# الاقتصاد الدائري في تصميم المعارض المؤقتة

# CIRCULAR ECONOMY IN TEMPORARY EXHIBITION DESIGN

**إسراء عبد الفتاح حامد أحمد حامد**
مدرس - قسم الديكور - تخصص العمارة الداخلية - كلية الفنون الجميلة – جامعة الإسكندرية - الإسكندرية – مصر

**Esraa Abd El-Fattah Hamed Ahmed Hamed**
Lecturer - Decor Department, Interior architecture major, Faculty of Fine Arts, Alexandria University, Alexandria, Egypt

esraabdou75@gmail.com

## الملخص

*اعتمد تصميم العمارة الداخلية وهندسة البناء على التصميم المستدام منذ فترة طويلة كهدف للحد من التأثير السلبي على البيئة، ومع ذلك تراكمت نفايات المواد والهياكل المنشأة التي أدت إلى تأثيرات سلبية أحدثت خللاً بالتوازن البيئي لذا أصبح التصميم حديثاً بحاجة إلى تجاوز الاستدامة للبحث عن حلول مبتكرة للحد من تلك الأضرار، وحيث يشغل مجال تصميم المعارض الدائم منها والمؤقت، قطاع كبير بمجال العمارة الداخلية ويستنزف كميات كبيرة من الخامات والمواد المتجددة وغير المتجددة، تقدم هذه الورقة البحثية دراسة تحليلية واسعة النطاق لكيفية تصميم المعارض المؤقتة بمفهوم الإقتصاد الدائري، وإعتمدت الدراسة منهجية بحثية متكاملة تجمع بين التحليل الكمي والكيفي لنظم تطبيق الاقتصاد الدائري في العمارة الداخلية حيث شمل الجانب الكمي توضيح مساهمات ركائز الإقتصاد الدائري في إدارة النفايات بمجال البناء والتصميم الداخلي من تصميم تجديدي لإعادة الاستخدام والتدوير، وارتكز الجانب الكيفي على الأبعاد الابتكارية بالتصميم الداخلي من خلال تمكين إستخدام المواد ذات الصلة بتصميمات المعارض المؤقتة من الاحتفاظ بقيمتها المتبقية ودمج العناصر الطبيعية لإعادة استخدامها في تصميمات تجديدية أخرى أو تحقيق أغراض وظيفية جديدة لتعزيز الاستدامة والحد من إهدار الموارد لما لها من فوائد لوجستية عكسية تسهم في تطوير العمارة الداخلية بالمستقبل.*

## الكلمات المفتاحية

الاقتصاد الدائري؛ العمارة الداخلية؛ المعارض المؤقتة.

## ABSTRACT

*Interior architecture has embraced sustainability as a goal to reduce negative environmental impact. However, waste from materials and structures has accumulated, causing ecological imbalance. Therefore, design has recently moved beyond sustainability to seek innovative solutions to mitigate this damage. Temporary exhibition design occupies a large sector within the interior design field, which consumes large quantities of renewable and non-renewable materials and tools. This research paper presents a systematic study that combines quantitative and qualitative analysis of the circular economy implementation systems in interior architecture. The quantitative aspect included clarifying the contributions of the circular economy pillars to waste management in the fields of construction and interior design, from regenerative design to reuse and recycling. The qualitative aspect focused on the innovative dimensions of interior design, by enabling the use of materials relevant to temporary exhibition designs to retain their residual value, integrating natural elements for reuse in other regenerative designs, or achieving new functional purposes. This enhances sustainability and reduces resource waste, providing reverse logistical benefits that contribute to the development of interior architecture in the future.*

## KEYWORDS

Circular economy; interior architecture; temporary exhibitions.


حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

## ١ . المقدمة

في عصر العولمة والتقدم التكنولوجي الحديث تحول تركيز العلماء والمصممين للحد من التأثيرات السلبية للبيئة المبنية والإقتصاد من مرحلة التشغيل إلى تحقيق ما يعرف بدورة الحياة الكاملة، يتحمل مجال العمارة الداخلية وصناعة البناء مسؤولية أكثر من ٣٠٪ من استخراج الموارد الطبيعية، فضلاً عن انتاج أكثر من ٢٥٪ من النفايات الصلبة المتولدة في العالم، وذلك بسبب أن معظم قطاعات البناء والتصميم تقوم على فكرة نموذج الإقتصاد الخطي من خلال استخدام المواد في تشييد الهياكل ومن ثم التخلص منها بانتهاء عمرها الافتراضي او إنتهاء الغرض الوظيفي منها. (Benachio, G, 2020).

يشغل مجال تصميم وبناء المعارض المؤقتة قطاع كبير من مجال تصميم العمارة الداخلية حيث تعتبر وسيلة هامة للتواصل والتثقيف على جميع النواحي، وتقام العديد من المعارض المؤقتة على مستوى العالم على سبيل المثال لا الحصر يقام ما يقارب ٧٠٠ معرض مؤقت سنويًا في شنغهاي بالصين، كذلك بالشرق الأوسط شاركت ما يقرب من ١٩٠ دولة على مستوى العالم بمعرض اكسبو الدولي المقام بدبي عام ٢٠٢٠ م وهو يعد حدث عالمي يدمج بين التقدم والابتكار والثقافة وساهم في المناقشة العالمية حول إدارة الأحداث المستدامة، وبسبب الوقت المحدود لتلك المعارض المؤقتة تحول هدرها إلى مشكلة كبيرة وزاد العبء على البيئة بشكل سلبي. (BAO, J. (2019) ، (Issac, A. L ٢٠٢٤.) ، وقد يؤدي التنبؤ بعمر ما بعد الهيكل إلى التقليل من عبء دورة حياة عدة فئات بنسبة تصل إلى ٤٠٪ من التأثير على البيئية (Arrigoni, A,2018) .لذلك أصبح هناك ترويج لاستخدام نهج للاقتصاد الدائري بالعمارة الداخلية، بدايةً من امكانيات واسلوب التصميم إلى التخطيط الشامل والمتكامل لتعزيز التنمية المستدامة، حيث يهدف الإقتصاد الدائري إلى الحفاظ على المواد بأعلى قيمة ممكنة من خلال إعادة الاستخدام وإعادة التدوير، وهو نهج يعزز الكفاءة من حيث التكلفة بما يتضمنه من مبادئ للتصميم التجديدي إلى الانماط التفكيكية لأجزاء المعارض المؤقتة.

### ١,١ مشكلة البحث

قلة الدراسات حول كيفية تبني مفهوم الإقتصاد الدائري في مجال تصميم العمارة الداخلية خاصةَ بالمعارض المؤقتة، وتمكين المواد المستخدمة بالتصميم من الاحتفاظ بقيمتها المتبقية لإعادة استخدامها في تصميمات تجديدية أخرى أو تحقيق أغراض وظيفية جديدة لتعزيز الاستدامة والحد من إهدار الموارد التي تسبب اختلال بالنظام البيئي والمناخ.

### ١,٢. تساؤلات البحث

- ما هو الإقتصاد الدائري وماهي المبادئ التي يقوم عليها؟
- كيفية تطبيق مبادئ الإقتصاد الدائري بشكل فعّال في تصميم المعارض المؤقتة؟
- ما مدى مساهمة الإقتصاد الدائري في التقليل من التلوث البيئي والحفاظ على الموارد الطبيعية؟
- كيف يمكن تقديم حلول مبتكرة تهدف إلى تقليل الهدر وتعزز الاستدامة من خلال الاستخدام الفعّال والمستدام للموارد في تصميم المعارض المؤقتة؟
- كيف يمكن تطويع التقنيات التكنولوجية للخامات ونظم البناء والتصميم الحديث في تسهيل عملية إعادة استخدام المواد في تصميم المعارض المؤقتة؟

### ١,٣. حدود البحث

يشتمل البحث على توضيع كيف يمكن تطبيق مفهوم الإقتصاد الدائري في تصميم المعارض المؤقتة من خلال توضيح ركائز التصميم الدائري التي تحافظ على الموارد المتجددة وغير المتجددة مثل مواد البناء والمعادن والوقود وغيرها بإعادة تدويرهم في مشروعات اخرى وبالتالي الحد من النفايات مما يقلل من التأثيرات والانبعاثات السلبية على البيئة.

### ١,٤. هدف البحث

توضيح الدور الذي يلعبه الإقتصاد الدائري في تصميم المعارض المؤقتة من تمديد لدورة الحياة الافتراضية للمواد المستخدمة بالتصميم، والوصول إلى حلول تصميمية مبتكرة تسمح بإمكانية إعادة الاستخدام في سبيل الحفاظ على الموارد، مما يزيد من الثروة المادية وينتج فرص عمل جديدة ويحد من استنزاف الموارد.

### ١,٥. أهمية البحث

أهمية البحث تتلخص في إعادة النظر بأجندة كفاءة الموارد ونهج إعادة التدوير في الإقتصاد المبنى والمعارض المؤقتة لإظهار اهمية تلك الموارد في إعادة الاستخدام والحد من التأثيرات السلبية على البيئة لتقليص البصمة الكربونية.

### ١,٦. فرض البحث



حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

الإقتصاد الدائري نموذج اقتصادي مستدام يهدف إلى تقليل هدر الموارد المستخدمة في تصميم وتنفيذ المعارض المؤقتة وإستعادة تلك الموارد لإعادة تدويرها أو إستخدامها بشكل مستمر في البيئة يحقق استدامة أكبر ويحد من التأثيرات السلبية على البيئة.

**١,٧. منهجية البحث**

**يعتمد البحث على منهجية كمية وكيفية لتحقيق الاستدامة وتقليل الهدر،** استُخدمت المنهجية الكمية لمعرفة مدى تأثير إعادة التدوير والمواد المستدامة على التصميم من خلال دراسة الأنماط والتوجهات العامة في التصميم وفقاً لنهج الإقتصاد الدائري، وتركز المنهجية الكيفية على استعراض الجوانب الإبداعية بالتصميم وتعزيز الابتكار لإعادة تدوير المواد وتقليل الاستهلاك في العمارة الداخلية، ودمج العناصر الطبيعية، لضمان توفير بيئات مستدامة..

**٢ نبذة تاريخية عن الإقتصاد الدائري في العمارة الداخلية**

نشأ مفهوم الإقتصاد الدائري في التصميم منذ تاريخ طويل بدايةً من علوم الإقتصاد والعلوم الفيزيائية يعد جوجيسكو-روجين (Nicholas Georgescu-Roegen) وهو عالم رياضيات وإحصاء واقتصاد روماني من اوائل الخبراء في الإقتصاد الذين رجحوا وجود علاقة بين الانشطة الإقتصادية والبيئة ووضح ان جميع الموارد الطبيعية تتدهور بشكل لا رجعة فيه عند استخدامها في النشاط الاقتصادي، مما يؤدي في النهاية إلى استنفاد الموارد المعدنية للأرض (Georgescu-Roegen, N. (1977)( (Maneschi, A. et al.(1997)، وبدأ الإقتصاد الدائري في الصعود حتى دخل حيز التنفيذ في القانون الصيني لتعزيز الإقتصاد الدائري عام ٢٠٠٦م، ووسع اصداء الإقتصاد الدائري منذ ذلك الحين إلى ان وصل إلى اصدارات الاتحاد الاوروبي لتوجيه النفايات ديسمبر عام ٢٠١٥م.

وأنشئت عدد كبير من المنظمات العامة والخاصة الداعمة لمجال الإقتصاد الدائري في شتى المجالات بدءًا بمؤسسة إلين ماك آرثر (EMF) وهي احدى أكبر المنظمات الداعمة في المملكة المتحدة، بالإضافة إلى انشاء معهد الإقتصاد الدائري بفرنسا والإقتصاد الدائري في هولندا بحلول عام ٢٠٥٠م، والشبكة الافريقية للاقتصاد الدائري، والتي تعمل جميعها على إعداد المهنيين لتطوير وإدارة مشاريع الإقتصاد الدائري المستدامة والمربحة والمكيفة مع السياقات الصناعية (Moreau, V. et al. (2017) وقد أخذ مفهوم الإقتصاد الدائري في التطور إلى أن وصل إلى النهج الحالي بالعصر الحديث مرورا بمراحل متعددة:

- **الإقتصاد الخطي** اعتمد مجال صناعة العمارة الداخلية والبناء قبل الثورة الصناعية على إعادة استخدام المواد وذلك بسبب المحدودية في توفر الموارد، وكانت مواد الحجارة والاخشاب تستعاد من هياكل المباني المهدمة في سبيل بناء مباني جديدة بالعصور الوسطى، في القرن التاسع عشر ومع ظهور الثورة الصناعية تحولت الصناعات والإقتصاد إلى النموذج الخطي وهو"الاخذ، التصنيع، الاستهلاك، النفايات" بالتصميم والبناء وكان هذا النموذج سبباً لهدر الموارد الطبيعية وزيادة استنزافها.

- **ظهور الحركات الحديثة بالتصميم مثل Arts and Crafts"** أوائل القرن العشرين التي كانت تقوم على اساس استخدام المواد المحلية والتصميم الحرفي، ظهرت بوادر أفكار تصميمية تدور حول إعادة التدوير والاستدامة، منذ منتصف إلى أواخر القرن العشرين بدأ التحرك والاهتمام بشكل متزايد في كيفية تقليل الاثر البيئي السلبي للمباني القائمة على البيئة من خلال استخدام مواد صديقة للبيئة والحد من الهدر والنفايات. (Chen, C. W. (2022).

- **ظهور مبادئ 3R بالتصميم** ومفهوم التصميم من المهد إلى المهد التي تعتمد على إعادة التدوير وإعادة الاستخدام والتقليل والذي كان اساساً لفكر الإقتصاد الدائري في التصميم المعماري والداخلي وصناعة البناء، وهما مفهومان يقومان على تصميم الهياكل والبناء بطريقة تسمح لجميع مكوناته ان تكون قابلة لإعادة الاستخدام او إعادة التدوير بشكل كامل McDonough, W., & Braungart, M. (2010).

- **تطوير معايير التصميم الاخضر LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)** بالقرن الحادي والعشرون والتي من اهم مبادئها الاعتماد على نهج إعادة التدوير والحد من النفايات، ونتيجة لذلك الفكر والتقنيات التكنولوجية ظهرت الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printing والتي تنتج تصميمات وهياكل من مواد معاد تدويرها، والتي اتاحت فكر تصميم وحدات هيكلية قابلة للفك والتركيب (Council, U. G. B. (2005) وضعت أساس لفكر الإقتصاد الدائري كإستراتيجية للتصميم في العديد من المجالات ومن ضمنها مجال تصميم العمارة الداخلية.

- **الإقتصاد الدائري كإستراتيجية،** أصبح الإقتصاد الدائري ركيزاً اساسياً في استراتيجيات الاستدامة في مجال تصميم العمارة الداخلية، وصمم على هذا الاساس مفاهيم مبتكرة اودعت المباني والهياكل المبنية كمصارف للمواد يمكن تفكيكها واستعادتها بشكل كامل عند انتهاء الغرض الوظيفي منها او انقضاء عمرها الافتراضي (Copeland, S. et al. (2020).



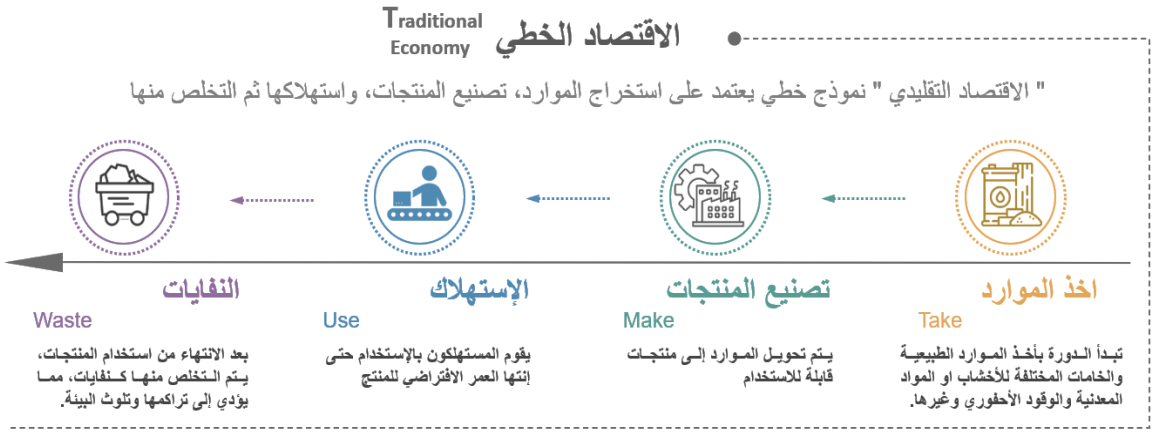
حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

## ٣ الإقتصاد الدائري "Circular Economy "CE

وجب توضيح مجموعه من المفاهيم والمصطلحات للاقتصاد التقليدي الذي أدى إلى وجود تأثيرات سلبية على البيئة وخاصة فيما يخص الموارد نتج عنها التفكير في نهج جديد لحل تلك المشكلات، وهو نهج ومفهوم الإقتصاد الدائري وكيفية تطبيقه في مجال العمارة والتصميم الداخلي.

### ٣,١. الإقتصاد التقليدي "نموذج الإقتصاد الخطي" Traditional Economy

يتتبع نموذج الإقتصاد التقليدي Traditional Economy في كافة المجالات ومن ضمنها قطاع العمارة الداخلية وصناعة البناء مساراً خطياً والذي يعني " الاخذ، التصنيع، الاستهلاك، النفايات "، (شكل ١) حيث تقوم شركات البناء والتصميم الداخلي بأخذ الموارد وتصنيع الهياكل والمنشئات الدائمة او المعارض المؤقتة محل الدراسة، وبمجرد استخدام المستهلكين لها وانتهاء الغرض الوظيفي منها يتم التخلص منها بإعتبارها نفايات، وتعتبر هذه الطريقة فعالة في حالة الانتاج الضخم، وعلى الرغم من فعاليته إلى ان بها عيوب كبيرة فيما يختص بالحفاظ على الموارد والحد من إهدارها وتقليل النفايات لتعزيز الاستدامة.




*شكل ١، النموذج الخطي للمواد المتبع بالاقتصاد التقليدي (الباحثة)*

### ٣,٢. اقتصاد الأداء Performance Economy

اقتصاد الأداءPerformance Economy هو مفهوم اقتصادي يعمل على تعزيز الكفاءة وفقاً لمعايير الاستدامة عن طريق تحسين الأنظمة والمنشآت بهدف تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد والمنشآت والحد من هدرها وتعظيم القيمة المقدمة للمستهلكين بما يعود بالنفع على المجتمع ككل (Yin Myo W, 2024).

### ٣,٣. تعريف الإقتصاد الدائري "Circular Economy "CE

يتم تعريف الإقتصاد الدائري على انه اقتصاد ترميمي ومتجدد من حيث التصميم، والهدف منه الحفاظ على المنشآت والمكونات المختلفة والمواد بأقصى قدر من الفائدة والقيمة على مدار الزمن، والمفهوم منه ينوط بضرورة تواجد دورة تطوير إيجابية ومستمرة للحفاظ على رأس المال الطبيعي وتعززه، إلى جانب تحسين عائدات الموارد وتقليل مخاطر النظام عن طريق حسن ادارة المخزونات المحدودة والتدفقات المتجددة وقد اثبت هذا النظام انه يعمل بشكل فعال على كل المقاييس. Wuttke, J (٢٠١٨)، تبنت معظم الحكومات والمؤسسات الاكاديمية هذا التعريف، وتأكد مفوضية الإتحاد الأوروبي على مساهمة الإقتصاد الدائري المحتملة في انتاج مزايا تنافسية جديدة تعزز الاستدامة.

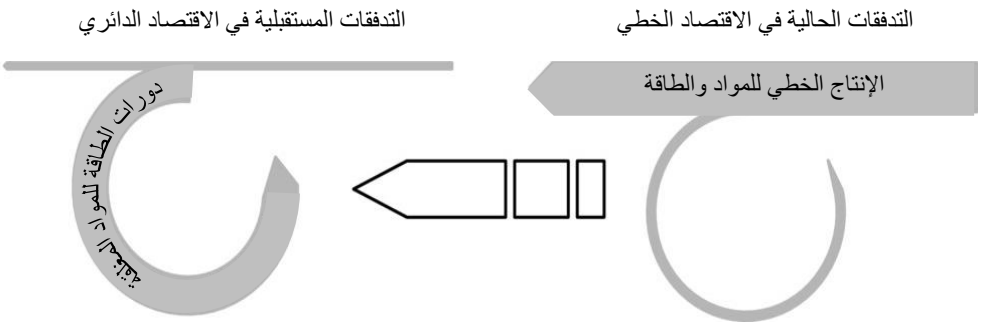
**وبالتالي يمكن وصف الإقتصاد الدائري "Circular Economy "CE أنه:**
**هو نهج اقتصادي يهدف إلى تحقيق الاستدامة من خلال إعادة استخدام الموارد وإدارة تخفيض النفايات.**

#### ٣,٣,١ تعريف الإقتصاد الدائري المشترك بين وكالة البيئة وإدارة الطاقة

هو نظام اقتصادي يقوم على عملية التبادل والإنتاج التي تهدف في جميع مراحل دورة حياة أي منشأ إلى الزيادة في كفاءة استخدام الموارد للتقليل من التأثير السلبي على البيئة والمساهمة في التطوير من رفاهية الافراد وبالتالي رفاهية المجتمع Moreau, V


حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

et al. (2017). يوضح الشكل التالي (شكل ٢) التأثير المحتمل لتطبيق الإقتصاد الدائري الذي يحدثه على التدفقات الخطية الحالية للموارد عبر الإقتصاد الخطي.




*شكل ٢، الانتقال من الاقتصاد الخطي إلى تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري (المصدر - .(Moreau, V.et al. (2017).*

ونتيجة عواقب عملية الإقتصاد الخطى التي نجدها في العواقب البيئية لعمليات البناء والانتاج والاستهلاك، اكتسب مفهوم الإقتصاد الدائري في العمارة الداخلية والتصميم زخماً كبيراً للتحقيق والممارسة الفعلية، حيث انه يعزز دورات المواد المغلقة عن طريق التركيز على استراتيجيات متعددة لإعادة تدوير المواد وإعادة استخدام المنشآت والبيئة المبنية، إلى جانب تقديم مفهوم لإعادة التفكير في سلاسل الإنتاج والإستهلاك نحو تحقيق زيادة في كفاءة الموارد.
يهتم مفهوم الإقتصاد الدائري بالوضع الإقتصادي والاجتماعي والتضامني في منظور صحيح وذلك لأنه يتعامل بجدية مع القضايا البيئية والعمالية والاجتماعية، إلى جانب تطوير الإقتصاد الصناعي لما له من تأثير على جوانب تطوير مخزونات الموارد وتدفقات الطاقة حيث **يقوم الإقتصاد الدائري حول فكرتين أساسيتين وهما اغلاق دورات المواد وزيادة كفاءة الموارد اعتماداً على (الانبعاثات الصفرية - الكفاءة البيئية - الفعالية البيئية - الرأسمالية الطبيعية - اللوجستية العكسية - التصميم التجديدي).**

## ٤ الإقتصاد وتدفق الموارد

### ٤,١. الرأسمالية الطبيعية

رأس المال الطبيعي للدول يكمن في المخزون العالمي للموارد الطبيعية، يتخللها الماء والهواء وغيرها من المعادن والجيولوجيا التربة وكثير من الموارد التي تساهم في جعل الحياة ممكنة، فعلى سبيل المثال تنتج التربة الغذاء في حين ان النباتات تستخدم لخدمة مجالات اخرى واهمها لمجال العمارة الداخلية انها تدخل في مواد البناء والطاقة.
ولان الرأسمالية الطبيعية تهدف إلى زيادة عمر الموارد من خلال اعتماد تقنيات جديدة في تصميم وتنفيذ الهياكل المبنية عن طريق اعتماد تقنيات تكنولوجية جديدة من شأنها ان تعزز تجديد الموارد وإعادة استثمارها في مشروعات اخرى مما يعزز الإقتصاد، يجعل من الرأسمالية الطبيعية مفهوم مستدام بيئياً لأنه يعمل على منع التلوث البيئي لتحقيق الاستدامة الإقتصادية والاجتماعية (Ogunmakinde, O. et al. (2021).

### ٤,٢. مفهوم تدفق الموارد

مفهوم التدفق للموارد كانت محاولة اولى لفهم البعد الحيوي الفيزيائي للعملية الإقتصادية، ومن خلالها عرف ان حجم السكان سوف يعتمد على التدفقات من المخزون المتجدد للمواد، ومنها أنتج مفهوم التفاعلات بين الانشطة الإقتصادية والبيئية على انها علاقة ميكانيكية. ومنها عرفت حقيقة الانشطة الإقتصادية انها تعتمد بشكل كبير على الموارد الطبيعية المتجددة كالهواء والمياه وغيرها. وتؤدي إلى تخصيص غير متكافئ للموارد وتولد تأثيرات خارجية عليها مما يسبب مشكلة في التوازن المادي للموارد. ومنها نشأ قانون حفظ الكتلة الذي ينطبق على الانظمة الإقتصادية، ولتحقيق التوازن يجب استيعاب التأثيرات الخارجية التي تطرأ على الموارد وتكاليف المستقبل.

### ٤,٣. مخزون تدفق المواد

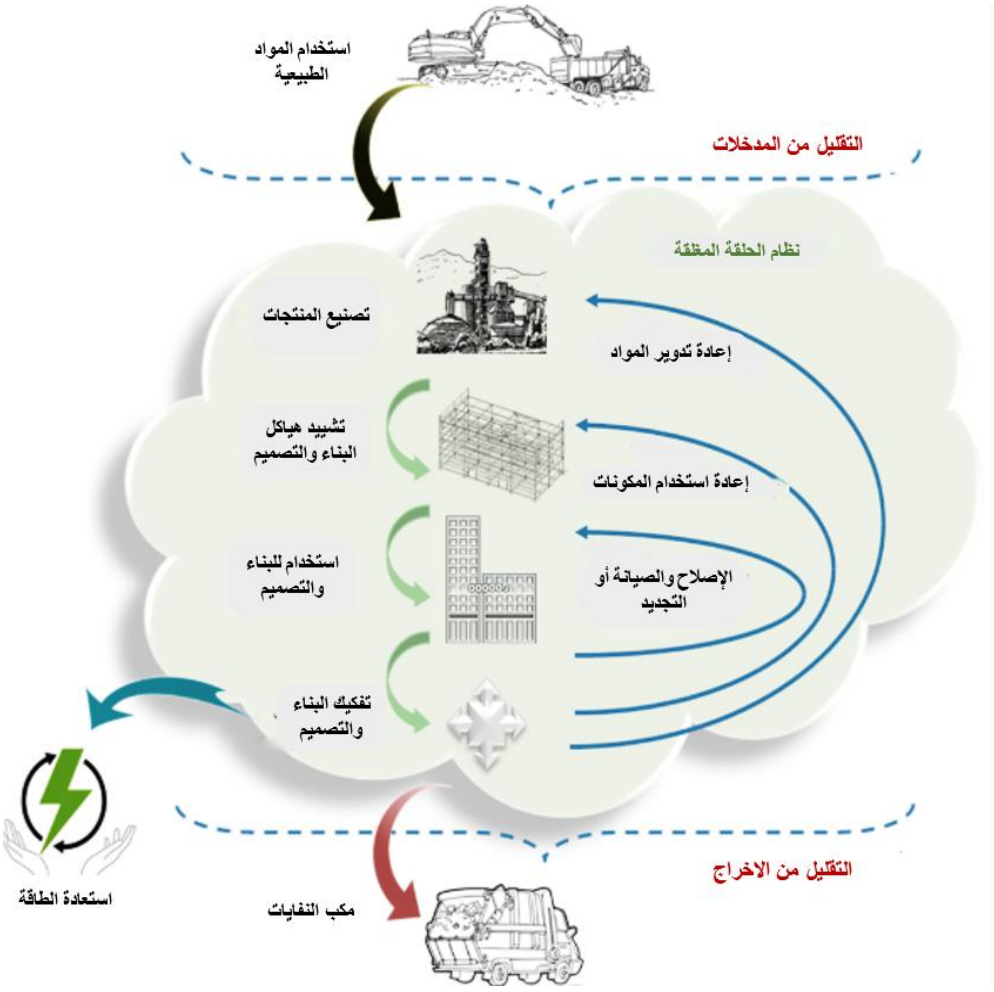
يقوم مخزون تدفق الموارد على الموارد المتجددة وغير المتجددة، وعلى الرغم من استمرارية تجدد الموارد المتجددة متمثلة في الطاقة الجسدية والتي تعتبر ذات تدفق دائم التجدد يتوفر من المخزون البشري من طاقة الافراد أو من موارد الأرض او البيئة التي تمدنا بالخامات والمواد المختلفة والتي كانت قديما تعتبر طاقة متدفقة ودائمة التجديد حيث أنها تتوفر باستمرار عن طريق


حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

الإنتاج الأولى للكتلة الحيوية، إلا أنه يحدث استنزاف سريع لها وللاحتياطي منها على الرغم من تجددها، وكذلك هناك تدفقات من المواد غير المتجددة والطاقة، التي تعتمد عليها الطاقات الخارجية للمجتمعات الصناعية والبيئة العمرانية. والاستمرارية في استنزاف تلك الموارد سواء المتجددة أو غير المتجددة يسبب خلل في النظام البيئي.(Moreau, V.et al. (2017).

### ٤,٤. الإقتصاد الدائري واغلاق حلقة الموارد بمجال العمارة الداخلية

يتم إستخراج وإستهلاك الموارد الطبيعية خلال دورة حياة البناء بمجال العمارة الداخلية بشكل كبير حيث يبلغ استهلاك مجال صناعة البناء للمياه حوالي ٣٠% إلى جانب ٤٠% من إستخراج المواد الخام وإستهلاك الطاقة وبتبني استراتيجيات الإقتصاد الدائري بتصميم العمارة الداخلية والبناء يمكن تحقيق وفرة عن طريق الإعتماد على نظم تحافظ على القيمة وتدفق الموارد بصورة دائرية، ذلك يعزز من اغلاق حلقة الموارد والتقليل من التأثيرات السلبية المحتملة على البيئة (شكل ٣).




*شكل 3، كيفية اغلاق حلقة الموارد والمكونات فى تصميم العمارة الداخلية وصناعة البناء (المصدر -٢٠٢١ . Rahla, K. et al )*

### ٥ ركائز الإقتصاد الدائري "CE" في العمارة الداخلية

يقوم الإقتصاد الدائري بمحاولة لمواجهة العشوائية في توزيع الموارد الإقتصادية والاستخدام الغير الفعال لها، وذلك عن طريق إعادة استخدام المواد وإدارة النفايات، من خلال تصميم أنظمة مغلقة تحافظ على الموارد وتستخدمها بكفاءة وبذلك يمكن تحقيق توزيع أكثر توازنًا واستدامة للطاقة والموارد مما يقلل العشوائية في النظام الإقتصادي.



jaars.journals.ekb.eg
حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

وتم ربط الأهداف الكلية لدورة حياة المواد الدائرية وكفاءة استخدام الموارد بثلاث استراتيجيات للاقتصاد الدائري، وهي "المتانة وإطالة عمر مواد البناء، والقدرة على التكيف"، لإدارة النفايات بكفاءة، فظهر التصميم الدائري كممارسة جديدة تتضمن كل جانب من جوانب مفهوم تدوير واغلاق حلقة الموارد بالعمارة الداخلية. يمكن تعريفه بأنه تم تصميم الحيز الداخلي وتخطيطه وبنائه وتشغيله وصيانته وتفكيكه بطريقة تتفق مع مبادئ الإستدامة.(Rahla, K.et al. (2021)، ويرتكز الإقتصاد الدائري بصورة أساسية على استراتيجيات تعزيز كفاءة الموارد، بما في ذلك تقليل استخدام المنشآت ومكوناتها وإمكانية إعادة تدوير المواد، ويتضمن داخله مبادئ التصميم التجديدي إلى الانماط التفكيكية لأجزاء المعارض المؤقتة.

### ٥,١. مبادئ الـ 3R وصولا إلى ركائز الإقتصاد الدائري

هي مجموعه من المبادئ تتعلق بالتصنيع المستمر حيث تشكل سياسات التقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير ( 3R- اختصار ل (Reduce, reuse, recycle ) الأساس لإدارة النفايات وتدابير مكافحة الانحباس الحراري العالمي على مستوى العالم، يشير مبدأ التقليل إلى تقليل المدخلات للموارد مثل المواد الخام والحد من المخرجات متمثلة في النفايات، إلى جانب إمكانية إعادة الاستخدام لتمكين المواد او المنشأ من إعادة استخدامه مرة اخرى لنفس الغرض عند انتهاء عمره الافتراضي، وصولا إلى إعادة التدوير وهي عملية تدوير النفايات لتصنيع هيكل جديد.
توسع إطار مبادئ ومفاهيم ال 3R في تصميم العمارة الداخلية والبناء ليشمل مزيد من الإجراءات نحو الإقتصاد الدائري CE بشكل أكثر فعالية تضمنت ثلاث استراتيجيات لزيادة الدائرية من خلال الابتكار في تصميم المنشأ نفسه للحد من التأثير السلبي على البيئي، يمكن توضيح تلك المبادئ في الاستراتيجيات التالية (بالجدول ١)

**جدول ١ : مبادئ الـ 3R "Reduce, reuse, recycle" وصولا إلى الإقتصاد الدائري – (المصدر -٢٠٢١. Rahla, K. et al )**

| | | |
|---|---|---|
| **الاستراتيجية الأولى "المتانة"** | • **الرفض refuse** | رفض اي صناعة بناء او تصميم هيكل له تأثيرات سلبية واستبداله بنموذج يخدم نفس الغرض بتأثيرات بيئية اقل. |
| | • **التفكير الابتكاري Rethink** | تبني استراتيجيات بناء وتصميم أكثر ذكاء كاقتصاد المشاركة والتصميم ذا استخدامات بوظائف متعددة. |
| | • **الاسترشاد والتقليل Reduce** | بتعزيز الكفاءة وتقليل استخدام الموارد الخام والحد من استهلاك الطاقة. |
| **الاستراتيجية الثانية "إطالة عمر البناء والتصميم"** | • **إعادة الاستخدام Reuse** | إعادة استخدام البناء والتصميم الذي انتهى عمره الافتراضي مع الحفاظ على الغرض الوظيفي له ولكن بمستخدم اخر. |
| | • **الإصلاح Repair** | إصلاح البناء والتصميم المتهالك لاستعادة كفاءة أداءه. |
| | • **التجديد Refurbish** | تجديد حيز العمارة الداخلية لتصميم قديم لاستخدامه بوظيفة جديده. |
| | **إعادة التصنيع Remanufacture** | انشاء بناء والتصميم بأجزاء المبنى والتصميم المتهالك لأداء نفس الغرض الوظيفي. |
| | • **إعادة الاستخدام بغرض جديد Repurpose** | انشاء بناء والتصميم بأجزاء المبنى والتصميم التالف لأداء غرض وظيفي آخر. |
| **الاستراتيجية الثالثة "القدرة على التكيف"** | • **إعادة التدوير Recycle** | تتضمن في عملية تصنيع المنشآت، المواد التي انتهت فترة استخدامها لتحويلها إلى مواد ذات جودة مماثلة تتفرع إلى:<br>• (تدوير أعلى Upcycle): تحويل المادة إلى شيء ذو قيمة أعلى.<br>• (تدوير أقل Downcycle): تحويل المادة إلى شيء ذو قيمة أقل. |
| | • **الاسترداد Recover** | يعرف أيضا بالإستعادة وهي عملية استرجاع الطاقة من المواد غير القابلة لإعادة التدوير عن طريق الحرق لتحويلها إلى حرارة، كهرباء، أو وقود. |

وبناءًا عليه قامت مؤسسة إلين ماك آرثر وهي منظمة غير ربحية تعمل على تعزيز الإقتصاد الدائري بتحديد ثلاثة مبادئ أساسية لتبني الإقتصاد الدائري بمجال العمارة الداخلية (٢٠١٥). MacArthur, E.et al):


حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

- **اولاً:** الحفاظ على رأس مال الطبيعة وتعزيزه عن طريق التحكم في المخزونات المحدودة للموارد الطبيعية غير المتجددة والحفاظ على تدفق الموارد المتجددة.
- **ثانياً:** تحقيق أقصى استفادة من الموارد عن طريق دوران البيئة المبنية من خلال دوران مكوناتها والمواد بأعلى فائدة في جميع الأوقات وفي كل من الدورات التقنية والبيولوجية من دورات الاستخدام واستهلاك الموارد.
- **ثالثا:** تعزيز فعالية النظام عن طريق الكشف عن التصميمات السلبية وتحسينها.

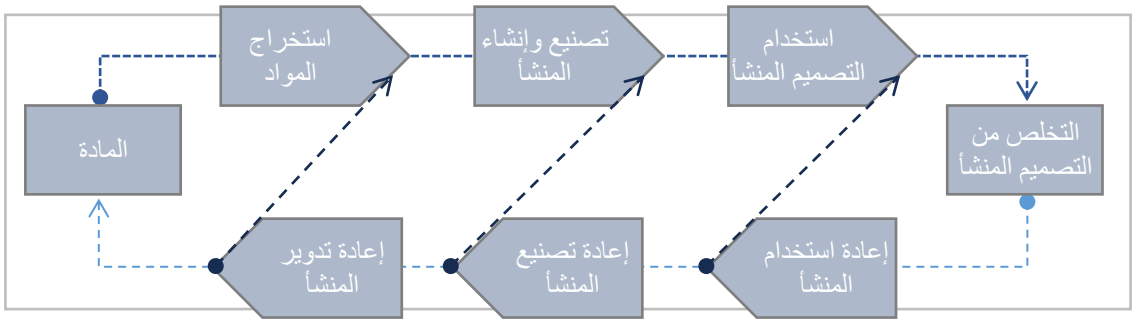
### ٥,٢. ركائز التصميم وفقاً للاقتصاد الدائري

استخدم الإقتصاد الدائري Circular Economy "CE" في التصميم على مدار العقد الماضي بشكل كبير، واستبدلت التدفقات الخطية للمواد والمنشآت في الإقتصاد، بالإقتصاد الدائري الذي يدعم التدفقات الدائرية للمواد كوسيلة للحد من التأثيرات السلبية على البيئة وتعظيم كفاءة الموارد، كبديل آمن وفعال عن النظام الخطي التقليدي ليحافظ على تداول المواد عن طريق مجموعة من المبادئ أهمها والتي يمكن تطبيقها بالتصميم الداخلي والمعارض المؤقتة على وجه التحديد هي الخدمات اللوجستية العكسية والتصميم التجديدي، التصميم للتفكيك، بحيث يسمح في النهاية لتصميم النفايات بمعنى ان يكون التصميم له قدرة على التكيف.

### ٥,٣. الخدمات اللوجستية العكسية Reverse logistics

تعرف اللوجستيات العكسية (RL)، بإسم التدوير الأخضر وهي عكس مفهوم اللوجستيات التقليدية التي تقوم على نقل المنتج إلى المستهلك، بينما اللوجستية العكسية تتعامل مع نظم لإعادة المنتج المستخدم او التالف من المستهلك إلى المصنع او المصمم. تم وصف اللوجستيات العكسية بأنها " عملية التخطيط والتنفيذ والتحكم في التدفقات العكسية للمواد الخام والمخزون قيد التشغيل، بدايةً من نقطة التصميم والتصنيع والإستخدام، إلى نقطة التخلص السليم أو الإسترداد ".

وبذلك يمكن إعادة تقديم التصميم المنفذ المعاد من المستهلكين في إتجاه معاكس لعملية التصنيع لإعادة تصنيعه وتشكيله اعتماداً على مستوى الضرر او تجديده لإعادة تقديمه المستهلك مرة اخرى كما هو موضح (شكل ٤) فضلاً عما يحققه ذلك النهج من الحد من التلوث البيئي لتقليل الفائض من النفايات فإن له مكاسب اقتصادية كبيرة ناتجه عن إعادة تدوير المواد إلى أقصى حد (Ogunmakinde, O. et al. (2021).




*شكل ٤ الخدمات اللوجستية العكسية Reverse logistics في تصميم العمارة الداخلية (المصدر- Ogunmakinde, O. et al. 2021 )*

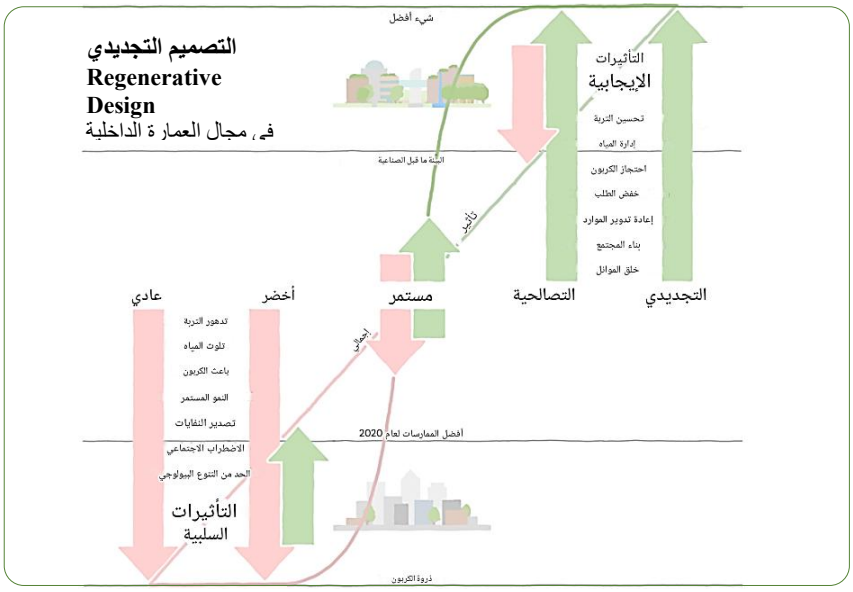
مبادئ اللوجستيات العكسية التي تم وضعها كمفهوم يعزز الاستدامة تنص على إغلاق حلقة دورات الحياة الافتراضية عامة وعلى وجه الخصوص عناصر تصميم العمارة الداخلية بما في ذلك وحدات المعارض المؤقتة وهو أمر حيوي للاقتصاد الدائري لما له من صلة وثيقة بصناعة البناء التي تدعم إعادة تدوير الموارد، وإعادة الاستخدام عن طريق الفك والتركيب.

### ٥,٤. التصميم التجديدي Regenerative Design في مجال العمارة الداخلية



حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

هو مصطلح يعني التجديد والإنشاء مرة أخرى وفي سياق الإقتصاد الدائري يشير إلى إعادة استخدام المواد الموجودة لإنشاء مواد اخرى جديدة. ويعتمد التصميم المتجدد على نظرية الانظمة ونماذج المدخلات والمخرجات ذات الحلقة المغلقة في التصميم والخدمات على مختلف المجالات، وبالأخص في مجال العمارة الداخلية حتى لا يولد هذا النظام نفايات، حيث يعيد إستخدام وتنشيط مصادر الموارد والطاقة الخاصة به وبالتالي يكون ناتجه من المخرجات أكبر من او يساوي مدخلاته (شكل ٥) Malik, Ciaran. (2021).




*شكل ٥ التصميم التجديدي في تصميم العمارة الداخلية (المصدر- Malik, Ciaran. (2021) )*

يمكن تحقيق التصميم المتجدد عن طريق المحاكاة الحيوية للبيئة المبنية والصناعية وحتى الأنظمة الاجتماعية والاقتصاد من خلال إعادة إدخال المواد المهدرة من نفايات المعارض المؤقتة إلى نظام الإقتصاد مرة اخرى بإنشاء منشأ أو هيكل جديد يخدم المجتمع، ويختلف التصميم المتجدد عن مفهوم التصميم المستدام في ان الاستدامة تسعى إلى تحقيق تصميمات تدوم طويلاً ولكن لا يتجدد او ينتج تصميم آخر، ولذلك يوفر التصميم التجديدي في تصميم العمارة الداخلية جودة للتصميمات المختلفة التي تعزز ضماناً صحياً بين البيئة المادية والبيئة المبنية مما يحد من التلوث والتأثير السلبي على البيئة.

### ٥,٥. التصميم للتفكيك Design for disassembly

يمكن لمواد التصنيع المسبق للمكونات المنفذة للمشروع او التصميم المعياري modular أن تكون نهج يساعد في إغلاق حلقة المواد في مجال تصميم العمارة الداخلية للمعارض المؤقتة، حيث يتم انتاج مكونات الهيكل المصمم طبقاً لنظام التصنيع المسبق خارج موقع التنفيذ ثم يتم تجميعها فيما بعد بمكان التصميم ويمكن بعد الانتهاء من الغرض الوظيفي له فصل ذلك العنصر إلى أجزاء ومكونات فرعية وهو امر يدعم ويسهل عملية تحويل وظيفة وشكل الهيكل بما يناسب إعادة الاستخدام والتصميم التجديدي له مما يقلل النفايات وهو ما تهدف إليه الدراسة من تحفيز المصممين والمهتمون بمجال العمارة الداخلية للمعارض المؤقتة بدمج ركائز ومبادي الإقتصاد الدائري بتصميماتهم لضمان اغلاق حلقة الموارد (Toniolo, S. et al. (2021).

### ٥,٦. الخامات والمواد المستدامة في العمارة الداخلية وفقًا لنهج الاقتصاد الدائري

التحول التدريجي نحو اقتصاد دائري في البناء والتصميم الداخلي لا يقتصر على إطالة دورة حياة مكونات البناء فحسب، بل يعزز أيضًا العلاقة التكافلية بين البيئة المبنية والعالم الطبيعي، يؤكد التصميم الدائري على العديد من المبادئ الرئيسية اهمها التصميم لطول العمر والقدرة على التكيف وتفكيك المكونات، كذلك استخدام مواد مستدامة، وضمان إمكانية التعديل وإصلاح المنشآت اما عن طريق إعادة استخدامها أو تدويرها في حالة انتهاء الغرض الوظيفي الأساسي لها.

وتلعب دورة حياة المواد دورا هاماً في مدى استدامتها لذلك يبدأ اختيار المواد المستدامة وفق نهج الاقتصاد الدائري في تحليل كل خطوات دورات حياة المنشآت بدايةً من كيفية استخراج الموارد مروراً بخط سير إنتاجها وإستخدامها الى إدارة كيفية التخلص منها او إعادة تدويرها ( Moreau, V.et al. (2017). ويمكن أن تكون تلك المواد طبيعية أو مصنعة، متجددة أو غير متجددة، جديدة أو معاد تصنيفها، وكما هو موضح (بجدول ٢) بعض الخامات المستدامة في تصميم العمارة الداخلية وفقًا لنهج الاقتصاد الدائري، والتي يجب ان تتوفر بها أحد الخصائص التالية:



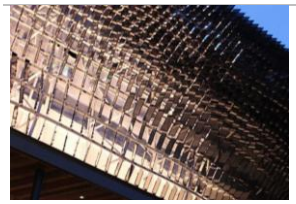
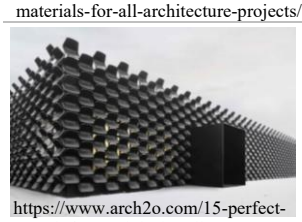
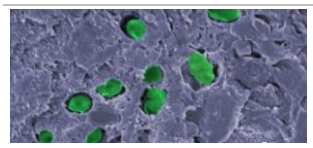
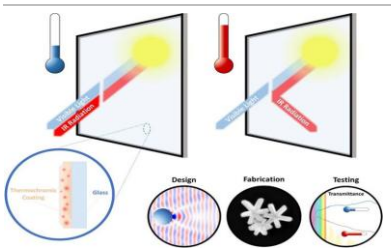
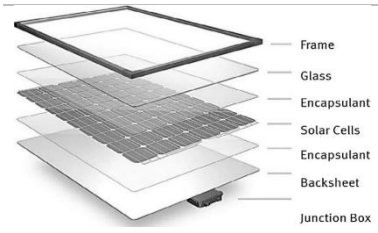
حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

- خفض البصمة الكربونية للحفاظ على البيئة
- المتانة: اختيار المواد المتينة سيقلّل الحاجة إلى الاستبدال والنفايات تالياً.
- المحتوى المُعاد تدويره: يُقلل من الطلب على الموارد ويساعد في تحويل النفايات بعيداً عن مكبات النفايات.
- التجدد والقابلية للتحلّل البيولوجي، لأن لهذه المواد تأثيرات بيئية أقل، مقارنة بمواد البناء غير المتجددة وغير القابلة للتحلل البيولوجي، مثل البلاستيك والخرسانة.
- آمنة على البيئة وغالبا ما تكون من المواد الطبيعة مثل الطين والخشب الأحجار قليلة الانبعاثات الضارة التي تؤثر على صحة الانسان سواء عند التصنيع أو التركيب
- مواد الصنع المحلي: حيث يؤدي ذلك الى تقليل التأثير البيئي للإنتاج والنقل ودعم الاقتصاد المحلي.
- الأثاث المعياري القابل للتكيف Modular & Adaptable Furniture مصمم للتفكيك وإعادة الاستخدام Rahla, K.et al. (2021).

**جدول ٢: الخامات المستدامة في تصميم العمارة الداخلية وفقًا لنهج الاقتصاد الدائري - الباحثة**
**(المصدر -Quan, Z., et al 2022. - Kilner, J. A. et al 2012. - عبد الخالق، & أمل. ٢٠٢٣)**

| الخامة | النوع | الوصف والاستخدام في العمارة الداخلية |
|---|---|---|
| الخامات الطبيعية والمتجددة | الخشب المعاد تدويره Reclaimed Wood | يقلل انبعاثات الكربون بنسبة ٣٠٪ مقارنة بالخشب الجديد<br>التطبيق يستخدم في ألواح الارضيات وعناصر التأثيث وكذلك بالتشطيبات والتكيسات الجدارية<br>يُعدّ خشب البلوط خيارًا شائعًا للخشب المُعاد تدويره، وخاصةً للأرضيات، نظرًا لتعدد استخداماته من حيث التشطيب واللون.<br> <br>Pitti, A. R et al., R(٢٠٢٠) . |
| | البامبو او الخيزران MOSO Bamboo | نوع من الاشجار ينمو ٣٠ مرة أسرع من الاشجار التقليدية واثبتت منتجات التي تستخدم الخيزران في تنفيذها كفاءة جعلها بديلا طبيعياً للاستخدام في تصميم العمارة الداخلية كتشطيب الارضيات او تكسيه للجدران وحتى في الألواح واسطح العمل<br>من فوائدها تخزين $CO_2$ ثاني أكسيد الكربون وبالتالي تقلل من البصمة الكربونية وهي ماده صلبة ومتينة ولها صلاحية للاستخدام تصل الى ٣٠ عامًا، ويعد بديلاً طبيعيًا وسريع النمو للأرضيات والألواح الخشبية وتغطية الجدران والعوارض والألواح وأسطح العمل، والتي تلبي كافة المتطلبات.<br> <br>https://www.moso-bamboo.com |
| | الفلين | يعد مادة متجددة بالكامل مميزاتها انها مقاومة للرطوبة والعفن، الفلين هو مادة طبيعية تُستخرج من لحاء أشجار الفلين، وغالبًا ما يُستخدم في الأرضيات المستدامة، وفي تشطيبات الجدران مثل التكسية الخارجية بالشكل المرفق. يتميز الفلين بقدرته الممتازة على العزل، كما أنه قابل للتجديد، مقاومة للرطوبة والعفن ومضاد للحساسية، وهو ما يجعله من مواد البناء المستدامة التي تُستخدم في أعمال البناء والتصميم<br> <br>https://link.springer.com/article/10.1007/s40243-024-00270-x - |
| الخامات المعاد تدويرها | الركام الخرساني المعاد تدويره " RCA" Recycled Concrete Aggregate | مواد البناء المصنعة من الخرسانة المعاد تدويرها تقلل من النفايات بنسبة ٥٠٪ في المشاريع العمارة والعمارة الداخلية ويمكن تطبيقها في الأرضيات، الجدران الهيكلية، والتشطيبات بأنواعها كما هو موضح بنموذج متحف كونستهاوس زيوريخ الجديد للمهندسين المعماريين ديفيد تشيبرفيلد " – Kunsthaus Zurich" By David Chipperfield Zurich, Sweden \| Recycled Concrete<br> <br>https://www.re-thinkingthefuture.com/materials-/construction/a4311-10-examples-of-recycled-concrete<br> <br>https://www.ftmmachinery.com/ar/blog/how-to-make-recycled-concrete-aggregate-and-what-is-it-used-for.html |


حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **المعادن المعاد تدويرها إيكونيل Econyl** | توفر عملية إعادة تدوير الألمنيوم ٩٥٪ من الطاقة مقارنة بإنتاجه من الخام، نظام إيكونيل Econyl للنحاس المعاد تدويره هو نظام مبتكر بالكيمياء المستدامة يُعاد فيه تحويل النايلون الموجود بالنفايات، مثل السجاد وبقايا الأقمشة وشباك الصيد وغيرها، إلى مادة خام جديده، وبالشكل المرفق الألومنيوم المُعاد تدويره في واجهة مقهى هارد روك من تصميم Architect Kidd من أبرز ما يُميّز التصميم الداخلي الجدار المصنوع من الألومنيوم المُعاد تدويره والمُعاد صبّه إلى وحدات صلبة. |  https://www.arch2o.com/15-perfect-recycled-materials-for-all-architecture-projects/ |
| | **البلاستيك المعاد تدويره RPET, ) (HDPE** | RPET اختصار "بولي إيثيلين تيريفثالات المعاد تدويره" Recycled polyethylene terephthalate - "بولي إيثيلين عالي الكثافة(High-Density Polyethylene) " كلاهما من البلاستيك المستخدم في صناعة زجاجات المياه أو الحاويات، وإعادة تدويرها إلى ألواح تصميمية جديدة يقلل الاعتماد على البلاستيك البكر، بالشكل المرفق مقاعد بلاستيكية مُعاد تدويرها بمعرض الأثاث من تصميم CHYBIK+KRISTOF، صُممت الواجهة بشكل تجريدي مؤلفة من أكثر من ٩٠٠ مقعد بلاستيكي أسود من مواد مُعاد تدويرها. |  https://www.arch2o.com/15-perfect-recycled-materials-for-all-architecture-projects/ |
| **الخامات الحيوية والذكية** | **الميكيلون (Mycelium)** | الميكيلون هي فطريات قابلة للتحلل الحيوي ويُستخدم كبديل للرغويات الصناعية المستخدمة بأعمال العزل، يعتبر Mycelium موردًا متجددًا إذ ينمو على نفايات الحصاد حيث تتغذى الفطريات على المواد العضوية وتحويلها إلى لبنات بناء مما يقلل من تراكم النفايات ويسمح بإستمرار تصنيعها، يتمتع الميكيلون بمتانة وقوة تُضاهي البولسترين والألواح الخشبية، يظهر الشكل جناح معرض تشارت للفنون تصميمًا مستدامًا بُني من الفطريات بالكامل باستخدام النسيج، يتميز التصميم بأنه معياري وخفيف الوزن | https://parametric-architecture.com/from-fungi-to-foundations-mycelium-in-construction/ |
| | **الطلاءات الحيوية Bio Paint** | Bio Paint هو طلاء مبتكر يحتوي على بكتيريا تسمى Chroococcidiopsis Cubana لها القدرة على انتاج الأكسجين واحتجاز الكربون وموضحة بالشكل، يمكن وصفها انها دهانات صديقة للبيئة مصنوعة من زيوت نباتية وأصباغ طبيعية بديلة عن الدهانات البلاستيكية كما انها دهانات مضادة للعفن، يتميز بطبقة شبه مطفية لا تتطلب طلاءً أساسيًا منفصلًا، ويقاوم التآكل والبقع وأشعة الشمس |  https://www.tech-mag.net-الطلاء-الحيوي-ينتج-الأكسجين-ويحتجز-ثا/ |
| **المواد الذكية ودورها في الاستدامة بالإقتصاد الدائري** | **المواد الحرارية Thermochromic materials** | لإدارة الحرارة حيث تتكيف مع تغيرات الحرارة من خلال تغيير لونها، مما يساعد في تنظيم الظروف الداخلية وتقليل استهلاك الطاقة للتدفئة أو التبريد<br>تتكون كما هي موضحه بالشكل المرفق من أغشية رقيقة متعددة الطبقات، وأسطح نانوية، وتربطها مركبات نانوية مما يسمح بتصميم أغشية تعمل بكفاءة على خصائص النفاذية والتظليل بدقة. |   https://www.ucl.ac.uk/electronic-electrical-engineering/research/electronic-materials-and-devices/photonics-innovation-lab/pi-lab-research-areas-0 |
| | **الخرسانة ذاتية الإصلاح Self-healing concrete** | هي خرسانة قادرة على إصلاح نفسها عند ظهور الشقوق. اختراع عالم الأحياء الدقيقة البروفيسور هينك يونكرز Henk Jonkers من جامعة دلفت للتكنولوجيا في هولندا الخرسانة ذاتية الشفاء (SHC) Self-healing concrete | https://gharpedia.com/blog/bioconcrete-self-healing-concrete/ |
| | **الزجاج الكهروضوئي Photovoltaic glass** | يحول الطاقة الشمسية إلى كهرباء الى جانب عمله كعنصر شفاف في البنية الداخلية، يقوم بتوليد الطاقة عن طريق إلتقاط ضوء الشمس من خلال تقنية تصنيعها عبر مجموعه من الطبقات وتحويله إلى طاقة كهرباء نظيفة، مما يقلل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدي |   Quan, Z., Lu, .et al (2022). |


حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

## ٦ استراتيجية الإقتصاد الدائري في تصميم العمارة الداخلية للمعارض المؤقتة

### ٦,١. التأثيرات البيئية للمعارض المؤقتة

تعد المعارض المؤقتة فعاليات ذات مدة محددة كما انها نشاطاً خدمياً له تأثير كبير وهام على الأنشطة الإقتصادية والثقافية، تقام عادة بشكل دوري وتستهدف كافة أفراد المجتمع سواء من المحترفين أو عامة الناس حيث تقوم بعض المنظمات، والتي عادة تمثل الشركات التجارية الربحية أو الشركات الصناعية، بتقديم المعلومات والترويج وبيع السلع وغيرها من الخدمات التي تتعامل فيها، وقد تكون من المظاهر الثقافية كالمهرجانات والعروض أو المعارض التجارية والتبادلية والمهرجانات الرياضية أو السياسية. لذا قد تقام فعاليات المعارض المؤقتة تلك إما في مجمعًا مغلقًا أو بمساحة مفتوحة. وعلى الرغم من أهميتها الكبيرة في زيادة الوعي والرفاهية الا ان لها العديد من التأثيرات السلبية على البيئة والإقتصاد بسبب ارتفاع مستوى إنتاجها للنفايات وتتلخص تلك التأثيرات في الأبعاد التالية:

- **التلوث البيئي** حيث تستخدم المعارض المؤقتة استخدام مكثف لمواد البناء والتي في أغلب الأحيان لا تكون قابلة للتحلل البيولوجي كالبلاستيك والورق المقوى، إلى مواد تشطيب داخلية قد تحتوي على عناصر ومواد كيميائية ضارة تطلق في الهواء.
- **استهلاك الموارد** حيث يستهلك انشاء المعرض المؤقت عدد كبير من الموارد الطبيعية كالطاقة المسئولة عن إمداد المعرض المؤقت بالإضاءة والتكييف والتهوية والذي يستهلك كميات كبيرة من الكهرباء وبالتالي يزيد الطلب على الطاقة، مما يخل بالنظام البيئي البيولوجي وتلوث المناخ (Núñez, M. et al. (2009).

### ٦,٢. استراتيجية تصميم المعارض المؤقتة وفقاً لركائز الإقتصاد الدائري

بالنظر إلى العدد الكبير لهياكل المعارض المؤقتة الناتج عن زيادة الطلب على المعارض في الآونة الأخيرة، وحيث أن تجميع الهياكل المؤقتة أمرا ضروريًا، تتجلى الحاجة الملموسة فيما يتعلق بالمواد وتقنيات التصميم والتنفيذ، وجب ان تسود خصائص المرونة والكفاءة الإقتصادية بمواد التصميم.
ولتحقيق تصميم معرض مؤقت باقتصاد دائري ناجح يجب اتباع انظمة تشتمل على مجموعة من النهج للحد من النفايات وامكانية تعزيز الاقتصاد، تتمثل إحدى ركائز الإقتصاد الدائري من إعادة تدوير، تصميم التجديدي وغيرها. وقبل ذلك يجب على مصمم العمارة الداخلية ان يكون قادر على للتمييز بين مصطلحين مهمين في عملية التصميم والتنفيذ وهما:

- **الفعالية:** إنشاء التصميم الصحيح لتحقيق الهدف المنشود، وهي تتعلق بمدى تحقيق الأهداف والنتائج المرجوة من التصميم فقط.
- **الكفاءة:** إنشاء بالتصميم بشكل صحيح وبأقل تكلفة وجهد ممكن. فهي تركز على كيفية تحقيق الأهداف المرجوة من التصميم بأقصى قدر من الموارد المستخدمة وبأقل قدر من الهدر للموارد (Ogunmakinde, O. E. et al. (2021).

يفتقر مفهوم الإقتصاد إلى الأبعاد الإجتماعية والمؤسسية اللازمة لمعالجة الإنتاج الحالي للمواد والطاقة، وبالتمعن في عملية التصميم والبيئة المبنية نجد انه من الضروري إعادة النظر في تصميم المعارض المؤقتة لمعالجة الحصة الكبيرة من تدفقات المواد والطاقة المبددة التي لا يمكن استعادتها اقتصادياً، ومن خلال الرؤى التصميمية للمعارض المؤقتة المستمدة من مبادئ الإقتصاد الاجتماعي والتضامني تساهم في تطوير الإقتصاد الكلي للمجتمع إذا تم إعادة هيكلتها وفق حلقة دائرية المواد. (Moreau, V., et al. (2017).

### ٦,٣. الشروط التي يجب مراعاتها عند تصميم معرض مؤقت بمفهوم الإقتصاد الدائري

في مجال العمارة الداخلية يمكن لركائز الإقتصاد الدائري من التصميم المتجدد والخدمات اللوجستية العكسية ان تعزز من كفاءة البيئة وتحد من الانبعاثات السلبية مما يعزز إغلاق حلقة الموارد، والغرض من إغلاق حلقة المواد هو عدم ترك اي مادة او فائض من نفايات البناء وتصميم المعارض المؤقتة معلقة في دورة الموارد بالبيئة.

- يعد التصميم التجديدي وإعادة الاستخدام نهج هام ورئيسي في إغلاق حلقة الإقتصاد إذا ما تم تطبيقه في تصميم العمارة الداخلية وبالتالي يضمن استمرارية استخدام المواد على مدار الزمن.
- يمكن في مجال العمارة الداخلية إعادة استخدام مبنى مهدر سواء بأكمله او أجزاء منه حيث انه يعتمد على نهج إعادة التدوير لمعظم مكونات مواد البناء كالخرسانة والألومنيوم والاخشاب وغيرها وهي خطوة ضرورية في عملية اغلاق حلقة الموارد.
- بالنظر إلى نهج التصميم التجديدي والإصلاح يمكن تجديد المواد بشكل يضمن إغلاق حلقة الموارد.



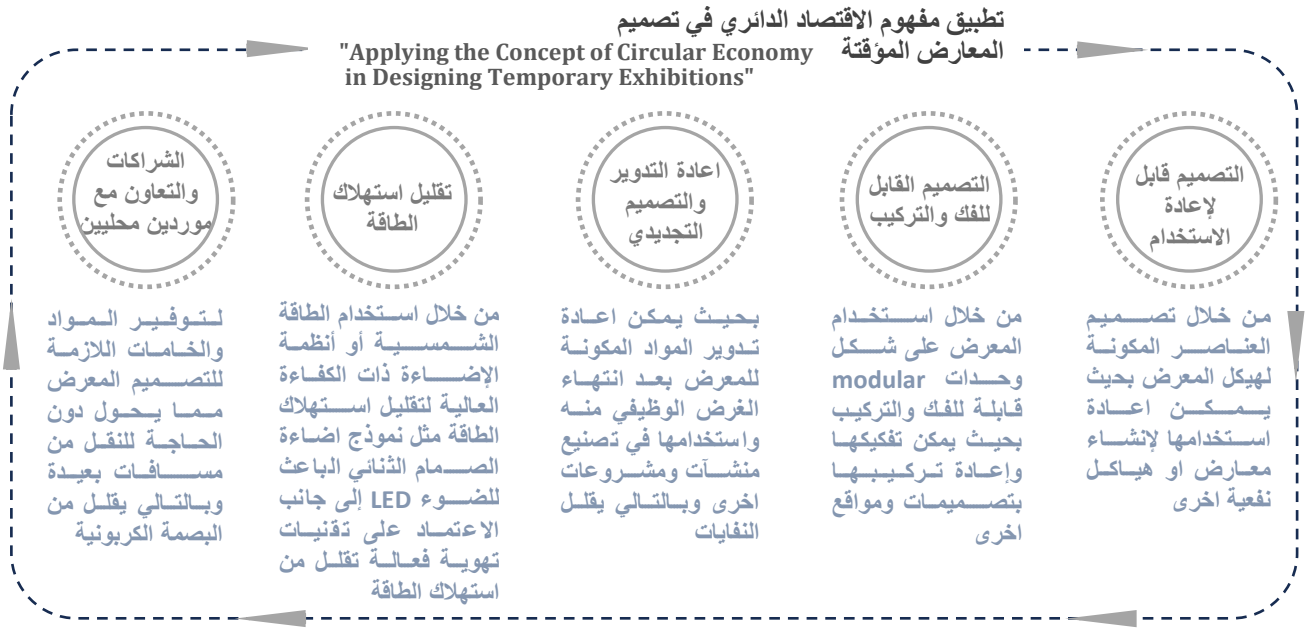
حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

الفكرة تكمن في تصميم وإدارة النفايات اي ما يمكن تحقيقه إذا أنهي المعرض الغرض الوظيفي منه، من إعادة استخدام وتصميم تجديدي يدخل المواد والخامات التي استخدمت في تصميم المعرض في حلقة مغلقة، ولضمان تحقيق ذلك يجب ان تكون المواد المستخدمة ببناء هيكل التصميم متينة او تكون من مشروعات البناء القابلة للتفكيك مما يزيد من عمرها الافتراضي وان تتوفر بها أحد الخصائص التالية:

- متانة المواد.
- سهولة تصنيع التصميم.
- فصل المواد لإعادة الاستخدام.
- هياكل مسبقة الصنع.
- التصميم المرن قابل للتفكيك.
- التصميم لإعادة الاسترداد والتجديد.
- التصميم قابل للتكيف.

كل هذه الخصائص تطيل من العمر الافتراضي للمواد المستخدمة في صناعة هياكل المعارض المؤقتة وتعيد استخدامها لخدمة المجتمع مرة اخرى وبالتالي تحد من التلوث الناجم عن النفايات، ومن الضروري على مصممي العمارة الداخلية ألا يغفلوا الجانب الجمالي والجانب الوظيفي لتصميم تلك الهياكل والغرض منها وأن يعيروا المواد إهتمام لإطالة عمرها الإفتراضي وبالتالي امداد دورة حياة التصميم مما يعزز تحقيق الدائرية بالتصميم ومنها إلى دائرية الإقتصاد بالمجتمع

**تطبيق مفهوم الإقتصاد الدائري في تصميم العمارة الداخلية ومنشآت المعارض المؤقتة أمر يطور من الفكر الإبداعي للمصممين من أجل الوصول إلى حلول وتقنيات مبتكرة لتحقيق الاستدامة الدائرية في صناعة العمارة الداخلية والتصميم اعتماداً على احدى مبادئ الإقتصاد الدائري (شكل ٦).**




*شكل ٦ تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري فى تصميم المعارض المؤقتة (المصدر - الباحثة)*

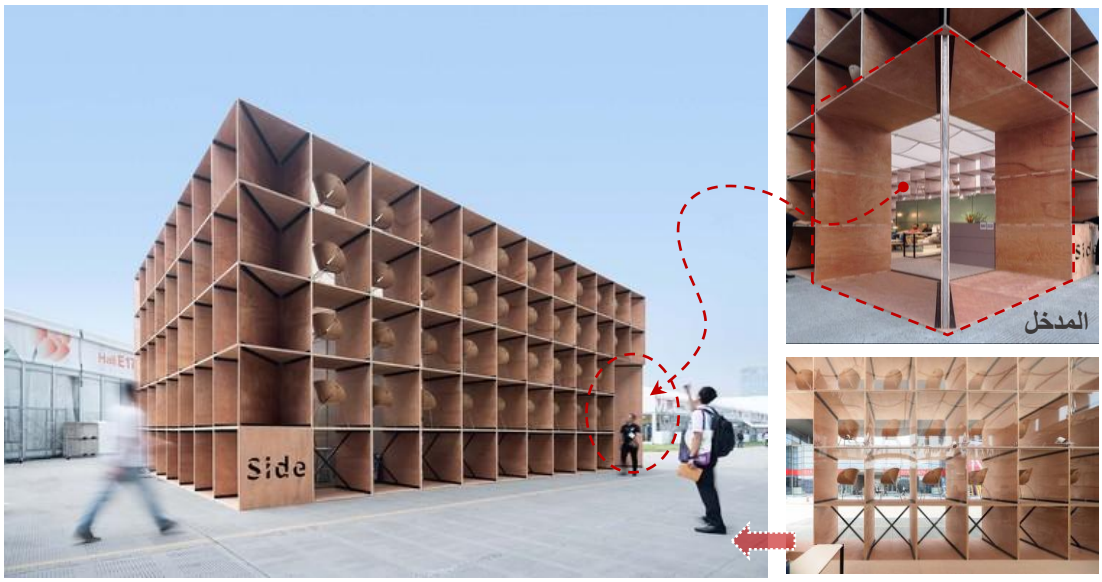
### ٧ نموذج تصميم معرض مؤقت للأثاث وفقا لمفهوم الإقتصاد الدائري

يوضح هذا النموذج فكرة تطبيق ركائز مفهوم الإقتصاد الدائري في تصميم معرض مؤقت بمعرض شنغهاي الدولي للأثاث ٢٠١٩، بالصين من تصميم سونغ وانغ Song Wang ، اعتمد التصميم على فكرة الوحدات المعيارية modular (شكل ٨) وبوصف المشروع، نجد انه يقع على مساحة ١٥٠ متر مربع، تم تطوير جناح المعرض بشكل مستقل في الهواء الطلق وفق تصميم مبتكر شامل ومستدام، لحل قضية الانبعاثات الناتجة عن كم النفايات التي تخرج مع انتهاء كل فترة معرض مؤقت ومواد البناء في صالة العرض وما يلحق بها من تابعيات هدر للموارد.



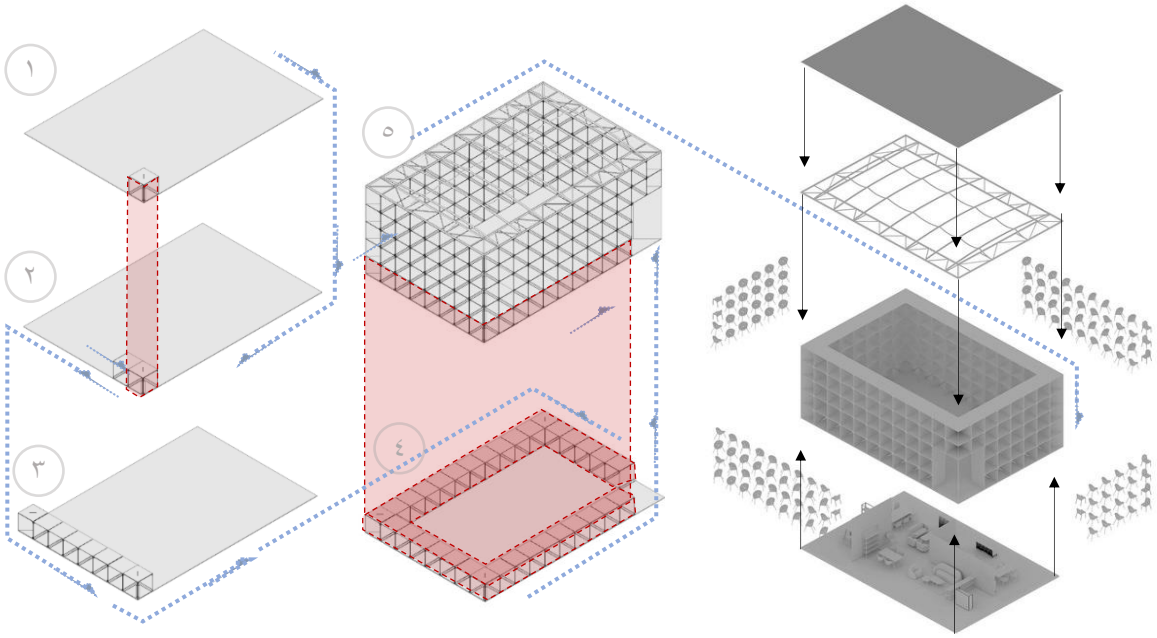
حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

فيما يتعلق بمواد البناء الأساسية للمعرض، استخدم المهندس المعماري الخشب الرقائقي، وهو أحد أكثر المواد شيوعًا في تصنيع الأثاث. نظير أنه في نهاية المعرض، يمكن إعادة تدوير مواد البناء تلك للاستخدام الثانوي كفكرة للتصميم التجديدي وصديقًا للبيئة.




*شكل ٧ جناح المعرض المؤقت بمعرض شنغهاي الدولي للأثاث ٢٠١٩، الصين، تصميم سونغ وانغ Song Wang (المصدر- https://www.archdaily.com/945261/furniture-pavilion-s-and-its-afterlife-rooi-design-and-research?ad_medium=gallery)*

تتكون مواد انشاء هيكل المعرض من ٨٢١ قطعة من الخشب الرقائقي القياسي (١,٢٢ × ١,٢٢ متر) وهو الهيكل التصميمي الأكثر اقتصادياً المستخدم في المعالجة. تتمثل أكبر ميزة لهذا التصميم في أنه سهل الفك والتركيب ويمكن تجميعه بالكامل في غضون ٤٨ ساعة، مما يقلل بشكل كبير من الوقت وتكاليف الانشاء (شكل ٨).

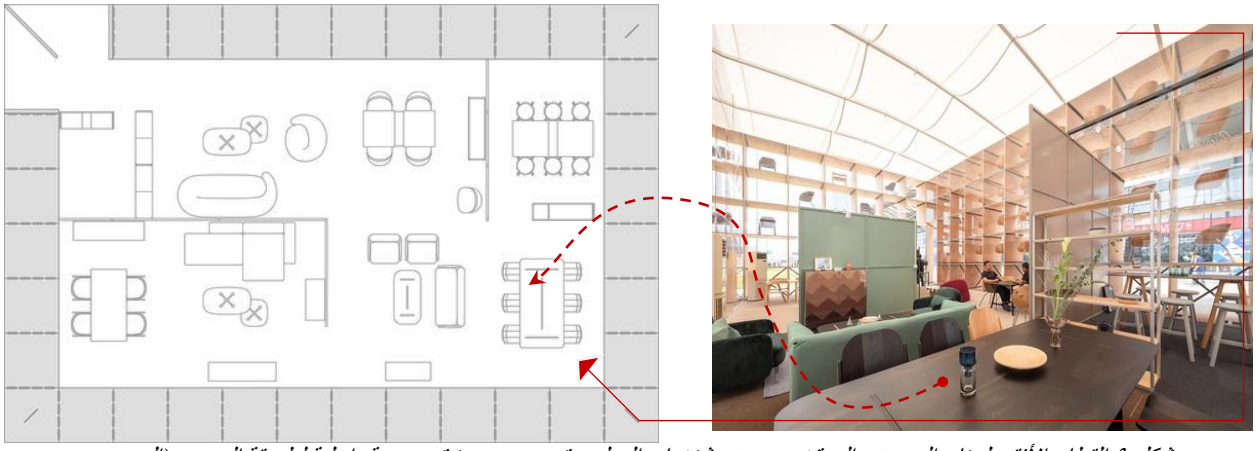



*شكل ٨ جناح المعرض المؤقت بمعرض شنغهاي الدولي بفكر الوحدات المعيارية modular لتصميم قابل للفك والتركيب احدى ركائز الاقتصاد الدائري (المصدر- https://www.archdaily.com/945261/furniture-pavilion-s-and-its-afterlife-rooi-design-and-research?ad_medium=gallery)*

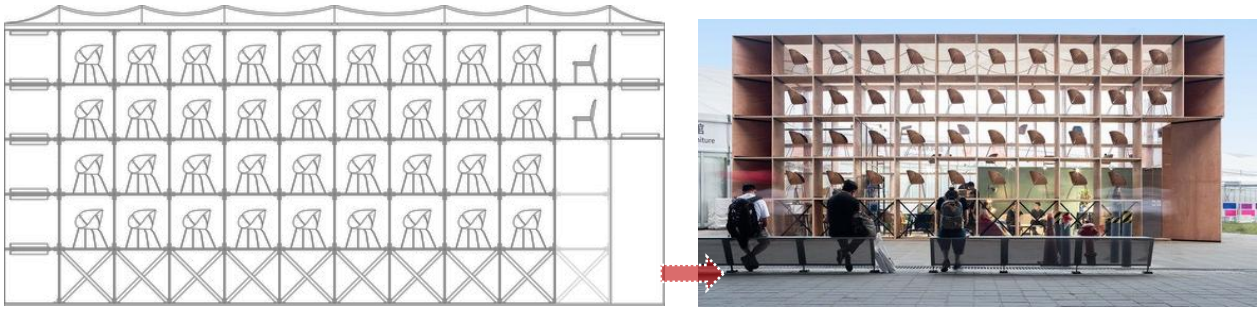


حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

يعتمد الهيكل الرئيسي على الاستخدام المختلط للهيكل الخشبي والصلب، بينما تم تصميم السقف على شكل قطع زائد سقف الهيكل فولاذي مقوس موجب وسالب (شكل٨)، لا تحتوي مساحة المبنى بالكامل على أي عمود، الأمر الذي أعطى مساحة بقاعة العرض بأكملها للعرض بطريقة نظيفة وأنيقة، حيث أراد المصمم ان يكون التصميم مبتكر خالي من التعقيد بالتصميم لإعطاء الزوار انطباعًا واضحًا وسهلاً في الفهم لمسارات الحركة والتوجيه داخل المعرض وإلى مخارجه، لا يعد هذا المعرض مجرد صالة عرض للأثاث، ولكن أضاف المصمم مكان يسمح للأفراد بالاسترخاء والراحة أثناء جولتهم من زيارة المعرض (شكل ٩-١٠).

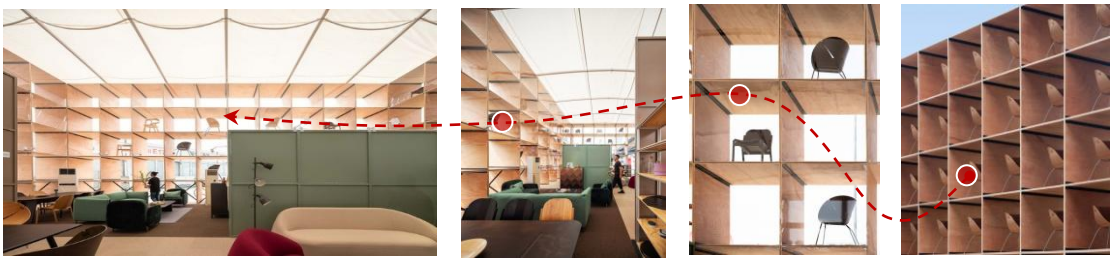


*شكل ٩ القطاع الأفقي لجناح المعرض المؤقت بمعرض شنغهاي الدولي وتوضح صورة توضيحية داخلية لطريقة العرض (المصدر- https://www.archdaily.com/945261/furniture-pavilion-s-and-its-afterlife-rooi-design-and-(research?ad_medium=gallery*



*شكل ١٠ القطاع الرأسي لجناح المعرض المؤقت بمعرض شنغهاي الدولي للأثاث ٢٠١٩، الصين، تصميم سونغ وانغSong Wang (المصدر- https://www.archdaily.com/945261/furniture-pavilion-s-and-its-afterlife-rooi-design-and-(research?ad_medium=gallery*

تستخدم واجهة هيكل المعرض مكعبين مختلفين الأمر الذي أتاح ان يكون للواجهة أربع أوجه أشبه بالنوافذ تستخدم للعرض بحيث يمكن رؤية عرض الأثاث بوضوح، وتلتقط الواجهة الشفافة الكثير من ضوء الشمس، بينما تمنع النافذة التي يبلغ عمقها ١,٢٢ مترًا أشعة الشمس من السطوع مباشرة إلى صالة العرض، الأمر الذي ساهم في تقليل استهلاك الطاقة في الإضاءة الداخلية بالاعتماد الكلى على الإضاءة الطبيعية للمكان (شكل ١١).

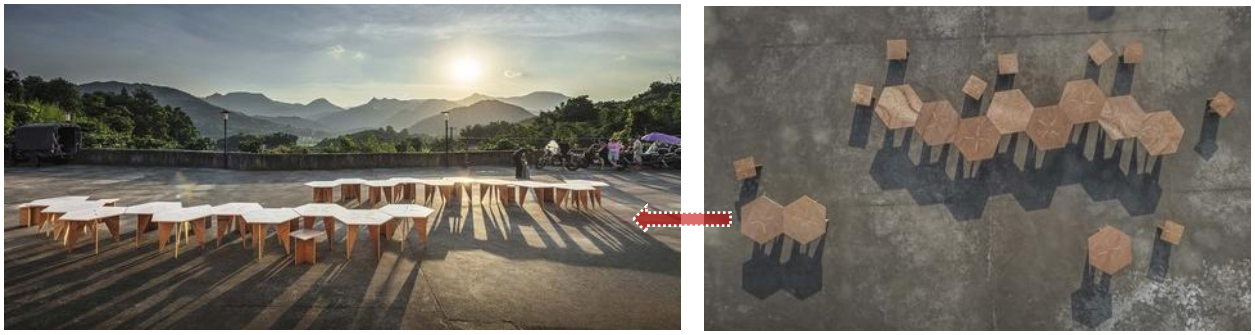


*شكل ١١ يوضح الاعتماد على الإضاءة الطبيعية داخل جناح المعرض المؤقت بمعرض شنغهاي الدولي ٢٠١٩، تصميم سونغ وانغ (المصدر- https://www.archdaily.com/945261/furniture-pavilion-s-and-its-afterlife-rooi-design-and-(research?ad_medium=gallery*



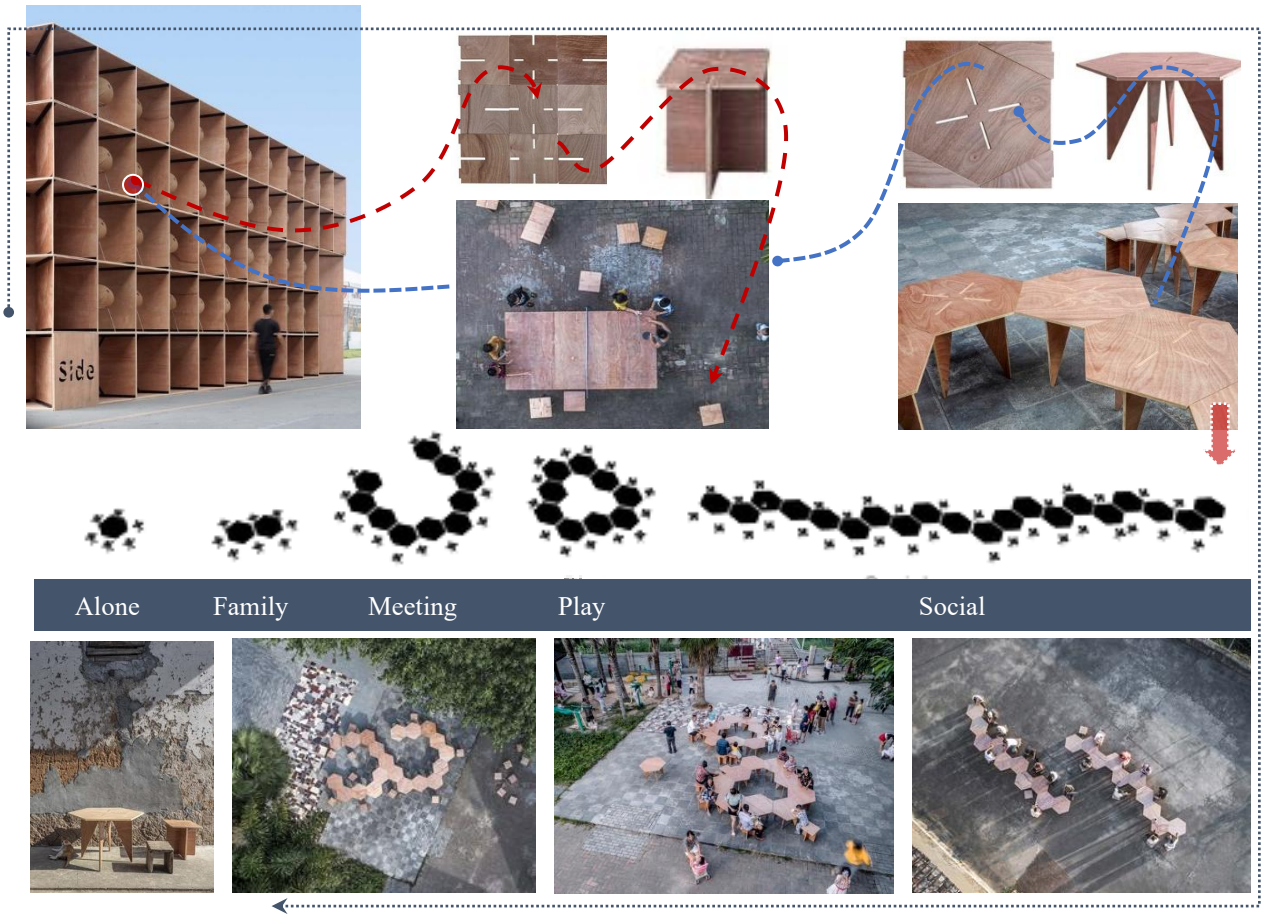
حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

وبعد انقضاء فترة المعرض نجح المصمم من إعادة تدوير المبنى اقتصاديا بالكامل حيث أعادة إلى منظومة الدائرة المغلقة عن طريق أنه صنع ٤١٠ مجموعات من الطاولات والكراسي بأكثر الطرق اقتصادية للمجتمعات الريفية (شكل ١٢).



*شكل ١٢ . صممت ٤١٠ مجموعات من الطاولات والكراسي بفكر اقتصادي تدويري لوحدات الهيكل بتصميم تجديدي. (المصدر- https://www.archdaily.com/945261/furniture-pavilion-s-and-its-afterlife-rooi-design-and-(research?ad_medium=gallery*

يمكن تحويل كل قطعة من الخشب الرقائقي المعاد تدويره لاستخدامه بتصميم وظيفي آخر بمقاس ١,٢٢ متر × ١,٢٢ متر إلى طاولة سداسية الشكل أو ثلاث كراسي مستطيلة، كما انه قام بتصميم الأثاث بحث يمكن دمجه في أشكال مختلفة لزيادة التفاعل والرفاهية، وفي نفس الوقت إثراء الأنشطة المجتمعية (شكل ١٣).




*شكل ١٣ . التصميم التجديدي لوحدات هيكل المعرض واستخدامها في فراغات عامة لإثراء الأنشطة المجتمعية. (المصدر- https://www.archdaily.com/945261/furniture-pavilion-s-and-its-afterlife-rooi-design-and-(research?ad_medium=gallery*



حقوق النشر © ٢٠٢٥ | لمجلة JAARS

**الخلاصة،** بهذا الشكل يمكن الوصول إلى حلول إبداعية لتصميم المعارض المؤقتة وتحقيق تصميمات معمارية وداخلية أكثر استدامة وفعالية، ذات حلقة مغلقة للموارد حيث يعد نهج التصميم التجديدي وإعادة الاستخدام والتدوير فعال في دائرية الإقتصاد كما ان له دور هام في توفير الطاقة إلى جانب العديد من الفوائد عند اعتمادها في تنفيذ مشروعات المعارض المؤقتة منها: (Ogunmakinde, O. E. et al. (2021).

- يساهم في تقليل النفايات المادية.
- يساعد على توفير التكاليف المالية.
- يعزز كفاءة استخدام الموارد.
- يقلل من التلوث البيئي.
- يحسن من الكفاءة البيئية.
- يساهم في مكافحة الفقر البيئي.
- يعزز كفاءة استخدام الطاقة.

وبالتالي فإن القضاء على النفايات من البيئة المبنية والهياكل المؤقتة للمعارض المؤقتة من خلال الانتاج المغلق الذي يحفز إلى إعادة النظام البيئي بيولوجياً واستخدام المواد في مشروعات اخرى تخدم المجتمع او حتى تدوير المواد كمادة خام لمنتج آخر. ويمكن تطبيقها داخل قطاع البناء بالاعتماد على مبادئ التصميم البيئي، من خلال تفكيك مواد البناء للهياكل الدائمة او المؤقتة وإعادة استخدامها مرة اخرى، الامر الذي يجعل الرأسمالية الطبيعية تساهم في تحقيق الاستدامة مما يعزز الإقتصاد الدائري.

## ٨ النتائج

الإقتصاد الدائري يعطى الأولوية للحفاظ على البيئة بإدارة النفايات والحد من تأثيراتها السلبية على المناخ، من خلال تقليل تدفق المدخلات والمخرجات للمواد الخام، كما انه يساهم في التشجيع على استخدام الموارد المتجددة وتجديد المواد المستخدمة بالتصميم، وهو ما يسعى إليه مجال العمارة الداخلية في الآونة الاخيرة ويعزز الاستدامة مما يحد من البصمة الكربونية.

إستراتيجية تصميم المعارضة المؤقتة بنهج الإقتصاد الدائري تعزز إعادة تدوير المواد الضرورية والمتكاملة في عملية تدفق الموارد الصناعية، فبالنظر إلى تدفقات المواد والطاقة المبددة يعتبر إعادة تدوير الإقتصاد عن طريق إعادة تدوير الموارد حل مثالي لزيادة مخزون المواد دون الحاجة للأخذ من مصدر تدفق الموارد الاصلي مما يقلل من تبديد المواد والطاقة وبالتالي تأثيرات بيئية واجتماعية أقل.

## ٩ التوصيات

يجب على المختصين في مجال الاقتصاد ومؤسسات العمارة الداخلية ان يدعموا تنفيذ مشروعاتهم وفقاً لركائز الإقتصاد الدائري وأن يضعوا نهجاً يتناسب مع متطلباتهم لتنفيذها بما يحافظ على البيئة ويحد من اهدار الموارد، مما يعزز الاستدامة ويحقق اقصى قيمة للاستخدام لتصبح المواد ذات عمر افتراضي اطول، ويسهم في التوازن بين التأثيرات السلبية والايجابية لعالمنا.

ينبغي على مصممي العمارة الداخلية إعادة النظر في استدامة المعارض المؤقتة نحو اقتصاد دائري متجدد وتسليط الضوء على أهمية دمج الاستدامة بالهياكل المبنية لضمان قدرتها على التكيف مع المتغيرات البيئية المستقبلية مع قابلية استمرارها اقتصادياً مما يعزز الفوائد الاجتماعية، الاقتصادية، والبيئية

في ظل التوجهات العالمية نحو الاستدامة البيئية، أصبح الاقتصاد الدائري محورًا هامًا في تصميم العمارة الداخلية **ويمكن للأبحاث المستقبلية** أن تستكشف طرق لإستخدام الذكاء اللإصطناعي في تحليل دورة حياة المواد وإيجاد حلول تصميمية أكثر كفاءة، بالإضافة إلى تطوير خامات ذكية وحيوية قابلة لإعادة التدوير دون التأثير على جودة التصميم الداخلي.

إمكانية دمج التكنولوجيا الذكية بإستخدام إنترنت الأشياء في التصميم الدائري لتحسين كفاءة التصميم الداخلي وتقليل إستهلاك الطاقة والموارد، هذه الدراسات ستوفر رؤى جديدة لمستقبل التصميم الداخلي يكون فيها الاقتصاد الدائري أكثر تكاملًا مع التقدم التكنولوجي المعاصر.

## ١٠ المراجع

Benachio, G. L. F., Freitas, M. D. C. D., & Tavares, S. F. (2020). Circular economy in the construction industry: A systematic literature review. Journal of cleaner production, 260, 121046.

BAO, J. (2019). Whole life cycle oriented temporary exhibition design for sustainability.

Maneschi, A., & Zamagni, S. (1997). Nicholas Georgescu-Roegen, 1906–1994.


حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS

Issac, A. L. (2024). Sustainability at the Crossroads of Global Showcases: Balancing Economic Progress and Environmental Conservation in Expo 2020 Dubai. In Sustainable Tourism, Part B: A Comprehensive Multidimensional Perspective (pp. 1-18). Emerald Publishing Limited.

Arrigoni, A., Zucchinelli, M., Collatina, D., & Dotelli, G. (2018). Life cycle environmental benefits of a forward-thinking design phase for buildings: the case study of a temporary pavilion built for an international exhibition. Journal of Cleaner Production, 187, 974-983.

Georgescu-Roegen, N. (1977). The steady state and ecological salvation: a thermodynamic analysis. BioScience, 27(4), 266-270.

Moreau, V., Sahakian, M., Van Griethuysen, P., & Vuille, F. (2017). Coming full circle: why social and institutional dimensions matter for the circular economy. Journal of Industrial Ecology, 21(3), 497-506.

Chen, C. W. (2022). Approaching sustainable development goals: Inspirations from the Arts and Crafts movement to reshape production and consumption patterns. Sustainable Development, 30(6), 1671-1681.

McDonough, W., & Braungart, M. (2010). Cradle to cradle: Remaking the way we make things. North point press.

Council, U. G. B. (2005). LEED: Leadership in energy and environmental design. Washington, DC: US Green Building Council. Website accessed April, 6, ٢٠٢٤.

Copeland, S., & Bilec, M. (2020). Buildings as material banks using RFID and building information modeling in a circular economy. Procedia Cirp, 90, 143-147.

Wuttke, J. (2018). The Circular Economy Package of the European Union. Factor X: Challenges, Implementation Strategies and Examples for a Sustainable Use of Natural Resources, 251-262.

Ogunmakinde, O. E., Sher, W., & Egbelakin, T. (2021). Circular economy pillars: a semi-systematic review. Clean Technologies and Environmental Policy, 23, 899-914.

Rahla, K. M., Mateus, R., & Bragança, L. (2021). Implementing circular economy strategies in buildings—from theory to practice. Applied System Innovation, 4(2), 26.

MacArthur, E., Zumwinkel, K., & Stuchtey, M. R. (2015). Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe. Ellen MacArthur Foundation

Malik, Ciaran. (2021). Regenerative Design in Buildings.

Toniolo, S., Camana, D., Guidolin, A., Aguiari, F., & Scipioni, A. (2021). Are design for disassembly principles advantageous for the environment when applied to temporary exhibition installations?. Sustainable Production and Consumption, 28, 1262-1274.

Núñez, M., García-Lozano, R., Boquera, P., Gabarrell, X., & Rieradevall, J. (2009). Temporary structures as a generator of waste in covered trade fairs. Waste management, 29(7), 2011-2017.

Kilner, J. A., Skinner, S. J., Irvine, S. J., & Edwards, P. P. (Eds.). (2012). Functional materials for sustainable energy applications. Elsevier.

Quan, Z., Lu, H., Zhao, W., Zheng, C., Zhu, Z., Qin, J., & Yue, M. (2022). A review of dust deposition mechanism and self-cleaning methods for solar photovoltaic modules. Coatings, 13(1), 49.

عبد الخالق، & أمل. (٢٠٢٣). الخامات المستدامة وتأثيرها على التصميم الداخلي التجاري. مجلة الفن والتصميم, ١(١) , ١-٣١.

Pitti, A. R., Espinoza, O., & Smith, R. (2020). The case for urban and reclaimed wood in the circular economy. BioResources, 15(3), 5226.

https://www.moso-bamboo.com/ ( accessed May, 2025).

https://link.springer.com/article/10.1007/s40243-024-00270-x Sustainable construction: the use of cork material in the building industry ( accessed May, 2025).

https://www.re-thinkingthefuture.com/materials-construction/a4311-10-examples-of-recycled-concrete/ accessed May, 2025).

https://www.ftmmachinery.com/ar/blog/how-to-make-recycled-concrete-aggregate-and-what-is-it-used-for.html (accessed May, 2025).

https://www.arch2o.com/15-perfect-recycled-materials-for-all-architecture-projects/ (accessed May, 2025).

https://parametric-architecture.com/from-fungi-to-foundations-mycelium-in-construction/ (accessed May, 2025).

https://www.tech-mag.net/ثلاء-الحيوي-ينتج-الأكسجين-ويحتجز- / (accessed May, 2025).

https://www.ucl.ac.uk/electronic-electrical-engineering/research/electronic-materials-and-devices/photonics-innovation-lab/pi-lab-research-areas-0 (accessed May, 2025).

https://gharpedia.com/blog/bioconcrete-self-healing-concrete/ (accessed May, 2025).

Quan, Z., Lu, H., Zhao, W., Zheng, C., Zhu, Z., Qin, J., & Yue, M. (2022). A review of dust deposition mechanism and self-cleaning methods for solar photovoltaic modules. *Coatings*, *13*(1), 49. ( May, 2025).

https://www.linkedin.com/pulse/why-myanmar-needs-circular-economy-yin-myo-wai-efztc ( accessed January ٣, 2025).

https://www.archdaily.com/945261/furniture-pavilion-s-and-its-afterlife-rooi-design-and-research?ad_medium=gallery ( accessed February 10, 2025).



حقوق النشر ٢٠٢٥ © | لمجلة JAARS