توظيف إعادة الإستخدام فى تصميمات العمارة الداخلية كبديل اقتصادى فى ضوء اتجاه المينيماليزم

Employing reuse in interior architecture designs as an economical alternative In light of the trend of minimalism

أ.م.د/ مها لؤى محمود

أستاذ مساعد بقسم الديكور– شعبة العمارة الداخلية - كلية الفنون الجميلة – جامعة المنيا

Assist. Prof. Dr. Maha Loaay Mahmoud

Assistant Professor, Décor Department - Division of Interior Architecture - Faculty of Fine Arts - Minia University

mahaabualela@yahoo.com

ملخص البحث

يناقش البحث مدى امكانية استخدام فكر ومنظومة إعادة الاستخدام (Reuse) والتى يقصد بها إعادة توظيف واستخدام مخلفات أعمال وبنود العمارة الداخلية والخامات الأخرى؛ كمخلفات السيراميك والرخام والزّجاج ومواسير الصرف والدهانات والمعادن وورق الحائط واطارات السيارات والبراميل والأخشاب ... الخ، بغرض البحث عن افكار تصميمية اقتصادية معاصرة من خلال مفاهيم المينيماليزم كأتجاه وفكر يهدف للتبسيط والأقتصاد فيما يمكن تطويره وتطبيقه، للحد من الأستهلاك. حيث تطرق البحث الى اتجاة مدرسة الباوهاوسBauhaus الذى يتسم فكره التصميمى بالبساطة و الحيزات الرحبة والواسعة نسبيا بعيدا عن الاسراف فى الفخامة او المبالغة فى التفاصيل، واعتمد اسلوب الباوهاوس على التوفير وجعل الأولوية للعناصر الهامة ، والأستغناء عن العناصر الغير ضرورية بشكل اقتصادى ، مع التخلص من التداخلات الغير هامة من قطع الأثاث والخامات وازدحام الألوان لتحقيق الراحة البصرية والبساطة المنشودة.

وخلص البحث الى ان إعادة الأستخدام تساهم بشكل كبير فى التأكيد على التصميم المستدام الذى يحافظ على البيئة من خلال الأفكار المبتكرة من عملية إعادة التوظيف للمخلفات وبقايا الخامات الناتجة من مراحل التشطيب سواء داخل الحيزات او خارجها فى الأماكن المفتوحة وذلك باستغلالها وتحويلها الى عناصر ذات قيمة وظيفية جديدة؛ ليصبح بذلك مفهوم إعادة الاستخدام وسيلة لتحقيق تصميم مستدام، ويُمكن أن يشمل هذا المفهوم الأثاث والقطع القديمة الموجودة لإعادة استخدامها من جديد بصورة افضل، وبمعنىً آخرهوعملية يتمّ من خلالها الاستفادة من المواد الغير صالحة والتي تُعدّ نفايات وإدخالها فى المحددات التصميمية للحيزات الداخلية وكذلك كعناصر للتأثيث ومن ثم أصبحت عملية إعادة الاستخدام ضرورة ملحة وحل من الحلول الأقتصادية لمشكلة ارتفاع الأسعار واستنزاف الموارد وازدياد كمية المخلفات، مما يتطلب البحث عن بدائل وحلول عملية ومبتكرة.

وتوصل البحث الى التأكيد على دور مصمم العمارة الداخلية فى تقديم أيديولوجية معاصرة مبتكرة وأقتصادية، وتم عرض تجربة الباحث من خلال حصر لبعض الخامات والمخلفات الناتجة عن العمارة الداخلية والتشطيبات لفيلا سكنية من خلال بعض التصميمات المقترحة لإعادة الأستخدام.

الكلمات الرئيسية:

المينيماليزم، الباوهاوس، إعادة الاستخدام ، اعادة التدوير ، الاثاث المستدام

Abstract

The research discusses the possibility of using the idea and system of reuse, which is intended to re-employ and use the remnants of works, items of interior architecture, and other materials; Such as waste of ceramics, marble, glass, drainage pipes, paints, metals, wallpaper, car tires, barrels, wood ... etc., in order to search for contemporary economic design ideas through the concepts of minimalism as a direction and thought aimed at simplification and economy in what can be developed and applied, to reduce consumption. Where the research touched on the direction of the Bauhaus school, which had a global style that relied on simplification and a relatively wide space in the designs This trend has been associated with the phrase "less is more", and it is intended to maintain a reduction and distance from exaggeration and luxury in design with a lifestyle that relies heavily on economy, saving, focusing on important things, a return to simplicity, and getting rid of everything that is not necessary.

The research concluded that the process of reuse contributes to preserving the environment through re-employment of waste and its inclusion in innovative designs in the process of interior design and landscape. To achieve a sustainable design, this concept can include existing furniture and old pieces for better reuse. In other words, it is a process through which invalid materials that are considered waste are taken advantage of and incorporated as elements of the design determinants of the interior spaces as well as elements of furnishing Then the process of reuse became an urgent necessity and an economic solution to the problem of high prices, depletion of resources and the increase in the amount of waste, which requires with it the search for alternatives and practical and innovative solutions. The researcher made an inventory of some raw materials and waste resulting from the interior architecture and finishes of a residential villa through some proposed designs for reuse.

Keywords:

Minimalism - Bauhaus -Reuse – Recycling - The Eco-friendly Furniture

مقدمة

تعد فكرة إعادة الاستخدام Reuse والتى قد يقصد بها ايضا إعادة التوظيف لمخلفات أعمال وبنود العمارة الداخلية ؛ كبقايا الدهانات ومواسير الصرف وكسرالرخام و السيراميك وبقايا الزّجاج والمعادن والاخشاب وورق الحائط وبعض المخلفات الاخرى كالبراميل المعدنية والصناديق الخشبية واطارات عربات النقل والسيارات... الخ، هى فكرة الغرض منها البحث عن افكار تصميمية اقتصادية معاصرة من خلال مفاهيم المينيماليزم كأتجاه وفكر يهدف للتبسيط والأقتصاد فيما يمكن تطويره وتطبيقه.

ومن الملاحظ أن اتجاه المينيماليزمminimalismوالذى ظهر في مدرسة الباوهاوسBauhaus والتى كانت تحمل طرازا عالميا اعتمد على التبسيط والفراغ الواسع نسبيا فى التصاميم، ارتبط هذا الاتجاه بعبارة "الأقل هو الأكثر" less is more ويقصد بها الحفاظ على التقليل والبعد عن المبالغة والفخامة فى التصميم بأسلوب حياة يعتمد بشكل كبير على الاقتصاد والتوفير والتركيز على الأشياء الهامة والعودة إلى البساطة، والتخلص من كل ما هو غير ضروري، ومحاربة الاستهلاكية التي تدفع الإنسان لاقتناء ما لا يحتاج إليه، فكلما قلت العناصر داخل المساحة زاد الشعور بالاتساع والحرية والاسترخاء، وبالتالي أصبحت الحياة أكثر خفة وسهولة على الصعيدين المادي والنفسي.

وتعد تصميمات العمارة الداخلية المعتمدة على أسلوب المينيماليزم مشابه الى حد كبير العديد من تصميمات العمارة الداخلية الحديثة، حيث تتضمن استخدام الأساسيات لإنشاء مساحة غير مزدحمة بالعناصر وتتميز بالبساطة والخطوط الواضحة والالوان المنسجمة والمعتمدة على الإضاءة العامة ولكن قد تكون بساطة مكلفة فى بعض الاحيان.

والقضية هنا تختصر فى كيفية الوصول إلى معادلة منطقية ومفيدة يُتحقق فيها التوافق بين كل تلك الشروط وهى التبسيط والاحتفاظ بالضرورى دون مبالغة فكر الميماليزم فى الحذف، وتقليل التكلفة الحالية دون المساس بالشكل الجمالى البسيط والانيق مع تفاصيل قليلة غير معقدة تندمج بانسجام في التصميم العام من خلال منظومة أعادة الأستخدام.

مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث فى:

1- - فقدان الكثير من مخلفات وبقايا الخامات المستخدمة فى تنفيذ اعمال وبنود العمارة الداخلية للمنشآت بحيزاتها الداخلية والخارجية دون الاستفادة منها والتى قلما يتم إعادة استخدامها او توظيفها بطريقة اقتصادية مناسبة.

٢- قلة اهتمام المصممين بتلك المخلفات وامكانيات اعادة توظيفها واستخدامها فى تصميمات بسيطة اقتصادية معاصرة.

٣- وجود ألية لكيفية ادارة التعامل مع مخلفات المواقع وخارج المواقع من بقايا الخامات واعادة توظيفها واستخدامها تكاد تكون منعدمة.

أهمية البحث

ترجع أهمية البحث إلى ضرورة إيجاد فكر وآلية يمكن من خلالها تحقيق المعادلة الصعبة لشريحة عريضة من أفراد المجتمع هو الحصول على قطع اثاث ومعالجات تصميمية بتكلفة منخفضة تتناسب ومشكلة الامكانات المادية المحدودة التى يعانى منها معظم الافراد فى الدول النامية بتصميمات متفردة ومعاصرة، بالاضافة إلى الغرض الاهم والاسمى وهو حماية البيئة والمحافظة على الموارد.

أهداف البحث

١-يهدف البحث الى الوصول الى رابط بين نظرية واتجاه المينيماليزم كأتجاه يسعى الى الأختزال والأقتصاد والتبسيط وبين نظرية وفكر إعادة الاستخدام والذى يسعى إلى نفس الفكر والتوجه واستخدامه بشكل عصرى كأتجاه حديث يسعى لوضع منهجية فكر تصميمى يحافظ على البيئة ويحمى مواردها ويخلصها من كل ما هو غير مفيد والذى يعد نفايات ليعيد توظيفها كعناصر تأثيث لحيزات العمارة الداخلية المعاصرة.

٢- التأكيد على أهمية إعادة الاستخدام فى تصميمات العمارة الداخلية بنفس الخامات المستعملة فيها بالاضافة الى الخامات البيئية المتاحة للحصول على مساكن وحيزات منخفضة التكلفة فى ظل ظروف اقتصادية لمصر كدولة نامية.

٣- التأكيد على اهمية الحفاظ على البيئة من خلال تخليصها من بقايا الخامات والعناصر غير النافعة واعادة استخدامها وتوظيفها كبدائل لاستهلاك الموارد.

٤- تأكيد فكرة امكانية التعامل مع حيزات مصممة بخامات معاد استخدامها او توظيفها بشكل غير مسبوق فى وظائف جديدة داخل التصميم.

٥- تقديم تصميمات أثاث بسيطة من خامات بيئية لتشجع المستهلكين علي تصنيع وشراء أثاث صديق للبيئة.

منهج البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفى لمجموعة نماذج لتصميمات العمارة الداخلية والاثاث المصنوع من مخلفات المواقع والمواد المستهلكة والتى أعيد توظيفها لتظهر فى شكل ووظيفة جديدين يختلفان عما كانت عليه بالاساس.

المنيماليزم minimalism

بالعربية تسمى "الحَدنوية" حيث اشتقت الكلمة من" الحد الأدنى" وقد يطلق عليها أيضا التبسيطية أو التقليلية, وقد بدأ هذا الاتجاة فى الظهور بعد الحرب العالمية الثانية فى الفن الغربى، كاتجاة مناهض للاتجاهات الفنية الاخرى.وقد شمل جميع نواحى الحياة وظهر بشكل اكثر قوة ووضوحا على الفنون البصرية والموسيقى ووسائل الإعلام والهندسة المعمارية والعمارة الداخلية في الستينيات وأوائل السبعينيات في الولايات المتحدة الأمريكية، وفى مجالى العمارة والعمارة الداخلية اعتمد على استخدام الخطوط البسيطة في البناء، وتوظيف أقل عدد ممكن من قطع الأثاث، او اللجوء لقطع الأثاث متعددة الاستخدامات. ارتبطت حركة المينيماليزم بعبارة "الأقل هو الأكثر Less is more"المقتبسة عن المعمارى الألماني "لودفيغ مس فان دي روه "Ludwig Mies van der Rohe، حيث تشير إلى أي شيء يتم تخصيصه وتجريده من أساسياته، ويُشير ايضا إلى الحذف والتقليل والتخلص بشكل عام من كل ما هو زائد ؛ أي المحافظة على الحد الأدنى من التفاصيل والزخارف والاعتماد على التقليل والتبسيط والبعد عن المبالغة فى استهلاك ما هو غير ضرورى..

فأصبحت المينيماليزم أسلوب حياة يهدف بشكل واضح الى الاختصار وبالتالى الى التوفير والاقتصاد والابتعاد عن استنزاف الموارد دون داعى؛ فكلما قلت الأشياء غير الضرورية زادت المساحة والشعور بالرحابة والحرية مما يؤدى إلى الاسترخاء والراحة النفسية.

الباوهاوس والمنيماليزم

باوهاوس (Bauhaus) هى مدرسة فنية نشأت في ألمانيا تقوم فكرتها على المزج بين الحرفة والفنون التشكيلية كالعمارة والنحت والتلوين والرسم. وقد كان لها كان تأثير كبير على اسلوب التصميم في الفن المعاصر بشكل عام وعلى التصميم فى الهندسة المعمارية والعمارة الداخلية والتصميم الخارجي ايضا.

أسسها المعماري الالمانى"والتر غروبيوسWalter Gropius"،ومن أشهر المقولات التى تم تداولها في هذه المدرسة هي للمعماري "سوليفان Louis Henry Sullivan" وهى (الشكل يتبع الوظيفة Form follows Function)، مما يعني أن أهم معيار لنجاح التصميم هو الكفاءة الوظيفية القصوى، مع أن سوليفان لم يستخدم فى تصميماته هذا الفكر المتشدد الا ان المعماري "مارسيل بروير Breuer Lajos Marcell" وهو أستاذ آخر في مدرسة الباوهاوس يرد ويقول(... ولكن ليس دائما).

ومن اهم انتاجات المدرسة كتاب Neufert، حيث يعد المرجع الاهم الذى يدرس تحركات وسكنات الانسان مشتملا على كل الأعمال والوظائف الحياتية, لتحديد المساحات اللازمة لاداء اى وظيفة بهدف الوصول لاعلى كفاءة وظيفية فى التصميم؛ مما يحقق بيئة مستدامة.

ومن هنا فإن التبسيطية أو المينياليزم تهدف الى اختزال وتقليص عناصر التصميم من خلال الاختصار والتقليل، فيتم الاهتمام بالأغراض الوظيفية دون الاهتمام بالعناصر الأخرى والتى تشير الى بعض الانماط الثقافية والتراثية.

وبالرغم من ذلك فأنه ليست كل التصميمات تتميز بالتجريد والتبسيط الشديد ، حيث تتنوع تصاميم الحيزات الداخلية أكثر بحسب الموقع والوظيفة والخامات المستخدمة من أجل امتزاج القيم الجمالية بين المبنى والبيئة المحيطة.

وقد كان العديد من المصممين المناهضين لباوهاوس منكرين فلسفة المينيماليزم ويرى الباحث ان هذا لا يعنى بالضرورة مواجهة فكرة البساطة ورفضها بشكل قاطع او رفض الكفاءة والوظيفية، لكن الامر يحتاج إلى فهم هذه الافكار وما يتعلق بها فى حال تطبيقها، وما نستطيع ان نأخذه منها؛ ليكون فى الحسبان المقارنة بين نتائجها وبين احتياجاتنا ومدى توافقها مع هويتنا الحضارية، حتى يتسنى لنا الاستخدام المدروس لهذه الفلسفات فى حدود ونطاق معين، ليعود علينا بالنفع بما يتوائم مع بيئتنا وطريقة معيشتنا.

وعلى قدر اهمية الوظيفة في التصميم إلا انه ليست كل القواعد والقوانين قابلة للتطبيق على كل الاحتياجات الإنسانية كالإحساس بالجمال والشعور بالانتماء وغيرها من الابعاد غير المادية في التصميم؛ فارتباط الشكل بالوظيفة فقط يشير بالتأكيد إلى الاخلال بالثقافات والهويات، ولقد كان لخلق الله سبحانه وتعالى لنا حكمة ان نكون شعوبًا وقبائل لنتعارف ونتمايز، أما اذا تم التركيز على الوظيفة فقط فان ذلك يؤدّي بدوره إلى مفهوم خاطىء ان الوظيفة هى المحدد الوحيد للشكل، والتركيز فقط على الوظيفة سوف ينشىء نماذج عالمية موحدة ويساهم فى طمس الهويات.

ولا يعني انتقاد منهج البساطة والتقليل المفرط التشجيع على المبالغة فى الإسراف، وإنما يمكن أخذ ما هو ملائم لنا من حيث مبدأ الاقتصاد فى الانفاق وعدم المبالغة فى اشكال التصاميم وتوفير الفراغات الواضحة فى الحيزات الداخلية بما يتلائم والوظيفة.

وقد اثرت افكار الباوهاوس في تصميمات شركات الأثاث الكبرى مثل أيكيا IKEA، حيث اعتمادها على الجانب العملي الوظيفي فيما لا يتعارض مع الشكل البسيط والانيق فى نفس الوقت.

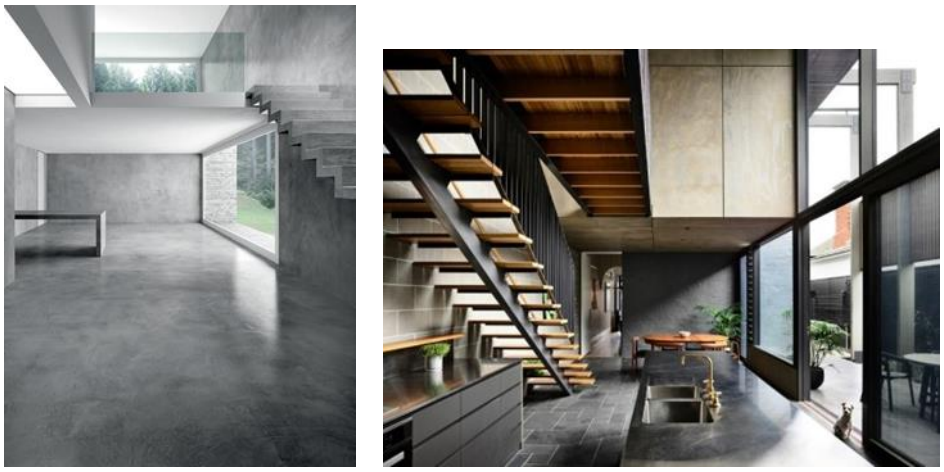
سمات التصميم فى اتجاه المنيماليزم

كما يشير اتجاة المينيماليزم بمفهومه العام إلى تبسيط الأشياء وتجريدها من التفاصيل المعقدة واختزالها إلى أبسط شكل ممكن ، باستخدام أقل كمية من العناصر والألوان، كما في تصميمات العمارة الداخلية حيث الاختزال الى العناصر الاساسية الهامة فقط فى التصميم مما يؤدى الى التخلص من كل ما هو زائد ومسبب للزحام من الأثاث والخامات والالوان، بهدف القضاء على الفوضى البصرية والذهنية داخل حيزات العمارة الداخلية وتوفير الراحة البصرية للمستخدم شكل (٢،١).

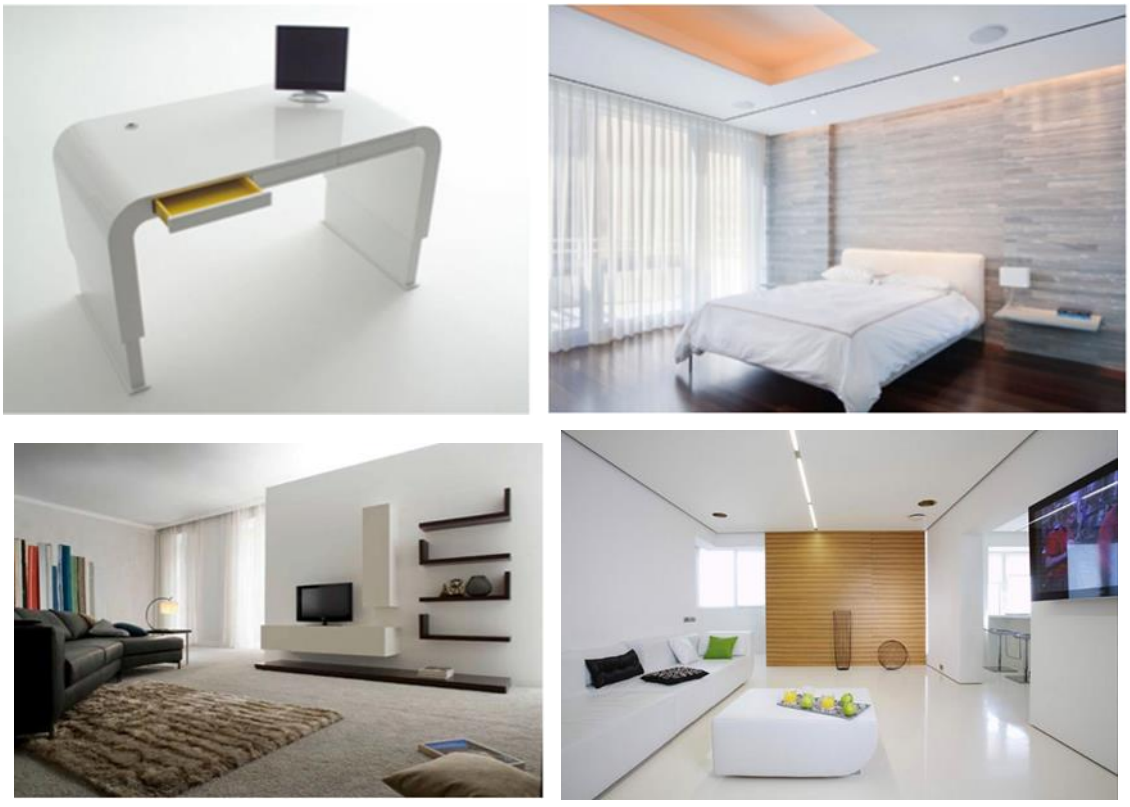
يعتمد هذا الأسلوب في التصميم على التكثيف البصري للبساطة فى حيز ما، وهو أمر ليس سهلا، فالوصول إلى تصميم ناجح فى مظهره بسيط في عناصره يتسم بالدفء والرحابة مناسبا للاستخدام، يتطلب قدراً كبيراً من التخطيط والتفكير لعرض أقل عدد من العناصر والاكتفاء بالضروري فقط، أو بعض العناصر المفضلة، وتقليل قطع الأثاث واستعمال الألوان المحايدة مع بعض المكملات من قطع فنية بسيطة، وتقنين ما يظهر منها على محددات التصميم وعناصره واخفاء ما دون ذلك بعيداً عن الأنظار.

وتعد تصميمات العمارة الداخلية المستوحاة من فكر المينيماليزم تتقارب بشكل كبير جداً مع التصميمات الحديثة، حيث يهدف لإنشاء مساحة غير مكدسة تتميز بالبساطة والهدوء والخطوط الواضحة، مع اقل عدد من العناصر الضرورية، حيث اختيار مبدأ الأفضل وليس الأكثر، اعتمادا على الوظيفة والقيمة وقوة التطبيق العملي فى وقت واحد. وان لكل عنصر فى التصميم دورا لا يقل اهمية عن باقى العناصر، وتعد ايجاد حيزات داخلية شبه فارغة هو احد اهم الاهداف فى التصميمات المنتمية للمينيماليزم، حيث تتفاعل مع بقية العناصر لتحدد المظهر العام للتصميم.استخدم هذا الاتجاة أقل عدد ممكن من قطع

الأثاث، وكذلك قطع الأثاث متعددة الاغراض، حيث يتميز الأثاث المصمم بفكرالمينيماليزم بشكل عام بخطوط تصميمية واضحة وقوية ومحددة، إلى جانب الأسطح الملساء والجدران المستوية والمكشوفة. ويعتمد هذا الاتجاة فى تصميماته على اللون الابيض والالوان الفاتحة المنسجمة وألوان الباستيل، والتى دائما ما تعكس الاحساس بالاتساع والرحابة وهو ما يتوافق بشكل كبير مع فكرالاختصار والاختزال وتعزيز تطبيقه، بالاضافة الى الدور الواضح للونين الأسود والرمادي أشكال ارقام (٣، ٤، ٥، ٦)، حيث تعد الألوان البسيطة والأحادية الظلال الطبيعية الفاتحة والناعمة مناسبة للحفاظ على الراحة البصرية التي يهدف اليها هذا الأسلوب فى التصميم. بالاضافة إلى اختيار الخامات التي توجه النظر إلى المساحة الكلية، مع السماح بمرور أكبر قدر من الإضاءة من خلال النوافذ المكشوفة حيث يتدفق الضوء داخل الحيزات الداخلية لتصبح اكثر راحة واشراقا.



شكل (١، ٢) نماذج لتصميمات حديثة مصممة على مبدأ البساطة المفرطة للفكر المانيماليزمى للباوهاوس



أشكال ارقام (٣، ٤، ٥، ٦) نماذج لتصميمات حديثة مصممة على مبدأ البساطة المفرطة للفكر المانيماليزمى للباوهاوس

مبدأ الايجاز والتبسيط من خلال منظومة إعادة الاستخدام

اصبح مصطلحى إعادة الاستخدام و إعادة التدوير فى العديد من المجالات فى الآونة الاخيرة دون التفريق بينهما، حيث يوجد خلط كبير فى حين أنهما مختلفان وبينهما عدة فروق وهى كالتالى:

إعادة الاستخدام "Reuse"

إعادة الاستخدام أو إعادة الاستعمال هي إجراء يتم فيه اعادة استعمال الاغراض القديمة والتي يلزم التخلص منها ومحاولة استخدامها مرة اخرى من جديد، سواء للاستخدام الأصلي لها (إعادة الاستخدام التقليدية) أو لإعادة توظيفها لأغراض أخرى.

فوائد عملية إعادة الاستخدام

* لا يغير الشكل الأصلي للمنتج.
* التقليل من الحاجة إلى التخلص وبالتالى انخفاض التكاليف.
* توفر عملية إعادة الاستخدام استهلاك الطاقة وبعض المواد الخام، مما يقلل بشكل واضح من المنتجات المصنعة وخاصة المنتجات أحادية الاستخدام.
* لا يضر البيئة بأي شكل من الأشكال.
* تُعد بعض المنتجات القديمة أفضل من حيث تصنيعها وقد تكون أثمن واكثر قيمة وخاصة المصنوع يدويا منها.
* توفير فرص عمل بشكل دائم وخاصة فى الدول النامية منخفضة الاقتصاديات.

وعلى الرغم من تلك المزايا الا ان عملية إعادة الاستخدام تتطلب بعض الخطوات كالتنظيف وفرز العناصر وإعدادها لإعادة الاستخدام والنقل مما قد يستغرق فى بعض الحالات وقتًا ومالا ولكن لا يمكن مقارنته بما قد يكلفه المنتج الجديد.

إعادة التدوير "Recycling"

يُطلق عليها "الرّسكَلة"، هي عملية جمع ومعالجة المواد الغير صالحة والتي تعد نفايات وتحويلها إلى مواد خام ثم إعادة تصنيعها من جديد لتصبح منتجات اخرى جديدة قابلة للاستهلاك مجدداً، وفيها يتحول المنتج القديم لاخر جديد، وقد يتسبب ذلك فى بعض الاحيان باضرار للبيئة، واستهلاك قدرً من الطاقة ولكنها تمنع إهدار المواد التي يمكن أن تكون مفيدة، مما يقلل من استهلاك المواد الخام عند تصنيع منتجات جديدة.

وهناك ما يسمى إعادة التدوير للأفضل وهي عملية تحويل النفايات أو المنتجات عديمة الفائدة إلى مواد أو منتجات جديدة جودتها أفضل أو لها فائدة بيئية أفضل، حيث نعطي المنتجات القديمة قيمة أعلى وليس قيمة أقل، ويُعد هذا المفهوم هو المقابل لمفهوم إعادة التدوير لخفض القيمة، حيث تتضمن إعادة التدوير لخفض القيمة تحويل المخلفات إلى مواد جديدة أقل نوعية، اما إعادة التدوير للافضل.

مراحل التسلسل الهرمى لإدارة المخلفات

جاء التسلسل الهرمى لإدارة المخلفات وفقا للمادة رقم ١٥من قانون إدارة لسنة ٢٠٢٠ ترتيب عملية إدارة منظومة المخلفات طبقًا لتسلسل شكل رقم (٧) يبدأ بالحد من تزايدها وخفض معدلات تولدها، وتعزيز إعادة الاستخدام، والعمل على ضمان إعادة التدوير ثم استرجاعها ثم معالجتها ثم التخلص النهائي منها، بطريقة تحد من الإضرار بالصحة العامة والبيئة.

ويشير هذا التسلسل ان هناك عدة طرق للتخلص من النفايات والمخلفات الصلبة. ويعد التقليل وإعادة الاستخدام هما الأسلوبان الأكثر تفضيلاً، تليهما إعادة التدوير، ثم استخلاص الطاقة، وأخيراً، المعالجة والتخلص منها بشكل سليم.

شكل رقم (٧) التسلسل الهرمي لإدارة النفايات

التقليل Reduce

يعرف أيضاً باسم منع المخلفات او الحد من إنتاج النفايات من مصدرها، وله أشكالاً متعددة كتقليل الاستهلاك فى المواد الخام مما له من فوائد بيئية كحفظ الموارد والتقليل من المخلفات والحد من اهدار الطاقة والتلوث وتوفير المال.

إعادة الاستخدام Reuse

بعد التقليل ، فإن الخطوة التالية هي إعادة استخدام المواد التي قمنا باستخدامها مسبقاً، مثل إعادة استخدام مخلفات البناء واعمال النهو والتشطيب وغير ذلك.

إعادة التدويرRecycling

يشير شكل الشعار المعروف لإعادة التدوير وهو ثلاثة أسهم متلاحقة إلى أن هذه العملية تمر بثلاث مراحل هي: جمع النفايات ومعالجتها، والفرز والتنظيف لجعلها قابلة للاستخدام، ثم التصنيع لتحويلها لمنتجات جديدة. وتعد عملية موفرة للطاقة، تزود الصناعات بمواد خام قيمة، تخلق فرص عمل، تحفز تطوير تكنولوجيات صديقة للبيئة، تحافظ على الموارد من أجل المستقبل، وتقلل من الحاجة إلى مكبات النفايات الجديدة.

استخلاص الطاقة

استخلاص الطاقة من النفايات هي عملية تحويل النفايات غير القابلة للتدوير إلى طاقة حرارية، كهرباء، أو وقود، من خلال مجموعة متنوعة من العمليات، بما في ذلك الاحتراق، التحلل الحراري، والغاز الحيوي وغيرها.

المعالجة والتخلص

تعد مطامر النفايات الشكل الأكثر شيوعاً للتخلص من النفايات، وتعتبر عنصراً هاماً من نظام الإدارة المتكاملة للنفايات. ويتم حرق النفايات الصلبة للحد من مقدار مساحة المكب الحاجة، كما يمكن جمع غاز الميثان نتيجة تحلل النفايات العضوية

والذي يستخدم كوقود لتوليد الكهرباء. ويمكن أيضاً تحويل مطامر النفايات بعد اغلاقها إلى مواقع ترفيه مثل الحدائق وملاعب الجولف.

الفرق بين إعادة الاستخدام وإعادة التدوير

يمكن فهم الفرق بين إعادة الاستخدام وإعادة التدوير بوضوح من خلال النقاط التالية:

١-اعادة التدوير عملية يتم فيها تفكيك المواد المستخدمة او المتبقية من التصنيع إلى مكوناتها الخام بهدف تصنيع وانتاج منتجات اخرى جديدة بغرض تقليل اهدار المواد المفيدة. بينما إعادة الاستخدام تعني ممارسة إعادة استخدام منتج ما في نفس الغرض المصنوع من اجله أو توظيفه فى استخدام مختلف بعد تحقيق الغرض الأصلي والتى بدورها تعمل على زيادة عمره الافتراضي.

٢- عند إعادة استخدام منتج ما فإنه لا يغير شكله الأصلي حتى وان تغيرت وظيفته فى التصميم الجديد بينما فى حالة إعادة تدويره يتم تغيير شكله كليا إلى شكل أخر جديد.

٣- دائماً ما تتأثر البيئة بأي عملية تصنيع، اوجب ذلك محاولة السيطرة على كمية النفايات الناتجة من خلال تقليل الاستخدام لجعله بحدود الاحتياج، وفي حالة عدم إمكانية التقليل يجب التوجه لإعادة استخدام المنتجات، حيث أنها تُعد تقنية صديقة للبيئة تماماً يتم من خلالها إعادة توظيف منتجاً تم التخلص منه مسبقاً مما يجعله أكثر استدامة، وكحل نهائي التوجة إلى عملية إعادة التدوير والتى قد ينتج عنها في الكثير من الأحيان نفايات سائلة ضارة أو انبعاث غازات سامة تلوث الهواء والماء مما يؤدي في النهاية إلى الإضرار بالبيئة.

٤- تهدف استراتيجية إعادة الاستخدام إلى زيادة العمر الافتراضي للمنتج؛ وذلك إما بإطالة العمر الأول للمنتج أو معالجة مشكلات الإصلاح أو إعادة الاستخدام في خطة عملها للعناصر غير المرغوب فيها بهدف ضمان وصول المنتجات إلى عمرها الأمثل. حيث تُعد عملية إعادة استخدام المنتجات (أي توسيع استخدام هذا العنصر إلى أبعد من النقطة التي يُتخلص منه من قِبل المستخدم الأول) أفضل من عملية إعادة التدوير أو التخلص منه بشكل كامل، إذ يُعتبر هو الحل الأقل استهلاكًا للطاقة حيث يعتمد على الأفكار والمقترحات على عكس إعادة التدوير والتى تحتاج إلى عمليات إنتاجية تستهلك المزيد من الطاقة.

٥- يمكن أن توفر عملية إعادة الاستخدام منتجات عالية الجودة للأشخاص أوالمؤسسات محدودة الموارد كحل اقتصادى حيث تعد إعادة التدوير لمخلفات عمليات التصنيع عملية مكلفة بحد ذاتها إلا أنها تزداد تكلفة عند تدوير بعض المنتجات، في الوقت الذى لا تعتبر فيه عملية إعادة الاستخدام مكلفة بهذا القدر، بالإضافة إلى توفير الوقت والتقليل من استهلاك الموارد المتاحة وتوفير فرص عمل ونشاط تجاري يساهم في دعم الاقتصاد القومى للبلدان وخاصة النامية منها.

النقاط التى يجب مراعاتها اثناء تطبيق إعادة الاستخدام

هناك حاجة إلى مهارات خاصة لتعديل الإنتاجية الوظيفية للعناصر عند تخصيصها لاستخدامات جديدة خارج غرض استخدامها الأساسي.

يُعد من الضروري معرفة المعايير التي تتوافق مع المنتجات القديمة، لمعرفة ما يجب شراؤه وتجهيزه للمنتجات لتكون متوافقة معها للخروج بمنتج يكون صالحا للاستخدام الجديد.

يجب معرفة الألية التى يمكن من خلالها تقدير مدى الاستفادة من مخلفات موقع ما لتحديد العناصر وكمياتها ومواصفاتها لمعرفة كم من المال وفرت وكم من الخامات احتاجت للوصول الى المنتج الجديد.

الاثاث الصديق للبيئة

منذ أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، تم الاعلان عن أن صناعة البناء هى المسئولة عن حوالى ٤٠ بالمئة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على الكوكب، وكانت للتصميمات الداخلية ولتجهيزات الأثاث حصة لا تتجاوز الـ ١٠ بالمئة من هذه النسبة، لكن الأبحاث الحديثة أشارت إلى أن البصمة الكربونية للتصميمات الداخلية ستساوي إن لم تتجاوز نسبة الانبعاثات الصادرة عن التشييد والإكساء الخارجي. وتشير الإحصائيات ايضا بأن أكثر من ٩,٨ مليون طن من الأثاث التقليدي يدخل إلى مكب النفايات كل عام، بالتالي يمكن للتصميم الداخلي أن يؤثر بشكل كبير في المناخ ويزيد من الأزمة الحالية إذا ما استمر الوضع.

ونتيجةً لذلك، بدأ مصممو ومصنعوا الأثاث يضعون الاستدامة كأولوية قصوى، جنباً إلى جنب مع الراحة والجمال والوظيفة، فاختارت اتجاهات معمارية وتصميمية عدة توجهاً جديداً ينصبّ على الرقابة في ما يخص الحفاظ على البيئة وعليه ظهر الأثاث المستدام Furniture Sustainableاو الأثاث الصديق للبيئة Furniture Eco-Friendly اوالأثاث الأخضرGreen Furniture هذا النوع من الاثاث كان موجوداً منذ مئات السنين، حين كان الناس يلجأون إلى بناء منازلهم وتصنيع أثاثهم بأنفسهم. ولكن مع الانفجار السكاني وزيادة عدد السكان زاد الاستهلاك فزاد التصنيع. ودخلت الأساليب المضرة بالبيئة.

وينقسم الاثاث المستدام إلى ثلاث أنواع رئيسية وهي أثاث مصنع من خامات متجددة وصديقة للبيئة وأثاث يستخدم به بعض الأساليب لتصميمات مبتكرة بخامات معاد تدويرها من المخلفات المختلفة وأخيرا أثاث مستخدم في تصنيعه مزيج من مخلفات الغابات الخشبية مع أجزاء من أخشاب من قطع أثاث قديمة مستهلكة ويعاد استصلاحها واستخدمها مع أخشاب أخرى لأنواع أشجار ثانوية وهو ما يعرف بعملية اعادة الاستخدام او التشغيل.

هناك ما يُعرف بـ «الخشب المستصلح»، فقطع الأثاث المصنوعة من الأخشاب المستصلحة هي مثال ممتاز عن الكفاءة في استخدام الموارد؛ حيث يمكن للخشب ان يبقى بحالة جيدة لمدة طويلة سواء ما تمّت العناية به أو لم تتم فالاخشاب القديمة والمستعملة سابقا قابلة بشكل كبير للإصلاح، فنجد مثلا الكراسي المصنوعة من أخشاب بقيت عليها ثقوب المسامير الصدئة، كما يمكن الاستفادة من معظم الأخشاب المصنَّعة، وعادة ما تأتي هذه الأخشاب من قطع الأثاث والأبنية القديمة والأخشاب التي تحتوي على عيوب، ومن بقايا الأخشاب في المصانع، وبشكل عام يعد الاثاث القديم مصدراً رئيسيا للعناصر والخامات المستصلحة.

أمثلة على إعادة الاستخدام

تشمل المواد القابلة لإعادة الاستخدام الزجاج والورق والخشب والكرتون والمعادن والبلاستيك والإطارات المطاطية والمنسوجات وغيرها من المواد.

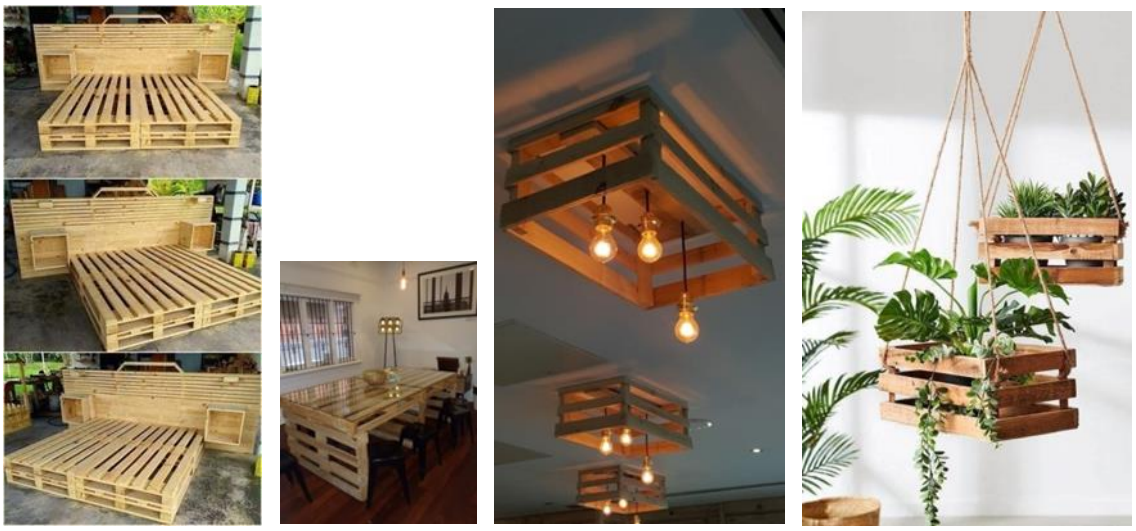
إعادة استخدام قواعد شحن البضائع والصناديق الخشبية

هذه القواعد مصنوعة من الخشب الصلب وقد أثبتت أنها مفيدة جدا حين يعاد استخدامها وتوظيفها، حيث يمكن إستخدام قواعد الشحن الخشبية وبعض الصناديق المتينة الصنع فى تصميم قطع اثاث تتميز بالراحة والمتانة مثل أرائك غرف

المعيشة، مقاعد، طاولات وسطية وجانبية وطاولات طعام، غرف نوم، وذلك عن طريق تجميع وحدتين أو أكثر من هذه القواعد

للحصول على قطعة الأثاث المطلوبة بالاضافة الى بعض قطع التجميع البسيطة لربط الوحدات ببعضها البعض، بما يتوافق والتصميم المقترح، مع مراعاة الأبعاد القياسية لقطع الأثاث العادية ونسب ومقاييس جسم الإنسان، وفي حالة وجود أرائك أو كراسي بذراعين قد يضيف المصمم التنجيد أو مخادع لجعلها أكثر راحة ورفاهية لمستخدميها. أشكال ارقام (٨، ٩، ١٠، ١١)

كما يجب أن يوضع في الإعتبار المشاكل الصحية لإستخدام قواعد الشحن الخشبية، لأنها قد تحتوي على بعض الحشرات الصغيرة أوالفطريات داخل أليافها نتيجة لبقائها لفترات طويلة في مخازن الموانئ أو المناطق الرطبة، لذلك يجب إستخدام القواعد الخشبية المعالجة حراريا بالتبخير لضمان خلوها من تلك الآفات.



أشكال ارقام (٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢) إعادة استخدام قواعد شحن البضائع والصناديق الخشبية

إعادة استخدام البراميل المعدنية

يتم التخلص من براميل زيت البترول المعدنية فى مدافن النفايات بإعتبارها عديمة الجدوى بعد أن إنتهى الغرض منها ، يؤدى ذلك الى تراكم تلك البراميل و المواد المستهلكة فى تلك المدافن مما يزيد من مخاطر التلوث البيئي، والتى يمكن تحويلها إلى منتجات تخدم وظائف مختلفة في تصميمات العمارة الداخلية، حيث يصنع منها قطع أثاث جذابة وعملية في إستخدامها كالأرائك وطاولات وسطية ووحدات تخزينية وقواعد للاحواض.

أشكال ارقام (١٣، ١٤، ١٥، ١٦) إعادة استخدام البراميل المعدنية

إعادة استخدام الإطارات المطاطية

عادة ما يتم التخلص من الإطارات القديمة فى مقلب النفايات لعدم جدواها فى نظر الكثير من الناس، بينما يرى المصمم الفنان إمكانية تحويلها إلى منتجات هامة ذات جدوى إقتصادية عالية، بل يمنحنا قيمة تصميمية داخلية وخارجية رائعة، حيث يمكن تحويل تلك الإطارات عديمة الفائدة إلى الكثير من قطع الأثاث منخفض التكلفة مثل الكراسى، الطاولات، لعب أألطفال، ويتميز هذا النوع من الاثاث بتفرده و ندرته و قيمته الإبداعية والتى تعود لفكر ورؤية المصمم.

أشكال ارقام (١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢) إعادة استخدام اطارات السيارات المطاطية

إعادة استخدام الاخشاب المستعملة والقديمة

يمكن اعادة توظيف اخشاب الشبابيك والابواب وبقايا الخشب القديم فى صنع وحدات اثاث وخزانات وقواطيع ووحدات إضاءة.

أشكال ارقام (٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨ ، ٢٩، ٣٠ ، ٣١) إعادة استخدام الاخشاب المستعملة والقديمة

إعادة استخدام المخلفات المعدنية

كمخلفات الاجهزة الكهربائية والآلات المعدنية كالدراجات وماكينات الخياطة وحديد الخردة وتوظيفها فى صنع وحدات إضاءة واثاث وقواطيع واعمال تشكيلية.

أشكال ارقام (٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦ ، ٣٦) إعادة استخدام المخلفات المعدنية

إعادة استخدام القوارير الزجاجية والبلاستيكية

يمكن إستخدام القوارير البلاستيكية اوالزجاجية كمواد بناء رئيسية في المنازل المعاد تدويرها، والتي تكون مرتبطة ببعضها البعض بدلا من الطوب، وهذه الأنواع من المباني تشتمل عادة على إطار معدني مصنوع من الحديد لتحديد الشكل العام له بالاضافة شبكة من الأسلاك المعدنية لحبس القوارير ومنعها من السقوط،، من أجل صنع مواد بناء منخفض التكلفة ذو قيمة جمالية كبيرة وإبداع كما فى منزل الزجاجات The house bottles الفريد من نوعه الذى يقع في بوينس آيرس بالأرجنتين، حيث تم إستعمال أكثر من ستة ملايين قارورة، وقد تم بناء المنزل من القوارير بإستخدام الطين وخيط القطن كمادة ربط للزجاجات البلاستيكية مع بعضها البعض، ووضع رمل بالزجاجات لتوفير مزيد من القوة لجدران المنزل، خاصة الخارجية منها.

أشكال ارقام (٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١ ، ٤٢) إعادة استخدام القوارير الزجاجية والبلاستيكية

يمكن للمصمم إستخدام قدراته الإبداعية والفنية لعمل تناسق وتناغم في توزيعه للقوارير الشفافة والملونة للحصول على لوحات فنية تشكيلية للحوائط عندما يخترق ضوء النهار القوارير، مما يعطي إنعكاسات ملونة مع الوضع فى الاعتبار أبعاد المنزل، حجم القوارير، وقد يستخدم المصمم القوارير ايضا لبناء سقف للمنزل لتأكيد هويته ووحدة تصميمه.

كما تستخدم القوارير الملونة المعاد استخدامها لصنع مكملات وملحقات جمالية ووظيفية أخرى للحيزات الداخلية مثل القواطيع التى تفصل الفراغات المعمارية عن بعضها البعض، والثريات والتى قد تتطلب إلمام القائمين عليها ببعض المهارات الفنية والحرف التطبيقية كأعمال اللحام، الحدادة وثقب الزجاج وقطعه.

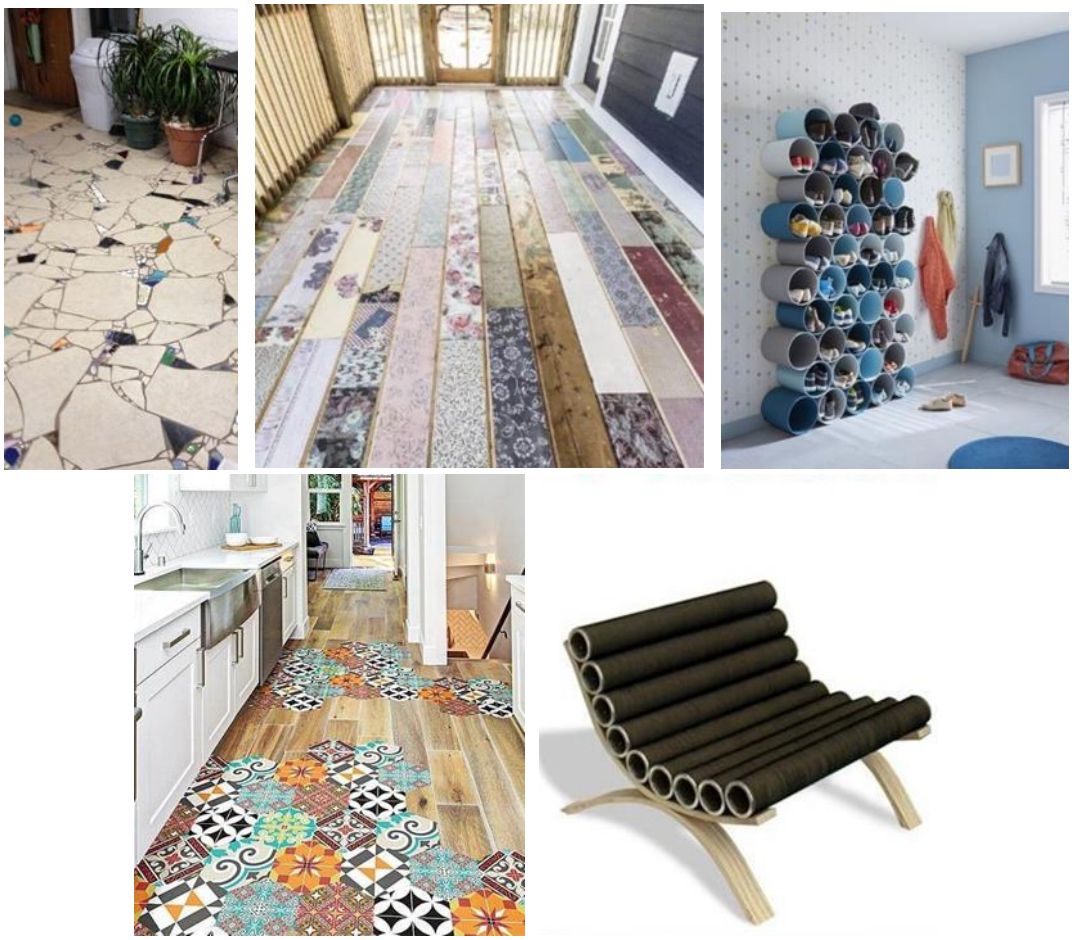
إعادة استخدام قطع الاثاث القديمة

أشكال ارقام (٤٣، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ٥٠) إعادة استخدام قطع الاثاث القديمة

إعادة استخدام بقايا الدهانات والاقمشة لتجديد قطع الاثاث القديمة

أشكال ارقام (٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤) إعادة استخدام بقايا الدهانات والاقمشة لتجديد قطع الاثاث القديمة

إعادة استخدام بقايا خامات ومخلفات المواقع (مواسير، طوب، كسر رخام وسيراميك)



أشكال ارقام (٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩ ، ٦٠ ، ٦١ ، ٦٢) إعادة استخدام بقايا خامات ومخلفات المواقع (مواسير، طوب، كسر رخام وسيراميك)

نموذج يوضح كيفية حصر بعض المواد والخامات والمخلفات من موقع لفيلا سكنية بعد الأنتهاء من أعمال العمارة الداخلية والتشطيبات وبعض المخلفات الأخرى – ومدى أمكانية توظيفها وأعادة الأستخدام

م	بيان بالخامة المتبقية	م٢ – م٣	متر طولى	بالقطعة	النسبة المئوية لأحتمالية أعادة الأستخدام	احتمالات الأستفادة
.1	-باب خشبى قديم -شباك خشبى (شيش وزجاج)	-	-	4 3	100% 50%	- قواطيع - أجزاء من مكتبات
.2	سيراميك الوان مختلفة ومقاسات مختلفة	12m2	-	-	80%	- استخدامه ككسر سيراميك للأرضيات بتشكيلات مختلفة
.3	قطع رخام وكسر رخام	3m2	2m	-	90%	قرصة لترابيزة – تطعيم لأرضية

.4	بواقى دهانات الوان مختلفة			1/2 بستلة 4لتر	100%	دهان القطع المصنعة وبعض اجزاء من حوائط
.5	بواقى ورق حائط متنوعة			20 قطعة	95%	عمل حائط بشكل فنى
.6	براميل معدنية			3	100%	حوض غسيل + كراسى
.7	حبال سقالات		20 m		90%	وحدات أضاءة وفى أعمال التغطيات + مرجيحة
.8	صناديق خشبية			7	90%	عمل مكتبة حائط + وحدات أضاءة
.9	اطارات سيارات			20	100%	ترابيزة + كرسى + حوض زهور
.10	قوالب جبسية لكرانيش وأعمدة			6	0%	التخلص منها أفضل أوفر مادياً
.11	رمل	2m3			0%	التخلص منها وبيعهم لموقع مجاور
.12	طوب أحمر وطوب أسمنتى			500 طوبة	0%	التخلص منها وبيعهم لموقع مجاور
.13	حديد مشغول لأسوار بلكونات قديم مقاسات مختلفة			3	60%	تقطيع وعمل أجزاء بقاطوع وترابيزات
.14	شبابيك الوميتال مقاسات مختلفة			4	20%	التخلص منهم وبيعهم كخردة

نموذج البحث التطبيقى من عمل الباحثة:

اتبعت الباحثة فى فلسفتها التصميمية للنماذج المقترحة فكر وسمات المينيماليزم بتشكيلاته البسيطة وقلة العناصر والألوان، التبسيط في التصميم والاختصار إلى العناصر الضرورية فقط، ومحاولة التخلص من الازدحام وفوضى الأثاث والخامات والالوان، والقضاء على التشتت الذهني للمستخدم وتوفير راحة بصرية داخل الحيزات من خلال فكر واتجاه أعادة الأستخدام مخلفات الخامات لتقوم بالربط بين الأتجاهين من خلال التجربة التصميمية التطبيقية .

إذ أعتمدت في التصميم على التكثيف البصري للبساطة فى الحيزات ، فى محاولة الوصول الى تصميم ناجح فى مظهره بسيط في عناصره يتسم بالدفء والرحابة مناسبا للاستخدام، والاكتفاء بالضروري فقط، من العناصر الأساسية، وتقليص

قطع الأثاث بطريقة تحقق أقصى تأثير ممكن وبألوان محايدة مع مكملات من قطع فنية بسيطة، وتقنين ما يظهر منها على محددات التصميم وعناصره واخفاء ما دون ذلك بعيداً عن الأنظار فى محاولة لأستخدام معظم بقايا ومخلفات الخامات .

نموذج رقم (١) تصميم لغرفة نوم يظهر بها الحائط الخلفى وقد تم استخدام مخلفات الأخشاب وبقايا ورق حائط وبعض الدهانات

نموذج رقم (٢) تصميم لغرفة معيشة و يظهر بها حائط مكتبة التليفزيون وقد تم استخدام مخلفات الأخشاب واجزاء من الواح بديل الرخام وبقايا الواح جيبسمبورد وبعض الدهانات

نموذج رقم (٣) تصميم لحائط بريسبشن شقة سكنية يظهر بساطة التصميم والتشكيل لبقايا مخلفات اخشاب والواح جيبسمبورد وبعض الدهانات

نموذج رقم (٤) تصميم لقاطوع من بقايا مخلفات الأخشاب وبقايا قطع من الحديد الليزر وفى الحائط الخلفى يظهر استخدام بقايا الرخام والخشاب

نموذج رقم (٥) تصميم لقاطوع من بقايا مخلفات الجيبسمبورد وبقايا قطع مختلفة من الحديد المشغول

نموذج رقم (٦) تشكيلات مبتكرة للارضية من بقايا ومخلفات وكسر السيراميك

نموذج رقم (٧) تصميم مبتكر لمكتب وأرفف على هيئة مكتبة كتب من بقايا ومخلفات الأخشاب والحديد

النتائج

توصل البحث إلى مجموعة من النتائج التى تفيد التخصص وأهمها:

١- أن عملية إعادة الاستخدام هى عملية هامة للغاية لمصممى العمارة الداخلية، الغرض منها تخليص البيئة المحيطة وخاصة مواقع البناء والتشطيبات من المخلفات الزائدة والتى لا يمكن الإستفادة منها بحالتها الراهنة وتوظيفها فى تصاميم نافعة ومفيدة بتشكيلات وألوان جديدة.

٢- استخدام فكر إعادة الاستخدام فى ضوء مفاهيم اتجاه المينيماليزم يساعد فى عمل تصاميم وافكار بسيطة ومقننة وقليلة التكاليف وغير مبالغ فيها.

٣- تكمن أهمية فكرة إعادة الاستخدام فى العمارة الداخلية والتصميم الداخلى فى بساطة الأفكار ونضوجها وتوظيفها التوظيف الأمثل دون تكلف او غلو.

٤- يمكن تطوير الفكر التصميمى فى العمارة الداخلية من خلال عمليات إعادة الاستخدام المستمرة ومن خلال تداخلها مع اتجاه المينيماليزم الذى يدعم هذا الفكر، والوصول الى اتجاه حديث ينتج عنه مجموعة من التصاميم والأفكار الاقتصادية المبتكرة والمبدعة.

التوصيات

يوصى البحث ببعض التوصيات الهامة وهى:

١- ضرورة التوصية بنشر ثقافة إعادة الاستخدام من خلال تدريسها بالكليات والمعاهد المتخصصة لتفعيل دورها فى الحفاظ على البيئة والتصميم المستدام.

٢- ضرورة تسليط الضوء على فكر ومفاهيم المينيماليزم فى التصميم وتطبيق الملائم منها فى التصميمات الحالية للعمارة الداخلية وربطها بفكرإعادة الاستخدام.

٣- دعم فكرة انشاء مناطق حرفية وورش ومصانع صغيرة تقوم بتصنيع القطع والخامات المعاد استخدامها من مخلفات البيئة والمواقع بخامات وتكاليف بسيطة.

٤- لابد من وضع ضوابط منظمة لعمليات البناء والتشطيبات واستخدام الخامات وعناصر التأثيث بجميع المؤسسات الحكومية وترشيدها ووضع آلية لكيفية إعادة استخدامها.

المراجع

1. "المينيماليزم كاتجاه في التصميم الداخلي السكني (دراسة تطبيقية)". مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية – المجلد السابع عشر – العدد الثاني. ٢٠١٧م.
alminimalizam kaitijah fi altasmim aldaakhilii alsakanii (dirasat tatbiqiatun)". majalat alzarqa' " .lilbuhuth waldirasat al'iinsaniat - almujalad alsaaabie eashar - aleadad althaani. ٢٠١٧m
2. دومينيك لوروا، فن البساطة، ترجمة: د. دعبول ،لينة ، شركة العبيكان للابحاث والتطوير، المملكة العربية السعودية، الطبعة العربية الأولى١٤٣٠ه -٢٠٠٩م.
duminik lurwa, fanu albasatati, tarjamatu: du. daebul ,linat , sharikat aleabikan lilabhath .waltatwiri, almamlakat alearabiat alsaeudiati, altabeat alearabiat al'uwlaa١٤٣٠h -٢٠٠٩m
3. الغد (مؤرشف من الأصل في ٢١مارس ٢٠١٩) "المينيماليزم.. فن الاستمتاع بالفراغ والتخلص من الفوضى". اطلع عليه بتاريخ ٢٧ سبتمبر ٢٠٢٢م.
alghad (mwarshaf min al'asl fi 21mars 2019) "alminimalizm.. fana aliastimtae bialfaragh waltakhalus min alfawdaa". atalae ealayh bitarikh 27 sibtambar 2022m.
4. "المينيماليزم .. حركة فنية تعتمد فلسفة الإيجاز"، اندبندنت، مؤرشف من الأصل في الاثنين ١٦ أغسطس ٢٠٢١. اطلع عليه بتاريخ ١٩ اكتوبر ٢٠٢٢م.
"alminimalizam .. harakat faniyat taetamid falsafat al'iijaz", andibandinti, murshaf min al'asl fi aliathnayn 16 'aghustus 2021. atalae ealayh bitarikh 19 aktubar 2022m
5. الفرق بين اعادة التدوير واعادة الاستخدام، اخر تحديث ٧ يونيو ٢٠٢٢
alfarq bayn aeadat altadwir waeadat alaistikhdami, akhir tahdith 7 yunyu 2022
6. العدوى ، حسام رمزى على - إستخدام إعادة التدوير فى التصميم الداخلى لمسكن منخفض التكاليف
aladawyhusam ramz , yal yiistikhdam 'iieadat altadwir faa altasmim aldaakhilaa limaskan ' - munkhafid altakalif
7. الشاعر ،ضحى احمد على - تقنيات إعادة التدوير في مواد البناء كأداة لحماية البيئة وتحقيق الاستدامة فى المناطق الحارة - - كلية الهندسة – جامعة الفيوم
alshaaeir ,dahaa aihmad ealaa - tiqniaat 'iieadat altadwir fi mawadi albina' ka'adaat lihimayat albiyat watahqiq alaistidamat faa almanatiq alharat - - kuliyat alhandasat - jamieat alfayuwm
8. زهرة ، نهال نبيل - تكنولوجيا الألواح الخشبية المصنعة من الخامات الصديقة للبيئة وتطبيقاتها في مجال التصميم الداخلي والأثاث - رسالة ماجستير- قسم التصميم الداخلي والأثاثكلية الفنون التطبيقية- جامعة دمياط
zahrat , nihal nabil - tiknulujia al'alwah alkhashabiat almusanaeat min alkhamat alsadiqat lilbiyat watatbiqatiha fi majal altasmim aldaakhilii wal'athath - risalat majistir- qism altasmim aldaakhilii wal'athathukiliat alfunun altatbiqiatu- jamieat damyat
1- Christopher Want, Minimalism, Grove Art Online, Oxford University Press, 2009"Moma.org- 22 September 2015 اطلع عليه بتاريخ ١٩ اغسطس ٢٠٢٢م
https://ar.wikipedia.org/wiki -١٠
https://www.independentarabia.com/node/347146 -١١
https://en.wikipedia.org/wiki/Minimalism#Influences_from_Japanese -١٢
https://www.decoist.com/repurposed-drums-furniture -١٣ /
14- www.reducereuserecycle.co.uk/greenarticles/what_does_reduce_reuse_recycle_mean.php
https://dnr.mo.gov/waste-recycling/reduce-reuse-recycle -١٥
https://decor.design/ar/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D8%A7%D8%AF- -١٦
http://ar.sunletsgroup.com/info/10-recyclable-building-materials-for-future-ze- -١٧
https://boniankom.com/recycle-construction-waste -١٨/