسببت بها السياحة في البيئة والثقافات والأخلاق.
- زيادة الوعي البيئي والثقافي في بعض القطاعات لدى شعوب العالم سواء المتقدمة، أو شعوب الدول النامية، كمصدر في سوق السياحة العالمية. ومن هنا تعتبر السياحة المستدامة تعني تنظيم السياحة وفق مخططات سياحية رشيدة ودفعها إلى تطبيق مبادئ التنمية.

السياحة في واحة سيوة

واحة سيوة

تعتبر واحة سيوة من ضمن الواحات الطبيعية الموجودة في مصر، هذه الواحة التي لها تاريخ عظيم وأسرار كثيرة أيضاً ، فهي من أكثر الأماكن الطبيعية الساحرة التي يحلم العديد بالذهاب إليها. تتميز واحة سيوة بطابع معماري بيئي وتراثي فريد يعكس ارتباطها العميق ببيئتها الصحراوية وتقاليدها الثقافية. يُظهر التزام السيويين بالحفاظ

العوامل المؤثرة على صحة الانسان والحاجات الأساسية للاتصال مع الطبيعة ، ثم توجه بعد ذلك الي تقليل التأثير السلبي علي صحة الانسان عن طريق الاهتمام بالقيم الصحية وصحة شاعلي المكان ولكن لم تعزز هذه التوجهات العلاقة بين الانسان و الطبيعة ، وهذه هي القطعة المفقودة في لغز التنمية المستدامة فظهرت البيوفيليا التي تهدف الي محاكاة العلاقة الفطرية بين الإنسان و الطبيعة ، و الارتباط النفسي والفسولوجي للتواصل معها بشكل ايجابي في الفراغات الداخلية فهي صورة من صور التصميم المستدام الذي يوفر فرصة لتحقيق مزايا جوانب الاستدامة البيئية و الاجتماعية و الاقتصادية في الفراغ الداخلي

التصميم البيوفيلي والاستدامة هما مفهومان مرتبطان بشكل وثيق، ويؤديان دوراً أساسياً في تطوير المباني والمجتمعات العصرية. يهدف التصميم البيوفيلي إلى دمج العناصر الطبيعية في تخطيطات المعمارية، مما يساهم في تعزيز العلاقة بين البشر والبيئة المحيطة بهم. بينما تركز الاستدامة على الحفاظ على موارد كوكب الأرض وتقليل تأثير البشر السلبي على البيئة.

ويعد التصميم البيوفيلي وسيلة فعالة لتعزيز الاستدامة، حيث يسعى لتحسين الصحة النفسية والبدنية للأشخاص من خلال توفير بيئات داخلية وخارجية تعكس التعاون الإيجابي مع الطبيعة. يتضمن هذا استخدام ألوان ومواد وإضاءة تشبه الطبيعة، بالإضافة إلى توفير مناطق خضراء وترتيب المساحات بطرق تعكس الأنماط الطبيعية. من ناحية أخرى، تعتمد استدامة التصميم على زيادة كفاءة استخدام الموارد وتقليل الفاقد والانبعاثات الضارة. يمكن تحقيق ذلك من خلال الاعتماد على مواد مستدامة وتصميم أنظمة تدفئة وتبريد موفرة للطاقة، واستخدام تكنولوجيا الطاقة المتجددة. كما أن التصميم البيوفيلي يعزز الاستدامة من خلال تعزيز العلاقة بين الأفراد والبيئة، مما يشجع على الحفاظ على الموارد الطبيعية.

باختصار، التصميم البيوفيلي والاستدامة يمثلان فكرة جديدة وشاملة تهدف إلى خلق أماكن معيشة صحية ومستدامة تلبي احتياجات الناس وتحافظ على جمال الطبيعة وراثتها للأجيال الحاضرة والمقبلة. إن دمج مفهوم التصميم البيوفيلي في قطاع البناء يعتبر خطوة هامة نحو مستقبل أفضل وأكثر استدامة. من خلال هذا الأسلوب، يمكننا إعادة التفكير في كيفية إنشاء مساحات تتناسب البيئة المحيطة بنا وتلبي متطلباتنا. التصميم البيوفيلي يقدم العديد من الفوائد لصحتنا وللبيئة، ويمكن أن يساهم بشكل كبير في تحسين جودة حياتنا.

يتطلب دمج مبادئ التصميم البيوفيلي في البناء تعاوناً بين عدة تخصصات وتعاوناً فعالاً بين الممارسين والمصممين والمهندسين والجهات المعنية الأخرى. هذا الأسلوب يعكس التزاماً بالحفاظ على البيئة ويساهم في تقليل الأثر البيئي. بلا شك، فهم مفاهيم التصميم البيوفيلي وكيفية تطبيقها يمكن أن يمهّد الطريق نحو مجتمعات أكثر استدامة وصحة لنا وللأجيال المستقبلية.

السياحة المستدامة

لقد ارتبط مفهوم الاستدامة بالسياحة وتتضمن التنمية السياحية المستدامة الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية وتخفيف اثار السياحة على البيئة، أى تلبي احتياجات السياح مع حماية وتعزيز الفرص المتاحة للمستقبل.

ويعنى التركيز على تلبية احتياجات السياح دون الضرر بالمحيط البيئي والاجتماعي للمناطق المضيفة (محي، أنيس، ٢٠١٦)

السياحة المستدامة هي السياحة التي تراعى آثارها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الحالية والمستقبلية، وتلبية احتياجات الزوار والصناعة والبيئة والمجتمعات المضيفة. (سالم،سالم حميد ،٢٠٠٩)

والمقصود بالتنمية السياحية المستدامة تنمية المناطق السياحية وتوفير هياكل والقواعد الأساسية للسياحة دون الاضرار بهذه

"الكرشيف"، وهي عبارة عن الملح المغلف بالطفلة "طين"، وثبت علميا أنها مادة بناء عازل جيد للحرارة، مثل الطوب اللبن، ويستخدمها البنّاءون المحليون في سيوة منذ آلاف السنين، مما جعل الفراغات الداخلية "أدرير أميلا" متكيفة مع الظروف الخارجية دون الاستعانة بالتهوية الصناعية.



صورة (٣٦) توضح شكل مبني فندق أدرير أميلا

(ezzat, الإثنين ٢٤/سبتمبر/٢٠١٨ - ٢٠:٣٩ م))

بالإضافة إلى وجود فضاء سماوية في السقف تنبهره بالاضاءة الطبيعية لتحقيق الراحة الضوئية نهاراً ، وأيضاً فتحات السقف تساعد في تحقيق الراحة الحرارية وتحافظ على جودة الهواء الداخلي للحفاظ على صحة المستخدمين.



صورة (٣٧) توضح شكل السلم واضائتها بالشموع مع الفتحة السماوية في السقف المصنوع من خشب النخيل لفندق أدرير أميلا

(ezzat, الإثنين ٢٤/سبتمبر/٢٠١٨ - ٢٠:٣٩ م))

يتميز الفندق بأبواب ذات تصميم مبتكر حيث تمتص الحرارة أثناء النهار ثم تعكسها خلال الليل لتوفير الدفء، وقد تم تصنيع هذه الأبواب من خشب الزيتون الممزوج بالتراب السيوي، مما يساهم في تعزيز خصائصها الحرارية. بالإضافة إلى ذلك، تُصنع الأسقف من أشجار النخيل، مما يوفر عزلاً طبيعياً ويدعم الاستدامة البيئية للمبنى. تحيط بالفندق سبع بحيرات ملحية وأشجار زيتون تمتد على طول 25 كيلومتراً، مما يوفر منظراً طبيعياً ساحراً يضيف قيمة جمالية وبنيّة للمكان.

على الطراز المعماري التقليدي من خلال بناء المنازل والمنشآت العامة والخاصة، بما في ذلك الفنادق والمنتجعات السياحية، على نمط معماري موحد ينسجم مع التاريخ والتراث المحلي. يتم استخدام مادة "الكرشيف"، وهو خليط من الطين والملح ممزوج بورق الزيتون والطفلة، كعنصر رئيسي في تشييد المباني وتشطيب واجهاتها الخارجية. توفر هذه المادة خصائص بيئية متميزة تجعلها قادرة على التكيف مع المناخ المحلي القاسي، كما تساهم في صون الهوية المعمارية والتراثية المميزة لبيئة الواحة.

ومن المؤكد أن هناك الكثير من مظاهر السياحة الكثيرة والمتعددة في واحة سيوة، هذه المظاهر التي تجعلنا نحصل على معلومات عن واحة سيوة كما يلي:

- السياحة التاريخية: مثل معبد الوحي أو معبد آمون.
- السياحة العلاجية: حيث نجد العديد من الأشخاص يذهبون إلى واحة سيوة من أجل القيام بالاستشفاء الطبيعي نظراً لوجود عيون المياه الساخنة التي تعمل على علاج الروماتيزم والروماتويد والكثير من آلام المفاصل والعظام.
- سياحة السفاري: وهو من أفضل أنواع السياحة بسبب وجود بحر الرمال في الواحات.
- سياحة ترفيهية: تتمثل في حفلات الفنون الشعبية والأغاني الخاصة بتراث المنطقة.

الدراسات التحليلية للمنتجعات السياحية

١- الفندق البني - Adre Amellal واحة سيوة

يقع فندق أدرير أميلا في قلب صحراء سيوة المصرية، على بُعد حوالي ٣٠٠ كيلومتر جنوب غرب مرسى مطروح بالقرب من ساحل البحر المتوسط. تم تصميم هذا الفندق الفريد ليكون جزءاً من الطبيعة المحيطة به، حيث شُيّد على سفح جبل ليبدو وكأنه اندماج طبيعي بين الجبل والبناء. يتكون الفندق من الحجر الجيري، ويزين بأشجار الزيتون والنخيل، إلى جانب استخدام الطوب الطيني والصخور الملحية، مما يعكس التزامه باستخدام مواد صديقة للبيئة وفقاً لمبادئ الاستدامة.

يتألف الفندق من 40 غرفة، تزدان بديكورات مستوحاة من نمط حياة سكان صحراء سيوة الأصليين. لا توجد كهرباء أو هواتف أرضية في الغرف، ويُحظر استخدام الهواتف المحمولة في الأماكن العامة، مما يضمن تجربة تبعد الضيوف عن زحمة التكنولوجيا الحديثة. تعتمد الإضاءة ليلاً على الشموع التي تضيء أجواءً ساحرة. يعتبر فندق أدرير أميلا واحداً من أكثر الفنادق غرابة وتميزاً على مستوى العالم، لما يقدمه لزواره من تجربة فريدة تجمع بين البساطة وروح الطبيعة في أجواء استثنائية وسط الصحراء المصرية.



صورة (٣٥) توضح الموقع العام لفندق أدرير أميلا

<https://al-ain.com/article/technology-electricity-adriere-amellal-hotels-siwa>

“أدرير أميلا” أو “الجبل الأبيض” باللغة الأمازيغية” تم صنع جدرانه بالكامل من الرمال والتربة السيوية، التي يطلق عليها اسم



صورة (٤١) توضح شكل مبني بقرية شالي
(https://greenarabic.net/news/160)

إضافة إلى ذلك، فإن الأسقف مصنوعة من خشب النخيل وأوراق الزيتون لتقوية السقف ضد المطر، واجهات المباني مطلية بنوع من الطمي الأخضر؛ مما يجعلها صديقة للبيئة.

من أشهر الخامات المستدامة في منطقة واحة سيوة

الكرشيف حجر يتكون بشكل طبيعي على شواطئ البحيرات المالحة؛ فالجزئيات مكونة بشكل أساسي من الملح المخروط بالطين والرمل الناعم، كما له أشكالاً غير منتظمة بأحجام مختلفة، وتتراوح عادة بين 50 و200 مم.

رغم مواد البناء المستدامة فإن التجارب كشفت وجود ضعف في البناء وعيوب وانهيارات خلال العقود الماضية؛ لهذا لا بد من تحسين خصائص مواد البناء لزيادة قدرتها على تحمل الطقس المتقلب كالأمطار الشديدة.



صورة (٤٢) توضح شكل مبني بقرية شالي

<https://egymonuments.gov.eg/ar/archaeological-sites/shali-village-in-siwa-oasis/>

من بين تقنيات البناء المقترحة في سيوة، استخدام الخرسانة المسلحة هيكلًا رئيسياً ثم استغلال الكرشيف مادةً تُجِيط بالخرسانة مع إضافة المونة والطين إليها؛ فهذه الطريقة من – وجهة نظر الباحثين – تُحافظ على شكل المباني المتعارف عليه، وتصبح مقاومة للتغيرات المناخية بدرجة أكبر.

عمارة واحة سيوة عمارة بيئية خالصة تعتمد علي الخامات الطبيعية الموجودة في البيئة المحيطة، جميع مواد البناء من مصدرها الطبيعي من البيئة المحلية، فمن التراب تتخذ الجدران وتبس وتصنع الأقواس ، وتركب السقوف، أما الخشب لمزايده في مقاومته لعوامل التلف فتتخذ منه المكونات الأفقية والسقوف، فنجد أن المسجد العتيق في واحة سيوة استخدم الكرشيف في البناء، وهي مادة طينية يتم معالجتها مع الرمل والملح بعد تجفيفه بالشمس، ومصدر هذا الملح البحيرات الملحية التي تشتهر بها سيوة) بالإضافة إلي استخدام أشجار النخيل والزيتون المتوفر بكثرة في الواحة، بينما استخدم



صورة (٣٨) توضح لأثاث المستخدم بغرف فندق أدير اميلال
(https://www.albawabhnews.com/3294003)

يُصنع أثاث الفندق باستخدام خامات محلية، بما في ذلك لبنات الرمل التي تزينها زخارف مستوحاة من مادة الكرشيف. تتميز الإضاءة داخل الفندق باعتمادها على الشموع، التي تُوزَّع بعناية فائقة وبأسلوب مدروس لتحقيق راحة البصر وتعزيز أجواء الاستجمام والاسترخاء. وتساهم هذه الشموع، إلى جانب ملح واحة سيوة الفريد، في خلق طاقة إيجابية تضيء على المكان طابعاً مميزاً وجواً هادئاً يلبي متطلبات الزوار الباحثين عن الراحة والتوازن النفسي.



صورة (٣٩) توضح الخامات المستدامة في الفراغ الداخلي بغرف فندق أدير اميلال
(https://www.albawabhnews.com/3294003)

توضح الصور أبواب ونوافذ الفندق التي صنعت من خشب أشجار النخيل ، كما أنه خالي تماماً من الكهرباء ويتم إضاءة المكان بالشموع ليلاً وضوء القمر . واستخدام السجاد المصنوع يدوياً من خامات طبيعية.



صورة (٤٠) توضح الخامات المستدامة بغرف فندق أدير اميلال
(https://www.albawabhnews.com/3294003)

الاعتماد على البيئة هو سر فندق "أدير اميلال" بل والاكتفاء الذاتي من كل ما تنتبه البيئة.

٢- قرية شالي

قرية "شالي" تحديداً التي بُنيت في القرن الثاني عشر الميلادي، شُيّدت من مادة الكرشيف، وهو الطين المشبع بالملح إذا جف يصبح شبيهاً بالأسمنت في صلابته.

للحصول على الراحة الحرارية داخل المبنى وتؤدي إلى إشراف للطاقة الكهربائية (EQI-2021).

الآثار السلبية على الماده

إستخدام مادة "الكرشيف" في البناء بالوقت الحالي أدى إلى تواجد بعض العقوبات ومنها، عدم توافرها بالشكل المعتاد والمخاطر التي ممكن أن تسببها من تجريف للتربة لوجود النخيل فيها بكثرة. أيضاً إرتفاع منسوب المياه الجوفية في واحة سيوة، مما أدى إلى التأثير السلبي على المباني التاريخية التراثية بالواحة، ونجح منها المباني التي بنيت على أراضي صخرية ومرتفعة أساساتها، حيث ساهمت في منع الرطوبة والمياه الجوفية في الوصول إليها. (2021- EQI)

مميزات مادة البناء

تتميز مادة الكرشيف المتواجدة في واحة سيوة بالجمالية والهوية، وتوفير الطاقة والتكلفة المنخفضة، والراحة الحرارية للمبنى.



شكل (٤) : قطاع عرضي بقرية شالي الأثرية يوضح البناء بمادة الكرشيف والإرتكاز على صخور الهضبة للقرية مباشرة. (EQI-2021)
تركيب الأسقف

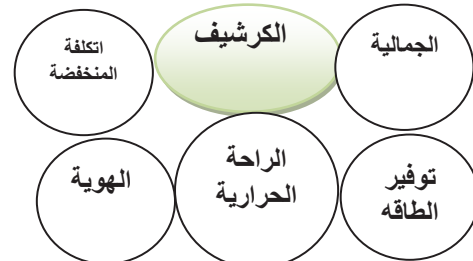


صورة (٤٤) توضح شكل الأسقف من خشب النخيل (EQI-2021) يتم تركيب الأسقف من خشب النخيل المعالج في بحيرة الملح، وذلك للتخلص من العصارة الجاذبة للحشرات القارضة.



صورة (٤٥) توضح الصورة استخدام المواد الطبيعية كأشجار النخيل والزيتون في تغطية السقف للحفاظ على درجة الحرارة الداخلية للفراغ، وأيضا صنع الأثاث من أخشاب طبيعية مثل الجريد (EQI-2021).

الطين الأحمر والأبيض المتوفر في تربة واحة أوجلة وجذوع شجر الأثل والنخيل المحيط بالمسجد.



شكل (٣) مخطط يوضح مميزات مادة الكرشيف التي تستخدم في البناء في واحة سيوة (EQI-2021)



صورة (٤٣) توضح شكل مادة الكرشيف (EQI-2021)

تكوين الكرشيف

تتكون مادة البناء من الطفلة والملح الموجود علي حواف البحيرات التي نتجت من مياه الصرف الزراعي، حيث أنها ناتج من تزهير أملاح التربة ويستخدم أهالي واحة سيوة مادة البناء هذه كمادة أساسية في بناء البيوت جنباً مع الخشب وجذوع الأشجار للأسقف وغالباً ما تكون مكونة من أشجار الزيتون وجذوع النخيل. (2021- EQI)

تشكيل الكرشيف

تشكل هذه المادة على شكل لبنات بصفها فوق بعضها البعض لتكون في النهاية شكلاً جميلاً للمبنى، حيث يكون أقرب لشكل البناء التقليدي القديم وتستخدم أيضاً في تشكيل الفراغات الداخلية ويتم البناء بطبقات متتالية، وتترك اللبنات المكونة من الكرشيف مدة تتراوح من أسبوع إلى أسبوعين حتى تجف كل الطبقات. (2021- EQI)

خصائص استخدام مادة الكرشيف المستدامة

تعمل الكرشيف كعازل طبيعي وتحافظ علي درجة حرارة لطيفة داخل المنازل في الصيف والشتاء، إضافة الى كونها جزء من البيئة المحيطة وتجعل المبنى مندمج بشكل جميل مع بيئته حيث يتم البناء بطبقات متتالية وهي مادة تمنع انبعاث الكربون إلى كونها مادة جمالية تستخدم في الفراغات الداخلية (EQI-2021).

التقنية المستخدمة

إعتمد أهالي واحة سيوة بتقنية تجعل المبنى مندمجاً مع البيئة، وأيضاً تحافظ على اعتدال درجات الحرارة صيفاً وشتاءً، بالإضافة إلى كونها مادة تمنع انبعاث مادة الكربون بعكس مادة الأسمنت والغير مناسبة للبيئة الصحراوية، حيث إنها تعمل علي عزل الهواء الساخن والبارد، مما يؤدي إلى الإضطرار إلى البحث على طرق أخرى



صورة (٤٩) توضح الطراز البنني لواجهة سيوة التي لا تزيد عن طابقين فتحقق الراحة الحرارية فلا يحدث احتباس حراري كما في المباني ذات الطابق العالية. (EQI-2021)

فاتباع تصميم المبني يتناسب مع البيئة بمواد طبيعية لتحقيق الاستدامة في المواد ذات العمر الافتراضي الطويل وأيضا لا يصدر عنها انبعاثات تؤذي البيئة.

مادة البناء الكرشيف:

المنازل المبنية باستخدام الكرشيف تتمتع بقيمة استثنائية ومعاني عميقة، إذ لا تقتصر أهميتها على كونها دليلاً على المهارات التقنية لأبناء الشعب السيوي القديم، بل تعكس أيضاً قدراتهم البنائية المتميزة. هذه المنازل تمثل الحل الأمثل للتكيف مع الظروف المناخية الفريدة في واحة سيوة، بالإضافة إلى كونها، في وقت من الأوقات، الخيار الأكثر اقتصادية لبناء المساكن.

التحكم المناخي للبيت السيوي :

الطفلة والأخشاب مع سماكة الجدران تمنح المنازل في واحة سيوة توازناً حرارياً مثالياً، يحمي من حرارة الصيف القاسية وبرودة الشتاء القارسة. توفر هذه المواد التقليدية بيئة معيشية مريحة يصعب الوصول إليها باستخدام التقنيات الحديثة ومواد البناء العصرية.

تغطية الأسقف والأرضيات والجدران:

ان فن البناء التقليدي في الجارة يستخدم في تنفيذ الجدران كتل ملح خام "الكرشيف" كحجارة للبناء وطمياً ذا أساس ملحي "الطفلة" كمادة رابطة ، وفي عمل الأغشية يستخدم جريد النخل وجذوع شجر الزيتون أما المحارة فمصنوعة من الطين، والأرضيات الأحجار الطبيعية.



شكل (٥) يوضح بعض نماذج للبيت السيوي التقليدي ويتضح استخدام نظام البناء الحوائط الحاملة (EQI-2021)

عناصر الأثاث

تستخدم الأخشاب الجافة المستخرجة من أشجار الزيتون في صناعة الأثاث ، حيث تُضاف إليها الجريد لزيادة المتانة. أما فيما يتعلق بالأمكان التي تتعرض للمياه بشكل متكرر، مثل المطابخ والحمامات، فقد استخدمت أنواع الطفلة الخضراء ذات القوام الزبداني لضمان مقاومة الرطوبة والحفاظ على الجودة.



صورة (٤٦) استخدام أخشاب الزيتون الجافة في عناصر الأثاث مع الجريد (EQI-2021) .

الشوارع وتخطيطها

تخطيط شوارع القرية القديمة شالي التراثية بواجهة سيوة، والذي يفصل بين البيوت ويسمح بتظليل صيف ومن أن لأخر تجد الميادين الصغيرة والتي تجد بها الشوارع، وبالتالي كسر شدة الحرارة صيفا ومن أن لأخر تجد الميادين الصغيرة والتي تجد بها الخصب وهو مكان للتجمع والمناسبات لأهالي الأحياء المختلفة للواجهة.



صورة (٤٧) تظليل الشوارع ليقفل من شدة الحرارة صيفاً (EQI-2021) وقد تم توجيه البيوت بحيث تفتح الشبابيك في الإتجاه البحري وبقابلها فتحات في الإتجاه القبلي لخلق تيارات هوائية وتعمل الأحواش الداخلية والأفنية عمل ملاقف الهواء.

تقنية البناء للبيت السيوي القديم بقرية شالي التراثية نظام البناء:

المستخدم هو نظام الحوائط الحاملة ، وهو الوحيد المتوافق مع نوعية المواد المستخدمة، وفن البناء بالكرشيف الحالي هو ثمرة تقنية عمرها أكثر من ألف عام، ولا بد من تدعيم المبني بالروابط الخشبية وذلك لتقويته.



صورة (٤٨) توضح التصميم الداخلي البيني بواجهة سيوة من خلال كيفية استغلال الطراز المعماري لواجهة سيوة في تصميم الفتحات للاستفادة القصوى من الاضاءة الطبيعية لتحقيق الراحة الضوئية، وأيضا في تحقيق التهوية الصحية لجو صحي نقى لتحقيق الراحة الحرارية. (EQI-2021)

وبما أنه مستوحى أيضاً من حركة "Metabolism" اليابانية التي ولدت في الستينيات، يستكشف المشروع أيضاً "كيف يمكن للمباني أن تنمو، وتتطور، وتتعاقد، وتنمى بالاكتمال الذاتي، بشكل يماثل الأجسام البشرية"، إلى جانب قدرتها على التجدد أيضاً، بحسب ما ذكره جازيانو. مع تطبيق الاستلهام بالبيئة الداخلية والخارجية بواحه سيوة



صورة (٥٣) توضح الموقع العام للمشروع www.designboom.com يهدف المفهوم إلى إنشاء مساحات تلبي رغبة البشر في إعادة التواصل مع الطبيعة. وقال جازيانو إن "مفهوم Mitosis سيبنى بناءً على ظروف ومؤشرات أداء محددة، ما يجعله قادراً على التوسع، والتمتع بالمرونة، بفضل إطاره المكون من عناصر أصغر يمكن إضافتها أو استبدالها بمرور الوقت." وصمم المفهوم ليتطور بشكل مشترك مع سكانه ومحيطه، من خلال إعادة إنشاء النظم البيئية المناسبة للمناخ والموقع.



صورة (٥٤) توضح طبقات المبنى www.designboom.com استلهمت "Mitosis" من حركة "Metabolism" اليابانية التي نشأت في الستينيات. اسم المشروع يأتي من عملية انقسام الخلايا "Mitosis"، حيث تنقسم خلية واحدة إلى خليتين متشابهتين. يُظهر المشروع "قدرة على التركيب، والتكيف على المدى الطويل للنظام، ويعتبر تشبيهاً لكائن حي مرّن.. إذ تتواجد كل وحدة سكنية جنباً إلى جنب مع الوحدات الأخرى وبيئتها"، كما ذكر جازيانو. أيضاً، أضيف على المبنى طابع الطبيعة حيث تمثل الأدوار كأنها جبال، واستخدم مواد طبيعية لتقليد البيئة.

يركز المشروع على دمج احتياجات المجتمع مع الطبيعة. ويمكن تطبيق هذا الفهم في مجموعة متنوعة من المشاريع الحضرية، مثل الوحدات السكنية للعائلات، والمناطق الحضرية ذات الكثافة العالية مع استخدامات متنوعة، ووظائف تتعلق بالتعليم، والترفيه، والراحة، والتجارة.



شكل (٦) يوضح حالات الوحدات السكنية بقرية شيلي بسيوة-2021 (EQI)



صورة (٥٠، ٥١) توضح أن استخدام الخامات الطبيعية لها دور هام في البيوت في سيوة ومشاريع البيئة المستدامة حيث تربط الفراغات الداخلية الخارجية (EQI-2021)

دورات المياه الجافة بالبيت السيوي

المسكن الواقع في واحة سيوة التاريخية يعتمد على دورات مياه جافة، مما يساهم في تقليل استهلاك المياه إلى الحد الأدنى. يتم الاعتماد على العيون الطبيعية الموجودة في المناطق الزراعية المحيطة لتلبية احتياجات الاستحمام. بناءً على ذلك، تم تبني وتنفيذ الأساليب التقليدية في تصميم أنظمة الحمامات والصرف الصحي بما يلي المتطلبات الأساسية للمنطقة ولائم طبيعتها البيئية.

مشروع "Mitosis"

وهو من تصميم شركة "GG-loop" المعمارية التي تأسست في أمستردام عام ٢٠١٤، نهجاً بيوفيلياً (أي محباً للطبيعة)، وشمولياً في تصميمه. وبيني نظاماً بيئياً ينتج للسكان طريقة فريدة للعيش، ويلبي رغبتهم الفطرية في إعادة التواصل مع الطبيعة.



صورة (٥٢) توضح شكل المشروع www.designboom.com

وصُمم مشروع "Mitosis" كاستجابة لظروف المناخ العالمي الحالية، وزيادة عدد سكان العالم، وفقاً لما قاله المهندس المعماري ومؤسس "GG-loop"، جياكومو جازيانو، في مقابلة مع موقع CNN بالعربية.

تستخدم " Mitosis مواد بناء طبيعية مثل الأخشاب المصفحة المتقاطعة (CLT) التي تحبس ثاني أكسيد الكربون. ومن خلال اختيار مثل هذه المواد، يهدف المفهوم إلى إنشاء بيئة تنتج طاقة أكثر مما تستهلك..

والمفهوم صديق للبيئة أيضاً لأنه يستخدم مواد حيوية مثل الألياف الطبيعية كمادة عازلة، والشمع والطلاء المائي للاستخدامات المتعلقة بالطلاء.

الأثاث في الشارع

الأثاث في العديد من شوارع البيوفيليا في جميع أنحاء العالم لتسهيل التفاعل بين النباتات والحيوانات ودعم تطوير النظام بيئي متوازن. كما يعد الغطاء النباتي في أماكن انتظار النقل العام موقعا رئيسيا لتنقية التلوث والجسيمات من مركبات النقل، مما يؤدي على الفور إلى تطوير بيئة صحية لجميع الكائنات الحية.



صور (٥٧، ٥٨، ٥٩) توضح الأثاث التفاعلي في شوارع البيوفيليا والذي يساعد على زيادة فرص التعلم والتفاعل وتطوير المجتمع

<https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-what-are-biophilic-streets/٥٧٥٩typologies/a>

من المتوقع أن يقوم جارزيانو بإطلاق مشروع "الانقسام" في القريب العاجل في المدن التي لديها خطط بيئية مستدامة، مثل أمستردام، وكيب تاون، وسنغافورة، وشنزن، وباريس، وفانكوفر، وميلانو.

نتائج البحث

١- واحة سيوة تتمتع بمقومات سياحية خاصة ومنفردة عن باقي المناطق الصحراوية.

٢- يعتبر المنتج البيئي اذير امال واحة رائدة في التنمية السياحية المستدامة.

٣- ان البيوفيليا هي أحد أهم توجهات الاستدامة التي تهدف الى استكشاف أنماطاً تصميمية تندمج وتتفاعل مع الطبيعة الخارجية بأسلوب ديناميكي ومتوازن يسعى للحفاظ علي صحة الانسان جسدياً ونفسياً.

٤- الاستدامة هي كل الأساليب والتقنيات التي تكسب الخامات والعناصر المصنعة والغير مستديمة صفة الاستدامة من خلال التنمية المستدامة للبيئة والفراغ الداخلي لتلبية احتياجات الحاضر والمستقبل.

٥- يتبع التصميم الداخلي المستدام تحقيق جودة البيئة الداخلية من جودة التهوية والتحكم في الانبعاثات الناتجة من المواد المستخدمة والراحة الحرارية والبصرية والصوتية.

٦- تتنوع أنظمة للتقييم للاستدامة والتوجه العالمي واحد للحفاظ على البيئة للأجيال في الوقت الحالي والمستقبل.

*نوصي بأنه يجب علي الدولة العمل علي التنمية المستدامة لجميع المنشآت الجديدة وأخص بالذكر العاصمة الاداريه وذلك للحفاظ علي الموارد وتحسين الأداء البيئي السياحي والذي يعد أحد أهم محاور التنمية السياحية المستدامة في مصر.

صورة (٥٥) تخيلية للمساحات داخل هذا المفهوم المعماري لإعادة التواصل مع البيئة

<https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-what-are-biophilic-streets/٥٧٥٩typologies/a>

عندما تتأمل في الصور التخيلية للمشروع، ستلاحظ وجود مناطق خشبية وأماكن خضراء تشبه الأراضي الزراعية المثمرة. ولا يعتبر السكان الجانب الوحيد المهم في هذا المشروع، بل يولي المشروع أيضاً أهمية كبيرة للطبيعة. وأوضح جارزيانو أن هذا المشروع يمثل عملية تصميم جديدة، مع التركيز على بناء أنظمة قابلة للتكيف ومنصفة تجمع بين احتياجات المجتمع والبيئة.



صورة (٥٦) توضح إعادة التواصل مع الطبيعة في الهندسة المعمارية عن طريق دمج الأنظمة الخضراء في الهواء الطلق، مثل الواجهات الخضراء، والحدائق المتواجدة على الأسطح، إلى جانب بيئات داخلية مثل الجدران الخضراء، وأواني النباتات.

<https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-what-are-biophilic-streets/٥٧٥٩typologies/a>

هدف المفهوم أيضاً بدمج الحياة النباتية والحيوانية في جميع أنحاء مبانيه.

تأخذ رؤية " GG-loop مفهوم إعادة الاتصال بالبيئة إلى مستوى يتجاوز مجرد دمج الأنظمة الخضراء، حيث صرح جارزيانو بأنها "تخلق مجالاً مبنياً يستعيد ويغذي ما يحيط به".

يستهدف هذا المفهوم دمج الأحياء النباتية والحيوانية في جميع أنحاء مبانيه، مما يتيح للسكان العيش في ونام مع تنوع النباتات والحيوانات المحلية في المنطقة.

Kellert S, C. E. ,(2019, sept 16). The practice of biophilic design, www.biophilicdesign.com.
Kellert, S. a., (2015), The Practice of Biophilic Design, www.Biophilic-Design.Com.
Blevis, Eli (April 28-May 3, 2007) "Sustainable Interaction Design: Invention & Disposal, Renewal & Reuse", published research, CHI 2007 Proceedings
Design Theory San Jose, CA, USA
Contributors, Guest (November 7, 2008). "What is Sustainable Interaction Design?" article. accessed (31/3/2022)
Florek, Iwona. (January 2012). "SUSTAINABLE TOURISM DEVELOPMENT" published research, research gate.
Dr. Lobna Abdallah Abd Elfattah Agha 'biophilia and urban design in the development of movement paths in cities (A case study of the new Corniche Street and Street 306 in Tanta) 'Mağalla' Al-'imārah wa Al-Funūn wa Al-'ulūm Al-İnsāniyya' , vol10 ,no.49 ,January 2025
Nada Moustafa Desouky Researcher .Dina Hesham Mohamed 'Biophilic Design in Sustainable Building Architecture: "Creating Healthy and Comfortable Indoor Environments" 'Special issue (1)•Nov2024
Reeve, Alan. "Biophilic Design - A Sustainable Approach." ResearchGate, March 2020

ثالثاً: المواقع الإلكترونية

(PanRadar, 2023) [Online]
Available at:
<https://www.planradar.com/sa/incorporating-biophilic-design-in-construction/>
[Accessed 25 4 2025].

(العربية, ٢٠٢١) [Online]
Available at:
<https://www.thinkingthefuture.com/designing-for-typologies/a5759-what-are-biophilic-streets>
[Accessed 25 4 2025].

(re-thinkingthefuture, 2023) [Online]
Available at: <https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-typologies/a5759-what-are-biophilic-streets/>
[Accessed 26 4 2025].

Biophilic Cities. (n.d.). Exploring Biophilic Cities. [online] Available at:
<https://www.biophiliccities.org/exploringbc>
[Accessed 26 4. 2025].

كما يجب علي مراكز البحوث في الجامعات الحث علي زياده الابحاث في مجال الاستدامة والتصميم البيوفيلي وذلك للتوعية بجعل المنشآت السكنيه والعامه تتمتع ببيئه مستدامه.
كما أنه يجب علي المصممين الداخليين التوجه لتحقيق الاستدامة في المباني الجديدة لتحقيق حياه أقل تلوثاً مع الاستفادة من الخامات المحليه. كما نوصي الاستفادة القصوى من البيئه الطبيعیه المحيطة إن كان في استخدام الخامات الطبيعیه أو الاضاءه الطبيعیه أو استغلال الجو الحراري المحيط لتحقيق راحة حراريه داخلية من خلال تصميم النوافذ واختيار مواقعها واتجاهاتها بدقة.
ويجب مراعاة التصميم الجمالي والوظيفي في تصميم الفراغات الداخليه مع الأخذ في الاعتبار استدامة التصميم والخامات مع إعادة الاستخدام وإعادة التدوير.

مراجع البحث

أولاً : المراجع العربية

إبراهيم، محسن محمد (٢٠٠٤) العمارة المستدامة، بحث منشور بالمؤتمر العلمي الأول، ٢٤-٢٦ فبراير ٢٠٠٤ ، العمارة والعمران في إطار التنمية، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة .
الشامس، منى عبد السالم (يناير، ٢٠٢١) الاستدامة في العمارة السكنية على مستوى التصميم الداخلي"، بحث منشور، مجلة كلية الفنون والعالم، العدد 11.
نخلة، رأفت عبد السيد(يناير، ٢٠٢٢) "معايير الاستدامة وتأثيرها على التصميم الداخلي للفنادق الخضراء"، بحث منشور، مجلة التراث والتصميم، المجلد ٣، عدد ١٠.
قنبر، أسامة عبدالنبي، (٢٠١٩) معايير التصميم الداخلي المستدام في ضوء نظام تقييم الهرم الأخضر"، مجلة البحوث الهندسة، العدد ٤...
سالم، سالم حميد (٢٠٠٩) الأصالة التفاعلية بين السياحة والبيئة المستدامة"، بحث منشور، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، مجلد ١، عدد ٢.
علي هاني المعايطة - مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، ٢٠٢٣ - hnjournal.net.
المستدامة hnjournal.net.
محي، أنيس زيارة & محمود، هديل موفق (٢٠١٦) إبراز دور التخطيط لتنمية سياحية مستدامة في محافظة كربلاء"، بحث منشور، الجامعة التكنولوجية قسم الهندسة المعمارية، العراق
وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية المصرية، (٢٠٢١) دليل معايير الاستدامة البيئية – الإطار الاستراتيجي للتعافي الأخضر"، الاصدار الأول.

ثانياً: المراجع الأجنبية

BIOFILIC. (n.d.). Retrieved from <https://web.archive.org/web/20110811141259/http://www.biofilic.com/index.html>.
Cabanek, A., Zingoni de Baro, M.E. and Newman, P. (2020). Biophilic streets: a design framework for creating multiple urban benefits. Sustainable Earth, 3(1).
Contributors, Guest (November 7, 2008). "What is Sustainable Interaction Design?" article. accessed (31/3/2022)
Environmental Quality International Company: (2021-EQI) <http://www.eqi.com>

Biophilic Cities. (n.d.). SF Street Parks. [online]
Available at: <https://www.biophiliccities.org/sf-street-parks>
[Accessed 26 4. 2025].

Wikipedia Contributors (2019). Biophilic design.
[online] Wikipedia. Available at:
https://en.wikipedia.org/wiki/Biophilic_design.
[Accessed 26 4. 2025].

quotefancy.com. (n.d.). Rebecca Solnit Quote: “The magic of the street is the mingling of the errand and the epiphany.” [online] Available at:
<https://quotefancy.com/quote/1421208/Rebecca-Solnit-The-magic-of-the-street-is-the-mingling-of-the-errand-and-the-epiphany>
[Accessed 26 4. 2025].

٢٠١٩. [Online] العين الإخبارية. عبدالغني، س.
Available at: <https://al-ain.com/article/riyadh-hotel-offers-unique-history>
[Accessed 25 4 2025].

(٢٠٢٣، ياسر). [Online]
Available at: <https://greenarabic.net/news/١٦٠>
[Accessed 25 4 2025].