كلية الفنون الجميلة بالقاهرة
مجلة الفنون والعمارة للدراسات البحثية
JOURNAL OF ART & ARCHITECTURE RESEARCH STUDIES
جامعة حلوان HELWAN UNIVERSITY
المجلد الخامس العدد ١٠ ديسمبر ٢٠٢٤ - JAARS - ريهام مجدى مصطفى عبد الحميد وأخرون

أثر تطبيق الدمج بين التصميم الخوارزمى والحيوي بحيزات المعارض

THE EFFECT OF APPLYING THE MERGING BETWEEN PARAMETRIC AND BIOPHILIC DESIGN IN EXHIBITION SPACES

ريهام مجدي مصطفى عبد الحميد [١]، ا.د. محمد سيد سليمان [٢]، فاطمة الزهراء حميد [٣]
قسم الديكور – كلية الفنون الجميلة – جامعة حلوان، مصر [١،٢،٣]

Reham Magdy Mostafa Abdelhamed [1], Mohamed Sayed Soliman [2], Fatima Zahra Hamid [3]
Décor Department, Faculty of Fine Arts, Helwan University, Egypt [1, 2, 3]

reham.m.designer@gmail.com[1]

الملخص

يهدف هذا البحث إلى استكشاف كيفية استلهام التصميم البارامتري من الأنماط الحيوية ودمجها في حيزات المعارض، مع دراسة إيجابيات وسلبيات هذا الدمج في حيزات العمارة الداخلية. ينقسم البحث إلى عدة أجزاء، تبدأ بتعريف التصميم الخوارزمي ، بالإضافة إلى البرامج التي تساعد في تسهيل عملية التصميم على مصممين العمارة الداخلية. كما يتناول البحث توضيح العلاقة بين التصميم البارامترى والتصميمين البيوميمكرى والبايوفيلى لتحقيق الاتصال مع البيئة الطبيعية.

يؤكد البحث على أن الصحة النفسية والجسدية تعتمد بشكل كبير على الارتباط بالبيئة الطبيعية، وأن هذا الاتصال يعد ضرورة أساسية لتحقيق حياة متوازنة وذات جودة عالية، خاصة في المجتمع الحضري المعاصر. كما يقدم البحث أمثلة ونماذج لتطبيق الاستلهام من الطبيعة في التصميمات البارامترية.

الغرض الأساسي من البحث هو فهم مدى تأثير التفاعل عناصر التصميم البارامتري المستوحاة من الطبيعةو دمجها بالتصميم الحيوى، سواء كان التأثير إيجابياً أو سلبياً. ويشمل ذلك دراسة لأحدث تطبيقات نمذجة معلومات البناء (BIM) لدعم تنفيذ التصميمات البارامترية، حيث تتجاوز المعارض الدور التقليدي للعرض لتصبح منصات تفاعلية. يمكن أن تدمج التصاميم الخوارزمية مع عناصر طبيعية لتعزيز التفاعل الحسي والبصري، إلى جانب دراسة الفسيولوجيا المتعلقة به.

الكلمات المفتاحية
الخوارزمى؛ الحيوى؛ المعارض

ABSTRACT

The research aims to explore how parametric design can draw inspiration from biological patterns and integrate them into Exhibition spaces, focusing on the advantages and disadvantages of such integration in interior architectural spaces. The study is divided into several sections, starting with defining algorithmic design and highlighting the software tools that facilitate the design process for interior architecture professionals. Furthermore, it examines the relationship between parametric design and biomimicry and biophilic designs to achieve harmony with the natural environment.

The research emphasizes that mental and physical health greatly depend on a connection with the natural environment, asserting that such a connection is a fundamental necessity for achieving a balanced and high-quality life, particularly in contemporary urban society. It also presents examples and models of how nature-inspired designs are applied in parametric architecture.

The primary goal of the research is to understand the extent of the impact whether positive or negative of combining parametric design elements inspired by nature with biophilic design. This includes an analysis of the latest applications of Building Information Modeling (BIM) to support the implementation of parametric designs. The study highlights how exhibitions have evolved beyond their traditional role of showcasing to become interactive platforms. It suggests that algorithmic designs can integrate natural elements to enhance sensory and visual interaction, alongside studying the associated physiological aspects.

KEYWORDS

Parametric; Biophilic; Exhibition

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

١.المقدمة

في العصر الحديث، تشهد المجالات التصميمية تحولًا جذريًا بفضل التطورات التكنولوجية والابتكارات العلمية. يعد التصميم البارامترى والتصميم الحيوى من أبرز هذه الابتكارات، حيث يسهم كلا النهجين في إعادة تعريف مفهوم تصميم العمارة الداخلية والهندسة المعمارية. التصميم الخوارزمي يعتمد على استخدام تقنيات الحساب والبرمجة في إنشاء تصاميم متكاملة ومعقدة، بينما يظهر فرق جوهري بين التصميم البيوميمكري والتصميم البيوفيلي، على الرغم من اعتمادهما على الطبيعة كمصدر إلهام. فالتصميم البيوميمكري (Biomimicry Design) يركز على تقليد النماذج والأنظمة الطبيعية لتحسين الأداء الوظيفي للتصاميم، أما التصميم البيوفيلي(Biophilic Design) ، فهو يسعى إلى تعزيز ارتباط الإنسان بالطبيعة عبر إدخال عناصر طبيعية أو محاكاة الأجواء الطبيعية في المساحات الداخلية، بهدف تحسين الصحة النفسية والجسدية ورفع جودة الحياة.

مع استغلال التكنولوجيا كأسلوب حديث متبع في تطبيق تصميم البارامتري لحيزات العمارة الداخلية وتعزز العلاقة مع الطبيعة من خلال الحيزات الخارجية والداخلية المتصلة به، من خلال تقديم وجهة نظر جديدة وهى ربط العمارة الداخلية بالحيزات الخارجية شاملة ومفتوحة على الطبيعة، ومصنوعة من مواد طبيعية وتقنيات بناء منخفضة التكلفة، كتصميم معياري. يجب أن تكون مرنة للغاية وقادرة على التكيف مع الوظائف والبرامج المختلفة، وأن توفر العديد من الفوائد للمجتمع بأسره، لتصبح بداية لإعادة تأهيل المدن الجديدة.

ومن الحيزات التي تستفيد من هذين التصميميين هي "حيزات المعارض". تعتبر حيزات المعارض من المجالات المثالية لتطبيق هذه الأنماط التصميمية الحديثة، نظرًا لأهمية هذه المساحات في توفيرالراحة وخلق مساحات تلبي احتياجات الإنسان البيولوجية والنفسية. من خلال استحضار العناصرالطبيعية في التصميم الداخلي، يمكن للمعماريين والمصممين خلق بيئات تشجع على الراحة والتواصل الاجتماعي، مما يعزز من الروابط الإنسانية ويزيد من الشعور بالانتماء، يأتي دمج التصميم الخوارزمي بالتصميمين البيوميمكرى والبايوفيلى كوسيلة لتحقيق تصاميم مبتكرة وديناميكية تساهم في تعزيز هذا التفاعل، مما يخلق تجربة بصرية وحسية فريدة تعزز من فهم الزائر وتفاعله مع البيئة المحيطة.

١,١ مشكلة البحث

تتجه العاصمة المصرية تحدياً كبيراً يتمثل في تقليل الاعتماد على المساحات الخضراء والعناصر الطبيعية، سواء في تصميم الطرق أو الحدائق العامة، لصالح التوسع في المنشآت العامة، مما يؤثر سلباً على جودة حياة السكان في بيئة حضرية مكتظة. هذا التوجه يتعارض مع الاتجاهات العالمية التي ازدادت وضوحاً خلال جائحة كورونا، حيث تم التركيز على أهمية دمج الطبيعة في التصميمات لتحسين صحة النفسية والجسدية للأنسان. من ناحية أخرى، يفتقر تصميم العمارة الداخلية في مصر إلى توظيف أساليب التصميم البارامتري الحديثة، التي يمكن أن تسهم في خلق مساحات إبداعية ومستدامة تتكامل مع العناصر الطبيعية بشكل يلبي احتياجات المستخدمين ويعوض الفجوة الناتجة عن نقص المساحات الخضراء.

١,٢ أهداف البحث

تُطبق الدمج بين التصميم البارامترى وكل من التصميمين البيوميمكرى و البيوفيلى تبعا لوظيفة وجماليات الحيز الداخلي للمعارض كتصميم معالج و مواكب للفترة الحالية و مدمج مع الطبيعة.من خلال تطبيقات وتأثيره في التصميم العمارة الداخلية والاثاث وتحديد مدى أهمية استخدامه وتطبيقاته وعرض بعض من التطبيقات التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في تنفيذ أساليب التصميم البارامترى لحيزات العمارة الداخلية.

١,٣ أهمية البحث

عرض أنماط التصميم الحيوى و توضيح الفرق بين التصميم البيوميمكرى و التصميم البيوفيلى وتوضيح أساليب التصميم البارامترى والبرامج الكمبيوتر المتبعةBIM لتســـهيل عملية أســـتخدام هذا التصـــميم وأثر دمجهم و تطبيقة على حيزات المعارض لرفع مستوى الجودة لتصميم العمارة الداخلية.

١,٤ حدود البحث

يتناول البحث دراسة لدمج التصميم البارامترى وكلا من التصميمين البيوميمكرى و البيوفيلى بحيزات العمارة الداخلية فى بداية العقد الثالث من القرن الحادى والعشرين.

١,٥ منهج البحث

انتهج البحث المنهج الاستقرائى عن طريق البحث النظري من خلال الكتب والرسائل العلمية والدراسات السابقة والمراجع العلمية التي تهتم بالتصميم البارمترى والتصميم البيوميمكرى و التصميم البيوفيلى.
والمنهج الوصفى التحليلى وذلك عن طريق توصيف وتحليل للرؤية التصميمية لحيزات المعارض.

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

٢.التصميم الخوارزميAlgorithmic design

الخورزميات Algorithmهي سلسلة من الخطوات المنطقية المتتالية والتي تكتب بشكل منطقي لحل مشكلة معينة، فهي اجراء لإنجاز مهمة محددة، وهي الفكرة وراء أي برنامج منطقي مقبول للحاسب الألى. (علا محمد ٢٠٠٧)

فالتصميم الخوارزمي Algorithmic design يعتمد على التفكير الرياضي والبرمجي، حيث يتم كتابة خوارزميات تحدد كيف يتم إنشاء التصميم. بدلاً من مجرد تعديل المتغيرات أو البارامترات، يتم استخدام خوارزميات معقدة تولد التصميم من خلال تكرار أو إجراءات حسابية محددة.

٣. مفهوم التصميم البارامترىParametric design

"Para"أصلها من اللغة اليونانية وتعني بجانب أو مرتبط بـ، وفي سياق التصميم تشير إلى وجود علاقة أو ارتباط بين مجموعة من العناصر أو المتغيرات "Metric" .مشتقة من كلمة يونانية تعني القياس أو معيار، وتُشير إلى القياسات أو القيم العددية المستخدمة كمعايير لضبط وتحليل الأشكال.

مصطلح "البارامترى (Parameter) "يُستخدم لوصف المتغيرات التي تؤثر على ناتج أو نتيجة نظام رياضي أو ظاهرة معينة. وعندما نتحدث عن المعادلة البارامترية والمخرجات.

التصميم البارا متري Parametric design هو عملية تقوم على التفكير الحسابي الذي يمكننا من خلاله التعبير عن التصميم بواسطة مجموعة من المعايير والقواعد التي تحدد العلاقة بين استراتيجية التصميم واستجابة الشكل لها، من خلال نموذج تصميمي أولي يعتمد على استخدام العلاقة بين عناصر التصميم والتلاعب بها وبتكراراتها والمبالغة بذلك للوصول إلى هياكل غاية في التعقيد (Woodbury, Robert, 2010)

٣. ١ البرامج المستخدمة في التصميم البارامتريParametric design

التصميم البارامتريParametric design يعتمد بشكل كبير على برمجيات متخصصة تساعد المصممين على تطوير تصاميم معقدة تعتمد على علاقات رياضية ومعادلات. إليك أهم البرامج المستخدمة في التصميم البارامتري:

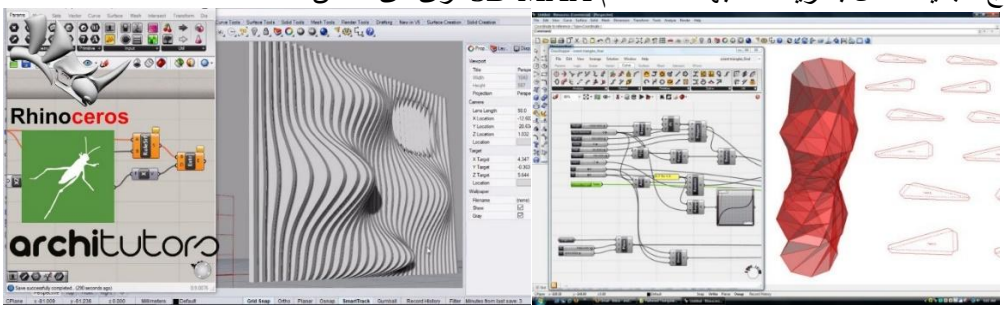
١,١,٣برنامج جروسهوبر Grasshopper وراينو Rhino

- **Rhinoceros (Rhino) راينو** :برنامج نمذجة ثلاثية الأبعاد يستخدم بشكل واسع في التصميم العمارة الداخاية والصناعي.
- **Grasshopper جروسهوبر** :ملحق لـRhino ، وهو أداة تصميم بارامترية توفر واجهة مرئية لإنشاء الخوارزميات دون الحاجة إلى البرمجة النصية.

٢,١,٣ برنامج مايا اوتوديسك Autodesk Maya

- يحتوي على إمكانيات بارامترية قوية، ويُستخدم على نطاق واسع في التصميم العمارة الداخلية والأنيميشن.
- يدعم الإضافات البرمجية لإنشاء تصاميم متقدمة ومعقدة.

هذه البرامج الجديده تعمل بطريقة مشابهه لاستخدام 3D MAX ثرى دى ماكس



شكل ١،واجهة لبعض البرامج المستخدمة للتصميم البارامترى

٤. تطبيقات نمذجة معلومات البناء(BUILDING IFORMATION MODELING) في التصميمات البارامترية

تعد نمذجة معلومات البناء (BIM) تقنية مبتكرة تتيح إنشاء نماذج رقمية مفصلة للمشاريع المعمارية والبنية التحتية. تساهم بشكل كبير في تعزيز فعالية التصميمات البارامترية، التي تستخدم معايير وقيم محددة لتوليد التصميمات الديناميكية. في هذا السياق، يتم دمج تقنيات نمذجة معلومات البناء (BIM) مع التصميمات البارامترية لتوفير حلول تصميم مبتكرة ومرنة.

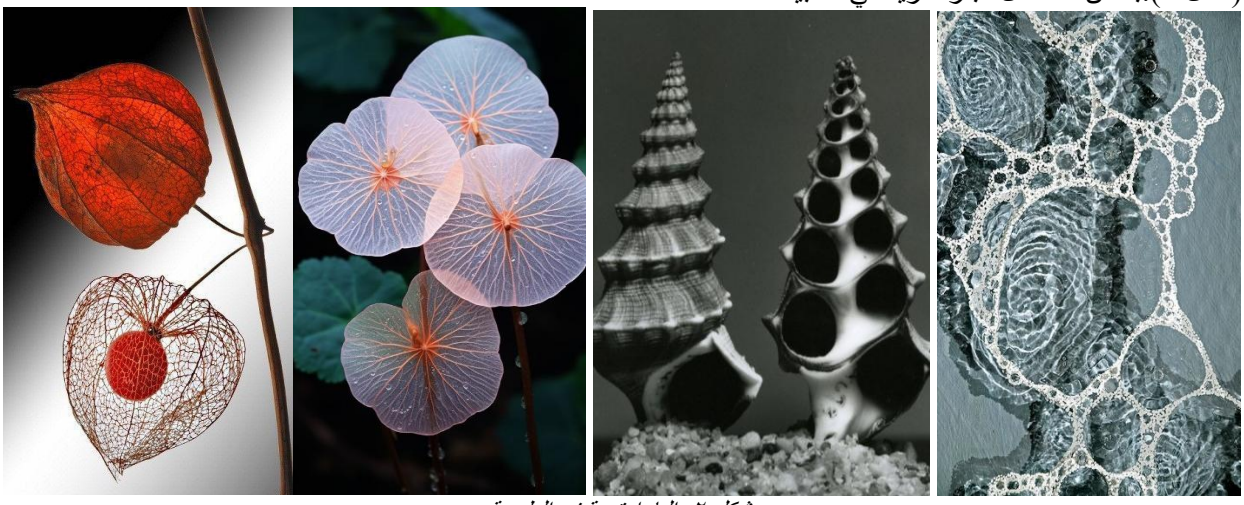
- التكامل بين نمذجة معلومات البناء (BIM) والتصميم البارامتري

تعتبر نمذجة معلومات البناء (BIM) منصة مثالية لدعم التصميم البارامتري، حيث تسمح للمصممين بدمج النماذج البارامترية في بيئة العمل الخاصة بهم. على سبيل المثال، يمكن استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) لتجميع بيانات المباني وتعديلها بناءً على المتطلبات البيئية، مما يتيح تحسين الأداء الطاقي للمباني.

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

- تساعد نمذجة معلومات البناء على تحسين التعاون بين الفرق المختلفة من خلال توفير منصة مركزية لتبادل المعلومات. في التصميمات البارامترية، يمكن للمهندسين المعماريين، والمهندسين الإنشائيين، والمصممين العمل معًا بشكل متزامن، مما يسهل التعديلات السريعة والتحسينات في التصميم.
- تمكن تقنيات BIM المصممين من إجراء تحليلات بيئية دقيقة للنماذج البارامترية. باستخدام أدوات مثلInsight ، يمكن تقييم استهلاك الطاقة، والتعرض لأشعة الشمس، والتهوية، مما يساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة لتحقيق تصميمات مستدامة.
- تعتبر إمكانيات التصور التي توفرها BIM ميزة كبيرة. يمكن استخدام التقنيات مثل الواقع الافتراضي (VR) والمعزز (AR)لتقديم تجارب تفاعلية للمستخدمين. يمكن للمصممين عرض نماذج بارامترية بشكل ثلاثي الأبعاد، مما يساعد العملاء على فهم التصميم بشكل أفضل.

(شكل ٢):بعض الاشكال البارامترية في الطبيعة



شكل ٢، البارامترية في الطبيعة

يمكن هذا الشـــكل من العمارة من محاكاه الطبيعة وفهم الأنظمة البنائية التي تقوم عليها بُناء الأشـــكال ،ليوظف تلك المفاهيم في تصميمات غاية في التعقيد موائمة للعصر.

الخصائص الثابتة والتي لا تتغير تسمى محددات التصميم Constrains حيث يقوم المصمم بالتلاعب ببارامترات النماذج ثلاثية الأبعاد للبحث عن الحلول الختلفة للمشـــكلة المطروحة، فتســـتجيب النماذج البارامترية لهذه التغييرات أوتوماتيكياً عن طريق تكييف أو إعادة تكوين قيم جديدة للبارامترات التابعة، فيطلق على هذه النتائج ببدائل التصـــميم نظراً لأنها تمثل قيمة محددة أو مجموعة من القيم للبارامترات عند مراحل معينة من عملية التصميم(rnandez, Roberto, 2006).

٥.التصميم البيوميمكرى (Biomimicry Design)

مصطلح Biomimicryكلمة اليونانية BIOSيعنى الحياة و mimesis يعنى تقليد.وهو يشير الى تقليد الاستراتيجيات الطبيعية(وليس الاشكال) لوضع حلول مستدامة جديدة

التصميم البيوميمكرى Biomimicry Design هو استخدام المبادئ الطبيعية المستمدة من الكائنات الحية والنظم البيئية لتصميم حلول بشرية فعالة ومستدامة. يركز على محاكاة الشكل والوظيفة أو العمليات البيئية الطبيعية.

يعتمد هذا النهج على دراسة العمليات الطبيعية وهياكل الكائنات الحية لفهم كيفية عملها واستلهام حلول تصميمية تتسم بالكفاءة والاستدامة. يعتبر التصميم البيوميمكرى إحدى أبرز الاتجاهات الحديثة التي تجمع بين العلوم الطبيعية والهندسة والفن لتلبية احتياجات الإنسان.

١,٥ التطور التاريخى للحركة الاجتماعية والعلمية للتصميم الحيوى

مع تطور العلوم والهندسة، ظهر اهتمام متزايد بفهم النظم الطبيعية وتقليدها في التصميم.

- يرجع تاريخها الى ليوناردو دا فينشىLeonardo da Vinci ، الذى درس أجنحة الطيور في مصلحة الطيران البشرى .
- بداية القرن العشرين شهدت استخدام المفاهيم العلمية لفهم الهياكل الطبيعية مثل خلايا النباتات والأصداف في العمارة والهندسة.
- في ستينيات وسبعينيات القرن الماضي، ظهرت حركة "البيوميميكري(Biomimicry) "، والتي أسستها شخصيات مثل "جانين بينيوس (Janine Benyus) "التي ركزت على دراسة النظم الطبيعية واستلهام حلول تقنية وبيئية منها.

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

١,٥ أنماط التصميم البيوميمكرى (Biomimicry Design)

ينقسم إلى ثلاثة أنواع رئيسية بناءً على مستوى المحاكاة المستوحاة من الطبيعة، وهي :محاكاة الشكل، محاكاة العمليات، ومحاكاة الأنظمة .

١,١,٥محاكاة الشكل:(Form Biomimicry)

- يركز على تقليد الأشكال الطبيعية والهياكل الخارجية للكائنات الحية لتحقيق وظائف محددة أو لتحسين الجماليات.

مثال :تصميم القطار الياباني" Shinkansen شينكانسن " الذي استوحى منقار طائر الرفراف لتحسين الديناميكا الهوائية وتقليل الضوضاء.

٢,١,٥ محاكاة العمليات:(Process Biomimicry)

- يهتم بتقليد العمليات البيولوجية الطبيعية لتحسين الكفاءة والاستدامة في التصنيع أو التشغيل.

مثال : تصميم مركز إيستجيت (Eastgate Centre) مبانٍى ذات أنظمة تهوية طبيعية مستوحاة من أنظمة تدفق الهواء في أعشاش النمل الأبيض.

٣,١,٥ محاكاة الأنظمة:(Systems Biomimicry)

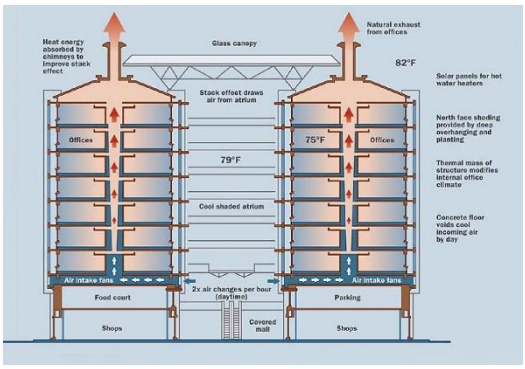
- يركز على تصميم أنظمة كاملة تحاكي النظم البيئية في الطبيعة لتحقيق التوازن والاستدامة.

٢,٥ تطبيقات التصميم البيوميمكرى في العمارة الداخلية

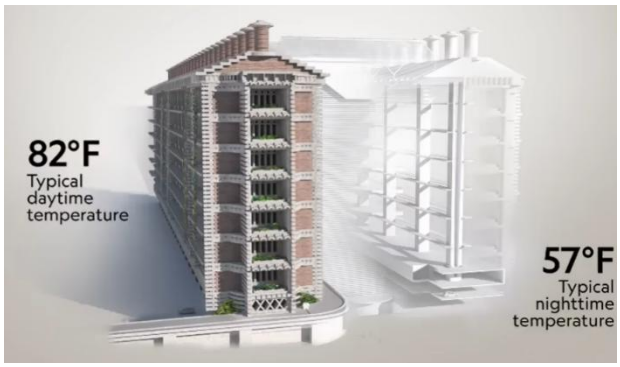
التصميم البيوميمكرى (Biomimicry Design) في العمارة الداخلية يعتمد على استلهام حلول التصميم من الطبيعة لتحسين الكفاءة، الجماليات، والوظائف.

١,٢,٥ في مجال العمارة

نظام التهوية المستوحى من بيت النمل الأبيض (Eastgate Centre, Zimbabwe)الذي يقلد أنظمة التبريد الطبيعي.



شكل ٣ ،توضيح لدورة التهوية لمركز إيستجيت (Eastgate Centre)



شكل ٤، مركز إيستجيت (Eastgate Centre) في زيمبابوي

يعتمد النظام على تدفق الهواء الطبيعي من خلال فتحات سفلية تسحب الهواء البارد من الخارج، حيث يمر عبر جدران خرسانية سميكة تعمل كمخازن حرارية تمتص الحرارة الزائدة. يتم دفع الهواء الساخن نحو الأعلى بفعل الحرارة الناتجة عن شاغلي المبنى، ليُطرد عبر فتحات علوية تشبه المداخن، مما يخلق دورة هواء مستمرة دون الحاجة إلى أنظمة تكييف ميكانيكية. هذا التصميم يقلل استهلاك الطاقة بنسبة تصل إلى ٩٠٪ مقارنة بالمباني التقليدية، ويوفر بيئة داخلية مريحة ومستدامة بدرجة حرارة ثابتة، مما يجعل مركز إيستجيت نموذجًا رائدًا للعمارة البيوميمكرية.

٢,٢,٥ في مجال الأثاث

يهدف إلى استلهام الطبيعة لتطوير أثاث يجمع بين الجمالية، الكفاءة، والاستدامة. يتميز هذا النهج باستخدام أشكال، مواد، وآليات مستوحاة من الطبيعة لتحسين الراحة، المتانة، ووظائف الأثاث مع تقليل التأثير البيئي.

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

شكل ٥،توضيح لكرسى مستوحى من الفراشة

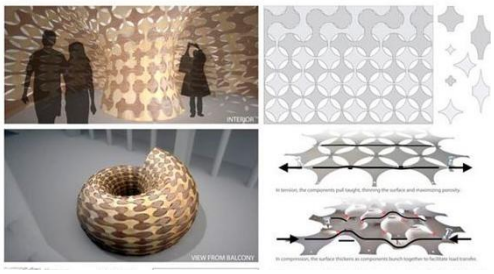
شكل ٦، الاستلهام من الفراشة

- تصميم قطع أثاث مستوحاة من الأشكال الطبيعية، مثل الكراسي التي تحاكي شكل أجنحة الفراشة .

فالتصميم التصميم البيوميمكرى يستخدام الأشكال العضوية المحاكية للنباتات أو الكائنات الطبيعية لتقديم تصميم جمالي ووظيفي.

٣,٢,٥فى مجال تصميم العمارة الداخلية

شكل ٧،توضيح لقطاع معرض على الشكل الحلزونى



شكل ٨، الاستلهام من الصدفة

- تصميم حيز المعرض مستلهم من الطبيعة للشكل الحلقي (الحلزون المتداخل) مثل الأصداف أو الحلزونيات.
- فتحات التصميم تتيح نفاذ الضوء بطريقة تشبه عملية توزيع الضوء في الأشجار من خلال أوراقها.

٣,٥ أمثلة لدمج التصميم البيوميمكرى Biomimicry Design والتصميم البارامترى Parametric Design

التصميم البيوميميتيكي يستوحي الأشكال والأنظمة الموجودة في الطبيعة، مثل الشجرة التي تُعد مثالًا للاستدامة والمرونة في توزيع الفروع والجذور بشكل يحقق التوازن الهيكلي. الهيكل الصناعي على اليمين يُظهر محاكاة لهذه العناصر الطبيعية من خلال تصميم يحاكي جذع الشجرة وفروعها، مع تحقيق التوازن البصري والإنشائي.

شكل ٩، *the Tree of Life in Lake Arena (Milano Expo 2015)*

شكل ١٠، استلهام التصميم من الطبيعة

التصميم البارامتري يدخل هنا كأداة هندسية تتيح إنشاء هذا النوع من الأشكال المعقدة بدقة باستخدام معادلات رياضية وخوارزميات رقمية. يمكن ملاحظة الشبكية الهندسية المنتظمة التي تتفرع من قاعدة الهيكل نحو الأعلى بطريقة تشبه تفرعات

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

الشجرة، وهو ما يُظهر العلاقة القوية بين العناصر الطبيعية والهندسة الرقمية. النتيجة النهائية هي تصميم يدمج بين الجانب العضوي الذي تقدمه الطبيعة والجانب الدقيق والمرن الذي تتيحه الأدوات الرقمية. هذا الدمج يخلق تصميمًا يتميز بالجمال والاستدامة مع الحفاظ على الكفاءة الوظيفية والإنشائية

٦.التصميم البيوفيلى (Biophilia Design)

لقد ظهر هذا المصـــطلح في عام ١٩٦٥، عمل العالم النفســـي الاجتماعي الألماني/الأمريكي إريك فروم Erich Fromm على مصـــطلح "الحب للحياة" أو "الكائنات الحية" وقام بتعريفه بأنه "حب الحياة" أو "الكائنات الحية". في الثمانينيات، قدم عالم الأحياء الأمريكي إدوارد ويلسـونEdward Adrian Wilson فرضـية بأن البشـر لديهم حاجة وراثية لأن يكونوا في انسجام مع الطبيعة. اعتمد ستيفن آر كيلرتStephen R. Kellert ، أستاذ علم البيئة الاجتماعية، مع مجموعة من الأكاديميين هذه الفكرة وصـــاغوا مصـــطلح "التصـــميم الحيوي". وتتمثل هذه الفكرة في ربط الإنســـان بالطبيعة داخل بيئته المبنية.

البيوفيلية هو مصطلح استخدمه "إدوارد ويلسونEdward Adrian Wilson " لوصف الذاتية والاستعداد الوراثى للكائنات البشـــرية نحو الهياكل الموجودة فى الكائنات الحية الأخرى، مثل الحيوانات والنباتات، وكلمة Bio بادئة معناها كل حالة علاقة بالحياة، وكلمة Philia لاحقة تعنى الحب غير الطبيعى لشـــىء محدد "ولع"، فتعنى البيوفيليا الشـعور بالارتياح أو الرضـــا عن الحياة التى تتضـمن الطبيعة أو الشـعور بالرضـا داخل حيزات – أسـوار مغلقة أو مفتوحة (داخلية أو خارجية)، تتضـمن الطبيعة (عناصر من الطبيعة).(رنيا نجيب ،٢٠٢١)

ويمكن تعريف البيوفيليا بأنها الميل البشـــرى الفطرى للإنســـان نحو الطبيعة وارتباطه بها، لما لها من فوائد عدة، كما أن الأدلة الطبية والنفسية توثق فوائدها الصحية الإيجابية. ويمكن للتصميم الحيوى أن يؤثر بشكل إيجابى فى نوعية الحياة.

"يقول كيلر، هيرواجينKellert, S. R., Heerwagen (٢٠٠٨) "أنه: "التعبير عن حاجة الإنســـان المتأصـــلة إلى الارتباط مع الطبيعة فى تصميم البيئة المبنية".

١,٦ مفهوم التصميم البيوفيلى (Biophilia Design)

تشجع فلسفة التصميم البابيوفيلى استخدام الأنظمة والعمليات الطبيعية التى تسمح للمستخدم بالتعرض للطبيعة وذلك بناء على النتائج الإيجابية لتحسين الجانب السيكولوجى والفسيولوجى للمستخدم عند التعرض للطبيعة.

٢,٦ التطور التاريخى للحركة الاجتماعية والعلمية للتصميم البيوفيلى

- نشر البيولوجي "ويلسون Wislon Edward" عام ١٩٨٤ عن البيوفيليا منذ ٣٦ عاما.
- أقر المؤتمر العلمى The Rhode Island Conference مصطلح البيوفيلى عام ٢٠٠٦
- نشر كتاب Biophilic Design كاتجاه حديث لارتباط الإنسان بالطبيعة عام ٢٠٠٨.
- انتشرت فكرة الأسطح الخضراء وتم اعتمادها بواسطة الحكومة والمجتمع.

3.6 أنواع التصميم البيوفيلي (Biophilia Design)

يطرح" كيلر، هيرواجين Kellert, S. R., Heerwagen(٢٠١٢) " بعدين للبيوفيليا، وهما:

- **البعد العضوي أو الطبيعي**

"البعد الأساسي الأول للتصميم البيوفيلي هو بعد عضوي أو طبيعي، يُعرَّف بأنه الأشكال والأنماط في البيئة المبنية التي تعكس بشكل مباشر أو غير مباشر أو رمزي التقارب البشري المتأصل مع الطبيعة." يصف كيليرت التجربة المباشرة بأنها تجربة غير رسمية للآليات التي تتمتع بالاكتفاء الذاتي ولا تتطلب تدخلًا بشريًا للبقاء.

مثل ضوء النهار والنباتات والموائل الطبيعية والنظم البيئية بينما تشير التجربة غير المباشرة إلى شيء يتطلب اتصالا بشريا للبقاء مثل نبات في أصيص، إلخ. (كيليرت،٢٠١٢)

- **البعد القائم على المكان**

البعد الثاني القائم على التصميم البيوفيلي هو القائم على المكان ، ويُعرَّف بأنه المباني والمناظر الطبيعية التي تتصل بثقافة وبيئة محلية أو منطقة جغرافية. يتضمن هذا البعد ما يُطلق عليه إحساس أو روح المكان، وهو ما يؤكد كيف تصبح المباني والمناظر الطبيعية لمعاني الأشخاص جزءًا لا يتجزأ من هوياتهم الفردية والجماعية، وتحويل المادة غير الحية مجازيًا إلى شيء يشبه الحياة وغالبًا ما يستمر(كيليرت،٢٠١٢).

jaars.journals.ekb.eg حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

٤,٦ عناصر التصميم البيوفيلى (رنيا نجيب ،٢٠٢١)

"عرف ستيفن كيلرتStephen Kellert(2008)"

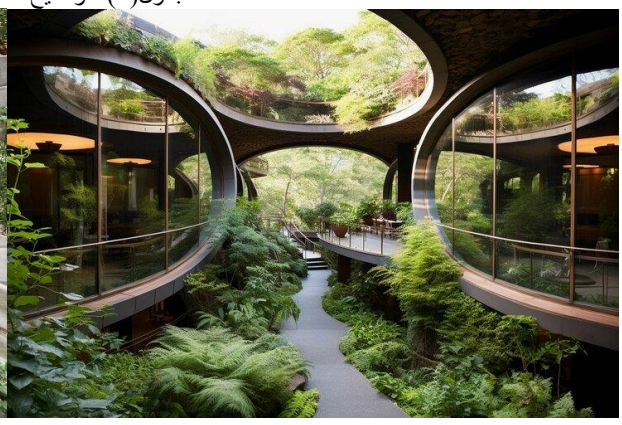
" التصميم البيوفيلى الحيوى عام ٢٠٠٨ بأنه: "انضمام الإنسان المتأمل الفطرى إلى النظم والعمليات الطبيعية فى البيئة المبنية"، كما لاحظ "كيلرت" أن الأشخاص الذين يعيشون فى فراغات متصلة بالطبيعة يبلغون عن مشاكل صحية واجتماعية أقل، مما يؤدى إلى تعزيز المواجهة والسلوك التكيفى، حيث وجد أن البيئات المرتبطة بالطبيعة – عالية الجودة – تؤدى إلى نوعية حياة أفضل.

ويرى المهندس المعمارى والمصمم الايكولوجى ليز كالابريس Liz Calabres

"أن التصميم الحيوى يعيد ربط البشر بالبيئة المبنية والمجتمعات بالطبيعة المحيطة، وينسجها لتعزيز الرفاهية للبشر والبيئة الطبيعية، وتتضمن العناصر الأساسية للتصميم البيوفيلى الآتى"

م	عناصر التصميم البابوفيلى	
١	السمات البيئية (Environmental Fonturos)	تشمل مميزات معروفة للعالم الطبيعى يتم دمجها فى البيئة المبنية.
٢	الأشكال والتكوينات الطبيعية (natural Shapes and Forms)	السمات التى تمثل وتحاكى العالم الطبيعى على واجهات المبانى وبالفراغات الداخلية.
٣	العمليات والأنماط الطبيعية (Natural Patterns & Processes)	الخصائص والعمليات المتوافرة بالطبيعة.
٤	الضوء والفراغ (light and space)	جودة الضوء وعلاقته بالفراغات
5	العلاقات القائمة على الموقع (Place Based Relationship)	تزاوج البية مع الثقافة والسياق الجغرافى
6	العلاقات البشرية الطبيعية المتطورة (Evolved Human Nature Relationships)	الجوانب الأساسية للعلاقات الكامنة الإنسانية مع الطبيعة

جدول(١)، توضيح عناصر التصميم البيوفيلى



شكل ١١ ، توضيح بعض عناصر التصميم البابوفيلى

شكل ١٢ ، توضيح بعض عناصر التصميم البابوفيلى

٥,٦ أنماط التصميم البيوفيلى

وقد "أوجز (جينيفر سيلكريمرJennifer Seal-Cramer) و(وليام براوننجWilliam Browning) "
ال ١٤ نمط في ثلاثة تصنيفات لتجربة المستخدم بالنسبة للتصميم "الطبيعة في الفراغ" النماذج المناظر للطبيعة، وطبيعة الفراغ مما يوفر إطارا لفهم كيفية الدمج لمجموعة غنية و متنوعة من الاستراتيجيات في الحيئة المبنية.

وضعت شركة تريين برايت جرين (Terrapin Bright Green)
مقترحاً لأربعة عشر نمطاً للتصميم البيوفيلي لمساعدة المصممين على إنشاء حيزات داخلية بيوفيلية. ويوضح أنماط التصميم البيوفيلي وتأثيراته البيولوجية، وذلك باستعراض وظائف كل نمط منها ودوره في تقليل الضغط النفسي والأداء الإدراكي، وكذلك العواطف والمزاج الشخصي للمستخدم، فضلاً عن تحسين الجسم البشري.

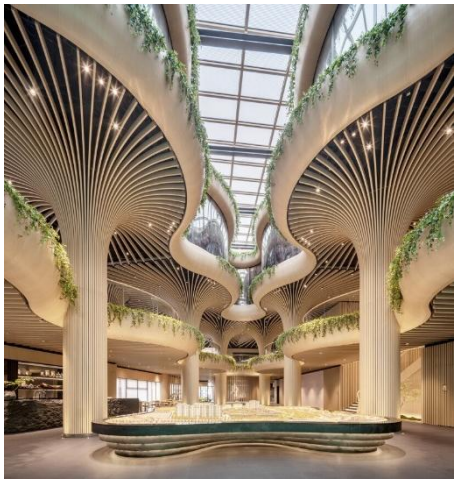
حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

الطبيعة في الفراغ Nature in the space	النماذج المناظرة للطبيعة Natural Analogues	الطبيعة في الفراغ Nature in the space
١- الاتصال المرئي مع الطبيعة Visual Connection with Nature ٢- الاتصال غير المرئي مع الطبيعة Non-Visual Connection with Nature ٣ - المنبهات Sensory Non-Rhythmic Stimuli الحسية غير الإيقاعية ٤-التقلب Thermal & Airflow Variability الحرارى و تدفق الهواء ٥--وجود الماءof Water Presence ٦- ضوء ديناميكى و Dynamic & Diffuse Light منتشر ٧- الاتصال Connection with Natural Systems مع النظم الطبيعية	٨- أشكال وأنماط بيومورفيك (Biomorphicمستعاره من الطبيعة) Forms& Patterns Material Connection with ٩- الاتصال المادي بالطبيعةNatural ١٠- Complexity and Order التعقيد والنظام	١١- Prospect المشهد(الأفق) ١٢- الملاذRefuge ١٣- Mystery الغموض ١٤-Peril/Risk الخطر

جدول (٢)، توضح الاربعة عشر نمطا للتصميم البيوفيلى

6.6أمثلة لدمج التصميم البيوفيلى والتصميم البارامترى

شكل ١٣، سوق أشجار الطاقة الشمسية (شنغهايShanghai)



شكل ١٤، سوق أشجار من الداخل (شنغهايShanghai)

شكل (١٣و١٤): يظهر الهيكل العضوي الشبيه بالأشجار بهندسة معمارية محبة للبيئة ويعمل كمدخل ترحيبي للخطة الرئيسية، مع التأكيد على بيئة صديقة للمشاة ومساحات خضراء داخل البيئة الحضرية. تشكل اثنتان وثلاثون شجرة معمارية، مستوحاة من غابات شنغهاي .

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

شكل ١٥، مشروع freebooter-GG-loop للحيز الداخلى (أمستردام)

شكل ١٦ ، مشروع freebooter-GG-loop (أمستردام)

شكل (١٥و١٦): يجمع بين التصميم البيوفيلي والتصميم البارامترى. الحيز الداخلي يتميز باستخدام مواد طبيعية مثل الخشب والزجاج لتعزيز الارتباط بالطبيعة، مع تصاميم مستوحاة من الأشكال العضوية. يتميز التصميم بالاعتماد على الإضاءة الطبيعية، ودمج المساحات بسلاسة لتوفير بيئة مريحة وصحية. المشروع يركز على الكفاءة البيئية مع تقليل البصمة الكربونية، مما يجعله مثالًا متوازنًا بين الجمال الوظيفي والاستدامة.

يتكون المشروع من زوج من الشقق الجاهزة المصنوعة من الخشب الرقائقي المتقاطع (CLT) في أمستردام، وكلاهما مغلف بواجهة خشبية باستخدام خشب الأرز الأحمر الغربي والصنوبر والصلب كمواد أساسية مصممة بشكل معياري.ومن خلال توسيع نطاق هذا المشروع من المساكن الفردية إلى التنمية الحضرية

من بين الميزات الأخرى في هذه المنازل، درس جارزيانو Garziano حركة الشمس على مدار العام لإنشاء الشكل المعياري وموقع فتحات المبنى، مما يسمح لأشعة الشمس المثالية بغمر الشقة مع الحفاظ في نفس الوقت على الخصوصية اللازمة للسكان.

٧. مقارنة بين التصميم البيوميمكرى Biomimicry Design والتصميم البيوفيلي Biophilic Design

	التصميم البيوميمكرى Biomimicry Design	التصميم البيوفيلى Biophilic Design
النهج	نهج تصميمية يستلهم من عمليات الطبيعة وهياكلها ووظائفها لإيجاد حلول تقنية وإبداعية للتحديات البشرية.	منهجية تصميم تُركز على إدخال عناصر الطبيعة في البيئة المبنية لتعزيز رفاهية الإنسان وربط الناس بالطبيعة.
الهدف الأساسي	• تحسين الكفاءة الوظيفية للحيزات التصميمة لتحقيق الاستدامة من خلال تقليد استراتيجيات الطبيعة وابتكاراتها. • التركيز على حل المشكلات والاستفادة من النماذج الطبيعية لتحسين الأداء والابتكار.	• تحسين رفاهية الإنسان وصحته النفسية والجسدية من خلال تعزيز الاتصال مع الطبيعة. • التركيز على التجربة الإنسانية والجوانب العاطفية: كالضوء الطبيعي، النباتات، الماء، الأصوات الطبيعية، والمواد الطبيعية.
الأدوات	استخدام المحاكاة الحاسوبية، التحليل البيولوجي، واختبار الحلول المستوحاة من الطبيعة.	أدخال ودمج عناصرالطبيعية مثل: الإضاءة الطبيعية، التهوية، النباتات، استخدام مواد طبيعية، وأنماط عضوية في حيزات العمارة الداخلية.
الاستدامة	يُعزز الاستدامة من خلال تطوير حلول فعالة ومبتكرة تُقلل من استهلاك الموارد والطاقة.	يُعزز الاستدامة من خلال توفير بيئات صحية وتقليل استخدام المواد الصناعية الضارة.
التأثير على الإنسان	يساهم في تحسين جودة حياة الإنسان بشكل غير مباشر من خلال حلول مستدامة وفعالة بيئيًا.	يعزز الشعور بالارتياح والارتباط بالطبيعة، ويحسن الإنتاجية والصحة النفسية.

جدول (٣)، مقارنة بين التصميم البيومتيكى و التصميم البيوفيلى

الاختلاف بين التصميم البيوميمكرى Biomimicry Design والتصميم البيوفيلي Biophilic Design

- التصميم البيوفيلي يهتم بالتواصل مع الطبيعة وجعلها جزءًا من البيئة المبنية لتعزيز رفاهية الإنسان.

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

- التصميم البيوميمكرى يهتم بمحاكاة الطبيعة لحل المشكلات التقنية والهندسية بطرق فعالة ومستدامة.

٨. رؤية أبداعية لتطبيق التصميم الخوارزمي و البيوفيلى - A creative vision for applying algorithmic and biophilic design

الدمج بين التصميم الخوارزمى والتصميم الحيوي في العمارة الداخلية المعاصرة يمثل تطوراً كبيراً في كيفية تصميم حيزات المعارض وتحسينها لتكون أكثر ابتكاراً واستدامة. التصميم الخوارزمى يعتمد على التكنولوجيا والخوارزميات لإنشاء أشكال غير تقليدية ومعقدة، مما يتيح مرونة هائلة في التصميم وقدرة على تكييف العناصر مع الاحتياجات المحددة لكل مشروع. في المقابل، يركز التصميم الحيوي على استلهام الأشكال والأنماط من الطبيعة، ما يعزز الانسجام بين الإنسان وبيئته ويخلق مساحات تعزز من الصحة النفسية والجسدية.

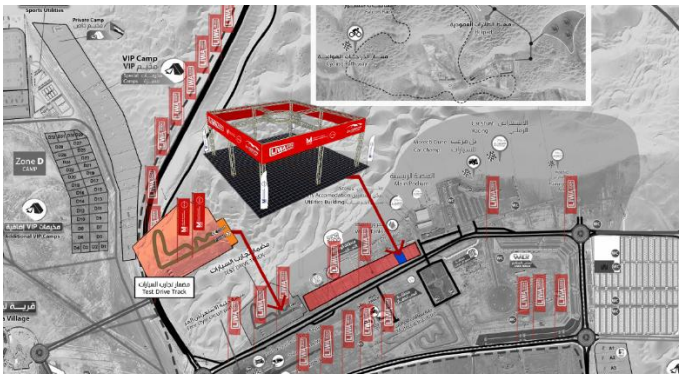
١,٨ دراسة ميدانية للجناح بمهرجان ليوا الدولى أبو ظبى ٢٠٢٥ LIWA Abu Dhabi

مهرجان ليوا الدولي هو كرنفال عالمي يقام سنويا برعاية كريمة من سمو الشيخ حمدان بن زايد آل نهيان ممثل الحاكم في منطقة الظفرة، يُنظَّم مهرجان في الفترة من ١٣ ديسمبر ٢٠٢٤ إلى ٤ يناير ٢٠٢٥ حيث تحتضن مدينة ليوا أهم وأكبر الفعاليات التي تقام في منطقة الظفرة وإمارة أبوظبي بشكل عام، ويشهد المهرجان العديد من الفعاليات والأنشطة الرياضية المختلفة حيث تمتزج الرياضات التراثية الاماراتية برياضات السرعة والتحدي والاستعراض، بالإضافة إلى متعة التخييم في صحراء ليوا الساحرة ومشاهدة العروض الترفيهية المتنوعة ويتميز المهرجان بنشاطاته المناسبة لكافة شرائح المجتمع المحلي والإقليمي.
وللمساهمة في إثراء المهرجان تم تقديم قرية ليوا الرائعة والتي تستلهم في بنائها ومحتواها الطابع العصري و التراثي الإماراتي بهدف تقديم تجربة ترفيهية شاملة تجمع بين المغامرة في الهواء الطلق، تشكيلة فريدة ومتنوعة من الأطعمة والمشروبات، والتسوق والترفيه، على مدار فترة المهرجان خدمةً للجمهور.

٢,٨نمط و مساحة الجناح

يعتبر المعرض من نماذج الجزيرة حيث يحاط بأربع ممرات منهم، يوضح المسقط الافقى لمساحة المهرجان ، يوضح أيضا موقع المعرض بالنسبة بمساحة المهرجان ككل و تبلغ مساحة المعرض (١٥م عرض 40xم طول).

سوف نتناول دراسة وتحليل تصميم معرض لشركة نيسان من خلال مجموعة من الصور التي قام الدارس برصدها خلال الدراسة الميدانية:



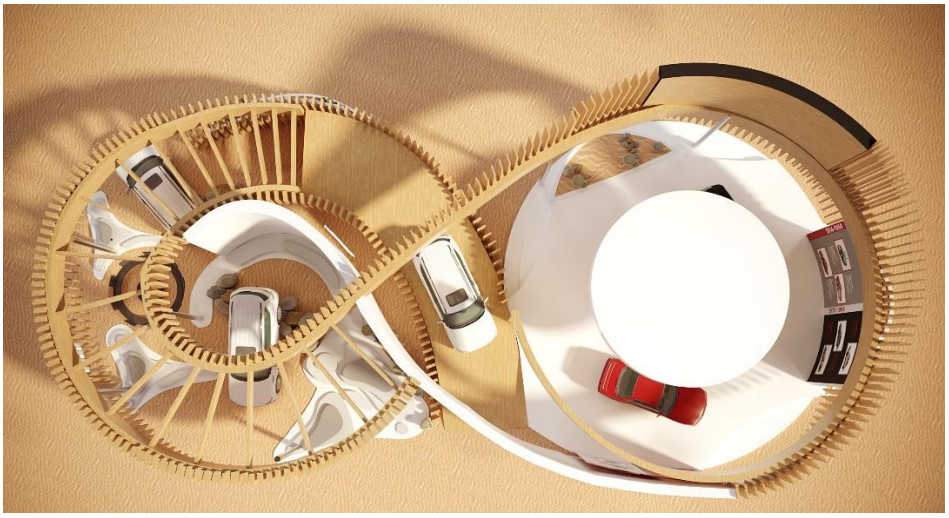
شكل ١٧ ، يوضح التخطيط العام للمهرجان ليوا الدولى عام ٢٠٢٥ ، حيث شارك معرض نيسان بجناح على نمط " الجزيرة" و بمساحة اجمالية (٦٠٠ متر مربع)

٣,٨الفكرة الإبداعية للمشروع

هي تحقيق الدمج بين التصميم الخوارزمى من خلال الاشكال البارامترية وشكل الانفينتى للهيكل المعرض الرئيسى و بين التصميم الحيوى.
يعبر شكل الانفينتى تم تقديمه لأول مرة في القرن السابع عشر على يد عالم الرياضيات الإنجليزي جون واليس (John Wallis)في عام يعبر عن مفهوم اللانهاية أو المالانهاية ،يمثل ترابطة بالدورة الطبيعية كالتدفق المستمر والدورات الأبدية في الطبيعة،كدورة الحياة والموت ودورة الفصول الأربعة ودورة الماء في الطبيعة (تبخر، تكثف، أمطار، جريان).
هوأيضاً شكل رياضي مأخوذ من الرقم ٨ ولكن بوضع أفقي. يُطلق على هذا الشكل اسم "leminiscate"، وهي كلمة لاتينية تعني "مزين بشريط."
لقد ساهم التصميم الخوارزمي في إنشاء هذه الأشكال الانسيابية والديناميكية، ما يعكس رؤية تعبر عن الحداثة و يظهر التصميم اعتماده على شكل "الانفينيتي" (∞) من خلال المسارات المتدرجة والمنحنيات السلسة التي تعبر عن استمرارية الحركة

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

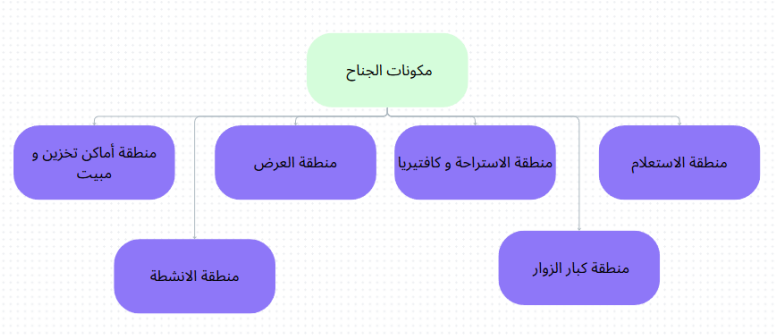
وتدفقها.يعتمد التصميم على الحركة الديناميكية من خلال العناصر الدائرية و الخطوط المنحنية، مما يعكس انسيابية البيئة الطبيعية المحيطة بالمعرض مثل الكثبان الرملية.



شكل ١٨ ، *يوضح تخطيط لحيز المعرض*

٤,٨ مكونات الجناح بالمعرض

حددت الاشتراطات الخاصة بالعارض أن يتم تقسيم مساحة الجناح الى ستة أقسام رئيسية و هي موضحة بمخطط رقم (١) وسوف نتناول بنود كلا منها.



مخطط (١) ، *توضيح للحيزات الداخلية لمكونات المعرض*

١,٤,٨منطقة الاستعلامات : تحتوى على:

- كاونتر للاستعلام بطول يتناسب مع مساحة الجناح و يحتوى على أرفف للتخزين ، و يكون في المداخل الرئيسية بالجناح على أن يكون هناك أكثر من كاونتر في المعارض ذات المساحات الكبيرة.
- مكان مخصص لتخزيين النشرات و المواد الدعائية و الهدايا وبمساحة تتناسب مع مساحة الجناح و قريب من كاونتر الاستعلامات و يوجد بة وحدات أرفف توضع عليها النشرات مع توفير دولاب لحفظ الهدايا.
- كرسى بظهر لمستخدمى كاونتر الاستعلامات و بعدد يتناسب مع طول الكاونتر.

٢,٤,٨ منطقة كبار الزوارVIP Lounge

تحتوى على مساحتين رئيسيتين:

- غرفة بها مقاعد و تربيزات تتسع لعدد (١٢- ١٥ كرسى)
- بها منطقة دائرية في المنتصف للجلوس بها مع إطلالات رائعة على الصحراء.
- أحواض زرع و نباتات طبيعية تعكس البيئة المحيطة.

٣,٤,٨ منطقة أستراحة و كافيتريا

منطقة الضيافة تحتوى على:

- مكان خاص بالضيافة يوجد بة(مينى بار Mini Bar- مشروبات خفيفة).

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

٤,٤,٨ منطقة العرض

هي منطقة مفتوحة سهلة الرؤية لزائرى المعرض ، و توزع حسب مساحة الجناح و تصميمة بحيث تتناسب مع المساحة الكلية للجناح ، مراعاة الاتى:

- توفير مكان مخصص للعرض مزود بالاثاث و الذى يتناسب مع البيئة المحيطة.
- توفير مسارات للحركة لسهولة نقل الزائريين من القطعة المعروضة الى التالية بسهولة.

تنقسم منطقة العرض الى ٣ أماكن ، وهى:

أ. منطقة عرض

ب. منطقة لعرض قطعة مميزة

ت. منطقة عرض لقطع أثرية

٥,٤,٨منطقة الأنشطة

هي منطقة مفتوحة سهلة الرؤية لزائرى المعرض ، مراعاة الاتى:

-توفير منطقة مخصصة لاستخدام الانترنت تحتوى على عدد(٢كمبيوتر محمول laptop) متصل بالانترنت، بالإضافة الى شاشة للعرض.

٦,٤,٨ منطقة أماكن تخزين و مبيت

أ. هي عبارة عن مكان بمساحة مناسبة للمساحة الكلية للمعرض ، على أن تخصص هذه المساحة لتخزين النشرات و المتعلقات الشخصية ، يستخدمها جميع العارضين و المشاركين، و يراعى تزويد مناطق التخزين بوحدات تخزين "دواليب" يمكن التحكم في غلقها حيث تخزن بها الهدايا.

ب. طبيعة المكان و الظروف المناخية لأستمراريتة في نفس الموقع لاكثر من شهر تتطلب للعارض توفير مساحة مجهزة لمبيت شخص في المعرض و تجهيز غرفة تم توفير الاتى: مساحة للتخزين ، غرفة بها سرير للمبيت ، بها غرفة حمام.

شكل ١٩ ، *يوضح الواجهة الامامية من حيز المعرض*

٥,٨مبادئ التصميم الخوارزمى (البارامتري) المستخدمة بالرؤية الإبداعية لحيز المعرض

١,٥,٨الخوارزميات في التصميم البارامتري للمعرض

الخوارزميات هي القلب النابض للتصميم البارامتري، حيث تعتمد على تعليمات رياضية وحسابية تولد أشكالًا ديناميكية ومعقدة تتفاعل مع المدخلات (مثل القياسات البيئية، المساحات، والاحتياجات الوظيفية).

٢,٥,٨خوارزميات التكرار والتكرارية Iterative Algorithms

الخوارزميات التكرارية هي أدوات حسابية تُستخدم لتكرار العمليات أو الأنماط بشكل منظم ومدروس مع إجراء تعديلات طفيفة على كل تكرار بناءً على قواعد معينة. في التصميم البارامتري، تُعتبر هذه الخوارزميات أداة أساسية لتوليد أنماط معمارية متكررة ولكن ديناميكية.

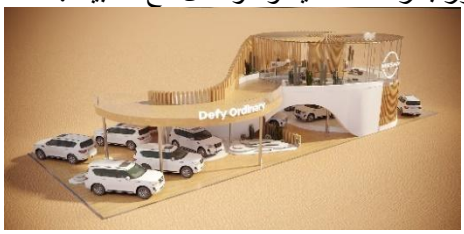
أستخدمت لتكرار العناصر مثل الأعمدة الخشبية بطريقة متناسقة، مع مراعاة تغيير الطول أو الشكل حسب الزاوية أو الموقع.

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

شكل ٢٠ ، *يوضح التكرار المتواجد للشكل الخشبى باطوال متفاوتة على نفس الخط المائل*

٦,٨مبادئ التصميم الحيوى المستخدمة بالرؤية الإبداعية لحيز المعرض.

يعرض التصميم الحيوى بالمعرض على دمج الطبيعة مع الحيز المعمارى الخارجى و الداخلي لتحسين التجربة الإنسانية والارتباط مع الطبيعة. في تصميم هذا المعرض، هناك عدة جوانب بيوفيليا واضحة تتعلق بالعناصر الطبيعية والتفاعل الحسي مع البيئة المحيطةمع تحديد الأنماط البيوفيليا التي تم تحقيقها من بين 14نمطًا بيوفيليا وفقًا لإطار العمل الذي طوره ستيفن كيلرت.

الأنماط ال ١٤ لستيفن كيلرت	**استعراض الأنماط بالمعرض**
١-الاتصال المرئي مع الطبيعة (Visual Connection with Nature)	• النوافذ الزجاجية الكبيرة تُوفر رؤية مباشرة للبيئة الصحراوية المحيطة. • إدخال النباتات الطبيعية مثل الصبار في المساحات الداخلية والخارجية. لتعزز الشعور بالراحة النفسية والتواصل مع الطبيعة.  *شكل ٢١* ، يوضح رؤية منظورية ثلاثية الابعاد للتصميم الخاص بالمعرض
٢-الاتصال غير المرئي مع الطبيعة (Non-Visual Connection with Nature)	• استخدام الروائح الطبيعية المنبعثة من النباتات. • التفاعل مع الرياح وتدفق الهواء الطبيعي يوفر شعورًا غير مرئي بالارتباط مع الطبيعة. لتعزز الحواس الأخرى (مثل الشم واللمس) لخلق تجربة طبيعية شاملة.
٣-المنبهات الحسية غير الإيقاعية (Sensory Non-Rhythmic Stimuli)	• حركة الظلال المتغيرة على الأرضيات والجدران الناتجة عن الفتحات الزجاجية والسقف. وذلك ليثير الانتباه ويُضفي إحساسًا بالاسترخاء.

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

٤-التقلب الحراري وتدفق الهواء (Thermal & Airflow Variability)	• تصميم الفتحات لاستغلال الرياح الطبيعية في التهوية. • تنوع درجات الحرارة في المناطق المختلفة نتيجة لتدفق الهواء الطبيعي. وذلك ليُعزز راحة الزوار ويُقلل الاعتماد على التكييف الاصطناعي. *شكل ٢٢* ، يوضح رؤية منظورية ثلاثية الابعاد للتصميم الخاص بالمعرض
٥-وجود الماء (Presence of Water)	لم يتحقق تواجد عنصر مائي واضح في التصميم. وذلك لان المشروع متواجد في قرية ليوا بابو ظبى و لطبيعة المكان الصحراوية الذى أراد المصمم عكسها على التصميم .
٦-الضوء الديناميكي والمنتشر (Dynamic & Diffuse Light)	• فتحات السقف والزجاج توفر إضاءة طبيعية متغيرة طوال اليوم. • التصميم يدمج الضوء الطبيعي المنتشر ليخلق توازنًا بين الضوء والظل. ليُقلل الإجهاد البصري ويحسن التركيز والمزاج.
٧-الاتصال مع النظم الطبيعية (Connection with Natural Systems)	• إدخال النباتات المحلية (مثل الصبار) يربط الزوار بالنظام الطبيعي المحيط. • الاستدامة البيئية في استخدام المواد كالخشب و الرمل في بعض الأماكن بالتصميم يزيد من هذا الاتصال. ليعزز الإحساس بالانتماء للطبيعة ويدعم الاستدامة.
٨-أشكال وأنماط بيومورفيك (Biomorphic Forms & Patterns)	• الانحناءات السقف والهيكل تحاكي تموجات الرمال الطبيعية. ليعزز الانسجام بين الإنسان والبيئة المحيطة.
٩-الاتصال المادي بالطبيعة (Material Connection with Natural)	• استخدام مواد طبيعية مثل الخشب في البناء والتشطيبات. • وجود النباتات يوفر إحساسًا ماديًا مباشرًا بالطبيعة. وذللك ليُقلل من الشعور بالاصطناعية ويزيد من الراحة.
١٠-التعقيد والنظام (Complexity and Order)	• النمط التكراري للأعمدة والسقف يوازن بين التعقيد والتنظيم. ليُحفز العقل ويُعزز الشعور بالجمال الطبيعي.
١١-المشهد (الأفق)(Prospect)	• الفتحات الزجاجية الكبيرة تُتيح رؤية ممتدة للبيئة الصحراوية المحيطة. • التصميم المفتوح يُعزز الإحساس بالمشهد البعيد. ليُعطي إحساسًا بالأمان ويعزز التركيز.
١٢-الملاذ(Refuge)	• المساحات المغلقة والمظللة داخل المعرض تُوفر ملاذًا من حرارة الشمس الصحراوية. • الظلال الناتجة عن المظلات والأعمدة تعطي إحساسًا بالحماية. ليُعزز الشعور بالراحة والأمان.
١٣-الغموض(Mystery)	• الممرات المنحنية التي تُظهر أجزاء من المعرض بشكل تدريجي تُثير الفضول. • التصميم يخلق تجربة استكشاف مستمرة للزوار. ليُحفز الزوار على الاستكشاف ويجعل التجربة أكثر إثارة.
١٤-الخطر(Peril/Risk)	لقد تم أضافة من خلال تصميم منصات مرتفعة. ليُضيف عنصر الإثارة والحماس عند تنفيذه بطريقة آمنة.

جدول (٤)، لتوضيح تحقيق ال ١٤ نمط لستيفن كيلرت في المعرض

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

٧,٨العلاقة بين التصميم البارامتري Parametric Designوالتصميم البيوفيليBiophilic Design

يهدف التصميم البيوفيلي إلى تعزيز الارتباط بالطبيعة داخل حيز المعارض لتحسين الراحة النفسية والجسدية.فيساعد التصميم البارامتري على تحقيق هذا الهدف من خلال:

- يتم استخدام البرمجيات البارامترية لتوجيه فتحات النوافذ والإضاءة الطبيعية نحو النقاط المثالية، مما يعزز التفاعل مع المحيط الطبيعي خارج المبنى.
- تصميم الواجهة الخارجية يأخذ أشكالًا طبيعية مستوحاة من الأنماط العضوية، مثل كثبان الرملية.
- الأدوات البارامترية تتيح تصميم نظام تهوية طبيعية تتكامل مع الإضاءة والشعور بالدفء داخل حيز المعرض، مما يعزز رفاهية الزوار.
- يساهم التصميم البارامتري في اختيار مواد طبيعية تتناسب مع وظائف الحيز الداخلي، مثل الخشب والزجاج، بطريقة تُبرز الجانب الجمالي والبيوفيلي.

٦,٨العلاقة بين التصميم البارامتري Parametric Designوالتصميم البيوميمكرىBiomimcry Design :

- الأدوات البارامترية تسهم في خلق وحدات تصميمية ديناميكية وقابلة للتكيف، تشبه الأنظمة الطبيعية التي تتغير لتلبية الظروف المختلفة،كالخطوط المنحنية والحركة الحلزونية تعكس حركة الرياح حول الرمال وتكوينها لأنماط متكررة.
- يمكن للتصميم البارامتري تطوير أنماط معقدة تعكس أشكالًا عضوية طبيعية، مثل انحناءات الجدران أو الأثاث الداخلي الذي يبدو وكأنه امتداد للكائنات الطبيعية.

٩.التكامل بين التصميم البارامتريParametric Design والبيوفيليBiophilic Design والبيوميمكرى Biomimcry Design

- **التوجه نحو الطبيعة**

التصميم البارامتري يوظف العناصر البيئية (الإضاءة، التهوية، المناخ) لتوفير تجربة بيوفيليّة متكاملة داخل الحيز الداخلي، مع استلهام الأنماط البيوميمكرى لتحسين التكامل الوظيفي والجمالي، لتحقيق الجماليات في حيزات المعارض من خلال ادراج العناطر الطبيعية مما يساعد على تحسين النفسية للإنسان.

- **التكيف الديناميكي:**

التصميم البارامتري يسمح بالتكيف مع احتياجات المستخدمين والبيئة، مما يعكس مبدأ المرونة الحيوية المستوحاة من البيوميمكرية.وذلك لتحقيق أفضل المساحات و لاختلاف المساحات التي تناسب وظائف الحيزات المعارض.

- الأنماط المعقدة الناتجة عن البرمجيات البارامترية لا تُعزز فقط الجانب الجمالي، ولكنها تُدمج مع الأهداف البيوفيليّة لتحسين رفاهية المستخدم، ومع الأهداف البيوميمكرية لمحاكاة الوظائف الطبيعية.

١٠.النتائج

- يُسهم التصميم البيوميمكرى في تحسين الأداء الوظيفى ، من خلال الخطوط المنحنية، في خلق حيزات للمعارض تتكيف مع احتياجات الزوار. كما يساعد على توفير بيئة مريحة ومستدامة تتلائم مع متطلبات البشر.
- تعزيز الراحة الصحية والنفسية من خلال الدمج بين التصميم البارامتري والتصميمين البيوفيلي والبيوميميتيكي يُعيد خلق البيئة الطبيعية التي فقدها الإنسان ، مما يُحسن من الراحة الصحية والنفسية للسكان.
- إدخال الطبيعة في الحيز الداخلي، مثل الإضاءة الطبيعية والنباتات، يعزز جودة الهواء الداخلي ويوفر بيئة مريحة للسكان.
- يتيح التصميم البارامتري القدرة الإبداعية لتقديم أشكال ديناميكية مبتكرة مستوحاة من الطبيعة لتعزز الراحة البصرية وتجربة المستخدم للتصميم مما يسمح له بإنشاء أشكال غير تقليدية من خلال العديد من التطبيقات مما يسهل عملية التصميم في العمارة الداخلية لتكون اكثر مرونة و موائمة لاحتياجات الانسان.
- الاعتمادعلى التقنيات الحديثة الاعتماد على أدوات متقدمة مثل Grasshopper، Rhino، و Dynamoيُتيح إنشاء تصميمات بارامترية معقدة ودقيقة. تساعد هذه الأدوات في تطوير نماذج ثلاثية الأبعاد تعتمد على معايير رياضية مثل الحجم، الشكل، والانحناءات، مما يرفع من كفاءة التصميم والابتكار في مجالات العمارة والتصميم العمارة الداخلي.

١١.التوصيات

- يجب أن تعتمد تصميمات المعارض على الخوارزميات لتخصيص تجارب تفاعلية للزوار وفقًا لاحتياجاتهم. يمكن استخدام تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي والواقع المعزز لتصميم مسارات مخصصة وخلق تفاعل مباشر مع محتوى المعروضات.

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS

- الحاجة إلى تطوير برمجيات تصميم بارامترية ينبغي أن تدعم هذه الأدوات المصممين بيئية متقدمة وتحليل كفاءة الطاقة بشكل دقيق، مع تعزيز قدرة المصممين على إنشاء نماذج حية تستجيب للبيئة المحيطة بشكل أكثر تكاملًا.
- إدراج عناصر طبيعية مثل النباتات، الضوء الطبيعي، والتهوية الطبيعية بطريقة مدروسة لتعزيز الراحة النفسية والجسدية للزوار. كما يمكن استلهام الأشكال الطبيعية كالخطوط العضوية والهياكل النسيجية في تصميم حيزات المعارض.
- ينصح بتشجيع المشاريع التجريبية التي تطبق مزيج التصميم البارامتري والبيوفيلي في مشاريع أخرى مثل المنازل، المكاتب، والمؤسسات التعليمية. يمكن أن تساعد هذه التجارب في تقديم أمثلة حية على نجاح هذه المفاهيم وتحسين فهم تأثيرها على المستخدمين.
- ضرورة تقديم ورش عمل للمصممين والمعماريين لتعريفهم بأدوات التصميم الخوارزمى والحيوى، وتمكينهم من تطبيق هذه المفاهيم في حيزات العمارة الداخلية.

١٢.المراجع

إسماعيل، علا محمد سمير (٢٠٠٧). النظرية الظاهراتية فينومينولوجيا العمارة كأسس لمفهوم التصميم الداخلي البيوفيلى .مجلة العمارة والفنون،العدد الخامس.

Prusinkiewicz, P., & Lindenmayer, A. (1990). *The algorithmic beauty of plants.* New York, NY: Springer-Verlag.

Davis, D. (2013). A history of parametric. Accessed May 1, 2017, from http://bit.ly/2YUEmRi

Woodbury, R. (2010). Elements of parametric design. London: Routledge, pp. 23-24

Pawlyn, M. (2011). Biomimicry in architecture. London, UK: RIBA Publishing

Benyus, J. M. (1997). Biomimicry: Innovation inspired by nature. New York, NY: William Morrow

Pearce, M. (2004). Sustainable building: Eastgate Centre, Harare. The Architectural Review, 215(1289), 72–77.

Pawlyn, M. (2011). *Biomimicry in architecture.* London, UK: RIBA Publishing

Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (Eds.). (2008). *Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life.* Hoboken, NJ: Wiley.

عبد الغني، رانيا نجيب محمد (٢٠٢١). أثر التصميم البايوفيلي على مستخدمي الفراغ الداخلي، الفنون التطبيقية.

Browning, W.D., Ryan, C.O., Clancy, J.O. (2014), "14 Patterns of Biophilic Design" New York: Terrapin Bright Green, LLC

Calabresse, Liz. 2013. The Architecture of Healing. The University of Vermont, Burlington, Vormont. https: //www.uvm.edu checked 27.2.2024

Jana Christina Söderlund (2015): Biophilic Design. A Social Movement Journey. Doctor of Philosophy. Curtin University, Kent Street, Bentley, Perth, Western Australia 6102. Sustainability Policy (CUSP

Berto, R.e. Barbiero. G. (2017): The Biophilic Quality Index: A Tool to Improve a Building from "Green" to Restorative. Visions for Sustainability, Berto, R.e Barbiero, G. (2017). https://www.researchgate.net/publication/320169760_The_Biophilic_Quality_Index_A_tool_to_improve_a_building_from_green_to_restorative checked 25.9.2024

Arkitectureonweb. (n.d.). *Mitosis XL.* Retrieved September 27, 2024, from https://www.arkitectureonweb.com/en/-/projects/mitosis-xl

TEDx Talks. (2019, November 18). *Biophilic design: Nature in our buildings | William Browning | TEDxMidAtlantic* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=T6i7tbpjiys

ArchDaily. (n.d.). *Freebooter housing by GG-loop.* Retrieved September 27, 2024, from https://www.archdaily.com/915782/freebooter-housing-gg-loop/5cc0dc3c284dd1ee92000156-freebooter-housing-gg-loop-photo?next_project=n

Designboom. (2023, October 19). *Solar trees shelter Koichi Takada's marketplace in Shanghai.* Retrieved September 27, 2024, from https://www.designboom.com/architecture/solar-trees-shelter-koichi-/takada-marketplace-shanghai-10-19-2023

حقوق النشر ٢٠٢٤ © | لمجلة JAARS