التكنولوجيا الداعمه لانتاج الأثاث من الخامات المعاد تدويرها

Technology supporting the production of furniture from recycled materials

أ. د/ باسم حسن عبده

أستاذ تصميم الأثاث (قسم التصميم الداخلي والأثاث) كلية الفنون التطبيقية –جامعه حلوان

Prof. Bassem Hassan Abdo

Prof of interior design; Faculty of applied arts; Helwan University

أ. د/ علي محمد سنوسي

أستاذ تصميم المنشأت السياحيه (قسم التصميم الداخلي والأثاث) ووكيل الكليه لشئون التعليم والطلاب الأسبق

Prof. Aly Mohamed Senousy

Prof of interior design; Faculty of applied arts; Helwan University

م/ هدير سيد محمد محمد اسماعيل

معيده بالمعهد العالي للفنون التطبيقية-السادس من أكتوبر

Lect. Hadeer Sayed Mohamed Mohamed Ismail

Demonstrator at the higher institute of applied arts

dodo_hadeer@yahoo.com

الملخص

تعتبر عملية التدوير واحدة من أكثر العمليّات التى بمقدورها أن تحلّ العديد من المشاكل دفعة واحدة؛ لذا، فقد لاقت هذه العمليّة إقبالاً كبيراً جداً من كافّة الدول التى تهتمّ بحلّ مشكلة النفايات والعديد من المشاكل الأخرى التى تسبّب الإزعاج، والتى ينجم عنها مشاكل فرعية عديدة. التدوير ليست من العمليّات الحديثة، بل هى عمليّة قديمة، ولكنها لم تكن بهذه الضخامة التى هى عليها الآن، فقد كانت فى الأزمان القديمة أبسط من ذلك بكثير، وتتمثل فى تغذّى بعض الكائنات الحيّة على فضلات الكائنات الأخرى بشكل طبيعىّ دون تدخّل الإنسان، كما كان الإنسان فى العصر البرونزىّ قادراً على صهر الموادّ المصنوعة من المعادن لتكوين موادّ أخرى جديدة منها، ومن هنا فإن عمليّة التدوير تعنى إعادة استعمال المواد المستعملة لإنتاج مواد أخرى جديدة، قد تكون فى بعض الأحيان ذات جودة أقلّ من المنتجات التى تصنع من المواد الأصلية، وهناك العديد من الموادّ القابلة للتدوير، كالموادّ المعدنية، والورقيّة، والزجاجيّة، والبلاستيكيّة، ومياه الصرف الصحّىّ، وإطارات السيارات، والموادّ المنسوجة، والعديد من الموادّ الأخرى، وفيما يلى بعض أبرز النقاط التى تدلّ على أهميّة القيام بهذه العمليّة فى المجتمعات المختلفة. أهميّة تدوير النفايات يوفرالطاقة بشكل كبير، حيث تساعد عملية تدوير النفايات على إنتاج منتجات جديدة باستهلاك أقلّ للطاقة من عملية إنتاج المنتجات من المنتجات الطبيعيّة، ممّا يساعد فى الحدّ من المشاكل الرئيسيّة التى يعانى العالم منها كمشكلة الاحتباس الحرارىّ. يقلّل من استنزاف المواد الخام فى عمليّة إنتاج المنتجات الجديدة، حيث إنّ استنزاف هذه الموادّ يساعد على تدمير البيئات المختلفة التى يتمّ استخراج هذه المواد منها، كما أنّ هذا الأمر يساعد بشكل رئيسىّ على زيادة التلوّث فى بعض الحالات. يوفر العديد من فرص العمل، حيث إنّ عمليّة إعادة التدوير توفّر العديد من الأعمال، فهى سلسلة من العمليّات وليست عملاً واحداً فقط؛ ممّا يساعد على حلّ مشكلة البطالة. يوفّر الأموال ويزيد من هامش الربح، فتكلفة الموادّ المعاد تدويرها ليست كتكلفة الموادّ الخام المستخرجة من الطبيعة، وهذا ما يدفع أصحاب العمل إلى الاعتماد فى بعض الأحيان على عمليّة إعادة التدوير، كما أنّ انخفاض التكاليف على المصنّعين يزيد من صادرات الدول إلى الخارج، ممّا يزيد من إيراداتها. يقلّل من مشاكل تراكم النفايات وما

DOI: 10.21608/mjaf.2019.17768.1342

يجلبه من أمراض لمختلف الناس، وذلک من خلال تراكم مسبّبات المرض فوق النفايات، كما يخلّص البيئة من النفايات غير القابلة للتحلّل كالموادّ البلاستيكيّة التى قد تسبّب العديد من المشاكل للبيئات المختلفة التى توجد فيها

الكلمات المفتاحية:
إعاده التدوير- إعاده الاستخدام - المخلفات - التقنيات الحديثة.

Abstract:

Recycling is one of the most solvable processes at one time. Therefore, this process has been very popular with all countries concerned with solving the waste problem and many other troublesome problems that result in many sub-problems

Recycling is not a modern process, but an old process, but it was not as large as it is now, it was in the old times much simpler, and is to feed some organisms on the waste of other beings naturally without the intervention of man, as man in the Bronze Age, they were able to melt metal materials to form new materials.

Hence recycling means reusing materials used to produce new materials, which may sometimes be of lower quality than products made from original materials. The following are some of the highlights of the importance of this process in different communities.

The importance of waste recycling saves energy significantly. Waste recycling helps to produce new products with less energy consumption than the process of producing products from natural products, which helps to reduce the major problems that the world is suffering from such as global warming. Reduces the depletion of raw materials in the production of new products, as depletion of these materials helps to destroy the different environments from which these materials are extracted, and this mainly helps to increase pollution in some cases.

It provides a lot of job opportunities, as recycling provides many jobs, it is a series of operations and not just one job, which helps to solve the problem of unemployment. It saves money and increases the profit margin. The cost of recycled materials is not the cost of raw materials extracted from nature, which is why employers sometimes rely on recycling, and lower costs for manufacturers increase the exports of countries abroad, Their revenues. Reduces the problems of accumulation of waste and the diseases it brings to different people, through the accumulation of pathogens above the waste, and also rid the environment of non-degradable waste such as plastic materials that may cause many problems for the different environments in which they exist

Key words:
Recycling, environment, materials, recycling, reuse

المقدمة

إعادة التدوير، مصطلح نبت فى عالم يتغير بديناميكة واضحة تلعب فيها القضايا الإقتصادية والبيئية دورا لا يمكن إغفاله. فمنطوق المصطلح فى حد ذاته يطلق العنان للتوقع والتساؤل متعدد الاتجاه، عما إذا كانت إعادة التدوير هذه تهدف للتخلص من تراكمات النفايات، أم البحث عن عناصر قيمة استخدمت وتم إهلاكها، أم الحصول على عناصر أو مكونات خامات أولية بأسعار منخفضة؟ الحقيقة أن كل هذه التساؤلات الإعتبارية تشكل مخرجات لإعادة التدوير، ولكن ما يعنينا بالتخصص هو ما سنستفيد نحن – كمتخصصين مصريين فى مجال صناعات الأثاث – من هذه التكنولوجيا الحديثة؟

أرى أننا يمكن أن نكون من أكثر المستفيدين من هذه التكنولوجيا، حيث من الممكن أن نحصل على خامات بمواصفات

مهندسة إيجابية التوظيف بشكل مباشر، إلى جانب إنخفاض تكلفة معظمها عن مثيلاتها المصنعة من الخامات غير المدورة بشكل ملحوظ، بالإضافة إلى احترام مسئوليتنا البيئية والاجتماعية. لكن علينا أيضا أن نحترم وندرس طبائع ومواصفات هذه الخامات الحديثة للحيلولة دون فشل توظيفها فى تصميم منتجات تحقق الهدف منها.

فإعادة التدوير وإعادة الاستخدام مفهومين مختلفين والهدف واحد، يتلخص مفهوم إعادة التدوير بإعادة تشكيل المادة وفك جزيئاتها للاستفادة منها في غرض ثانٍ أو لنفس الغرض، أما إعادة الاستخدام فيتمثل ببقاء المادة مع تحويلها إلى شكل آخر واستخدامها لغرض اخر عن طريق تعديلها وفي الغالب يتم تحويلها يدويا على عكس إعادة التدوير التي تتم من خلال المصانع، والغرض من المصطلحين السابقين هو الحفاظ على البيئة والتقليل من التلوث وظهرت فكرة إعادة التدوير في الحرب العالمية الأولى والثانية حيث كانت تعاني بعض الدول من نقص حاد في بعض المواد مما دفعها إلى تجميع مواد من المخلفات وإعادة استخدامها متل المطاط، حتى أصبحت عملية إعادة التدوير من أهم الأساليب المتبعة في إدارة النفايات .

مشكلة البحث

عدم الاستفادة من الخامات المعاد تدويرها بشكل مناسب في إنتاج أثاث متنوع من الخامات المختلفة بما يدعم المستهلك المصري والبيئة المصرية. وعدم توافر قاعدة معلوماتية موجهة التطبيقات عن الخامات المعاد تدويرها للصناعات الخشبية بوجه عام، وصناعة الأثاث بوجه خاص. وعدم انخراط صناعات الأثاث المصرية فى تطبيقات مفاهيم الإنتاج بدعم الخامات المعاد تدويرها بالشكل المناسب.

وبالرغم من المزايا المتعددة للصناعة والخدمات التي تقدمها إلا أنها تسبب العديد من أنواع التلوث والتسمم البيئي التي تعود بالخطر على كوكب الأرض والغلاف الجوي، يستهين البعض في أهمية إعادة التدوير واستخدام المخلفات وما له من أهمية في وجودنا إذ إن العناصر الطبيعية لن تدوم، وللتوعية دور أساسي في لفت الانتباه إلى مثل هذا القضايا سواء بين طالب المدارس وربات البيوت وأعضاء الجمعيات البيئية .وتكمن المشكلة الرئيسية للبحث في عدم استغلال الخامات المعاد تدويرها.

أهمية البحث

إلقاء الضوء على حزم جديدة من الخامات مجدية الاستخدام فى صناعات الأثاث. والتأكيد على التكامل المعرفى بين مختلف العلوم والمجالات التطبيقية.

كما إن العاملين في مجال البيئة يدركون أهمية إعادة التدوير والاستخدام وعوائدها، كما يعلمون مدى خطورة النفايات الصلبة وتنوع درجة خطورتها وتكون من نواتج الصناعات والمواد الكيميائية، ويمكن أن تكون غير خطرة مثل بعض المخلفات المنزلية، إضافة إلى التقليل من تكاليف الشراء على مستوى الفرد وتقليل الاستيراد على مستوى الدولة، فمن الممكن من خلال المواد غير المرغوب بها استخلاص مواد نستفيد منها وننفق أموالنا عليها.

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى عرض ايجابيات إعادة التدوير والاستخدام على الفرد والمجتمع والدولة وما آثار عدم وجودها وكيف سيكون بنا الحال حينها، وعرض مجموعة أفكار تساعد على إعادة استخدام مخلفاتنا المنزلية وغيرها على الصعيد الشخصي وأفكار لإعادة التدوير وكيفية ترويج الفكرة داخل المجتمع عن طريق التحفيز واستخدام الوسائل الدعائية المختلفة للترويج لمبدأ وفكرة وليس لمنتج معين.

بالإضافة الي كيفية الاستفادة من الخامات المعاد تدويرها في إنتاج أثاث متنوع بما يدعم المستهلك المصري.
وتوفير قاعدة معلوماتية واضحة المعالم التحليلية والتطبيقية، يرجع إليها عند الحاجة إلى الوقوف على خامات بعينها لتطبيقات محددة.
وأيضا توفير حزم تحليلية معيارية موجهة، لتوضيح جدوى وفاعلية استخدام الخامات المعاد تدويرها فى الصناعات بوجه عام، وصناعة الأثاث بوجه خاص.

منهجية البحث:

1. المنهج الإستقرائي من خلال الدراسات السابقة والمراجع العلمية.
2. المنهج التحليلى النقدى من خلال الدراسات التحليلية.

البدايات

بدأ الإنسان بإعادة تدوير المواد منذ الأزل، فالإنسان الأول قام بإعادة استخدام أغصان الاشجار والحجارة وغيرها في صنع أدواته الخاصة لتخدمه في حياته اليومية مثل صيد الحيوانات وإشعال النار وغيرها، كما استخدم النباتات لغير الطعام مثل قشرة ثمرة جوز الهند والقصب .وظهر مصطلح إعادة التدوير أثناء الحرب العالمية الأولى والثانية، حيث كانت الدول تعاني من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط، مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من المخلفات المعادة استخدامها.

إعادة تدوير المادة لحماية البيئة

لتجنب أو للتقليل بأكبر قدر ممكن من التلوث البيئي يجب اتباع وتطبيق تسلسل استراتيجيات إدارة المخلفات (وما يتضمنه من رفع لكفاءة وإنتاجية المواد والطاقة). والتي ترتكز على مبادئ: استخدام تقنيات إنتاج نظيفة – تكوين الدوائر المغلقة (إعادة التدوير) – التخلص الملائم بيئيا من المخلفات والنفايات.

أخطار النفايات على البيئة

تحلل النفايات يؤدي إلى تسرب ما تحتويه من سموم إلى مصادر المياه سواء كانت جوفية أو سطحية. هذا إلى جانب انبعاث الروائح الكريهة. كما أنها تؤذي النظر بما تسببه أكوام النفايات من طغيان على المناظر الطبيعية وتشويه للقيمة الجمالية التي يحرص الإنسان عليها[1].

وتلعب إعادة التدوير دوراً مهماً في حماية البيئة والحفاظ عليها من خلال:

1) المحافظة على الموارد وتقليل الاستهلاك (تقليل انسياب المواد واستهلاك الطاقة)
2) حماية الأراضي الزراعية وأماكن رمي المخلفات
3) حماية البيئة من المواد والانبعاثات السامة

ولإنجاح عملية إعادة التدوير يجب مراعاة وتحقيق المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية العامة بالإضافة للمتطلبات الفنية الخاصة بكل منتوج والتنسيق بينها أثناء عملية تصميم المنتوج.

استراتيجيات حماية البيئة

- استخدام تقنيات إنتاج نظيفة

- تجنب أو التقليل من تكون الملوثات البيئية والمخلفات
- العمل على منع أو التقليل من استخدام المواد ذات الأثر البيئي الئ

- العمل على استخدام تقنيات مناسبة لمنع انسياب وخروج المواد الملوثة للهواء والماء والتربة من خلال تركيب واستخدام المصائد / المصفيات المناسبة
- التخلص الملائم بيئيا من النفايات والرواسب الناتجة عن هذه المصائد / المصفيات

بالإضافة لهذه النقاط يجب مراعاة مرحلة استخدام المنتوج وما ينتج عنها من ملوثات ومخلفات كما يجب أيضاً الاهتمام بعمليات التقييم البيئي (تقييم الوحدات الإنتاجية / تقييم دورة حياة المنتوج)، لما توفره من معلومات عن التلوث ومصادره والتي من خلالها يمكن مقارنة الإمكانيات والتقنيات الإنتاجية والخدمية واختيار الحلول والبدائل الأفضل وتحسين النقاط الحرجة بها.

تكوين الدوائر المغلقة (إعادة التدوير)

كل عملية تصنيعية أو تشغيلية تتم على المواد الخام أو مواد التشغيل ترفع من قيمة هذه المواد وكل عملية استخدام لهذه المواد أو أي منتوج منها ترفع من فعالية هذه المواد. فعن طريق الرفع من فعالية المواد، من خلال إطالة عمر المنتوج / المادة (إعادة الاستخدام / إعادة التصنيع)، يتم التقليل من انسياب واستهلاك المواد والطاقة ومن التكاليف والتلوث البيئي.

التخلص الملائم بيئيا من النفايات والمخلفات

لضمان حماية البيئة من كل المخلفات التي لايمكن الاستفادة منها أو تجنبها يجب التخلص منها بالطرق الملائمة للبيئة. ويشمل ذلك:

* الحرق لإنتاج طاقة حرارية تستخدم في عدة مجالات وللتقليل من حجم المخلفات النهائية مع ضرورة مراعاة الغازات والمخلفات الناتجة عن عملية الحرق

* الردم باستخدام أماكن رمي خاصة يراعى فيها عدم الإضرار بالتربة أو المياه الجوفية أو الهواء الجوى

إعادة التدوير

الفكرة الجوهرية لإعادة التدوير هي استحداث أو استكمال الدوائر المغلقة للاستفادة من المنتوجات والمخلفات وذلك بإعادة استخدامها أو تصنيعها.

أنواع إعادة التدوير

*إعادة تدوير المنتوج (product recycling): تعتبر حلا ضروريا وبديلا للإنتاج الجديد ويمكن تطبيقها على الإنتاج الكامل أو المكونات والأجزاء كالآتي:

*إعادة تدوير المنتوج مع المحافظة على شكله وبنيانه والقيمة العالية له بعد صيانته أو تطويره وإعادة استخدامه لنفس الوظائف والمهام أو غيرها

*إعادة تدوير المنتوج بعد تفكيكه وإدخال مكوناته وأجزائه لعملية الإنتاج والتجميع ويعد هذا النوع أقل قيمة من النوع السابق

*إعادة تدوير المواد (material recycling): الاستفادة من المواد الداخلة في صناعة أي منتوج (إعادة التصنيع) في صناعات مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد الداخلة في صناعته عن بعضها البعض مع مراعاة شروط حماية البيئة كالآتي:

* إعادة تدوير المواد من خلال إعادة تصنيعها واستخدامها كمواد تشغيل

* إعادة تدوير المواد من خلال معالجتها كيميائيا أو حراريا لتصنيع مواد خام جديدة

دور إعادة التدوير في حماية البيئة

تُسهم إعادة التدوير في المحافظة على البيئة والتقليل من التلوث من خلال دورها في الآتي:

*المحافظة على موارد المواد والطاقة

* تقليل الاستهلاك من خلال إطالة عمر المنتوج

* تقليل الاستهلاك من خلال إعادة التصنيع

* تقليل الاستهلاك من خلال الرفع من كفاءة العمليات الإنتاجية

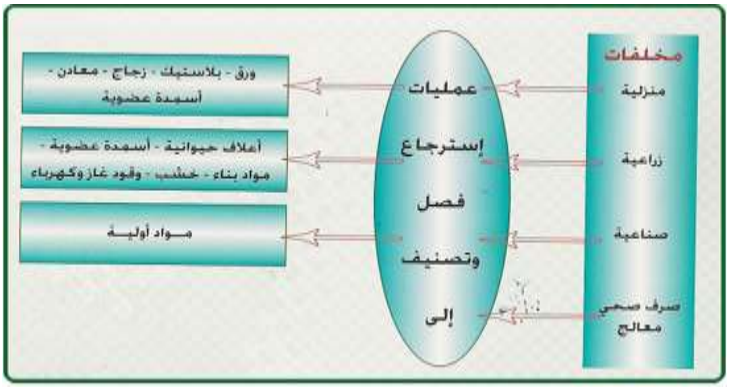
* توفير الطاقة من خلال التقليل من العمليات الإنتاجية

* حماية الأراضي المستخدمة كمكبات لرمي القمامة من خلال التقليل من المخلفات

*حماية البيئة من المواد الضارة والسامة الناتجة عن الصناعات الاستخراجية والتحويلية.

ماذا نعني بإعادة التدوير؟

إعادة التدوير :(recycling) هي عملية إعادة تصنيع واستخدام للمخلفات: سواء المخلفات المنزلية أو الصناعية أو الزراعية، فمثلا نقول انه بالإمكان أن نعيد تدوير الجرائد القديمة إلى أطباق كرتونية ، وان نعيد تصنيع العلب المعدنية القديمة لتقديم علب جديدة ،وأن نعيد تصنيع الخردة من المعادن للحصول على سبائك جديدة يمكن استخدامها في تصنيع منتجات مختلفة، والغاية من إعادة الاستخدام هو التقليل من حجم هذه المخلفات وبالتالي التقليل من تراكمها في البيئة، وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة فيها ومن ثم إعادة تصنيع كل مادة على حدا.



لمحة عامة عن نشأة إعادة التدوير.

بدأت فكرة إعادة التدوير أثناء الحرب العالمية الأولى والثانية، حيث كانت الدول تعاني من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط، مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من المخلفات لإعادة استخدامها.

وبعد سنوات أصبحت عملية إعادة التدوير من أهم الأساليب المتبعة في إدارة النفايات الصلبة؛ ذلك للفوائد البيئية العديدة لهذه الطريقة.ولسنوات عديدة كان إعادة التدوير المباشر عن طريق منتجي مواد المخلفات (الخردة) هو الشكل الأساسي لإعادة التدوير، ولكن مع بداية التسعينات بدا التركيز على إعادة التدوير غير المباشر وهذا يعني تصنيع مواد النفايات لتقديم منتجات أخرى تعتمد على نفس المادة الخام من مثل: إعادة تدوير الورق والكرتون والبلاستيك والمعدن وبالأخص الألمنيوم وغيرها من المواد التي يتم إعادة تدويرها في الفترة الحالية.

حيث إن تنامي الاهتمام في قضايا البيئة قد انعكس من خلال برامج وحملات التوعية البيئية التي تقوم بها الجمعيات المهتمة في البيئة، فقد كان هناك اهتمام متميز في موضوع إعادة التدوير بين طلاب المدارس وربات البيوت وأعضاء الجمعيات البيئية. وقد وجد رجال الصناعة أنه إذا تم أخذ برامج التدوير بمأخذ الجد من الممكن أن تساعد في تخفيض تكلفة المواد الخام وتكلفة التشغيل، كما تحسن صورتهم كمتهمين دائمين بتلوث البيئة. ورغم إيمان البعض أن تدوير المخلفات هو قمة المدنية فإنه بعد مرور عشر سنوات على تطبيق الفكرة بدأ الكثير من الناس في الدول المطبقة للتدوير بشكل واسع في التساؤل عن مدى فاعلية تلك العملية، وهل هي أفضل الوسائل للتخلص من المخلفات؟ فقد اكتشفوا مع الوقت أن تكلفة إعادة التصنيع عالية بالمقارنة بمميزاتها والعائد منها. فالمنتج المعاد تدويره عادة أقل في الجودة من المنتج الأساسي المستخدم لأول مرة، كما أنه لا يستخدم في نفس أغراض المنتج الأساسي، ورغم هذا فإن تكلفة تصنيعه أعلى من تكلفة تصنيع المنتج الأساسي من مواده الأولية مما يجعل عملية التدوير غير منطقية اقتصاديا بل إهدارًا للطاقة.

مصر: -

في بعض الأحياء في القاهرة، وبعض المواقع السياحية ومن خلال الجمعيات التعاونية يتم جمع النفايات المفروزة في وعاءين وعلى النحو التالي: -نفايات عضوية - نفايات مطبخ -نفايات غير عضوية (جافة) وتشمل الورق والكرتون والبلاستيك والمعدن حيث تقوم ربة المنزل بفصل هذه النفايات في وعاءين ويتم جمعهما من المنازل مباشرة من خلال عمال النفايات، ومن ثم يصار إلى طرحها في مركز الفرز ليتم فرز المكونات وتجميعها وبيعها إلى مراكز التصنيع، و أحيانا يتم إجراء بعض عمليات التصنيع الأولية على هذه المواد قبل نقلها للمصنع كبشر البلاستيك... في بعض الفعاليات السياحية كالفنادق مثلا، يتم فرز مكونات النفايات منذ البداية في حاويات خاصة بالتعاون مع الجمعيات، الورق لوحده، البلاستيك، الزجاج، المعادن، المواد العضوية، ويتم جمعها من خلال هذه الجمعيات التعاونية مفروزة من المصدر.

لماذا نعيد التدوير؟

- توفير الطاقة: مثلا نقول: إنه بإعادة تدوير علبة واحدة من الألمنيوم فإننا نوفر 95% من الطاقة اللازمة لتصنيع علبة واحدة فقط من خاماته الأصلية (البوكسايت).
- المحافظة على الموارد الطبيعية وهي من المبادئ الأساسية التي تقوم عليها التنمية المستديمة (sustainable development)
- تقليل الضغط على مكاب النفايات
- تقليل الغازات المنبعثة من مكاب النفايات(emissions)
- التوعية بالإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة(integrated solid waste management)
- حث المواطن على المشاركة في المحافظة على البيئة(to achieve environmental behaviors)
- تغيير سلوك المواطن الاستهلاكي من خلال تعميم وتطبيق فكرة فرز النفايات وتقليلها
- تطبيق فكرة فرز النفايات من المصدر لإعادة تدويرها
- توفير فرص عمل للشباب والشابات في العالم العربى وبالتالي التقليل من مستويات البطالة: حيث إن مشروع إعادة التدوير قائم على الأيدي العاملة في مجال فرز النفايات العضوية عن العضوية ومن ثم فرز كل نوع من النفايات على حدا، بالإضافة إلى أن المشروع يقوم على زيادة نشر الوعي البيئي لدى الأفراد حول ضرورة التطبيق الفعلي لإعادة التدوير مما يستدعي ضرورة وجود طاقم للقيام بحملات التوعية البيئية ، كما أن الجهات التي تعمل على إعادة التدوير

مثل المصانع التي تعمل على إعادة تدوير الورق وتلك التي تعمل على إعادة تدوير البلاستيك في المملكة توظف عدداً من الشباب والشابات للعمل فيها.

- الانسجام مع التوجه الوطني والعالمي في موضوع فرز وإعادة تدوير النفايات.

وهكذا نقول: إن مشروع إعادة التدوير يلعب دورا مهما في التقليل من حجم المخلفات المتفاقمة يوما بعد يوم إذ إن معدل ما ينتجه الفرد الواحد من النفايات في العالم العربى يقدر بحوالي 0.9 كغم يوميا، ومن المتوقع أن يزيد حجم النفايات في الفترة القادمة وذلك بسبب زيادة النمو السكاني في العالم العربى إذ إن معدل النمو السكاني هو 3.5%، فمن منا لا يلحظ الآن وجود أكوام من القمامة بالقرب من مكان عمله أو مكان سكنه أو حتى في الشوارع العامة. وبالتالي نقول: إن تعميم فكرة إعادة التدوير بين الأفراد الذين يشكلون اللبنة البنائية الأولى للمجتمعات هو الأساس الذي يجب أن نبنيه في الفترة الحالية، حيث إن الجهات العاملة في مشروع إعادة التدوير ما زالت مقتصرة على عدد قليل من الجمعيات البيئية غير الحكومية (ngos) وفئة قليلة من الجهات العاملة في القطاع الخاص وعدد من المصانع المحتكرة للسوق المحلي فيما يتعلق بعملية إعادة التدوير نفسها. وسيتضح لنا من خلال هذه الدراسة بعض الحقائق التي تظهر أهمية إعادة التدوير بالنسبة للبيئة، حيث إنه يقلل من حجم النفايات وبالتالي يقلل من ذلك النمو السرطاني في حجم النفايات والتقليل من الضغط المتزايد على الموارد الطبيعية والبيئية والتقليل من الطاقة والماء المستهلكتين في تصنيع المنتجات من خاماتها الأولية،

حيث سنظهر بعض من هذه الحقائق هي كالتالي:

الطرق المتبعة في جمع ونقل النفايات المفروزة والقابلة لإعادة التدوير.

في حالة وجود خطة أو برنامج لاعادة التدوير يتم اتخاذ تدابير وإجراءات لجمع النفايات مفروزة جزئيا أو كليا في المصدر؛ وذلك للتخفيف من الجهود المبذولة في أعمال الفرز واختصار التكاليف المترتبة على ذلك، وفي هذه الحالة يصار إلى عملية الفرز في المصدر من خلال عدة خيارات حسب نوع المواد المطلوب فرزها، والمستوى التعليمي والثقافي للسكان وبرامج التوعية والحوافز والعقوبات، والطبيعة الجغرافية والمناخية ومستوى الدخل وطبيعة المساكن... إلى غيرها من العوامل، وسنتعرض هنا إلى تجارب بعض الدول المتقدمة في فرز النفايات .

إعادة التدوير في التصميم الداخلي

إن استخدام المواد المعاد تدويرها في التصميم الداخلي يقلل من تكلفة المنتج أو التصميم، ولكون صناعة الأثاث تستحوذ على أهمية كبيرة في الاستثمار الذي يصل إلى مليارات الدولارات، فإن تقليل الكلفة يعد أمراً حيوياً بالنسبة للقائمين على هذه الصناعة، **فهناك بعض المنظمات تدعم ماليا التصاميم والمنتجات الهادفة إلى تحقيق الإستدامة مثل منظمة:**

(Leadership in Energy and Environmental Design) (LEED)، ويمكن إطلاق مصطلح المبنى المستدام على ذلك المبنى الذي يحقق التكامل من حيث الأداء البيئي وموافقته للمتطلبات الإجتماعية والاقتصادية وبالتالي تقليل الأثر السلبي على البيئة، وعادة ما يتميز هذا النوع من المباني بكفاءته في استخدام الموارد الطبيعية ومنع التلوث والمواءمة مع البيئة واستخدام خامات البناء القابلة لإعادة التدوير،علاوة على تحقيق متطلبات مستخدميه

واحتياجاتهم.[2] ويمكن تحقيق فكر التصميم المستدام من خلال ثلاثة مفاهيم و هي:

1. إعادة الاستخدام Reuse
2. إعادة التدويرRecycle
3. تقليل إستهلاك الخامات الطبيعية والطاقة Reduce

ولتطبيق هذه المفاهيم في مجال التصميم الداخلي والأثاث، لابد من الأخذ بعين الاعتبار أن تكون

الخامات المستخدمة في التنفيذ خامات معاد تدويرها وآمنة بيئيا، ومن الأمثلة على ذلك، استخدام ألواح particle) board)وهي مصنعة من الألياف الخشبية المعاد تدويرها 100% وذلك لتكسية الحوائط بالأخشاب المصنعة[3]، وهنا لا يتم إستهلاك أي من الأخشاب الطبيعية، وهناك مثال آخر هو ألياف الفايبر المصنعة من خامات خضراء معاد تدويرها ويمكن أيضا إعادة تدويرها بعد استخدامها،وفي مجال تصنيع الأثاث فإن تحقيق مفهوم الاستدامة يقوم على عدة محاور من بينها إعادة استخدام الأثاث في وظيفة اخرى بعد الانتها من استخامه في وظيفته الأساسية، ويطلق عليها اسم (Reuse) وأيضا استخدام الخامات المعاد تدويرها وتنفيذ التصاميم بأسلوب يحافظ على الطاقة وتقليل استخدام الخامات الطبيعية [4].

المتطلبات الفنية لعملية اعادة التدويرRecycling Requirements

عملية التدوير عندما تتم في المعامل المخصصة لذلك، تمثل في حقيقتها مجموعة من المتطلبات والخطوات المتعاقبة وبشكل فني للوصول إلى الخطوة الاخيرة وهي عملية إعادة التدوير .ولكي يتم تحقيق النتائج الاقتصادية والبيئية المرجوة، فإنه لابد أن تنجز المتطلبات اللازمة **لذلك على وفق خطوات تنسيقية دقيقة ومتعاقبة وتتمثل بالآتي:-**

١ .عملية التجميع:Collection Process

هي المتطلب الفني الأول من سلسلة عملية التدوير والمتمثل بالوصول إلى منابع إنتاج النفايات والتي قد تكون المنازل، المطاعم، والفنادق، والمصانع على اختلاف تخصصاتها، مؤسسات الدولة، والقطاع الخاص، والمتاجر، والأفران، المؤسسات الزراعية، المنتجعات السياحية، المدارس، والجامعات ..الخ .وهذه جميعها تولد نفايات وبأشكال وأنواع وأحجام ودرجة خطورة مختلفة .وبهذا الخصوص تعد ألمانيا الدولة الأولى في العالم التي تهتم بنظام استرداد المواد المستخدمة أو المستهلكة في مجال الالكترونيات، السيارات العبوات بمختلف أشكالها .ومن أجل ذلك فقد صممت نظاماً ثنائياً لاسترداد المواد عبر شبكة التوزيع ومنتشر في كافة أنحاء البلاد.

وتحت مسمى(Daules System Deutchland (DSD وذلك منذ عام ١٩٩٥م . ويقوم هذا النظام على استرداد كافة المواد التي يتم إتلافها من قبل الباعة والموزعين، المتعهدون بنقل النفايات لإيصالها إلى شركات إعادة التدوير لاعادة استخدامها مرة أخرى. وعلى مستوى التجربة في الدول العربية فسوف نشير إلى بعض الإحصاءات الرقمية عن حجم وأنواع النفايات في الأردن كنموذج لعملية التجميع[(5)].

وتتم طريقة وكيفية عملية التجميع بحسب طبيعية البلدان وتطورها الاجتماعي والثقافي ودرجة الاهتمام بالبيئة .الا أنه لا خلاف عليه بأن طريقة التجميع تتم عبر السيارات المخصصة لجمع النفايات ومن خلال الحاويات الموضوعة في الشوارع والتي ترمى بها النفايات المنزلية أو المتولدة لدى المؤسسات والجهات المختلفة .حيث يمكن أن نجد في بعض البلدان المتقدمة أنواعاً متعددة من الحاويات وبحسب الألوان المختارة لذلك، لوضع النفايات المخصصة لها وبحسب كل لون .وفي هذه المرحلة وكما سبق القول بأن جمع النفايات يرتبط بالجوانب الثقافية والاجتماعية والاهتمام بالبيئة .حيث يمكن لربات المنازل والقائمين في إدارة المؤسسات والمصانع المختلفة من الإسهام في تبسيط عمليات تدوير النفايات ورفع كفاءتها من خلال الإسهامات الجادة بعملية الفرز المسبق لانواع النفايات .حيث يتم رمي النفايات وبحسب نوعها في الحاوية المخصصة لذلك وهذا الأمر من شأنه أن يسهل من عملية الفرز لاحقا ويسرع من عملية إعادة التدوير ودون حدوث أية اضرار أو مخاطر في مخرجات عملية التدوير[(6)].

2 .الفرز Sorting

يعد هذا المتطلب من المراحل الأساسية والمهمة والصعبة بذات الوقت في عملية التدوير؛ لأنها ستكون أساس مهم في سهولة وصعوبة عملية إعادة التدوير وتأثيرها المتحقق سلبا أو إيجابا على المخرجات النهائية في إعادة التدوير. ويمكن أن تتم عملية الفرز بطريقتين..

***الاولي**: وهي الفرز اليدوي وهي الأكثر استخداما في الدول النامية، والتي تعتمد على أساليب بسيطة وغير متقدمة تكنولوجيا في التدوير .حيث يتم الاعتماد على العنصر البشري في عملية الفرز لتقليل التكاليف المترتبة على العمل ولكونها تقدم أجوراً زهيدة مقابل هذا العمل.

***الثانية**: فهو الفرز الآلي، وهو الأسلوب المتقدم في عملية التدوير والتي تتم على وفق تقنيات متقدمة للتعرف على نوعية كل مادة يراد فرزها وفصلها عن المواد الأخرى بشكل تلقائي..(7).

ولعل من أول الوصايا التي عرفها الناس عن فرز النفايات لاستخدام أو تدوير النافع منها ما جاء في قول الرسول صلى آلله عليه وسلم" : أتاني وفد جن نصيبين فسألوني الزاد، فدعوت آلله تعالى لهم أن لا يمروا بروثة ولا عظم، إلا وجدوه طعاماً." وقال عليه الصلاة والسلام عن الجن: "إنهم لن يجدوا عظما إلا وجدوا عليه لحمه يوم أكل، ولا روثة إلا وجدوا فيها حبها يوم أكلت، فلا يستسقين أحد منكم إذا خرج من الخلاء بعظم ولا بعرة ولا روثة". كما قال عليه الصلاة والسلام للجن: "كل عظم ذكر اسم آلله عليه يقع في أيديكم أوفر ما يكون لحما ، وكل بعرة أو روثة علف لدوابكم."ولما كانت تقنية تدوير النفايات تلزم التداول مع نوع محدد من المواد لاستخلاصه فمن اللازم فرز النفايات؛ وهذا يستلزم تصنيف المخلفات الصلبة مسبقا وفق المواد المصنعة منها تلك النفايات المدنية 8* سواء كانت مخلفات صناعية أو تجارية أو نفايات منزلية أو نفايات تتراكم نتيجة أنشطة مجموعات من الأهالي 9. فهناك نفايات مصنوعة من مادة واحدة وأخريات تحتوي علي عدة مواد. وعلي أساس التصنيف يتم فرز النفايات والمخلفات.

فرز مخلفات المؤسسات

في العادة تقوم المصانع والمؤسسات التجارية الضخمة بفرز المخلفات قبل التخلص منها في صناديق القمامة الضخمة أو تجهيزها للنقل إلى مراكز مباشرة بسيارات جمع القمامة؛ وذلك لأن المصانع عادة ما تشتغل في صناعة واحدة وتتحكم في جمع المخلفات الهائلة في الكمية والقليلة في الأصناف .وفي مقدور المؤسسات التجارية الكبرى أيضا فرز النفايات ونقلها إلى المقالب، أو المحارق أو محطات الطاقة أو لمراكز التدوير.

-فرز النفايات المنزلية

النفايات المنزلية يتم فرزها بإحدى طريقتين:

- الفرز على حافة الرصيف :يقوم السكان بفرز النفايات قبل جمعها وفق تصنيف متفق عليه آنفا.
- الفرز التطوعي :يقوم الأهالي بعزل بعض المواد الصالحة للتدوير عن النفايات مثل الورق والعلب والقوارير.
- الفرز الميكانيكي :يتم الفرز في مركز التدوير دون التزام من الأهالي بفرز نفايات منازلهم.

3 .التفكيك Disassembly

غالبا ما تستخدم عملية التفكيك ضمن عملية التدوير في الأجهزة الكهربائية والمنزلية والسيارات القديمة والمعدات المكيانيكية التي تتطلب جهدا بشريا واضحا في هذه العملية، رغم التكاليف المترتبة على هذا العمل لكونه عمل مجهد وصعب .ولكن يمكن تجاوز عملية التفكيك اليدوي بالقيام بعملية الفرم (الطحن) للمواد ولكي تخرج في النهاية مواد مطحونة ويمكن فرزها بطرق ميكانيكية لاحقا. ولكن المشكلة هنا تكمن في عدم نظافة هذه المواد وقد تبلغ مستوى عال من

درجة الخطورة فيها، لذلك يتوجب القبول في العمل اليدوي في التفكيك وتحمل تكاليف مضافة من أجل بلوغ النظافة المرجوة في المواد المعاد تدويرها في نهاية المطاف .ولكن التقدم العلمي استطاع إيجاد حل وربما قد يكون حلاً جزئياً لهذه المشكلة بالوقت الحاضر تمثل في تصنيع روبوت (رجل آلي) للقيام بعملية التفكيك. وهذا ما قامت به جامعة برلين عام ٢٥٥٠ بصنع روبوت تم تسميته" فكاك الصواميل ."وذلك بالتعاون والتمويل من شركتا سيمنز ويتمتع هذا الروبوت بقدرة كبيرة على فك الصواميل (البراغي) بكافة أنواعها واحجامها وفي مختلف المواضع، Bosch وبوشSiemens وهذا ما يقلل من الاعتماد على الجهد البشري .ولكن بالمقابل تكمن الصعوبة في كون شراء الروبوت يكون مكلفاً بالوقت الحاضر .[10]

4 .النقل Transport

هذا المتطلب هو بمثابة العصب الحساس في عملية التدوير ولتحقيق الكفاءة المطلوبة بإنجاز إعادة التدوير لاحقا ويكفي فقط الاشارة هنا إلى ماذا يمكن ان يحصل من تلوث بيئي خطير أن لم يتم جمع النفايات من أماكنها ليوم واحد أو أكثر في مدينة مكتظة بالسكان .وعملية النقل للنفايات تتم بشكل أساس في المدن الحديثة بسيارات مخصصة لذلك وتسمى بكابسات النفايات وتكون في بعض البلدن المتقدمة متخصصة في نقل النفايات بحسب خصوصية الحاوية التي توضع بها النفايات . أو انها تحتوي على صناديق متعددة لتوضع بها النفايات حسب نوعها سواء كانت زجاج ، بلاستيك ، ورق ، نفايات صلبة إلخ ...[11].

تقنيات تدوير مختلف أنواع المخلفات.

أولاً: تدوير مخلفات البلاستيك

ينقسم البلاستيك إلى أنواع عديدة يمكن اختصارها في نوعين رئيسين هما

البلاستيك الناشف Hand Plastic وأكياس البلاستيك Thin Film Plastic

- يتم قبل التدوير غسل البلاستيك بمادة الصودا الكاوية المضاف إليها الماء الساخن.
- بعد ذلك يتم تكسير البلاستيك الناشف وإعادة استخدامه في صنع مشابك الغسيل، والشماعات، وخراطيم الكهرباء البلاستيكية.

لا ينصح باستخدام مخلفات البلاستيك في إنتاج منتجات تتفاعل مع المواد الغذائية، أما بلاستيك الأكياس فيتم إعادة بلورته في ماكينات البلورة.

توصف صناعة تدوير البلاستيك بأنها الاستثمار المضمون؛ لأن الطلب يزداد عليها يوماً بعد يوم، حيث إنه يدخل في معظم الصناعات، ويناسب جميع المستويات الاقتصادية؛ فأي شخص يمكنه الاستثمار فيه سواء صغر أم كبر حجم أمواله.. إنه تدوير البلاستيك الذي تأسس عليه آلاف المشروعات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية. ويعتمد تدوير البلاستيك على المخلفات المنزلية والتجارية التي تصل نسبة المخلفات البلاستيكية فيها إلى ما يقرب من 10%، غير أنها تختلف في خصائصها وقيمتها الاقتصادية والتجارية حسب المجتمع الذي تخرج منه، وكذلك البلاستيك ومدى إمكانية الاستفادة منه مرة أخرى.

إن عملية تدوير البلاستيك تطرح فرصاً استثمارية عديدة للأفراد خاصة ذوي المدخرات الصغيرة والمتوسطة.

خطوات التدوير:

- فرز المخلفات :هي أهم مرحلة في تدوير البلاستيك، حيث يتطلب الحصول على نوعية جيدة من البلاستيك فرزاً جيداً للمخلفات المنزلية والتجارية؛ لأن البلاستيك يفقد خواصه في حال وجود شوائب من أنواع بلاستيكية أخرى، ويتطلب الفرز عمالة كبيرة، بما يخلق فرص عمل كثيرة.

يتم جمع المخلفات البلاستيكية وفرزها بطرق عديدة، منها :تجميعها بالمنازل والمحلات التجارية والفنادق وبيعها لأقرب محل خردة، أو لمشتري الخردة المتجولين بالشوارع، أو جمعها من قبل النباشين في مقالب القمامة.

- الغسل :يتم غسل البلاستيك بمادة الصودا الكاوية، أو الصابون السائل المركز مضافاً إليه ماء ساخن، حيث يتطلب التدوير أن تكون المادة البلاستيكية خالية من الدهون والزيوت والأجسام الغريبة.

- تكسير البلاستيك :يتم تكسير البلاستيك إذا كان من النوع الصلب (Hard Plastic) في ماكينة تكسير؛ وذلك بمرور المخلفات البلاستيكية بين الأسلحة الدوارة الثابتة ليتم طحنها، ويتحكم في حجم التكسير سلك ذو فتحات محددة لتحديد حجم القطع (الحبيبات) المنتجة.

- التخريز :يعاد غسل الحبيبات لارتفاع قيمتها الاقتصادية لتوضع في ماكينة التخريز التي تحول قطع البلاستيك لحبيبات (خرز (لتصبح «مادة خام» يمكن الاستفادة منها لصنع منتجات بلاستيكية جديدة.

- التشكيل :يشكل البلاستيك بطرق متعددة حسب المنتج المطلوب، مثل:

*** طريقة الحقن :**وذلك باستخدام الحاقن الحلزوني، وهو جهاز مكون من فرن صهر، لتدوير مخلفات البلاستيك كمرحلة أولى، ثم يقوم الحاقن بوضع مصهور البلاستيك خلال قالب للحصول على الشكل المطلوب.

*** طريقة النفخ :**وينتج من خلالها المنتجات البلاستيكية المفرغة، مثل كرة القدم.

*** طريقة البفق :**لإنتاج المنتجات البلاستيكية مثل الخراطيم، وكابلات الكهرباء.

التبريد :يتم ذلك بمرور المنتج على حوض به ماء.

أرقام ورموز تدوير البلاستيك ومعناها:

كثيرا مانشاهد هذه الرموز على العلب البلاستيكية، بل وكل شي مصنوع من البلاستيك فهل تعلم مامعناها؟؟.

المثلث يعني قابل للتدوير وإعادة التصنيع، وكل رقم داخل المثلث يمثل مادة بلاستيكية معينة.

والحروف هي اختصار لاسم البلاستيك المرادف للرقم في المثلث.

الرقم 1 :آمن وقابل للتدوير، يستخدم لعلب الماء والعصير والصودا وزبدة الفول السوداني.

الرقم 2 :آمن وقابل للتدوير: يستخدم لعلب الشامبو والمنظفات والحليب ولعب الأطفال، ويعد من أأمن أنواع البلاستيك، خصوصاً الشفاف منه.

الرقم 3 :ضار وسام إذا استخدم لفترة طويلة، وهو مايسمى بالفينيل أو الـ PVC يستخدم في مواسير السباكة وستائر الحمام، وكثيراً ما يستخدم في لعب الأطفال وتغطية اللحوم والأجبان كبلاستيك شفاف؛ لذا يجب الحذر من هذا النوع بالذات لأنه من أخطر أنواع البلاستيك وأرخصها لذا يستخدم بكثرة.

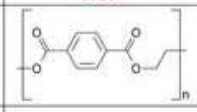
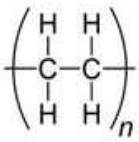
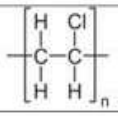
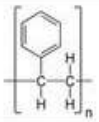
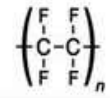
الرقم 4 :آمن نسبياً وقابل للتدوير، يستخدم لصنع علب السيديات وبعض القوارير وأكياس التسوق.

الرقم 5 : من أفضل أنواع البلاستيك وأكثرها أمناً، يناسب السوائل والمواد الباردة والحارة وغير ضار أبداً، يستخدم في صناعة حوافظ الطعام والصحون وعلب الأدوية وكل ما يتعلق بالطعام.واحذر استخدام علب ماء الصحة لأكثر من مرة لأنها مصنوعة لتستخدم لمرة واحدة فقط وتصبح سامة إذا أعيد تعبئتها.

الرقم 6 : خطر وغير آمن وهو ما يسمى بالبولي ستايرين أو الستايروفورم، علب البرغر والهوت دوغ وأكواب الشاي اللي كأنها فلين والمستخدمة إلى عهد قريب في مطاعم الوجبات السريعة العالمية عندنا، مع العلم أنها منعت منذ أكثر من 20 سنة في أمريكا من قبل الحكومة، يجب الحذر من هذه المادة والتي ما تزال تستخدم في المطاعم و البوفيهات الشعبية، كذلك تعد هذه المادة من أسباب نقص طبقة الأوزون لأنها تصنع باستخدام غاز CFC الضار..

الرقم 7 :هذا النوع لايقع تحت أي تصنيف من الأنواع الستة السابقة، وقد يكون عبارة عن خليط منها، والأمر الهام هنا أن كثير من الشركات العالمية بدأت تتجنبه بما فيها شركة TOYS R US الأمريكية للألعاب والتي تصنع كذلك رضاعات الأطفال.. وماتزال هذه المادة محط جدال بين الأوساط العلمية .

تجنب هذه المادة قدر الإمكان إلا إذا ذكر عليها أنها خالية من مادة BPA وتكتب على الرضاعات كما يلي (BPA-free bottles)وتكون شفافة.

أسم البوليمر	الأختصار	التركيب	رمز التدوير	الاستخدامات
بولي ايثيلين رباعي الفيثالات Polyethylene terephthalate	PETE		1 PETE	قوارير الماء ، علب الكاتشب البلاستيكية ، وغيرها.
البولي ايثيلين عالي الكثافة High-density polyethylene	HDPE		2 HDPE	مواسير المياه ، علب المنظفات ، الكيابل الكهربائية، خراطيم المياه ، سلال القمامة. خزانات وقود السيارات.
البولي ايثيلين منخفض الكثافة Low-density polyethylene	LDPE		4 LDPE	الأكياس البلاستيكية ومنتجات التغليف .
بولي كلوريد الفينيل Polyvinyl chloride	PVC		3 V	صناعة الأقمشة، عزل الأبنية ،تصنيع ورق الجدران.
بولي بروبيلين Polypropylene	PP		5 PP	بعض حافظات الطعام ، الحبال، بعض الكراسي البلاستيكية.
البولي ستايرين Polystyrene	PS		6 PS	صناديق التمور ، الفلين ، يستخدم في المطاعم لحفظ البرجر وغيرها من الأستخدامات.
بولي رباعي فلورو ايثيلين Polytetrafluoroethylene	PTFE		7 OTHER	شريط لف الأنابيب ، خراطيم المياه .

ثانياً: تدوير مخلفات الورق

تعد عملية اقتصادية من الدرجة الأولى؛ وذلك لأنه طبقًا لإحصائية وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث إن إنتاج طن واحد من الورق 100% من مخلفات ورقية سيوفر (4100 كيلو وات/ ساعة) طاقة)، كذلك سيوفر 28 م3 من المياه، بالإضافة إلى نقص في التلوث الهوائي الناتج بمقدار 24 كجم من الملوثات الهوائية.

يعد تدوير الورق من أكثر عمليات التدوير في العالم، وتعتمد في موادها الخام (الورق المستعمل) على الشركات والجامعات والمدارس والمكاتب الخدماتية.

خطوات التدوير:

1. التصنيف: يجب أن لايكون الورق مختلطاً بالشوائب مثل المعادن وبقايا الأكل.
2. التجميع والنقل: يتم تخصيص صناديق خاصة في كل شركة وسيارة لجمع هذه الأوراق في فتراة محددة سلفاً.
3. التخزين: تخصص مخازن خاصة لتجميع صناديق الورق إلى حين إعادة التصنيع.
4. مرحلة التقطيع والخلط والتصفية: وفيها تتم إضافة الماء ومواد كيماوية أخرى إلى الورق، وتحريك المزيج إلى أن يصبح متجانساً، ثم تمريره من خلال مناخل لتصفيته من المعادن التي قد تكون عالقة كالمشابك.
5. الغسيل: وهذه العملية تتم في حاويات قمعية، حيث يصب المحلول الناتج فيها بشكل دوري فتترسب الشوائب الثقيلة أسفل الإناء وتبقى الشوائب الخفيفة أعلى الإناء بينما تمر عجينة الورق من فتحة في وسط الإناء يتم اختيارها بالتصميم.
6. إزالة الحبر: وتتم على مرحلتين، الأولى عن طريق الغسيل بالماء، والثانية عن طريق تمرير تيار من فقاعات الهواء داخل الوعاء، ثم يتم قشط الحبر المتجمع على سطحه.
7. مرحلة التنقية والتبييض وإزالة الألوان: تتم بالتحريك العنيف للخلطة مع إضافة مواد تبيض مثل أكاسد الكلور والهيدروجين، وكذلك يستعمل الهيدروجين.
8. مرحلة صب الورق: يصب الورق من خلال عدة أنابيب على قشاط متحرك به ثقوب صغيرة لإزالة الماء الزائد، ثم يمرر من خلال اسطوانات لتحديد السماكة المطلوبة للورق .
9. يمرر الورق على قشاط طويل به تيارات من الهواء الساخن للتجفيف .
10. يتم لف الورق في أسطوانات (رولات) من الورق حسب المواصفات المعتمدة للشركة المصنعة، ثم تنقل لاستعمالها.

ثالثاً: تدوير مخلفات المعادن

تتمثل هذه العملية أساساً في الألمنيوم والصلب؛ حيث يمكن إعادة صهرها في مسابك الحديد ومسابك الألمنيوم، ويعد الصلب من المخلفات التي يمكن تدويرها بنسبة 100%، ولعدد لا نهائي من المرات.

تحتاج عملية تدوير الصلب لطاقة أقل من الطاقة اللازمة لاستخراجه من السبائك، أما تكاليف تدوير الألمنيوم فإنها تمثل 20% فقط من تكاليف تصنيعه، وتحتاج عملية تدوير الألمنيوم إلى 5% فقط من الطاقة. والانبعاثات التي تنتج من تكوين البايوكسايت، ونفس الحديد الألمنيوم يمكن إعادة تصنيعه بدون أن يفقد خصائصه، وهذه العملية هي من أفضل الأمور التي يمكن عملها لنساعد في الحفاظ على البيئة.

إعادة تصنيع علب الألمنيوم تتم في 6 أسابيع، ويمكن صنع منتجات جاهزة في خلال تلك الفترة فقط، كما أن ورق الألمنيوم المستخدم يمكن إعادة تصنيعه مع جميع منتوجات الألمنيوم لتكوين إطارات النوافذ وبعض قطع غيار السيارات والتي تكون أخف وزناً وأكثر حفاظاً على الوقود.

في عالمنا المعاصر، بدأ الاهتمام أخيراً بإعادة تصنيع النفايات أو تدويرها، ويرى دعاة حماية البيئة أن ذلك يعد إحدى الوسائل المهمة للمحافظة على البيئة، والحول دون استنزاف الثروات والموارد الطبيعية فيها بسرعة. ويطرح العالم حالياً في مقالب القمامة ومراكز دفن النفايات ما يقرب من ثلثي كميات الألمنيوم المصنعة عالمياً، وثلاثة أرباع ما تنتجه مصانع الحديد والصلب ومصانع الورق.

خطوات التدوير:

جميع نقاط التجميع لدى إعادة التصنيع للأعمال الخيرية تستوعب علب الألمنيوم وورق الألمنيوم المستخدم في لف الطعام أو الموجود في بعض المنتجات.

عملية إعادة التصنيع تتم في: تقطيع علب الألمنيوم ورفع الألوان من عليها.

- تذويب الألمنيوم المقطع في مصهر كبير.
- صب المادة المذوبة في قوالب مخصصة، حيث تكون كل سبيكة ألمنيوم بإمكانها صنع 1.5 مليون علبة.

ورق الألمنيوم يحتوي على مكونات مختلفة، عادةً ما تتم إعادة تدويره مع بقية خرذ الألمنيوم لصنع قطع غيار السيارات والتي تكون أخف وأفضل استهلاكاً للوقود.

رابعاً: تدوير مخلفات الزجاج

صناعة الزجاج من الرمال تعد من الصناعات المستهلكة للطاقة بشكل كبير؛ حيث تحتاج إلى درجات حرارة تصل إلى 1600درجة مئوية، أما تدوير الزجاج فيحتاج إلى طاقة أقل بكثير.

في كل شهر نرمي زجاجات وعلب زجاجية تكفي لملئ ناطحة سحاب، جميع هذا الزجاج يمكن إعادة تصنيعه.

الزجاج المصنع حالياً يأخذ 4000 سنة ليتحلل – وربما أكثر إذا كانت في المردمة.

عملية التنقيب ونقل المواد الخام للزجاج التي تكفي لصنع طن واحد من الزجاج تسبب 385 ياوند من النفايات، في حال إعادة التصنيع يمكن أن تحل محل نصف المكونات وتقلل نسبة النفايات إلى 80.%

الزجاج المعاد تصنيعه يمكن استخدامه في العديد من المنتجات المستخدمة يومياً، وبعضها يمكن أن يكون شديد الغرابة، مثل:

- قوارير وعلب زجاجية جديدة.
- رمل معالج" زجاج مطحون بدقة يستخدم في ملاعب الجولف.
- جلاسفليت" والمستخدم في رصف الطرق.

خطوات التدوير:

- يؤخذ الزجاج من نقاط التجميع ومن بعض المصانع وينقل لعملية الإنتاج.
- يكسر وتزال جميع الملوثات (هنا عادةً ما يكون الزجاج الملون والزجاج الشفاف منفصلين.
- يخلط مع المواد الخام المكونة للزجاج ويذوب في مصهر.
- بعدها يحول الزجاج إلى زجاجات جديدة أو لمنتوجات زجاجية أخرى.

الطرق الحديثة في معالجة النفايات الصلبة:

أ – تدوير النفايات مع الكمر:Recycling and Composting

تحول فضلات الطعام التي تشكل نسبة عالية من إجمالي النفايات الصلبة في المدن العربية إلى محطات الكمر Composting Plants، حيث يتم فيها جمع هذه النفايات على شكل أكوام منعزلة Static Pilesأو مستمرة Windrows، تجري تهويتها لتفكيك المواد العضوية المشكلة لهذه النفايات وتحويلها إلى سماد عضوي يمكن أن يستخدم كمخصب للأراضي الزراعية، بمعدل وسطي حوالي 10 طن / هكتار / سنة – وبهذه الطريقة يمكن الاستغناء عن كمية ملحوظة من السماد الكيماوي ذي التأثيرات السلبية على البيئة، كما يمكن زيادة إنتاجية المحاصيل بما لا يقل وسطياً عن 25. %

ب- تدوير النفايات مع استرجاع الطاقة:Recycling and Energy Recovery

في هذه الطريقة يتم استرجاع الطاقة المختزنة في النفايات العضوية وذلك على شكل غاز حيوي Biogas أو وقود سائل نظيف بيئياً، نظراً لاحتراقه شبه الكامل وعدم إطلاقه غازات احتراق ضارة بالبيئة (NO x , SO x , CO2) كما هو الحال عند احتراق الوقود الاحفوري الشائع (النفط والفحم).

وقد طورت حديثاً طرقاً لإنتاج الطاقة تعتمد على مبدأ التغويز بالبلازما Plasma Gasification ، يتم فيها تحطيم (تفكيك) مكونات النفايات العضوية في جو خال عملياً من الأكسجين وتحت حرارة عالية جداً لا تقل عن 4000 درجة مئوية، ما يؤدي إلى إنتاج غاز وقود من هذه النفايات مؤلف من أول أكسيد الكربون ونسب قليلة من الهيدروجين والنتروجين وبعض الشوائب، بالإضافة إلى بعض المنتجات الجانبية، يستفاد من غاز الوقود هذا في إنتاج الطاقة الكهربائية النظيفة وبعض المنتجات الجانبية (حمض كلور الماء ، وثاني سلفات الصوديوم) .

ومنذ وقت قريب طورت شركة أميركية طريقة لاستخدام هذه التقنية لإنتاج وقود الإيثانول (Ethanol,C2H5OH) من الوقود الغازي، إضافة إلى الاستفادة من الطاقة الحرارية لإنتاج الكهرباء وتقطير المياه، وهذه الطريقة يمكن أن تستقبل معاً وفي آن واحد كافة أنواع النفايات الصلبة المنزلية والخطرة واللاعضوية دون الحاجة إلى فرز مسبق أو تحضير.

لقد أمكن بهذه الطريقة إنتاج حوالي 220 لتر إيثانول، أو حوالي 1 ميغا واط كهرباء من كل طن واحد من النفايات العضوية، إضافة إلى إمكانية تقطير حوالي 3 م3 من مياه البحر والحصول على مياه نقية عالية الجودة؛ وذلك من تحويل كل طن واحد من النفايات بهذه الطريقة.

يمكن تلخيص المزايا البيئية والاقتصادية لهذه الطريقة بالتالي:

- إمكانية معالجة كافة أنواع النفايات العضوية واللاعضوية (حوالي 99 %من إجمالي النفايات المختلفة) دون تمييز أو تحضير أو فرز مسبق.
- إلغاء الحاجة إلى المكبات عملياً وحماية البيئة والمياه الجوفية من أخطار التلوث.
- الإسهام في الإقلال من انتشار غازات الدفيئة، وبالتالي الإسهام في الحد من التسخين العالمي، وكذلك عدم انتشار مختلف الملوثات إلى الجو المحيط مقارنة بالطرق السائدة حالياً (المكبات والمحارق).
- الحصول على نواتج ذات قيمة سوقية (وقود – كهرباء – مياه مقطرة – مواد كيماوية).
- توفير فرص عمل جديدة.

نماذج من قطع الأثاث التي تم تطبيق تكنولوجيا إعادة التدوير بها: -

صورة (1) استخدام عجل[12] الدراجات بعمل كراسي مكسوة بالجلد

صورة (2) تصميم الكراسي والمنضدة بمواد معاد تصنيعها

صورة (3)
تصميم وحدة جلوس من اطارات العجل

صورة (4)
تصميم منضدة بقرصة زجاجية من اطارات العجل

صورة (5)
إعادة استخدام الإطارات لوحدة منضدة وكراسي

صورة (6)
إعادة استخدام أجزاء من سيارة قديمة وتوظيفها كوحدة جلوس

صورة (7) اعادة استخدام الخشب في تصميم كرسي

صورة (8) اعادة استخدام أجزاء من السيارات ككراسي

النتائج: -

- تعد عملية إعادة التدوير من أهم العمليات التى يجب تسليط الضوء عليها والاهتمام بالمخلفات بصورة تساعد على تقليل وجود فاقد ما بعد الاستخدام.
- تعد إعادة تدوير المخلفات المصنعة فى القرن الحادى والعشرين تعبير عن البحث فى جماليات النقاط المحتملة، والتواصل الافتراضى والتوازن بين طبيعة الشكل وآليته، واعتبارات العنصر الزمنى، والالتفات للتقدم التكنولوجى فى جميع المجالات، لتحطيم المبادئ القديمة للتصميم .
- إن المواد المعاد استخدامها وإعادة استخدام النفايات واستخدام المواد المتجددة تعد بمثابة الأفكار الرئيسية التي تقود الاختيار للمواد وتجهيز الخامات.
- أن معرفة ودراسة التقنيات الحديثة في مجالات إعادة التصنيع والتدوير للخامات المختلفة ومعرفة خصائصها ومشاكلها وطرق معالجتها تشكل قاعدة علمية أساسية للمصمم العامل والمهتم في هذا المجال لأخذها في الاعتبار عند عمل أي تصميم من الخامات المعاد تدويرها كعنصر أساسي في تصميمه.
- تفتقر مصر إلى اتباع الطرق السليمة للتعامل مع النفايات الصلبة عن طريق إعادة التدوير ليتم استخدامها مرة أخرى للحفاظ على التوازن البيئي وهناك ضعف واضح في دور القطاع الخاص للإسهام في الحد من التلوث عبر استخدام التقنيات الحديثة لإعادة التدوير وإن صعوبة الحصول على البيانات والمعلومات المعلن عنها فيما يخص عمليات إعادة تدوير النفايات يؤدي إلى صعوبة قياس العائد الاقتصادي من إعادة التدوير في مصر ومن ثم لقياس مدى تحليل التكاليف والمنافع.
- عدم وجود اليات لتنفيذ المعاملات المختلفة واعادة تدوير النفايات من خلال مشاركة القطاع الخاص وعدم وجود وسائل لتنمية الوعي البيئي والمشاركة العامة لخلق التنمية في ضوء استراتيجية معينة لتحقيق نظافة الإنتاج والحد من النفايات عن طريق إعادة التدوير.

التوصيات:

تتركز التوصيات على ضرورة البحث والتطوير في المجالات التالية: -

1- تقنيات وطرق التفكيك.

2- تقنية إعادة تصنيع المواد (بصفة خاصة اللدائن).

3- منظومة تجميع وفرز وتصنيف ونقل المخلفات، ودراسة عمليات التصنيع منذ البداية.

4- الاهتمام بتنمية الفكر والمفاهيم التصميمية للعمارة الداخلية، وخاصة تنمية عقول دراسي كيفية تصميم العمارة الداخلية؛ وذلك لمزيد من اتساع الخيال، والتعامل مع نوع جديد من العمارة الداخلية سيكون هو السائد والغالب في المستقبل القريب، بما يشمله من معايير وأبعاد مختلفة.

5- نوصي بعدم إهدار المخلفات والنفايات والانتفاع بها الي أقصي حد ممكن.

6- يجب الانتفاع بالمواد القابلة للتجديد وإعادة التدوير ووضع القوانين التي تنظم إعادة التدوير.

7- نطمح أن تكون البيئة والمحافظة عليها سلوك ثقافي ينتهجه كل مواطن عربي، خصوصا وأنه سلوك يحض عليه ديننا الحنيف. كما أننا بتجاربنا، التاريخية والمعاصرة، نستطيع أن نتبني آليات تدعو للتكامل البيئي وتقلل من الاسراف وبالتالي تحمي مواردنا وبيئتنا من التلوث.

المراجع

أولا المراجع العربية

- الدارس أرشيد، خالد، الأخشاب المصنعة وأثرها على التصميم الداخلي، رسالة ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، 2015

•AL-Dares Arshed Khaled, EL-Akhshab El-mosanaa w asarha ala El-tasmem el-dakhly, Rsalet magester, Gam3at El-Sodan lel-alom w Eltecnologya, 2015

- البكري، ثامر، إستراتيجيات التسويق الأخضر، دار إثراء النشر والتوزيع، الطبعة الأولي، مطبعة الدستورية التجارية، الأردن، عمان،2012

- EL-bary, Thamer, Astrategyt Eltasweeq Elagdar, Dar Athraa elnashr w Eltawzea, Eltabaa Elaola, Matbaa Eldestorya Eltgarya, El-ordon,2012

ثانيا المراجع الأجنبية

- Pride, William, M&Ferrell, O.C. Marketing Concept & Stratgy, Houghton Mifflin Co,2009. p.95
- www.tu-berlin.de
- www.referenceforbusiness.com

[1] http://bytna.blogspot.com/2015/04/leed-leadership-in-energy-and.h

---

[1] "مركز فقيه للأبحاث والتطوير .كتاب عن تدوير النفايات الانتقائي.المملكة العربية السعودية،الخميس، ١٥ شعبان، ١٤٢٢ ؛2001"

[2] http://bytna.blogspot.com/2015/04/leed-leadership-in-energy-and.html

[3] الأخشاب المصنعة وأثرها علي التصميم الداخلي،رسالة ماجستير،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ،الدارس خالد أرشيد ،2015

[4] http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.html

(5) www.referenceforbusiness.com

[6] Pride , William , M&Ferrell ,O.C.Marketing Concept & Stratgy, Houghton Mifflin Co,2009.p.95

[7] البكري, ثامر، إستراتيجيات التسويق الأخضر ،دار إثراء النشر والتوزيع،الطبعة الأولي،مطبعة الدستورية التجارية،الأردن،عمان،2012

[8] الحربية المخلفات أو النفايات تشمل لا

[9] نقتصر على النفايات الهامة التي هي موضع الدراسة.

(10) www.tu-berlin.de

(11) البكري،ثامر، إستراتيجيات التسويق الأخضر ،دار إثراء النشر والتوزيع،الطبعة الأولي،مطبعة الدستورية التجارية،الأردن،عمان،2012

[12] (http://www.bikefurniture.com/pagesother/1bench1.html١)