

الاستفادة من إعادة تدوير المخلفات فى صناعة أثاث يحقق الإستدامة البيئية

Benefiting from recycled waste in furniture manufacturing to realize environmental sustainability

أ.د/ مها رمضان

أستاذ مساعد قسم التصميم الداخلى والأثاث، المعهد العالى للفنون التطبيقية بالتجمع الخامس، maharamadan66@hotmail.com

كلمات دالة: Keywords

إعادة التدوير- صناعة الأثاث- الإستدامة البيئية- المخلفات

Recycling- furniture industry- environmental sustainability- waste

ملخص البحث: Abstract

لقد حظي مبدأ إعادة التدوير باهتمام كبير خلال السنوات القليلة الماضية وشمل معظم المجالات، وأهمها مجال التصميم الداخلى وصناعة الأثاث. حيث تعتمد إعادة التدوير على إستخدام مخلفات المنتجات غير المرغوب فيها والمهملة والإستفادة منها. وهنا تكمن مشكلة البحث فى كيفية التعامل مع تلك المخلفات التى تسبب تلوث بيئي وإهدار للموارد الإقتصادية لتصبح منتجات جديدة وموردا هاما للإقتصاد من خلال إعادة تدويرها. ولذلك يهدف البحث إلى التعرف على الإتجاهات التصميمية الملائمة لإعادة تدوير المخلفات لتتحول إلى مواد نافعة يمكن إستخدامها فى التصميم الداخلى وصناعة الأثاث لتحقيق الإستدامة البيئية. ومن هنا تتضح أهمية البحث فى تسليط الضوء على دور المصمم فى تقديم تصميمات جديدة ومبتكرة، مع ضرورة وجود فلسفة لتصميم الأثاث المعاد تدويره مبنية على أسس ومعايير ثابتة. وقد إتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي وذلك بالطرق لبعض الخامات التى يمكن إعادة تدويرها من خلال عرض نماذج لها وتحليلها، والمنهج الإستقرائي ودراسة تطبيقية لبعض الأفكار التصميمية التى تعتمد على إعادة تدوير المخلفات وتوظيفها فى مجال التصميم الداخلى والأثاث. ويعرض البحث بعض الأساليب التصميمية لبعض النماذج التى تم إجراء بعض التعديلات عليها بهدف إعادة إستخدامها أو إعادة تدويرها. ويوصي البحث بضرورة وضع المصانع خططا مستقبلية لإعادة التدوير وتصنيع المنتجات للحد من المخلفات فى مرحلة ما بعد الإستخدام.

إن اعتماد مبدأ إعادة التدوير من خلال إستكشاف الإستخدامات الملائمة من خلال أفكار تصميمية جديدة تختلف عن الأطر التقليدية، يوفر قدرا كبيرا من الموارد المههرة التى يمكن إعادة تدويرها مرة أخرى، بالإضافة إلى حماية البيئة من التلوث الناجم عن تلك المخلفات، والذى تنادى به جميع الهيئات والمؤسسات التى تسعى إلى إحترام القيم البيئية وتفعيل عوامل الإستدامة البيئية.

Paper received June 19, 2023, Accepted August 17, 2023, Published on line November 1, 2023

تساؤلات البحث:

- 1- كيف يمكن الإستفادة من إستخدام المخلفات وإعادة تدويرها فى صناعة الأثاث؟
- 2- هل يمكن الدمج بين خامات مختلفة وإستخدامها للحصول على تصميمات مبتكرة؟

هدف البحث: Research Objectives

- يهدف البحث إلى التعرف على الإتجاهات التصميمية الملائمة لإعادة تدوير المخلفات لتتحول إلى مواد نافعة يمكن إستخدامها فى التصميم الداخلى وصناعة الأثاث لتحقيق الإستدامة البيئية.

أهمية البحث: Research Significance

- 1- تسليط الضوء على دور المصمم فى تقديم أفكار تصميمية لإعادة التدوير جديدة ومبتكرة.
- 2- ضرورة وجود فلسفة لتصميم الأثاث المعاد تدويره مبنية على أسس ومعايير ثابتة.
- 3- خفض معدلات التلوث البيئي نتيجة إعادة تدوير تلك المخلفات.

فرضية البحث: Research Hypothesis

- إمكانية إنتاج منتجات معاد تدويرها من المخلفات فى مجال التصميم الداخلى والأثاث.

منهج البحث: Research Methodology

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على بعض الخامات التى يمكن إعادة تدويرها من خلال عرض نماذج تم تحويلها إلى منتجات صالحة للإستخدام مرة أخرى، والمنهج الإستقرائي ودراسة تطبيقية لبعض الأفكار التصميمية التى تعتمد على إعادة تدوير المخلفات من خامات متعددة وتوظيفها فى مجال التصميم الداخلى والأثاث.

المقدمة: Introduction

بدأت فكرة إعادة التدوير بعد الحرب العالمية الثانية عندما واجهت العديد من دول العالم نقضا فى بعض الموارد والخامات الأولية، مما أدى إلى توجيه تلك الدول إهتمامها إلى إستحداث طرق مختلفة لحل تلك المشكلة التى تهدد اقتصادها بشكل مباشر، سواء كان الأمر يتعلق بالترشيد أو إعادة الإستخدام والتدوير لتلك المواد فى أشكال أخرى، فقد كانت إعادة التدوير فى البداية بالطرق المباشرة كإستساح شكل المنتج نفسه، ولكن هذه الطريقة لم تكن مناسبة للعديد من المواد والمخلفات، وبالتالي كان الإتجاه نحو توسيع نطاق إعادة التدوير بطرق غير مباشرة عن طريق إستحداث منتجات ذات تصميمات أخرى لا تشبه شكل المنتج الأصلي، مما ساعد على توفير الكثير من المواد الخام التى يمكن إعادة تدويرها ودمجها مع مواد أخرى، وإنخفاض نسبة هدر تلك المواد.

لاشك أن التصميم الداخلى والأثاث يعتبر من قطاعات الإقتصاد المرتبطة إرتباطا وثيقا بهذا المجال سواء بإنتاج أو إعادة إستخدام تلك المخلفات وتأثيرها الكبير على البيئة والإقتصاد، حيث حاول بعض المصممين والباحثين التفكير فى إعادة إستخدام بعض المواد بصور وأشكال غير اعتيادية تتناسب مع نوعية الإستخدام وذات تصميمات مبتكرة. ومع التطور التكنولوجي والبرامج المستحدثة، تغيرت النظرة إلى المواد والمخلفات لتصبح أوسع وأكثر شمولاً، حيث تنوعت الأفكار التصميمية والمعالجات، وأصبحت ذات مفاهيم تصميمية مميزة وأكثر مرونة ترفع من قيمتها وتضعها فى أطر جديدة ومبتكرة.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

- 1- قلة استخدام المخلفات وإعادة تدويرها فى مجال التصميم الداخلى وصناعة الأثاث.
- 2- القصور فى تحقيق الإستفادة من الخامات القابلة للتدوير فى صناعة الأثاث.
- 3- قلة اهتمام المصممين بالخامات المعاد تدويرها وإمكانية إعادة تصنيعها مرة أخرى.

محددات نجاح إعادة التدوير:

يشترط لنجاح المنتج تحقيق المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية للمعالجة الفعالة والأمانة على أن يتم تنفيذها بالتوازي في نفس الوقت. (النعيم وآخرون، 2000)



شكل (3) يوضح محددات نجاح إعادة التدوير

متطلبات إعادة التدوير:

- **المتطلبات البيئية:** تهدف إلى التأكد من أن المكونات والأجزاء المعاد تدويرها متوافقة مع البيئة، وأن إستهلاك الطاقة والمواد ومعدلات الانبعاث والتلوث أقل عند إنتاج أو تصنيع مواد جديدة بنفس الخصائص.
- **المتطلبات التقنية:** إستخدام التقنيات الملائمة التي يمكن بواسطتها إنتاج خامات و مواد تشغيل تعادل المواد الجديدة من حيث المواصفات، أو استخدام تلك المواد لإنتاج منتجات أخرى غير مكلفة نسبياً مع إمكانية تسويقها والرضا عنها لدى المستخدم.
- **المتطلبات الاقتصادية:** تعتبر التكلفة الاقتصادية لإعادة التدوير عاملاً هاماً وضرورياً يجب وضعه في الإعتبار وذلك لأن العديد من عمليات وتقنيات إعادة التدوير يتم إستيعابها بسبب تكلفتها الاقتصادية العالية، حيث أنها تعتمد على شكل وتركيب المنتج والمواد المصنعة له، ودرجة فرز مكوناته وبالتالي تزيد أو تنخفض تكلفة تجهيزه.

شروط نجاح عملية إعادة التدوير:

- هناك العديد من المعايير الأساسية والثانوية في حالة تطبيقها يمكن الحصول على عملية إعادة تدوير ناجحة، ويوضح ذلك النقاط التالية:
- تصنيف الخامات القابلة لإعادة لتدوير.
- اعتماد طرق المعالجة الصحيحة لكل نوع من أنواع المخلفات المصنفة طبقاً لنوعها.
- تجنب الخلط بين المخلفات الخطيرة والمخلفات العادية، وحفظ كل منها في المكان والبيئة المناسبة لها.
- توفير المعدات والأجهزة لتسهيل جميع مراحل عملية إعادة التدوير.
- وضع خطط مبتكرة تدعم عملية إعادة التدوير وحماية البيئة.
- التسويق الجيد لمشروعات إعادة التدوير وعمل نظام متابعة للإنجازات.

ثانياً: دراسة تحليلية لبعض نماذج من الخامات المعاد تدويرها:**إعادة تدوير الخامات:**

تعتبر إعادة التدوير من أكثر طرق تصنيع الأثاث المستدام، ليس فقط من حيث الجودة والمتانة وشكل الخامات التي يتم الحصول عليها، ولكن أيضاً من خلال تطبيق معايير الإستخدام السليم لتلك الخامات في صناعة الأثاث، فهناك عدد كبير لا حصر له من الخامات القابلة لإعادة التدوير وتأتي المعادن على رأس تلك القائمة حيث يمكن إعادة تدويرها إلى مالا نهاية.

استخدام الخامات المعاد تدويرها:

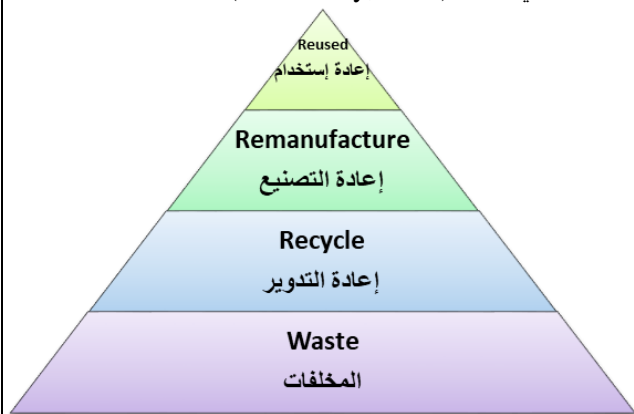
تعتبر الخامات المعاد تدويرها من الخامات المستدامة لأنها تنتج من خلال إعادة التدوير، ويسهل التخلص منها بعد إنتهاء عمرها الإقتراضي أو إعادة تدويرها مرة أخرى، وبذلك يعتبر الأثاث المصنوع من خامات ناتجة من إعادة التدوير وقابل لإعادة التدوير هو أفضل مثال على الإستخدام الفعال للموارد، ولكن الأمر يتطلب المزيد من الجهد للوصول إلي تصميمات مناسبة وتؤدي الوظيفة المطلوبة منها. (Chakraborty, sudipta 2015)

حدود البحث: Research Delimitations:

- الحدود المكانية: المعهد العالي للفنون التطبيقية.
- الحدود الزمانية: العام الجامعي 2022/ 2023
- الحدود البشرية: طلاب الفرقة الرابعة- مقرر دراسات علوم بيئية- تخصص التصميم الداخلي والأثاث.

الإطار النظري Theoretical Framework**المحور الأول: إعادة التدوير (Recycling)**

تشير عملية إعادة التدوير إلى عملية جمع المنتجات المستخدمة والتي أدت دورها الوظيفي لدى المستهلك، بالإضافة إلى النفايات عديمة الفائدة كالمخلفات المنزلية والصناعية والزراعية التي لم يعد هناك احتياج إليها وغير مرغوب فيها، وإعادة تدوير الصالح منها وتحويله لمنتجات أو خامات قابلة للإستخدام مرة أخرى والإستفادة منها في المحافظة على الموارد الطبيعية وتقليل تأثير تلك المخلفات وتراكمها على البيئة. (El-Hamoly, 2004)



شكل (1) يوضح التسلسل الهرمي لأساليب زيادة دورة إستخدام الأثاث

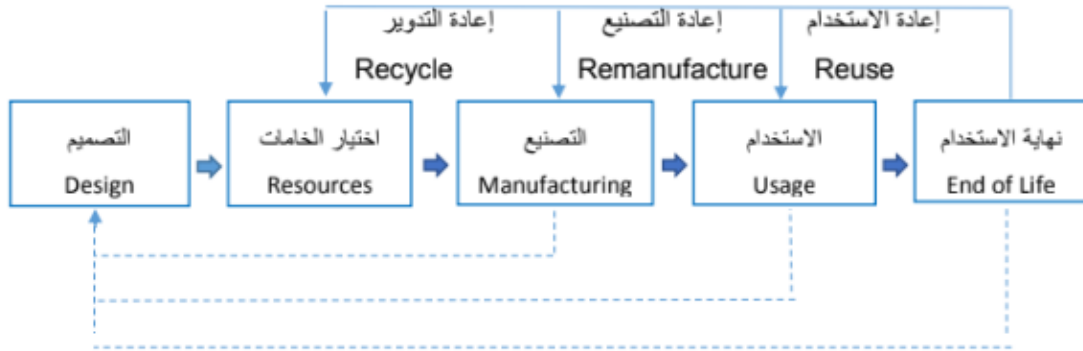


شكل (2) يوضح الدائرة المغلقة لإعادة التدوير

أشكال إعادة التدوير:

- الحفاظ على قيمة المنتج من خلال الإحتفاظ بهيكله وشكله بعد إعادة التدوير وتطويره إلى منتج يؤدي نفس مهامه الأصلية أو شكل آخر مختلف يؤدي مهام أخرى.
- إعادة تدوير المنتج بعد فصل الأجزاء وتفكيكها أو إدخال مكوناته في عملية التجميع والإنتاج لمكون آخر، مما يفقده الكثير من خصائص المنتج وقيمه التشكيلية نتيجة للعمليات التي تم إجراؤها على المنتج وقد تتغير طرق استعمال المنتج في أشكال أخرى .
- إعادة تدوير الخامات (Recycling Material) عن طريق فصلها عن بعضها مع مراعاة إشتراطات الحماية البيئية أثناء معالجتها كيميائياً أو حرارياً لإستخدامها كخامات جديدة. (عيد وآخرون، 2010)

دورة استخدام الأثاث:



شكل (4) دورة استخدام الأثاث تتلخص في منتجات تم تصنيعها ثم استخدامها وإستهلاكها ثم إعادة تدويرها وتصنيعها واستخدامها مرة أخرى كمنتجات جديدة. (كامل، ديانا 2016)

أصبحت إطارات السيارات المستعملة والمهملة مشكلة بيئية رئيسية بسبب التأثير الضار على البيئة والصحة العامة عند التخلص منها، إلا أن بعض المهندسين والمصممين حولها إلى فرص لتحقيق وظائف واستخدامات وأفكار مبتكرة مختلفة عن إطارها التقليدي المتعارف عليه، حيث تم إعادة تدويرها في العديد من الاستخدامات سواء في بناء المنازل أو صناعة الأثاث.

ولم يتوقف استخدام إطارات السيارات المعاد تدويرها عند هذا الحد، فقد طور العديد من المصممين المبدعين في هذا العنصر وإعادة تدويره في العديد من الاستخدامات كحوائط سائنة وكذلك في تنسيق المواقع واستخدامها في التصميم الداخلي والديكور وغيرها، للخروج بها من شكلها ووظيفتها التقليدية إلى وظائف واستخدامات أخرى مدمجة مع عناصر أخرى لإعطائها قيمة مضافة داخل أطر وتصميمات فنية مبتكرة. ويوضح ذلك شكل (4)

اتجاهات إعادة التدوير في التصميم الداخلي والأثاث المستدام:

تعد إعادة استخدام المواد وإعادة تدويرها قيمة هامة في التصميم الداخلي المستدام الذي إمتد عبر العصور، وعلى مدار العقود الماضية تم استخدام العديد من المواد لإنشاء فراغات يمكن أن تستوعب وظائف مختلفة (Hosney, 2015) بمفهوم إعادة تدوير المخلفات سواء لتصميم فراغات معمارية داخلية أو لتصميم وحدات الأثاث التي تدعم عملية التصميم المستدام لتقليل المخلفات المستهلكة، وهذا ماسنحاول توضيحه من خلال الدراسة التحليلية لإسقاط الضوء على طرق تدوير بعض المخلفات كإطارات السيارات والورق والبلاستيك وغيرها (سالم، 2014)، في محاولة لإستكشاف الوظائف الملائمة داخل أطر تصميمية جديدة ومختلفة عن إطارها التقليدي.

1- إعادة تدوير إطارات السيارات المستعملة:



شكل (5) يوضح استخدامات مختلفة ومبتكرة لإطارات السيارات المستعملة والمعاد تدويرها

<https://i.pinimg.com/564x/9d/41/66/9d4166166cd8726af4c7bfabd0993109.jpg>

<https://i.pinimg.com/564x/40/cb/26/40cb2685c7e4b36371d6b0a44ede932b.jpg>

<https://i.pinimg.com/564x/81/3b/75/813b7596385da30c100f27db28edb993.jpg>

الأرفف كما هو موضح في شكل (6) مجموعة من الأثاث المصنوعة من براميل الزيت المعاد تدويرها بتصميمات متنوعة واستخدامات وظيفية متعددة.

2- إعادة تدوير المخلفات المعدنية:

إعادة تدوير البراميل المعدنية المستعملة في تصنيع وحدات أثاث متنوعة كالتاولات والمقاعد ووحدات الأدراج والخزانات ذات

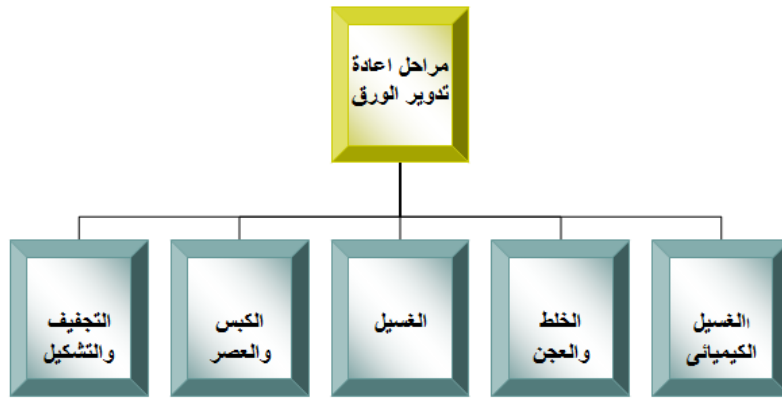


شكل (6) يوضح استخدام مخلفات البراميل المعاد تدويرها في تصميم أثاث ذو وظائف متعددة.

<https://i.pinimg.com/564x/45/07/61/45076120e560ec1d5035c0a9d3c48aef.jpg>

ذات الوقت ويتميز بصلابته، ويمكن إعادة تدويره من خلال سلسلة من العمليات التي تحول مخلفات الورق إلى ورق قابل لإعادة الاستخدام مرة أخرى في صناعة منتجات مختلفة .

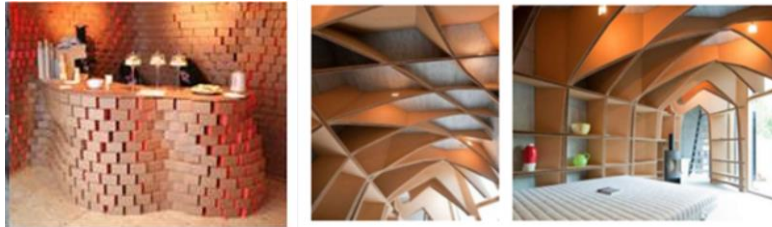
3- إعادة تدوير مخلفات الورق المقوى والكرتون: تتمثل مزايا صناعة الأثاث من الورق المقوى في أنه يشغل حيز فراغي صغير ويسهل نقله وتخزينه، وهو خفيف الوزن، وقوى في



شكل (7) مراحل إعادة تدوير الورق المقوى

بالإضافة إلى ذلك فإن تلك الفراغات الموجودة بين الألواح المصنوعة من الورق المقوى المعاد تدويره تساعد على العزل الجيد وتلطيف المناخ الداخلي للفراغ. ومن المميزات التي تضيف قيمة للأثاث المصنوع من الورق المقوى أنه قابل لإعادة التدوير مرة أخرى بنسبة 100% .

إستخدامات الورق المقوى المعاد تدويره في التصميم الداخلي: يعد الورق المقوى المعاد تدويره طريقة جديدة لتشكيل الفراغات الداخلية، حيث أمكن تشكيل الفراغ الداخلي بالورق المقوى، بطريقة توضح الترابط بين مفردات وعناصر التصميم وتؤكد الفكرة التصميمية التي يسعى المصمم إلى تحقيقها في تصميم معاصر



شكل (8) تشكيل الفراغ الداخلي بإستخدام ألواح الورق المقوى المعاد تدويره

<https://www.trendhunter.com/trends/cardboard-cafe-london-design-festival>

(Blaine, 2008)، (Biemann, 2008)

الأفراد، لضمان حق مشاركتها مع الأجيال القادمة. (عبدالكريم، انعام 2019)

التنمية المستدامة:

هي السعى المستمر لتطوير نوعية حياة الإنسان مع الأخذ في الاعتبار إمكانيات وقدرات النظام البيئي . كما أن مفاهيم التنمية المستدامة تدور حول فكرة إيجاد نوع من التوازن بين مكونات التنمية البيئية والاقتصادية والاجتماعية (José, Vicente 2009)، من أجل تحقيق مجموعة من الأهداف التي تلبى متطلبات المجتمع، وتحقيق أقصى إستفادة من الإمكانيات الطبيعية، بالإضافة إلى خفض تكاليف المواد عن طريق إعادة تدويرها بصورة صحية ومتوافقة مع البيئة.

التصميم البيئي المستدام:

يعتمد التصميم المستدام على ركيزتين أساسيتين هما: حماية البيئة والموارد الطبيعية، وتأمين المستقبل للأجيال القادمة. وللوصول إلى التصميم المستدام يجب أن يفي التصميم بعدة معايير هامة وهي أن يكون أصيلاً وفعالاً ومؤثراً في البيئة ومبتكراً ويحقق الجمال ولديه القدرة على التنافسية في المستقبل. وهنا تأتي أهمية تأصيل مفهوم التصميم البيئي في تصميم الأثاث المعاصر بأسلوب يحترم البيئة وخصائصها ويتكيف مع الظروف الطبيعية ويحقق الجانب الوظيفي والجمالي معاً.

المحور الرابع: معايير تحقيق جودة التصميم:

- إستخدام الموارد المتجددة والمتطورة المتاحة.
- إستخدام المواد الخام المتوفرة محلياً بسهولة معالجتها وتوفير التكلفة
- إستخدام التكنولوجيا المتطورة لتسهيل التصنيع والإستخدام لاحقاً .

4- إعادة تدوير العبوات البلاستيكية وإستخدامها في بناء الحوائط والفواصل الداخلية:

من خصائص البلاستيك أنه مرن ويمكن تشكيله بسهولة، وينقسم إلى نوعين أساسيين، البلاستيك المجفف والأكياس المصنعة، وتبدأ عمليات التدوير بغسيل البلاستيك بمواد كيميائية مثل الصودا والماء الدافئ وذلك لتجهيزه لعملية الفرز وتصنيف الأنواع المختلفة منه. (سالم، 2014)

تستخدم عبوات البلاستيك الملونة في إنشاء الحدائق المنزلية، والبرجولات، كما يمكن إستخدام العبوات البلاستيكية الكبيرة كأصص للزرع.



شكل (9) إعادة تدوير العبوات البلاستيكية وإستخدامها كمواد بناء للحوائط والفواصل الداخلية والأسقف في المباني (Froese, 2016)

المحور الثالث: الإستدامة البيئية: الإستدامة:

إدارة الموارد التي تؤثر بشكل مباشر على جودة وكفاءة أسلوب حياة

داخلية وخارجية تحتوي على وحدات من الأثاث وتنفيذها باستخدام خامات معاد تدويرها. وقد تنوعت التصميمات التي قدمها الطلاب باستخدام المواد المختلفة المعاد تدويرها مثل الورق المقوى، والبراميل المعدنية، وإطارات السيارات، والعبوات البلاستيكية وغيره من الخامات المستعملة كنماذج يمكن تطبيقها مستقبلا وبصور أكثر تقدما وتطورا، ومن خلال تلك التصميمات نستطيع تشجيع ونشر فكرة إعادة التدوير وإعادة الإستخدام التي تدعم مبادئ الإستدامة البيئية من أجل الحفاظ على الموارد المحلية وإدارتها وإستثمارها بطرق فعالة بيئيا وإقتصاديا وإجتماعيا، والتي قد برع الطلاب في إعادة توظيفها مرة أخرى بتصميمات متميزة ومبتكرة حققت قيمة وظيفية وجمالية معا وبأقل تكلفة.

النموذج الأول: استخدام كاوتشوك إطارات السيارات المستعملة:

نظراً لإرتفاع مخاطر حرق الكاوتشوك أصبح هناك توجه لإعادة تدوير كاوتشوك السيارات في مصر، من خلال إعادة تدوير الإطارات المستعملة الغير صالحة للإستخدام والحصول منها على مادة المطاط التي تدخل في العديد من الصناعات مثل صناعة المسطحات الرياضية وأرضيات حضانات الأطفال وصناعة الأثاث...إلخ، مما يجعل الكاوتشوك المستهلك ذو قيمة بعد ما كان يسببه من مشاكل التخلص منه، وأصبح هناك العديد من الشركات العاملة في هذا المجال بالفعل والتي تقوم بشراء إطارات الكاوتشوك المستعملة والبالية وإعادة إستخدامها للمحافظة علي البيئة.

وهنا جاءت فكرة المشروع الأول حيث قام الطلاب بإعادة تدوير إطارات السيارات المستعملة نظرا لرخص سعرها في تصميم طاولات ومقاعد للجلوس، وتم طلاؤها بدهانات بلاستيك وأكرليك لمقاومة العوامل الجوية وللحفاظ علي متانتها أطول وقت ممكن، وتم تجنيد المقاعد لتصبح أكثر راحة، وإستخدام خامة القماش الذكي المعالج للحفاظ عليها من تأثير العوامل الجوية لأطول فترة ممكنة. يوضح ذلك شكل (10).



- مراعاة تناسب أبعاد المنتج وجودة تشطيبه.
معايير جودة تصميم الأثاث:
 يتحقق مفهوم جودة الأثاث في تلبية المنتج لمتطلبات العميل وتزويده بالجودة اللازمة لأداء وظائفه على الوجه الأمثل وتعتمد جودة منتجات الأثاث على جودة التصميم الذي يهدف إلى خلق منتج يلبي إحتياجات العميل من خلال مايلي:

- تحقيق التصميم لأداء الغرض.
- سهولة الإستخدام.
- الكفاءة الوظيفية والمظهر الجمالي.
- تقييم الأمان والسلامة.
- إمكانية تغيير التصميم عند الحاجة إلى التعديل.

العناصر الرئيسية لضبط جودة الأثاث:

- وضع المواصفات الفنية للأثاث .
- إدارة الجودة.
- ضبط جودة المواد الأولية والخامات.
- ضبط الجودة أثناء التشغيل.
- ضبط جودة منتجات الأثاث النهائية.
- ضبط جودة المنتج بعد البيع (الصيانة).

المحور الخامس: دراسة تطبيقية لنماذج من تصميم الطلاب:

بناء على ما سبق عرضه من مراحل إعادة تدوير المخلفات، يعرض البحث تطبيقات من تصميم الطلاب بهدف إستخدام بعض الخامات المعاد تدويرها في إجراء تصميمات داخلية مبتكرة، حيث قامت الباحثة بإجراء دراسة حالة على طلاب الفرقة الرابعة في مقرر دراسات وعلوم بيئية – تخصص التصميم الداخلي والأثاث – المعهد العالى للفنون التطبيقية .

بعض التصميمات المعاصرة لمعالجة الفراغات الداخلية والخارجية بالخامات المعاد تدويرها:

من أجل تحقيق مفهوم الإستدامة البيئية بالمقررات الدراسية، أجرى الطلاب دراسة تطبيقية بمقرر دراسات وعلوم بيئية تحت إشراف (الباحثة) أستاذ المقرر الدراسي، حيث قام الطلاب بتصميم فراغات



شكل (10) تصميمات معاصرة لمعالجة الفراغات الخارجية باستخدام إطارات سيارات معاد تدويرها في تصميم المقاعد والطاولات

وتصميمات مبتكرة، حيث تم إستخدام ألواح من الكرتون المعاد تدويره والتي تصلح لعمل مسطحات خارجية وداخلية ووحدات أثاث عن طريق تجميع القطع بأسلوب نصف على نصف، وتشكيل الكتل والمسطحات التي يمكن إستخدامها في تصميمات عديدة معاصرة تتميز بخفة الوزن ورخص التكلفة، مع إمكانية تجميعها في وقت قصير .

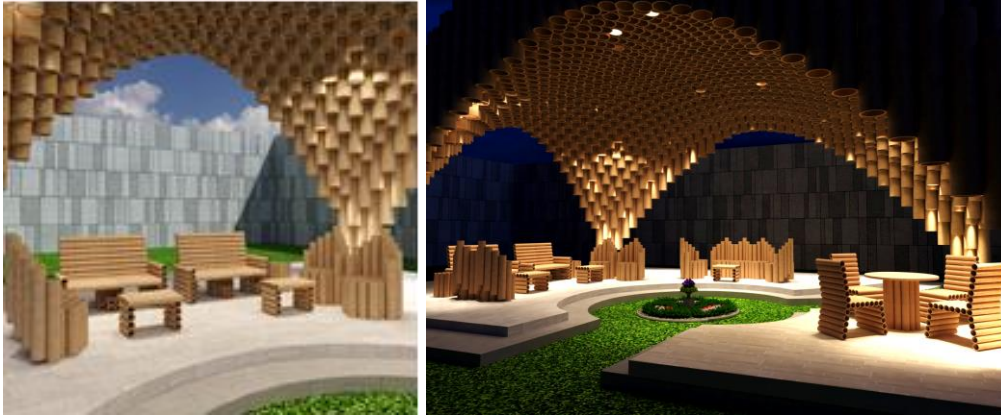
فقد تم إستخدام الكرتون المفرغ من الداخل في عمل تصميمات حديثة سواء على شكل منشور ثلاثي، أو إسطوانة، أو هرم...إلخ . وكذلك عمل وحدة كرتون مقعرة الشكل يتم إستخدامها في تصميمات حديثة للبرجولات والمظلات . فنجد أن تصميم منطقة الجلوس الخارجية مكون من برجولة مصنوعة من الكرتون المقوى المعاد تدويره، حيث تم تشييق الكرتون مع بعضه البعض وتثبيت ليصبح أكثر متانة وقدرة على التحمل وكذلك وحدات الأثاث كالمقاعد والطاولات التي تم تصميمها بأشكال مختلفة ومتنوعة.

النموذج الثاني: استخدام الورق المقوى المعاد تدويره في تصميم الأثاث:

يتم إعادة تدوير المخلفات الورقية الصلبة من خلال تطوير الأفكار التصميمية التي تفرضها طبيعة المادة نفسها، حيث ظهرت فكرة الأثاث المصنوع من الورق المقوى وتشغيل أول خط إنتاج للكراسي في نهاية 1960 وبداية 1970 للمصمم فرانك جيري Gehry Frank الذي صمم العديد من قطع الأثاث الكرتونية ذات الخطوط المنحنية.

ومنذ ذلك الوقت يتنافس المصممون في مجال التصميم البيئي على تصميم وتنفيذ الأثاث الكرتوني. والوعي بأهمية الحفاظ على البيئة، وتسلط الضوء على أهمية دور المصمم في تقديم تصميمات أثاث جديدة ومبتكرة تساعد المستهلكين على قبول الفكرة وتشجعهم على شراء الأثاث المعاد تدويره.

قام الطلاب بإستنتاج أفكار من إعادة تدوير الورق المقوى بأشكال



شكل (11) يوضح تصميمات معاصرة لمعالجة الفراغات الخارجية بالورق المقوى المعاد تدويره كالمظلات والمقاعد والطاولات بأنها قوية ومتينة وطويلة الأمد .

ويوضح شكل (12) التصميم الداخلي لمطعم سياحي من تصميم إحدى الطالبات وهو مكون بالكامل من مواد معاد تدويرها، فقد تم استخدام البراميل المعدنية المعاد تدويرها في تصميم وحدات الأثاث، وهي عبارة عن مجموعة من المقاعد والطاولات ووحدات التخزين المطلوبة بالألوان الملائمة لوظيفة المطعم، وقد تم مراعاة القياسات المناسبة للأثاث ومراعاة ممرات الحركة في التصميم الداخلي للمطعم .

وقد تم استخدام خامات أخرى معاد تدويرها في بناء الحوائط حيث تم استخدام القوارير البلاستيكية وتم تثبيتها بالمونة الأسمنتية، وكذلك تم استخدام القوارير البلاستيك كوحدات للإضاءة .



شكل (12) تصميمات معاصرة لمعالجة الفراغات الداخلية للمطعم السياحي باستخدام البراميل المعدنية في تصميم المقاعد والطاولات ووحدات التخزين، واستخدام القوارير البلاستيك المعاد تدويرها في بناء الحوائط و كوحدات للإضاءة

متكاملة لإستغلال تلك الموارد بشكل أفضل وأكثر كفاءة ويعمل على نشر فكرة إعادة التدوير ويدعم مبادئ الإستدامة .
ومما سبق يمكن ملاحظة أن إعادة استخدام الخامات وإعادة تدويرها هو قيمة هامة في التصميم الداخلي والأثاث المستدام، وأنه يمكن استخدام المخلفات والخامات وتوظيفها في تصميمات ملائمة ذات قيم جمالية وتشكيلية جديدة ومبتكرة من خلال تطويع تلك الخامات في إنشاء وتجهيز فراغات داخلية وخارجية ذات وظائف مختلفة.

النموذج الثالث: إعادة تدوير البراميل المعدنية:

يتم التخلص من براميل زيت البترول المعدنية في مدافن النفايات باعتبارها عديمة الجدوى بعد أن إنتهى الغرض منها في الصناعات وتزداد مخاطر التلوث البيئي وترتفع يوما بعد يوم نتيجة تراكم تلك البراميل والمواد المستهلكة في تلك المدافن على الرغم من أن غالبية الناس لا تهتم بإعادة تدوير براميل النفط المستهلكة نظرا لقيمة الخردة المنخفضة من وجهة نظرهم، إلا أنه يمكن تحويلها إلى منتجات تخدم وظائف مختلفة في التصميم الداخلي بشكل كبير، حيث يصنع منها الأثاث الذي يعتبر صديقا للبيئة بطبيعته وعملي في استخدامه. حيث يمكن إعادة تدوير تلك البراميل القديمة لعمل قطع أثاث جذابة وعملية، وتتميز قطع الأثاث المصنوعة من براميل النفط

الخلاصة :

تعتبر المشروعات التطبيقية التي تم تصميمها بواسطة الطلاب ملائمة نوعا ما، وتعتبر محاولات جيدة يمكن دعمها والعمل على تطويرها خاصة فيما يتعلق باستخدام الخامات المعاد تدويرها وتطويعها في إجراء تصميمات جديدة مبتكرة .
وإن لم تكن بالقدر الكافي الذي يمكن أن يعطي مردودا كبيرا على المجتمع إقتصاديا وبيئيا، إلا أن معظمها محاولات جيدة لحالات فردية ما زالت قيد التطوير دون إشراف مؤسسي يدير هذه العمليات من خلال ضوابط وآليات تنفيذية فعلية يكون هدفها عمل منظومة

جدول (1) استمارة استبيان عن موضوع "الإستفادة من إعادة تدوير المخلفات في صناعة أثاث يحقق الإستدامة البيئية"

بهدف البحث العلمي

أرجو التكرم بملئ إستمارة الإستبيان بمنتهى الموضوعية بوضع علامة "صح" داخل المربع طبقا لآرائكم
الفئة المستهدفة : طلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا بكلليات الفنون التطبيقية في مصر

الإسم :

المستوى التعليمي : طالب / بكالوريوس / دراسات عليا

الوظيفة :

التخصص :

إستمارة الإستبيان

بحث بعنوان :

"الإستفادة من إعادة تدوير المخلفات في صناعة أثاث يحقق الإستدامة البيئية"

بهدف التعرف على الإتجاهات التصميمية الملائمة لإعادة تدوير المخلفات، لتتحول إلى مواد ناعمة يمكن إستخدامها في التصميم الداخلي وصناعة الأثاث، لتحقيق الإستدامة البيئية .

م	العبارة	نعم	لا	إلى حد ما
1	هل لديك معلومات عن الآثار السلبية للمخلفات على الصحة والبيئة؟			
2	هل تعتقد أن الحل الأمثل للتخلص من المخلفات هو إعادة تدويرها؟			
3	هل توجد لديك قناعة بأن إعادة التدوير تساهم في الإستدامة البيئية؟			
4	هل سبق وشاركت في مبادرة لإعادة التدوير؟			
5	هل فكرت بإعادة تدوير المخلفات المنزلية بشكل مبسط أو إعادة استخدامها بدلاً من التخلص منها في صناديق القمامة؟			
6	هل تتقبل شراء المنتجات المعاد تصنيعها بنفس الجودة تقريباً و أقل سعراً؟			
7	هل يناسبك استخدام أثاث من خامات معاد تدويرها إذا حقق الوظيفة والشكل الجمالي؟			
8	هل تعتقد أن هناك امكانية لتطويع التكنولوجيا لإنتاج أثاث معاد تدويره يلبي الإحتياجات التصميمية دون الإضرار بالبيئة؟			
8	هل يتحقق الإبداع والإبتكار في مجال التصميم الداخلي والأثاث بإستخدام اعادة التدوير؟			
أرجو كتابة الملاحظات:				
.....				
ولكم جزيل الشكر والتقدير				

* نموذج لإستمارة إستبيان من تصميم الباحث
عدد العينة: (100) تمثل عينة البحث مجموعة من طلاب المرحلة الجامعية وطلاب الدراسات العليا في كليات الفنون التطبيقية تخصص التصميم الداخلي والأثاث.

النتائج الإحصائية:

تحليل آراء طلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا تخصص التصميم الداخلي والأثاث لإستبانة حول:
الإستفادة من اعادة تدوير المخلفات في صناعة أثاث يحقق الإستدامة البيئية"
بهدف التعرف على الخامات والإتجاهات التصميمية الملائمة لإعادة تدوير المخلفات، لتصبح مواد نافعة يمكن تطويعها لخدمة التصميم الداخلي والأثاث، مما يحقق الإستدامة البيئية.
أولاً: نسب موافقة الطلاب نحو كل تساؤل من تساؤلات الإستبيان على حدى:
تم التصحيح على مقياس ثلاثي "موافق، موافق نوعاً ما، غير موافق
ويوضح ذلك الأشكال التالية من شكل (13): شكل (22)



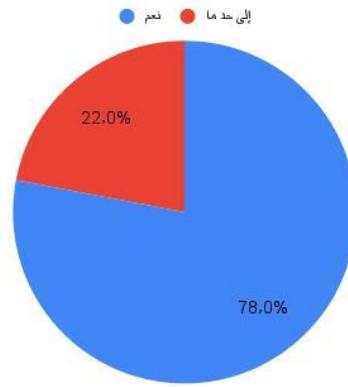
شكل (13) يوضح المستوى التعليمي لطلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا

هل لديك معلومات عن الآثار السلبية للمخلفات على الصحة و البيئة؟



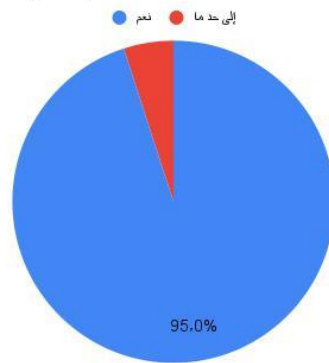
شكل (14) يوضح نسب الموافقة على وجود معلومات عن الآثار السلبية للمخلفات على الصحة والبيئة

هل تعتقد أن الحل الأمثل للتخلص من المخلفات هو إعادة تدويرها ؟



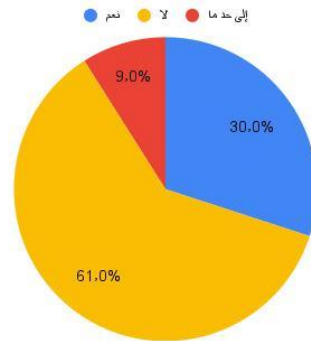
شكل (15) يوضح نسب الموافقة على أن الاعتقاد في الحل الأمثل للتخلص من المخلفات هو إعادة تدويرها

هل توجد لديك فناعة بأن إعادة التدوير تساهم في الإستدامة البيئية؟



شكل (16) يوضح نسب الموافقة على أن إعادة التدوير تساهم في الإستدامة البيئية

هل سبق وشاركت في مبادرة لإعادة التدوير ؟



شكل (17) يوضح نسب الموافقة على المشاركة في مبادرة لإعادة التدوير

هل فكرت بإعادة تدوير المخلفات المنزلية بشكل مبسط أو إعادة استخدامها بدلاً من التخلص منها في صناديق القمامة ؟



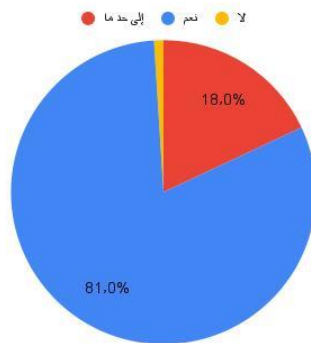
شكل (18) يوضح نسب الموافقة على التفكير في إعادة تدوير المخلفات بشكل مبسط وإعادة استخدامها بدلاً من التخلص منها في صناديق القمامة

هل تتقبل شراء المنتجات المعاد تصنيعها بنفس الجودة تقريباً و أقل سعراً ؟



شكل (19) يوضح نسب الموافقة على تقبل شراء منتجات معاد تصنيعها بنفس الجودة وأقل سعراً

هل يناسبك استخدام أثاث من خامات معاد تدويرها إذا حقق الوظيفة والشكل الجمالي ؟



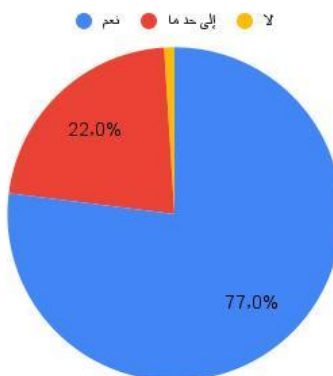
شكل (20) يوضح نسب الموافقة على مناسبة استخدام أثاث من خامات معاد تدويرها إذا حقق الوظيفة والشكل الجمالي

هل تعتقد أن هناك إمكانية لتطوير التكنولوجيا لإنتاج أثاث معاد تدويره يلبي الإحتياجات التصميمية دون الإضرار بالبيئة ؟



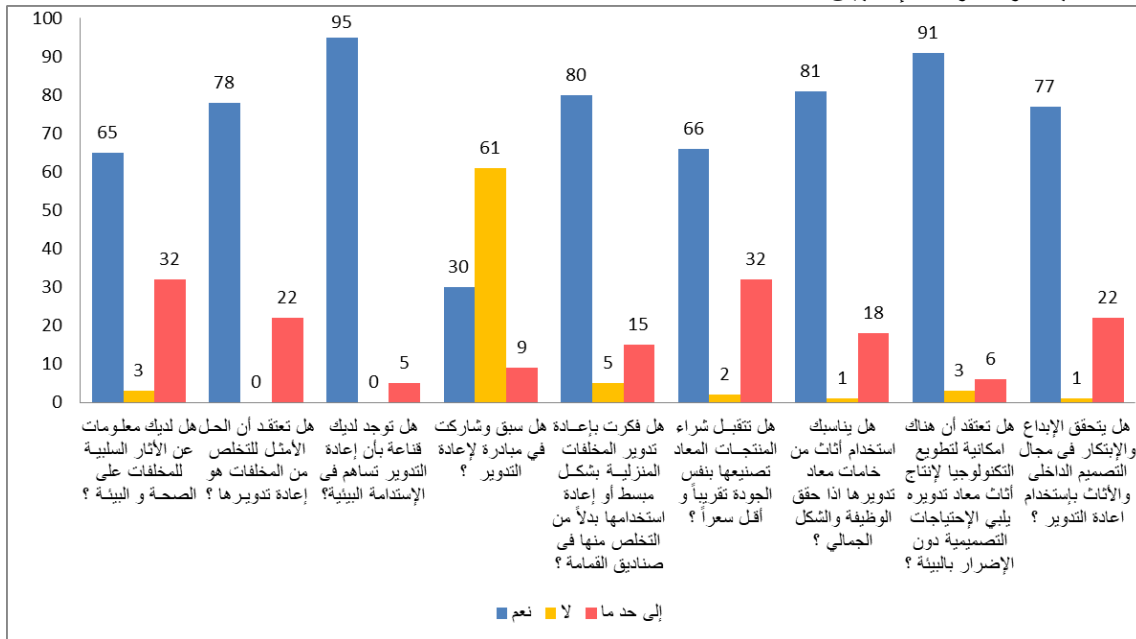
شكل (21) يوضح نسب الموافقة على إمكانية تطوير التكنولوجيا لإنتاج أثاث معاد تدويره يلبي الإحتياجات التصميمية دون الإضرار بالبيئة

هل يتحقق الإبداع والإبتكار في مجال التصميم الداخلي والأثاث بإستخدام إعادة التدوير ؟



شكل (22) يوضح نسب الموافقة على أن الإبداع والإبتكار يتحقق في مجال التصميم الداخلي والأثاث بإستخدام إعادة التدوير

ثانيا: آراء الطلاب نحو تساؤلات الإستبيان ككل:



شكل (23) يوضح نسب آراء الطلاب نحو تحقيق تساؤلات الإستبيان ككل
جدول (2) يوضح نسب إتفاق آراء الطلاب لكل تساؤل من تساؤلات الإستبيان ومستوى التحقق

م	تساؤلات الإستبيان	موافق	موافق نوعاً ما	غير موافق	مستوى التحقق
1	هل لديك معلومات عن الآثار السلبية للمخلفات على الصحة والبيئة؟	65%	32%	3%	متوسط
2	هل تعتقد أن الحل الأمثل للتخلص من المخلفات هو إعادة تدويرها؟	78%	22%	0%	كبير
3	هل توجد لديك قناعة بأن إعادة التدوير تساهم في الإستدامة البيئية؟	95%	5%	0%	كبير
4	هل سبق وشاركت في مبادرة لإعادة التدوير؟	30%	9%	61%	قليل
5	هل فكرت بإعادة تدوير المخلفات المنزلية بشكل مبسط أو إعادة استخدامها بدلاً من التخلص منها في صناديق القمامة؟	80%	15%	5%	كبير
6	هل تتقبل شراء المنتجات المعاد تصنيعها بنفس الجودة تقريباً وأقل سعراً؟	66%	32%	2%	متوسط
7	هل يناسبك استخدام أثاث من خامات معاد تدويرها إذا حقق الوظيفة والشكل الجمالي؟	81%	18%	1%	كبير
8	هل تعتقد أن هناك إمكانية لتطويع التكنولوجيا لإنتاج أثاث معاد تدويره يلبى الاحتياجات التصميمية دون الإضرار بالبيئة؟	91%	6%	3%	كبير
9	هل يتحقق الإبداع والابتكار في مجال التصميم الداخلي والأثاث باستخدام إعادة التدوير؟	77%	22%	1%	كبير

وتصنيع المنتجات في مرحلة ما بعد الإستخدام بهدف الحد من المخلفات التي تلوث البيئة وذلك عن طريق تبني نفس المصانع المنتجة لإعادة تدوير المنتج بعد إستخدامه أو التعاون مع جهات أخرى معنية بذلك .

3- ضرورة عقد وتنظيم بعض الندوات وورش العمل والمبادرات لتوعية وتنقيف طلاب المدارس والجامعات بأهمية عمليات إعادة تدوير المخلفات للحفاظ على البيئة، مع توضيح المجالات المختلفة والأغراض المتعددة التي يمكن الإستفادة منها .

4- حس المصممين على التفكير الإبداعي لإعادة التدوير في مجال التصميم الداخلي والأثاث، وتنمية المهارات والفكر التصميمي لدى طلاب التصميم الداخلي والبحث العلمي لإبتكار حلول وأفكار تصميمية مبتكرة.

المراجع References

- 1- النعيم، مشاري عبدالله- الشيباني، خالد عسكر، 2000 "التنمية المستدامة كإتجاه مستقبلي للتقليل من النفايات الإنشائية: تقييم للتجارب الدولية في معرض أكسبو 2000 -هانوفر - ألمانيا، كلية العمارة والتخطيط - جامعة الملك

النتائج: Results

- 1- يعتبر تعزيز مفهوم الإستدامة وإعادة التدوير وترشيد الإستهلاك من أهم الركائز التي يعتمد عليها نجاح التنمية المستدامة.
- 2- تعد إعادة إستخدام المواد الخام والمخلفات فرصة حقيقية لخلق العديد من الوظائف مثل صناعة الأثاث مما يوفر العديد من الفوائد البيئية والاقتصادية للمجتمع.
- 3- إستخدام الخامات المعاد تدويرها في الفراغ الداخلي بصورة إبداعية وفق أسس علمية للوصول إلى حلول تصميمية قابلة للتجديد حسب الخامات المستخدمة.
- 4- الإتجاه نحو الإستدامة البيئية عبارة عن علاقة تكاملية بين البيئة والتصميم الداخلي تشمل الجوانب الوظيفية والجمالية معا.

التوصيات Recommendation

- 1- يوصي البحث بضرورة إنشاء مصانع متخصصة في إعادة تدوير المخلفات وتفعيل دورها في المجتمع لتحقيق الإستدامة البيئية.
- 2- يوصى البحث بضرورة وضع خطط مستقبلية لإعادة تدوير

- creating Architectural Spaces” International Conference on Architecture, Civil and Environment Engineering At: Kuala Lumpur, Malaysia.
- 9- José Vicente, Rui Frazão: Sustainable Design: A furniture focused approach, International Conference – 2009.10.01 – Lisbon, Portugal.
- 10-
- 11- <https://i.pinimg.com/564x/9d/41/66/9d4166166cd8726af4c7bfabd0993109.jpg>
- 12- <https://i.pinimg.com/564x/40/cb/26/40cb2685c7e4b36371d6b0a44ede932b.jpg>
- 13- <https://i.pinimg.com/564x/81/3b/75/813b7596385da30c100f27db28edb993.jpg>
- 14- <https://i.pinimg.com/564x/45/07/61/45076120e560ec1d5035c0a9d3c48aef.jpg>
- 15- <https://www.trendhunter.com/trends/cardboard-cafe-london-design-festival>
- 16- Biemann, Cecilia. September 24, 2008 "B3 Designers at London Design Festival" <https://www.trendhunter.com/trends/cardboard-cafe-london-design-festival>
- 17- Blaine, Elsa— December 20, 2008" Inventive Cardboard Creations" <https://www.trendhunter.com/slideshow/35-inventive-cardboard-creations>
- 18- Froese, Andreas. 2016, Salón de conferencias en Colombia-2016
- 19- <https://www.eco-tecnologia.com/projects>
- سعود.
- 2- سالم، أية حافظ، 2014 "تكنولوجيا إعادة التدوير بين أساليب الإبداع والتغيرات المعاصرة في التصميم الداخلي-إدارة عملية إعادة التصنيع من بداية تصنيع الخامة" المؤتمر العلمي الدولي الرابع لكلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، مصر.
- 3- عبدالكريم، انعام عبدالغنى، 2019 "مفهوم التصميم المستدام وأثره على جودة البيئة الداخلية للتصميم الداخلي"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية.
- 4- عيد، إيمان محمد عطية- ابراهيم، محمد إبراهيم محمد، 2010 "إعادة التدوير كأحد الممارسات الهامة في عمارة الإستدامة"- مؤتمر التقنية والإستدامة في العمران- كلية العمارة والتخطيط - جامعة الملك سعود.
- 5- كامل، ديانا محمود، 2016 "الأثاث المستدام كإتجاه سائد للألفية الثالثة" بحث، مجلة العلوم والفنون التطبيقية" العدد (1)، المجلد (3)، جامعة دمياط
- 6- Chakraborty, sudipta . bari , Hamidul. Ghosh, alamin " Reusing and Recycling Practice of Old Furniture in Dhaka." Ahsanullah University of Science and Technology (AUST). Dhaka, Bangladesh.2015
- 7- El-Hamoly, Nothiela Abd El-Samie. 2004, Reduce, Reuse and Recycle: An Approach for Sustainable Development and Good Architecture, The First Conference, Sustainable Architectural and Urban Development, Department of Architecture, Cairo University, Egypt .
- 8- Hosney, Ahmed Radwan, 2015, "Containers Architecture Reusing Shipping Containers in