التحوير في تصميم المنشآت السريعة لتوائم مع البيئة المحيطة

environment surrounding the with adapt to Architecture Fast of Design the in Manipulation

رنا هشام محمد - المدرس المساعد بكلية الفنون و التصميم قسم الديكور – جامعة فاروس بالإسكندرية.

الملخص Abstract :

ظهرت العديد من الاتجاهات المعمارية المستحدثة و بالرغم من اختلاف مدخلات و مخرجات كل نظام و اتجاه تصميمي إلا أن الهدف الرابط بينهم هو تحقيق الراحة لمستخدم المنشأ و تحقيق الاستفادة القصوى من المساحة . تعتمد الدراسة على الربط بين مجموعة من المفاهيم والأسس المتعلقة بالتصميم الداخلي للمنشات خفيفة الوزن و بين فكرة التحوير في التكوين داخليا و خارجيا و ذلك من خلال دراسة مبادئ التحوير الوظيفية و الشكلية وصولا للهدف التصميمي . يوجد رابط بين المنشات خفيفة الوزن و فكرة التحوير و هي المحاكاة البيئية باتجاهاتها المختلفة ، فمبدأ تصميم المنشات خفيفة الوزن قائم على الفكر التصميمي المستدام المعتمد على استراتيجيات المحاكاة بمختلف مستوياتها . أما فكرة التحوير في العمارة فالغرض منها الوصول لأفضل وسيلة لبقاء المنشأ حيث يتغير ليتلاءم و يتواءم مع محيطه البيئي و هذه احد أهم مبادئ الاستدامة . فمحور الدراسة الطبيعة و تأثيرها على العناصر السابق ذكرها . من خلال البحث سيتم دراسة مجموعة من المفاهيم المتعلقة بفكرة التحوير مثل التضاد و التناغم و التباين و التناسب و غيرهم . أثرت الثورة التكنولوجية على أشكال إنتاج التصميمات المختلفة وطرق تنفيذ فكرة التحوير هو ما سيتم عرضه في البحث تحقيقا لهدف البحث . للمنشات خفيفة الوزن أنواع عديدة و لكن أكثرها مرونة و تحقيقا لفكرة التحوير المنشات المعاد تدويرها من المخلفات الصناعية كحاويات الشحن و الأنابيب الخرسانية . من خلال البحث سيتم دراسة طرق استجابة الوحدات الخفيفة للمحفزات البيئية المحيطة من خلال تحوير تصميمها . ان المشكلة التي يسعى البحث لحلها هي إيجاد طرق مختلفة لحل المشاكل التصميمية التي تتعرض لها المنشات الخفيفة بالتحوير في عناصره مع تحويل المنشأ لجزء لا يتجزأ من البيئة المحيطة من خلال دراسة المحفزات و طرق الاستجابة . في نهاية البحث تم التوصل لمجموعة من النتائج و التوصيات المتعلقة بموضوع البحث.

الكلمات الدلالية :

التحوير الوظيفي – الخداع البصري – المنشات خفيفة الوزن – الأنابيب الخرسانية – الاستجابة للمتغيرات – التحوير الشكلي .

مقدمة :

اختلفت طرق تعامل كل مصمم مع المعطيات فكل مصمم افترض انسب الوسائل التصميمية من وجهة نظره الخاصة للوصول لأفضل الحلول ، فبالرغم من اختلاف الأفكار و الاتجاهات التصميمية لكن تظل النتائج الناجحة تلك القادرة على الجمع بين الشكل و الوظيفة بشكل متعادل نسبيا . و لعل من أهم ما يجب مراعاته في أي تصميم هو كيف يمكن أن يكون تأثير التصميم ايجابيا على البيئة المحيطة و ذلك بعد أن تجاوزت تعديات الإنسان على البيئة بشكل سلبي و ذلك بشكل عام و من الناحية المعمارية و التصميمية فالكثير من الأعمال لا تهتم بسبل تعويض البيئة عن هذه التعديات و التي أهدرت العديد من مواردها . أن الأعمال التصميمية لا تقتصر فقط على تصميم حيزات و لكنها بمثابة تصميم جزء لا يتجزأ عن محيطها هذا الجزء يتكامل مع البيئة و يصبح عضو فعال في محيطه . و تختلف أنواع المباني المعمارية و لكن من أكثرها نجاحا في عملية الحفاظ على البيئة و ذات التأثير الايجابي عليها هي المباني و المنشات المعاد تدويرها و من أهمها و ابرز أشكالها إعادة تدوير المخلفات الصناعية و تحويلها بعد معالجتها إلى حيزات معمارية دائمة او مؤقتة و من أشكال هذه المخلفات الصناعية حاويات الشحن containers الأنابيب الخرسانية concrete pipes. و تندرج هذه الأنواع من المنشات تحت مسمى المنشات خفيفة الوزن . اختلفت الأمثلة و النماذج على هذه المنشات المعاد تدويرها فبالرغم من مميزاتها إلا أن نسبة انتشارها ضئيلة بسبب ارتفاع تكاليف تصليحها و تحويلها لحيزات و منشات و الحاجة للكفاءة العمالية لمعالجتها و تحويلها من كتل محملة

بالمواد الكيميائية بين جزيئاتها لمنشات تحوي العديد من الأنشطة داخلها . و تعد هذه العملية في حد ذاتها إحدى أشكال التحوير و الذي يحمل في معناه العام و الظاهر التغيير و التعديل سواء إن كان هذا يتم في الشكل الظاهر أو الوظيفة و في حالة المنشات المعاد تدويرها يتم عمل لها تحوير وظيفي و قد يتم الجمع بين كلا من التحوير الوظيفي و الشكلي و يتضمن التحوير الشكلي عمل مجموعة من الفتحات أو تغيير أماكن الأبواب أو حتى في طرق تركيب و ترتيب مجموعة من هذه العناصر معا سواء كان بشكل أفقي أو راسي . تعد هذه المنشات إحدى طرق تحقيق الاستدامة و الحفاظ على البيئة هدفها تحويل المنشأ لكائن قادر على التعايش و التعامل مع البيئة المحيطة و تحويلها لعضو فعالا و ايجابيا في محيطه و بذلك تتحول النفايات و المخلفات الصناعية لعناصر ايجابية .

مشكلة البحث :

- عدم الاهتمام بإعادة تدوير العناصر التالفة صناعيا (مثل: حاويات الشحن و الأنابيب الخرسانية) و تحويلها لمنشات و ذلك بسبب تكاليف إعادة الاستخدام بالرغم من أنها على المدى البعيد تعد من المنشات منخفضة التكاليف الصديقة للبيئة.
- إغفال الكثيرون من المصممين إن المنشات الخفيفة مبدأ تصميمها في الأساس يقوم على مبدأ المحاكاة البيئية .
- عدم التطرق للمرونة التصميمية التي تتميز بها المنشات خفيفة الوزن مما يعطي قدرة للمصمم على تحوير تصميمها بشكل اكبر مما يؤثر على خصائص المنشأ داخليا .

هدف البحث :

يسعى هذا البحث إلى إيجاد و دراسة طرق تحويل المخلفات الصناعية التالفة لعناصر فعالة في محيطها البيئي سعيا للحفاظ على البيئة و محاولة استعادة التوازن البيئي من خلال مساهمة هذه المنشات من خلال تحويل هذه المنشات لكائن متعايش و منتج و ذلك من خلال التحوير الوظيفي لهذه العناصر في المقام الأول و يليه التحوير الشكلي .

محاور البحث :

يشمل البحث ثلاثة محاور رئيسية :

- **الاول :** التحوير الشكلي و الوظيفي في العمارة .
- **الثاني :** المنشات خفيفة الوزن المعاد تدويرها كواحدة من عناصر تحقيق الاستدامة .
- **الثالث :** المحاكاة البيئة من خلال التحوير الوظيفي و الشكلي في المنشات خفيفة الوزن

1. التحوير في العمارة :

إن كلمة التحوير في اللغة تعني التعديل و التغيير في الشيء ، أيضا تشتق كلمة التحوير من الحركة على محور ثابت. و في العمارة و التصميمات الداخلية تشمل عملية التحوير العديد من الأشكال و الأنواع و لكن بالنسبة لموضوع الدراسة (المنشات خفيفة الوزن المعاد تدويرها) فالنوع الرئيسي هو التحوير الوظيفي والذي يتكامل مع عمليات المحاكاة البيئية (باعتبارها احد استراتيجيات تحقيق مبدأ الاستدامة) لتنتج كائن متعايش بشكل ايجابي مع محيطه ليتكيف معه و يتحول لعضو فعال في المنظومة البيئية المحيطة لمساعدتها على استعادة التوازن البيئي .

1.1. أقسام التحوير في العمارة (1):

ديجرام (1) يوضح انواع التحوير في العمارة

5.1.2. التحويرات الشكلية: و تنقسم الى نوعان :

ديجرام (2) يوضح انواع التحوير الشكلي

.5.1.2.1

التحوير من خلال الخداع البصري :

- **تعريف الخداع البصري(2):**

يعد فن الخداع البصري من أهم المظاهر الإبداعية و التي تنتج عن انصهار الفن و العلم معا و ذلك لتحقيق رؤية تشكيلية تمتاز بتحقيق الإبهار البصري من خلال الدمج بين علم المنظور و علم الضوء حيث تحدث مجموعة من الموجات البصرية المتداخلة تنتج علاقات تشكيلية لا تنتهي ، فيمتاز فن الخداع البصري بتوالد و تداخل مجموعة من الإحداثيات و بذلك بفعل عمليات المد و الجزر مما يظهر الجماليات الكامنة في التصميمات المعتمدة في طياتها على فنون الخداع البصري.

- **التحوير الشكلي من خلال الخداع البصري :**

و تتعد أقسام هذا النوع من التحوير الشكلي و منها :

ديجرام (3) يوضح انواع التحوير الشكلي من خلال الخداع البصري .

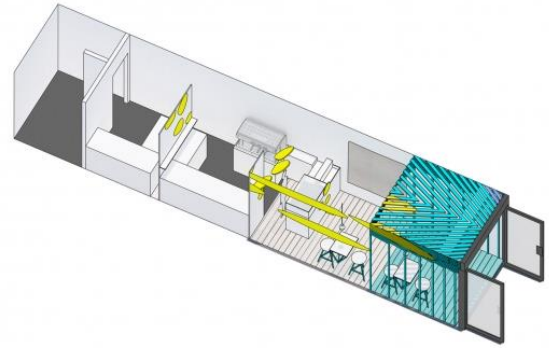
- **الخداع البصري في تصميم المنشات الخفيفة تحقيقا لمبدأ التحوير الشكلي :**

يعتمد فن الخداع البصري على مجموعة من الأسس منها إعطاء العمق بواسطة الخطوط المستقيمة المتداخلة مما يعطي زيادة في المساحة بشكل وهمي و لكن يساعد قاطني الوحدات الصغيرة على عدم الإحساس بضيق المساحة الداخلية (حيث أن معظم الوحدات خفيفة الوزن ضيقة المساحة) . و في المثال التالي تم استخدام فكرة الخداع البصري داخل احدى حاويات الشحن لتحقيق مبدأ التحوير البصري كإحدى السبل التي تزيد من مساحة الفراغ بشكل وهمي مما يضيف قيمة ابداعية للحيز .

مثال : متجر 2015 Milk Tea & Pearl (3)

شكل (1) يوضح استخدام مجموعة من الشرائط الخشبية ذات اللون الازرق و التي تحقق احد أهم مبادئ الخداع البصري.

يتضح من الشكل السابق استخدام أشرطة خشبية تربط الحائط بالسقف لتصل للحائط الأخر و تم الربط بين شرائط الحائطين المواجهين لبعضهم البعض بواسطة رسم شرائط على الأرض لتربط بينهم بنفس اللون الأزرق المستخدم في الحوائط و الأسقف . تمكن هذه الخطوط من إعطاء بعد وهمي و مساحة اكبر من الفعلية للتغلب على ضيق الحيز المستخدم .



شكل (3) يوضح منظور تخيلي لحاوية الشحن .

شكل (2) يوضح التصميم الداخلي للمتجر و الذي اعتمد على اللونين الازرق و الابيض مع وضع اللون الاصفر الصريح في اجزاء بسيطه للفت الانتباه .

الشكل السابق يمثل توضيح لعناصر التأثيث المستخدمة داخل المقهى ، تم الاعتماد على عناصر بسيطة مجردة من التفاصيل ضمانا للحفاظ على القيمة الفنية للتحوير الشكلي من خلال الخداع البصري حتى لا تحدث التفصيليات تشويشا على الفكرة الاساسية القائم عليها التصميم . يمثل الشكل التالي منظور تخيلي لحاوية الشحن لإظهار الشكل و القيمة الإبداعية في تصميم المتجر و المعتمد – كما سبق الذكر – على الخداع البصري من خلال الخطوط الهندسية المترابطة و المتداخلة معا .

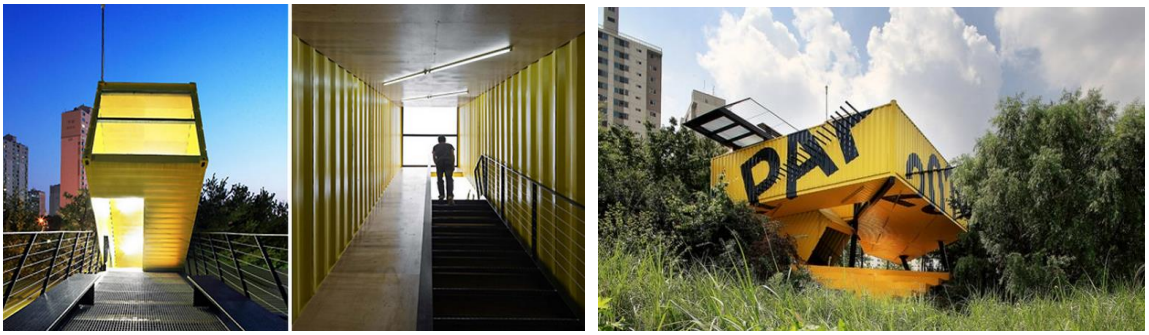
5.1.2.2.التحوير البصري من خلال التأثير المنظوري (4):

- **المنظور في العمارة :**

ان المنظور ليس فقط وسيلة بصرية فلا يتوقف حدوده عند العين و لكن يتجاوز ليصل مرحلة الادراك المتعلق بالعقل و هو مرحلة اكثر دقة من مرحلة الابصار فقط ، فالمنظور هو عمليه تصور ذهني ، و ادراك العقل لحقيقة المنظور من خلال خبرته للتحوير البصري الناشئة عنه .

ديجرام (4) يوضح انواع التحوير الشكلي من خلال تاثير الرؤية المنظورية .

مثال : مبنى كلية الفنون مصمم بعمارة الحاويات_APAP Shipping Container Art School–by Diane



شكل (4) يوضح الشكل الخارجي للوحدة و التصميم الداخلي.

كليةٌ للفنون من تصميم شركة LOT–EK المعمارية، فقد حصلت هذه الكلية الصفراء بامتياز على شهادة المعهد الأمريكي للمعماريين AIA صيف العام 2010 بعد فوزها بالمسابقة الخاصة لتصميم مدرسة APAP المفتوحة في كوريا باستخدام حاويات الشحن . تم توزيع النوافذ و الفتحات على الجانب الأصغر من كل حاوية من الحاويات المستخدمة لضمان دخول قدر كافي من الإضاءة الطبيعية و أيضا للتهوية. تتكون فراغات الكلية من ثمانية وحدات (حاويات شحن) قياسية modular container معاد تدويرها بمساحة 40 قدم مرتبطة بصورة متراكبة كما فى الشكل (4)تعتمد في تصميمها على تحقيق التوافق مع البيئة الطبيعية المحيطة. حيث يكشف التصميم عن ثلاث مناطق مختلفة متداخلة فيما بينها تم تكديسها على أمل خلق تجربة مكانية مختلفة محركها الأكبر "البيئة الطبيعية." ففي الطابق الأرضي المدرج، وبذلك سوف يستفيد المدرج من مناطق الانحدار الطبيعي للموقع، من جهةٍ أخرى تكشف الطوابق العلوية عن معارض مفتوحة على الحديقة.ارتفاع الطابق الثاني من المبنى على ثلاث أمتار فوق سطح الأرض، ويتألف هذا الطابق من غرفة متعددة الاستخدامات ومساحة للمعارض واستوديوهات للفنانين، بالإضافة إلى مساحةٍ واسعة للأبحاث، لتطوق الجميع نوافذ زجاجية كبيرة تم تثبيتها في نهاية كل حاوية من الحاويات الثمانية، للاستفادة بأكبر قدر من الإضاءة الطبيعية .(5)

تحقيق فكرة التحوير الشكل في التصميم من خلال التأثيرات المنظورية (6):

شكل (5) يوضح تأثير التحوير من خلال التأثيرات المنظورية في إظهار القيمة الجمالية للتصميم.

بشكلٍ عام لقد استطاع التصميم العبقري للكلية تطويع وحدات الشاحنات و إعادة صياغتها بصورة حضارية من خلال و الخطوط المائلة والزوايا المتقاطعة، فقد ساهم الجزء المنحدر أعلى الكتلة بإضفاء شيءٍ من الديناميكية على التصميم، أما النافذة التي تعلو الجزء المنحدر، جنباً إلى جنب مع المنصة الطويلة، فسوف تفسح المجال أمام تجربةٍ مميزة لمشاهدة الدمج الرائع بين الطبيعة والوحدات المعاد تدويرها للحصول على فراغات داخلية مختلفة الصياغة .

5.1.3. التحوير الوظيفي :

و يتناول هذا النوع من التحوير التغيير في صفة الشئ و ذلك بشكل عام ، و من الناحية المعمارية فيشمل تعديل و تغيير صفة المنشأ و نشاطه فقد يكون هذا التحوير دائم و قد يكون مؤقت . و في المنشات خفيفة الوزن (موضوع البحث) فيشمل التحوير الوظيفي الوحدات المعاد تدويرها و المعدل نشاطها لنشاط أخر كما هو الحال في حاويات الشحن containers فتتحول من مجرد صندوق معدني ضخم لنقل الطرود الضخمة كالمعدات و الأدوات من بلد لأخرى إلى منشأ معماري ذو حيزات داخلية ، و أيضا مثل الأنابيب الخرسانية concrete pipes فتتحول من مواسير لنقل مياه الصرف الصحي إلى منشأ خفيف الوزن يمكن معالجته لتتحول لمنشات معمارية يمكن مزاولة العديد من الأنشطة داخله . إن هذا النوع من التحوير لا يشمل فقط التعديل الوظيفي لإنشاء وحدات خفيفة الوزن و لكنه يتخطى ذلك لينشأ وحدات صديقة للبيئة قادرة على أن تتحول من نفايات صناعية تالفة إلى وحدات معمارية خفيفة معالجه لها القدرة على التعامل

مع البيئة و الاستجابة لمحفزاتها و التوائم معها لتنتج وحدات متعايشة بشكل ايجابي مع البيئة المحيطة مما يساهم في مساعدة البيئة على محاولة استعادة توازنها الذي فقد بسبب سوء السلوك الإنساني ، و هذا ما يثبت أن الأعمال المعمارية و التصميمات الداخلية ليس فقط هدفها تصميم وحدات جامدة خالية من الحياة و لكنها بمثابة حياة جديدة للبيئة المحيطة و التي فقدت توازنها.

1.1. تعريف المنشات خفيفة الوزن :

هي الوحدات التي تقوم بنقل أحمال من خلال عناصرها الإنشائية تزيد عن وزنها الذاتي و ذلك بالمقارنة مع نظم الإنشاء الأخرى(7). و طبقا لمواصفات الهيئة الدولية للتوحيد القياسي فان المنشأ يعد خفيف عندما يقل متوسط حجمه عن 1000 كجم ، فكلما كان المنشأ خفيف كلما زادت قدرته على نقل الأحمال سواء الأحمال الحية و الأحمال الميتة (8) . فمثلا نجد أن جسر معلقا بكابلات مشدودة أخف من جسر مصنع من كتل حديدية ملحومة باستخدام قضبان أكثر قوة و صلادة.

5.2.1 الوحدات المعاد تدويرها (9):

اختلفت طرق تصنيف الوحدات خفيفة الوزن و من بين اهم هذه التصنيفات " الوحدات الانشائية الخفيفة المعاد تدويرها " . و تعرف على انها استخدام وحدات انتهت صلاحيتها لتكمل أداء نشاطها الوظيفي المصنعة من أجله أو حدوث بها أي عيوب فنيه تعوق سلامتها فيتم معالجه هذه الوحدات و تحويلها إلى منشأ أو وحدة هيكلية يمكن الاستفادة منها و تحويلها لفراغ تصميمي ، و من أهم هذه الوحدات هي " حاويات الشحن" ، "أبدان الطائرات " ، "الانابيب الخرسانية . فهذه الوحدات مصممة في الأصل تكون قادرة على حمل الأوزان الثقيلة و تحمل الظروف الجوية المختلفة حيث أن هذه الوحدات من طبيعتها الوظيفية التنقل من مكان لأخر فلابد ان تتكيف مع جميع الظروف الجوية .

5.2.2. الناحية التاريخية لتحوير حاويات الشحن و ظهور عمارة الحاويات (10):

عام 1987 حصل فيليب كلارك على براءة اختراع " طريقة تحويل واحدة أو أكثر من حاويات الشحن الى بناء صالح للسكن " ، و بذلك وضع حجر الأساس للعديد من الأفكار للأبنية خفيفة الوزن المصنوعة من حاويات الشحن . و في عام 2006 صمم المعماري بيتر دي ماريا أول بيت مصنوع من طابقين من حاويات الشحن كأحد أشكال البناء الصندوقي خفيف الوزن تحت رمز البناء القياسي الموحد .

5.2.3. مميزات الوحدات المعاد تدويرها :

1- أمكانية الدمج بين أكثر من وحدة للحصول على منشأ متكامل ، فيمكن عمل وحدة سكنيه متكاملة من حاويات الشحن .
2- صلبه و قادرة على تحمل الظروف الجوية المختلفة .
3- سهلة النقل من مكان لآخر .
4- سهوله و سرعة التركيب .
5- يمكن استخدام أي خامات داخليا لكساء جدرانها .
6- يمكن استخدامها لأي وظيفة مثل" مخازن ، منازل ، محلات ، وحدات سكنيه في المواقع الهندسيه ".
7- تعتبر هذه الوحدات صديقة للبيئة .

5.2.4.من أهم عيوب هذه الوحدات:

جمود و صلابة شكل الخارجي للوحدات فلا يمكن الحصول على وحدات منحية الشكل من استخدام حاويات الشحن .

5.2.4.1 متجر بوما The Puma City EK(11):

شكل (6) يوضح التصميم الخارجي للمتجر .

تم إنشاء هذا المتجر من ما يقرب 12 حاويه شحن معاد تدويرها ، استخدم الزجاج في الواجهات لإدخال جزءا من الضوء الطبيعي ،تم استخدام سلمان الأول الخارجي من المعدن ، أما الداخلي فمن الخشب .

شكل (7) يوضح التصميم الداخلي للوحدة ، فقد تم الاعتماد داخليا على الأخشاب في الأرضيات و الأسقف ، كذلك وحدات العرض جميعها من الأخشاب

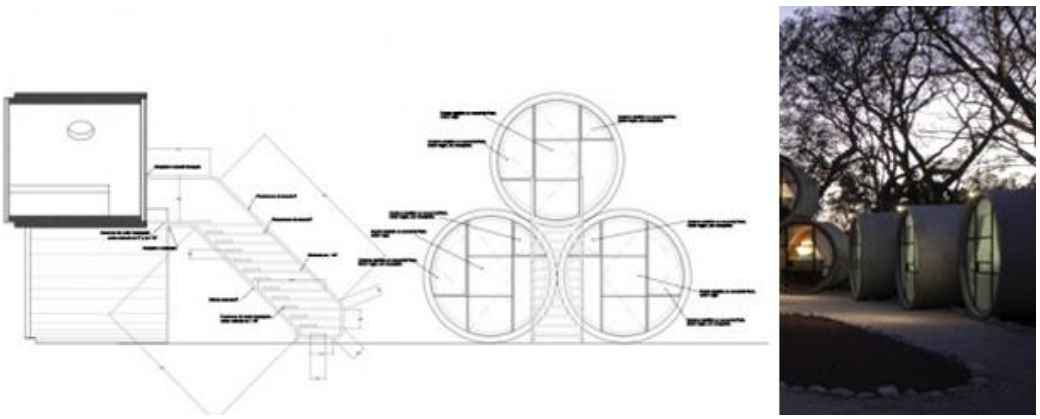
5.2.4.2. التحوير في عمارة الحاويات كأحد تصنيفات الوحدات خفيفة الوزن :

بالنظر للمثال السابق " متجر بوما " تم عمل تحوير وظيفي و ذلك بتعديل دائم في وظيفة الحاوية و تحويلها لمتجر بعد معالجتها و لكن ايضا اعتمد تصميمها على عمل تحوير شكلي حيث تم الجمع بين عدد هائل من الحاويات و اعتمد التركيب على كلا من الامتداد الأفقي و الرأسي و ذلك بالربط بين كل حاوية و اخرى عن طريق الفتحات او بالاستعاضة عن احد الحوائط الداخلية للربط بين حاوية و اخرى مع اختلاف اماكن الفتحات من حاوية لأخرى .

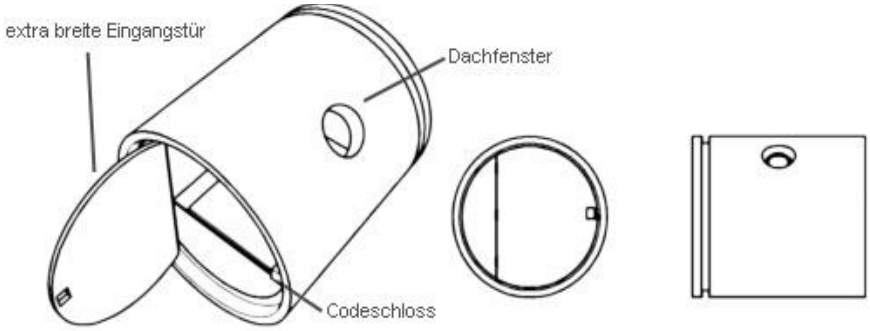
5.2.4.3. فندق (داس بارك) بأستراليا Das Park Hotel, Austria (12)

شكل (8) يوضح الشكل الخارجي للفندق و التصميم الداخلي للحجرة

استخدمت الأنابيب الخرسانية المعاد تدويرها و المعالجة لتكون هي غرف النوم ، و يتميز هذا الفندق بأنه يدعو النزلاء للعودة للطبيعة و البعد عن كل الوسائل التكنولوجية الحديثة ، فغرفة النوم تحتوى على السرير و منطقة تخزين و وحدة إضاءة فقط ، كما أن أسطح الأنابيب مزده بفتحات لإدخال ضوء الشمس نهارا .كذلك يمكن عمل أكثر من طابق حيث يتم تثبيت السطح السفلي بشكل متجاور و بين كل أنبوبتين يتم وضع أنبوبه للدور العلوي ، و يتم استخدام سلم خارجي من المعدن يثبت في الأرضية و على الوحدات .



شكل (9) يوضح شكل الواجهة الخاصة بمجموعة من الغرف المتصلة رأسيا باستخدام سلم معدني . بحيث تم وضع بين كل أنبوبتين أنبوبة للدور العلوي لضمان ثبات الوحدات .

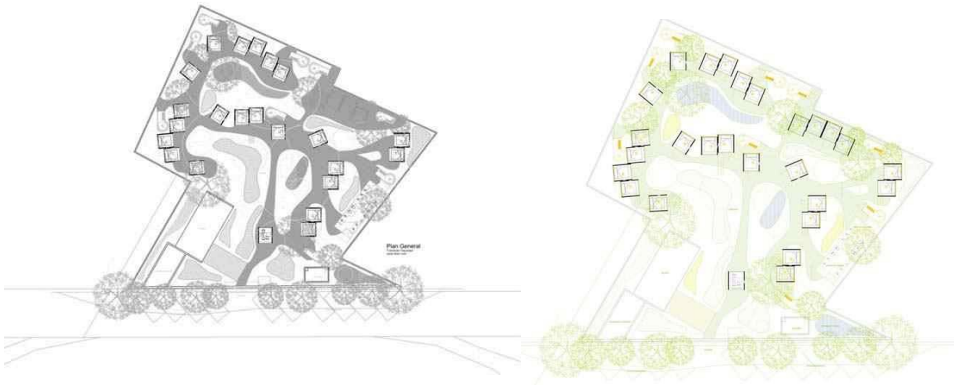


شكل (10) مساقط الأنبوبة الواحدة .

يوضح الشكل السابق الأنبوبة الواحدة ، و للاستفادة من الإضاءة الطبيعية تم عمل فتحه علوية للتهوية و لضمان دخول ضوء الشمس.

5.2.4.3. التحوير في التصميم السابق باستخدام الأنابيب الخرسانية المعاد تدويرها (13):

اعتمد التصميم على التحوير الوظيفي حيث تم تحويل مجموعة من المواسير الخرسانية من عناصر ناقله للمياه الى حيزات داخلية خفيفية الوزن و ذلك بعد معالجتها . و من الشكل التالي يتضح شكل توزيع الانابيب الخرسانية بشكل افقي بنسبة اكبر من الامتداد الراسي و ذلك بسبب طبيعة الشكل الاسطواني .



شكل (11) يوضح توزيع الوحدات في المسقط الأفقي .

2. المحاكاة البيئية في المنشات خفيفة الوزن من خلال تطبيق فكرة التحوير:

ترجع الفكرة الأساسية لوجود المنشات خفيفة الوزن هو محاكاة فكرة عظام الكائنات الحية بشكل عام ، فوزن العظام في جسم الإنسان تتراوح ما بين 10 إلى 15 % من إجمالي وزن الجسم ، مما يعني أن العظام بالرغم من خفة وزنها إلا أن لها القدرة على حمل الجسم و التحكم في حركته . و حسب موقع asknature بدراسة عظمة الفخذ في الإنسان وجد إنها عظمة خفيفة الوزن مجوفة رفيعة و بالرغم من ذلك فهي اقوي عظام الجسم البشري ، و هذه هي الفكرة الأساسية التي تقوم على أساسها المنشات خفيفة الوزن . إن الهدف الأساسي الذي جعل المعماريين في التفكير في المنشات الخفيفة هو كثرة الكوارث الطبيعة كالزلازل و التي لا تقوى المنشات الخرسانية على الصمود أمامها فأصبح هناك رغبة في إيجاد منشات تقوى على تحمل قوى الضغط و الشد على أن تكون مستوحاة من الأداء المورفولوجي للنظام الهيكلي للجسم البشري قادرة على التكيف مع المخاطر البيئية عندها قدرة على الحفاظ على البيئة مستدامة (14)، و مازال حتى ألان تجرى العديد من الأبحاث لإيجاد أفضل الحلول التصميمية و المعمارية للحصول على منشات خفيفة الوزن قادرة على التغلب على المشكلات البيئية أهمها الزلازل ، و لكن يظل المبدأ الفكري الذي يقوم عليه تصميم أي منشأ خفيف هو محاكاة عظام الكائنات الحية . (15) و بناءا على ماسبق فتقوم فكرة المنشات الخفيفة على مبدأ التحوير الشكلي للهيكل العظمي البشري مع محاكاة طبيعته في نقل الاحمال للحصول على الوحدات خفيفة الوزن ، فالمحاكاه البيئية و التحوير بانواعه مكملان لبعضهم البعض للحصول على تصميمات مبتكره .

النتائج :

من خلال البحث تم التوصل لمجموعة من النتائج تتلخص في التالي .

- للتحور التصميمي قدرة على اعطاء ابعاد وهمية لتزيد من المساحة الداخلية بشكل وهمي و لكن تضمن لمستخدم الحيزات الضيقة الراحة و القدرة على مزاولة الأنشطة.
- اعادة تدوير المخلفات الصناعية و تحويلها لحيزات معمارية من اهم الاتجاهات حاليا لمحاولة استعادة التوازن البيئي .
- المحكاة البيئية و التحوير باشكاله عنصرا متكاملان للحصول على منشات خفيفة الوزن .
- حاويات الشحن و المسواسير الخرسانية التالفة اهم التطبيقات على المنشات خفيفة الوزن المعاد تدويرها .

التوصيات :

- الاهتمام بالتوصل لخامات صديقة للبيئة لكي تستخدم في معالجة المخلفات الصناعية لاعادة تدويرها .
- الاتجاه لعمارة الحاويات حيث لها العديد من المميزات.
- الفراغات و الحيزات المعمارية لابد من اعتبارها كائن حي حيث لها قدرة على التكييف مع محيطها .

المراجع :

1- التكامل المعماري بين التشكيل القائم و المستجد – دراسة حالات الاضافات على المشروعات القائمة – م/ احمد عبد المنعم حامد القطان – رسالة ماجستير – جامعة الازهر كلية الهندسة قسم العمارة – 2006

2- فن الخداع البصري و اثره في استحداث معالجات تصميمية ابداعية في العمارة الداخلية – بحث منشور – د/اميرة سعودي محمد (استاذ العمارة الداخلية المساعد بقسم التربية الفنية – كلية التربية – جامعة الملك فيصل).

3- https://www.frameweb.com/news/milk-tea--pearl-by-atelier-y-a-o

4- التكامل المعماري بين التشكيل القائم و المستجد – دراسة حالات الاضافات على المشروعات القائمة – م/ احمد عبد المنعم حامد القطان – رسالة ماجستير – جامعة الازهر كلية الهندسة قسم العمارة –رسالة ماجستير منشورة – 2006

5- http://www.designboom.com/architecture/shipping-container-art-school-in-korea-by-lotek/

6- http://inhabitat.com/lot-eks-shipping-container-art-school-opens-in-south-korea/

7- د/ مي عبد الحميد عبد المالك – العمارة الداخلية للحيزات الممتدة و المضافة – رسالة ماجستير – جامعة الإسكندرية كليه الفنون الجميلة قسم الديكور تخصص عمارة داخليه – 2006

8- Schlaich, Jörg, and Mike Schlaich."LIGHTWEIGHT STRUCTURES."Widespan Roof Structures (2004): 178

9- دور العمارة الداخلية المعاصرة للوحدات الإنشائية الخفيفة في حل المشكلات الاجتماعية و البيئية – م/ رنا هشام محمد – جامعة الاسكندرية – كلية الفنون الجميلة قسم الديكور – رسالة ماجستير غير منشورة – 2016

10- https://www.syr-res.com/article/742.html

11- http://www.architecturelist.com/2008/12/25/%E2%80%98puma-city%E2%80%99-shipping-container-store-by-lot-ek

12- http://www.recyclart.org/2009/07/das-park-hotel/

13- http://www.dasparkhotel.net/rooms/

14- https://asknature.org/idea/stick-s-lightweight-structural-system/#.Wse6FS5ubIU

15- المحاكاة البيئية في تصميم المنشات خفيفة الوزن كأحد استراتيجيات الاستدامة في العمارة –بحث منشور 2018 – مجلة التصميم الدولية – م/ رنا هشام محمد.