إعادة تدوير المستهلكات كمدخل للتقليل من عملية التلوث البيئي

إعداد

الباحثة/ ميادة رشدي محمود محمد بدر الفرماوي(*)

إشـــــراف

أ.د/ أحمد سيد مرسي
أستاذ مناهج وطرق تدريس التربية الفنية المتفرغ والعميد الأسبق لكلية التربية النوعية- جامعة القاهرة

أ.م.د/ أحمد أمين علي موسي
أستاذ مساعد بقسم العلوم الأساسية كلية التربية للطفولة المبكرة - جامعة القاهرة

مقدمة :

إن التلوث البيئي منذ الثورة الصناعية في أوروبا في القرن الثامن عشر إزداد بسبب زيادة الصناعات يوماً بعد يوم، مما أدى إلى زيادة مُطردة بكميّات النفايات الناتجة من الصناعة، كما أن تزايد أعداد سكان العالم وإزدياد الكثافة السكانية في المدن والتطوّر الصناعي والتكنولوجي الهائل أدى إلى زيادة كمية المواد المُستهلَكة، والتي أدّت بدورها لإنتاج كميّات كبيرة من النّفايات الصّلبة بمُختلف أشكالِها وأنواعها.

وتعدّدت طرق الحكومات للتخلّص من هذه النّفايات، فمنهم من إستخدم عمليّة الطّمر داخل الأرض، ومنهم من إستخدم عمليّات الحرق، وآخرون إستخدموا المكبّات المكشوفة للنّفايات دون حرقها أو طمرها، ومنهم من وجد في المُحيطات والبحار والأنهار مكاناً للنّفايات.

لقد كانت كل الطّرق السّابقة تستنزف الكثير من الموارد الطبيعيّة والإقتصادية للأرض وتُشكّل عبئاً بيئياً كبيراً، ومن هنا برزت الحاجة المَاسَّة إلى إيجاد بدائل لتلك الطّرق، فكان الحلّ الأمثل هي عمليّة إعادة التّدوير للموادّ المُستهلَكة، سواءً كانت بلاستيك، أو زجاج، أو مطّاط، أو زيوت، أو أوراق، أو أيّة مادةٍ أُخرى صلبة أو سائلة [1].

(*) مدرس مساعد بقسم العلوم الأساسية _ كلية التربية للطفولة المبكرة_ جامعة القاهرة

[1] لين عرفات، ديانا الكيلاني، فداء عودة (٢٠١٥): **العلوم للصف الخامس الجزء الثاني (الطبعة الأولى)**، عمّان، وزارة التربية والتعليم الأردنية، صفحة ١١٠.

مشكلة البحث:

ترجع مشكله البحث لما يخلفه التخلص من المستهلكات بطرق غير صحيحه دون معالجتها من مشاكل بيئيه كبيرة، فتركها يؤدي إلي تحللها وتسرب ماتحتويه من سموم إلي مصادر المياه سواء كانت جوفيه أو سطحيه وكذلك إلي التربه مما يضر بالدوره الطبيعيه للنبات كما يؤدي إلي إنبعاث غازات سامه مثل ثاني أكسيد الكربون الذي يتسبب في قتل الغطاء النباتي ويرفع من درجة حرارة الجو، أما التخلص من المستهلكات عن طريق الحرق فهذا يؤدي الي إنبعاث ملثات غازية خطرة.

وتتحدد مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي:

مامدي فاعلية إعادة تدوير المستهلكات كمدخل للتقليل من عملية التلوت البيئي؟

أهداف البحث:

١. تسليط الضوء علي أهمية عملية تدوير المستهلكات ، وتشجيع المواطن ومنظمات المجتمع في تعميم هذه التجربة.
٢. يهدف البحث الحالي إلي نشر الوعي البيئي لدي عامة الناس بطرق الفرز من المنبع قبل التخلص من المستهلكات.
٣. تنويع أساليب التوعية البيئيه وتعريف أفراد المجتمع بالخامات البيئية المتاحة وتنمية مداركهم وإبراز قدراتهم للتعامل مع هذه الخامات المستهلكة بما يخدم المجتمع ويحقق الأستغلال المناسب لها.

أهمية البحث:

١. التقليل من كمية المستهلكات التي يتم التخلص منها من خلال الدفن أو الحرق.
٢. المحافظه علي الموارد الطبيعيه المختلفة كالخشب والمعادن والمياة.
٣. إستثمار بعض خامات البيئه المستهلكه وتحويلها من خامات بلا قيمة إلي منتج ذو قيمة نفعية وفنية وتعليمية من خلال إعادة تدوير للخامه المستهلكه.
٤. التقليل من التلوث البيئي.
٥. الحفاظ علي الطاقة.
٦. زيادة القوة الإقتصادية، وذلك لأنه يتم إستخدام مواد من مصادر محليه.
٧. خلق فرص عمل جديدة وذلك بسبب الحاجة إلي العديد من الاشخاص للقيام بعملية إعاده التدوير.
٨. دعم الصناعه المحلية والحفاظ علي الموارد ذات القيمة الكبيرة.

مصطلحات البحث:

- **إعادة التدوير**

تُعرف عمليّة إعادة التدوير بالإنجليزية (Recycling): بعمليّة مُعالجة للموادّ المُستهلكة، بحيث تُعاد إلى الشّكل الخام لهذه المادة، لتُصنّع مرّة أخرى فيُعاد استخدامها والاستفادة منها من جديد.

أو يمكن تعريفها أيضاً بأنّها عملية استخدام المورد الطبيعيّ مرّة أُخرى بعد إعادة تصنيعه [١].

تعرف أيضاً عملية إعادة التدوير بأنها "إعادة تصنيع واستخدام مخلفات المنتجات عامة، أي استخدام المنتج لأكثر من مرة، واسترجاع المواد غير المرغوبة والمهملة علي شكل مخلفات والاستفادة منها مباشرة، أو استخدامها كمواد خام في إنتاج مواد جديدة ذات فائدة اقتصادية وبيئية، وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات علي أساس المواد الخام الموجودة بها ثم إعادة تصنيع كل مادة علي حدة [٢].

- **الخامة:**

"هي المادة قبل أن يشكلها الفنان وتتحول في عملة إلي مادة جمالية تحمل قيمآ تشكيلية وتعبيرية وتتضمن كل ماهو مادي ولة صفة البقاء من المواد الطبيعية، وماهو مخلق وماهو مصنع وكل ماتحملة البيئة من مواد قابلة للتشكيل وتحقق فكرة البقاء"[٣].

وفي ذلك قالت (أميرة مطر) أن الخامة في الفن التشكيلي هي أن لكل عمل فني وجود فيزيائي أي أن الفنان يجسد عملة من مادة معينة أو واسطة معينة ينقل بها العمل للأخرين ، وهي الواسطة المادية المتنوعة التي قد تكون حجرآ أو معدنآ أو خشبآ وبها تتكون مفردات اللغة التي يتعامل بها الفنان مع جمهوره[٤].

والخامة في معناها اللغوي هي (المادة الأولية) أي الخامة التي لايجري عليها التشكيل والتشغيل بمعني أنها المادة قبل أن تعالج (الخام مالم يعالج[٥].

---

(1) http// ar.m.wikipedia.org

(٢) محمد متولي مرسي (٢٠٠٤م): **متطلبات التصميم لإعادة تدوير واستخدام منتجات ونظم التأسيس والإنشاء المعدني**، مجلة دراسات وبحوث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، العدد١٦، ص٣٣.

(٣) محمد اسحق قطب (١٩٩٤م) : **المفهوم الجمالي لتناول الخامة في النحت الحديث واثرة علي القيم التشكيلية والتعبيرية في أعمال طلاب التربية الفنية**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الفنية جامعه حلوان، ص١٧

(٤) أميرة حلمي مطر (١٩٧٩م) : **مقدمة في علم الجمال**، دار النهضة المصرية، القاهرة، ص٣٢.

(٥) مجمع اللغة العربية (١٩٨٠م) : **معجم الألفاظ الحديثة**، مصطلحات الفنون، الهيئة العامة لشئون المطابع الاميرية– ص٧٥.

- **الخامات المستهلكة:**

يقصد بها علي وجه العموم المخلفات، والنفايات، والمهملات، والفضلات المتبقية بعد إستخدام الخامات مثال قصاصات الورق ومهملاته، وبقايا البوص، والبامبو، وفضلات الأخشاب ومهملاتها، ونفايات المعادن كالحديد الخردة، وبقايا المهملات البلاستيكيه والأشياء جاهزة الصنع[١].

كما يقصد بها علي وجه الخصوص في نطاق البحث الحالي بقايا الكارتون، وورق الجرائد، والخيش، والأزرار، والزجاجات البلاستيكية، والبرطمانات الزجاجية وغيرها من المستهلكات المتوفرة في حياتنا اليومية.

- **خامة الورق:**

عبارة عن رقائق من ألياف السليلوز القصيرة والتي نحصل عليها من النباتات، ويعتبر لب الخشب الخامة الرئيسيه للورق حالياً، كما تستعمل خامات نباتية أخري في نطاق محدد مثل ألياف القطن، والكتان، والقنب، وقش الأرز، وحطب القطن.

ويتركب الورق من عدد كبير جداً من الألياف الرقيقه التي تشبه الشعيرات، وهذه الألياف تتداخل بعضها مع البعض ومتلاصقه بحيث تكون سطحياً متصلاً أملس، جميع هذه الألياف من السيليلوز، وهو مركب من ثلاثة عناصر أساسية هي الكربون والهيدروجين والأكسجين، وتعد ألياف القطن أنقي الصور التي يوجد عليها السيليوز في الطبيعة[٢].

- **المستهلكات الصلبة:**

المستهلكات الصلبة هو تعبير يطلق علي النفايات الناتجة من نشاطاتنا اليومية في المنزل والعمل وأيضاً في الشوارع مثل (الزجاجات البلاستيك، علب الكانز، الأكواب البلستيكية).

- **العجائن:**

هي صورة من صور الخامة في مرحلة الإعداد، يكون للماء دور في إحداث تلك الصورة حيث يختلط الماء مع مسحوق خامة الورق ويتم مزجه باليد أو بالآلة، وبالتالي تظهر الخامة في صورة لينة مرنه يمكن التشكيل بها وتركها حتي تتصلب بعد جفاف الماء أثناء عمليه التشكيل[٣].

---

[١] عبد الغني النبوي الشال(١٩٩٨م): **التوجيه في الفنون العملية**، دار النهضة للطبع والنشر، القاهرة، ص٤٥.

[٢] أنور محمود عبد الواحد (١٩٦٨م): **قصة الورق**، المكتبة الثقافية، العدد ٢٠٣، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، القاهرة، ص٧٣.

[٣] محمد بريك ياسين (٢٠٠٥م): **الخامات اللينة والعجائن والإفادة منها في مجال التعبير المجسم**، رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص١٢.

والمقصود بالعجائن في هذا البحث هو إعادة تدوير إستخدام الورق كالصحف والمجلات القديمة والورق المقوي والكرتون، وذلك من خلال إضافة الغراء الأبيض بعد نقع الورق في كميه مناسبه من الماء الساخن وتصفيته وخلطهما جيداً للحصول علي عجينة متماسكة صالحه للتشكل، كما يمكن إضافة خامات أخري للحصول علي ملامس مختلفه لهذه العجائن.

- **التلوث البيئي:**

يقصد بالمفهوم الإصطلاحي للتلوث البيئي بأنة حدوث تغيير وخلل في الحركة التوافقية التي تتم بين العناصر المكونة للنظام البيئي بحيث تشمل فاعلية هذا النظام وتفقده القدرة علي أداء دوره الطبيعي في التخلص الذاتي من الملوثات وخاصة العضويه منها بالعمليات الطبيعية [١].

وجاء في تعريف آخر بأن التلوث يأتي من فعل يلوث أي "جعل الشيء النقي غير نقي أو غير صالح الاستعمال" [٢].

والبعض يري أن التلوث هو وجود أي مادة أو طاقه في البيئة الطبيعية بغير كيفيتها أو كميتها أو في غير مكانها أو زمانها بما من شأنة الأضرار بالكائنات الحية أو الإنسان[٣].

ويري البعض الأخر أن التلوث يعني إدخال مواد ملوثه بالأنشطة الإنسانية إلي البيئة فينتج عن ذلك عدد من المتغيرات في الهواء الجوي أو الماء أو الأرض أو البيئة الصوتية[٤].

ويعرف التلوث أيضاً بأنه التغيرات الغير مرغوب فيما يحيط بالإنسان كلياً أو جزئياً كنتيجة لأنشطة الإنسان من خلال حدوث تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة تغير من المكونات الطبيعية والكيمائية والبيولوجية للبيئة، مما قد يؤثر علي الإنسان ونوعية الحياة التي يعيشها[٥].

الإطار النظري:

البيئة معني يحمل المضمون:

إن البيئه لفظ شائع يستخدم لربط مدلول الكلمه بنمط العلاقة بينها وبين مستخدميها فنقول البيئة الزراعية، البيئة الصحية، البيئة الصناعية، البيئة الثقافية، البيئة الاجتماعية.....إلخ

---

[١] صالح محمد محمود بدر الدين (٢٠٠٦م) : **الالتزام الدولي بحماية البيئة من التلوث**، ط١، دار النهضة العربية، القاهرة، ص٣١..

[2] Le petite ropert (1991), 1, paris, op.cit, p77

[٣] ماجد راغب الحلو (١٩٩٩م) : **قانون حماية البيئة**، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية، ص٣٤.

[٤] خالد بن محمد القاسمي (١٩٨٨م): **إدارة البيئة في دولة قطر**، دار الحداثة للطبع والنشر، لبنان، ص١١.

[٥] معوض عبدالتواب – مصطفي معوض عبدالتواب (١٩٨٦م): **جرائم التلوث من الناحيتين القانونية والفنية**، منشأة المعارف، الإسكندرية، ص١٠..

أي يعني ذلك علاقة النشاطات البشرية المتعلقة بهذه المجالات.

ويتفق العلماء في الوقت الحاضر علي أن مفهوم البيئه يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحيه وتؤثر في العمليات التي تقوم بها.

فالبيئة بالنسبه للإنسان هي الإطار الذي يعيش فيه والذي يحتوي علي التربه والماء والهواء وما يتضمنة كل عنصر من هذه العناصر الثلاثه من مكونات جماديه، وكائنات تنبض بالحياه ومايسود هذا الإطار من مظاهر شتي من طقس ومناخ ورياح وأمطار وجاذبيه ومغناطيسيه، ومن علاقات متبادله بين هذه العناصر.

فالحديث عن مفهوم البيئه هو الحديث عن مكوناتها الطبيعيه وعن الظروف والعوامل التي تعيش فيها الكائنات الحيه[١].

ويعتبر الإنسان أهم عامل حيوي في إحداث التغيير البيئي والإخلال الطبيعي البيولوجي، فمنذ وجودة وهو يتعامل مع مكونات البيئه، وكلما توالت الأعوام إزداد تحكماً وسلطاناً في البيئه وخاصة بعد أن يسر له التقدم العلمي التكنولوجي مزيداً من فرص إحداث التغير في البيئه وفقاً لإزدياد حاجته إلي الغذاء والكساء.

هكذا قطع الإنسان أشجار الغابات وحول أرضها إلي مزارع ومصانع ومساكن، وأفرط في استهلاك المراعي بالرعي المكثف، ولجأ إلي إستخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات بمختلف أنواعها وهذه كلها عوامل فعالة في الإخلال بتوازن النظم البيئيه.

بالإضافة إلي المستهلكات التي يخلفها الإنسان ورائه بصفه يوميه ويتم التخلص بها بطرق غير سليمه وتراكمها الذي يؤدي إلي تحللها وتسرب محتوياتها من سموم إلي مصادر المياه المختلفه سواء كانت جوفيه أو سطحيه، مما يؤثر سلباً علي الغطاء النباتي وإنبعاث الروائح الكريهه منها، مما يعمل علي أزدياد حجم مشكلة التلوث البيئي، وكل هذا ينعكس في نهاية المطاف علي حياة الإنسان وعلي البيئة المحيطه به.

إعادة تدوير المستهلكات مفهوم له تاريخ:

منذ زمن بعيد بعد أن أدرك الإنسان إساءته للبيئه وللعناصر المختلفه من حوله، كانت الدعوه ليوم الأرض في عام ١٩٧٠م، ومنذ ذلك الحين تعالت صيحات المدافعين عن البيئة، وظهرت أحزاب الخضر في الكثير من البلاد، وتشكل عند الكثيرين وعي بيئي ورغبة حقيقية في وقف نزف الموارد، وظهر جيل يعرف مفردات جديدة مثل النظام البيئي، الإحتباس الحراري،

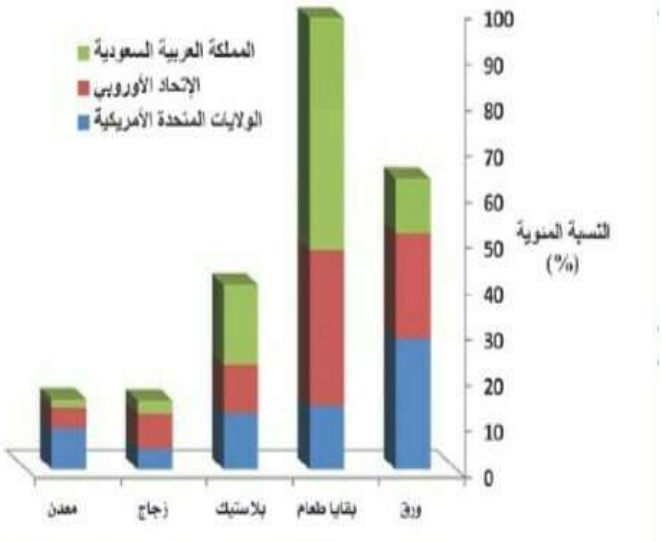
[١] سحر أمين حسين (٢٠١٠م) : **موسوعة التلوث البيئي**، دار دجلة للطباعة والنشر، عمان، ص٥.

وتأثير الصوبة، وثقب الأوزون، وإعادة تدوير المستهلكات وتعلق الكثير بتدوير المستهلكات رغبة في التكفير عن ما اقترفوة من ذنب في حق كوكبنا وبيئتنا المحيطة بنا[١].

ومن المؤكد أنه لايمكن إيقاف التنمية من أجل المحافظه علي سلامة البيئة ولا يمكن الأستمرار بالتنمية بالشكل السائد حيث لاتؤخذ الأعتبارات البيئيه بالحسبان وبالتالي لابد من التوفيق بين التنمية والبيئه، وإيجاد حلول تجعل البيئة والإقتصاد يلتقيان[٢].

ومن هنا بدأ التفكير في عملية إعادة تدوير المستهلكات كمدخل لتحسين الإقتصاد والحد من عملية التلوث البيئي.

وفيما يلي عرض لبعض هذه الخامات المستهلكة المتواجدة في حياتنا اليومية التي يمكن الإستفادة منها:



شكل رقم (١)

رسم بياني يوضح النسبة المئوية لأهم المستهلكات اليومية في بعض البلدان المختلفة.

وتصنف المستهلكات إلي نوعين النوع الأول مستهلكات قصيرة الأجل وهي المستهلكات التي يتم التخلص منها بصفة يومية، مثال لذلك: الورق، البلاستيك، الزجاج، بقايا الأطعمة وغيرها.

والنوع الثاني مستهلكات طويلة الأجل وهي المستهلكات التي تتشكل علي مدي عدة أسابيع أو بضع شهور أو ربما بشكل سنوي، مثال لذلك: أواني الطبخ سواء كانت معدنية أو بلاستيكية،

---

[١] موسي إبراهيم (٢٠٠٢م): ثة، دار المنهل اللبناني للطباعة والنشر، ص٨١.

[٢] فارس دباس السويلم (٢٠١٦م): النفايات المنزلية بين إعادة التدوير والأضرار الصحية والبيئية، دار الناشر للطباعة والنشر، ط١، ص٧

الثلاجات، السجاد والموكيت، ولعب الأطفال، الأجهزة الإلكترونية كالحاسب الألي وملحقاتة، الألعاب الإلكترونية، والتلفاز.

وفي هذا البحث سنستعرض فيما يلي أهم المستهلكات قصيرة الأجل وكيف يعاد تدويرها لتكون خامات صالحة الإستخدام.

١. الخامات المعدنية:

من أشهر هذة الخامات زجاجات الكانز وعلب الفول وعلب التونه الفارغة، وتعد هي الأشهر في الخامات المستهلكة التي يمكن إستخدامها في العديد من الأعمال الفنية لما تتمتع به من صلابة وقوة تحمل العوامل الجوية، كما أنها تتميز بمرونه في التشكيل والقص والتفريغ والتشغيل.

٢. بقايا الأقمشة:

تتوافر هذه الخامة بكثرة في مجتمعنا المحلي لما يضمه هذا المجتمع من مصانع للملابس وإنتشار مهنه التفصيل.

ويمكن استغلال بقايا الأقمشة في صناعه الخيامية والإستعانه بها أيضآ في الفن الكولاج، كما يمكن أن ندخلها في تلبيس الشخصيات في القصص والمجسمات والأعمال الفنية.

٣. بقايا الكارتون:

يعتبر الكارتون من الخامات الصلبة والقوية وعالية التحمل وهي من الخامات جيدة الإستخدام في الأعمال الفنية والتشكيليه، وهي أيضآ من الخامات المتواجدة بكثرة في مجتمعنا مثل: كراتين الشيبسي وكراتين البيض وعلب البسكوت.

ويمكن إستخدامها في عمل وحدات إضاءه، ولعب للأطفال، وتوليفها مع خامات أخري في الأعمال الفنية، ومن الممكن جعلها خلفيات للوحات الفنية.

٤. بقايا المتاجر والمناجر كقطع الأخشاب والنشارة.

تعد من الخامات السهل الحصول عليها لتوافرها بكثرة، وهي من الخامات الهامه والتي يستعان بها في الكثير من الأعمال الفنية.

٥. الزجاجات البلاستيكية(البيبسي، المياه المعدنية):

لا يوجد منزل يخلو من هذه الخامة، فأصبحت هذه الخامة تحل محل خامات كثيرة في العمل الفني وخاصة الأعمال الفنية التي تحتاج إلي تجسيم، ويتم إستخدام هذه الخامة بطرق عديدة كالتقطيع، أو الإنصهار علي النار، أو حرقها لتعطي لنا أشكال متنوعة، أو إستخدامها كاملة وإضافة خامات أخري لها.

٦. **ورق الجرائد والمجلات.**

يعد الورق من الخامات المستهلكة المتواجدة بشكل واسع داخل كل منزل وتكون علي هيئة صحف، مجلات، كتب مدارس، كراسات، مناديل ورقية..... وغيرها

ويعتبر الورق من الخامات التي توجد في البيئه بكثرة، ويمكن إستخدامها والتشكيل بها لما تتميز به من ليونه ومرونه وسهوله في التشكيل.

من المعروف أن المصدر الرئيسي لإنتاج الورق بمختلف أنواعه وأشكاله هو مادة السيليلوز التي تستخرج من الأشجار، وهذا مما لا شك فيه لا يتماشي مع إستيراتيجية التنمية المستدامة، وهذا ما يضر بشكل كبير بالبيئة من خلال القطع الدائم للأشجار لإستخراج السيليلوز منها.

كما أن صناعة الورق تعد من أكثر الصناعات المكلفة جداً حيث أنها:

١. من أكبر الصناعات المستهلكة للمياه، حيث يتطلب إنتاج كيلو جرام من الورق إلي إستهلاك حوالي ٣٢٤ لتراً من المياه.
٢. تعد صاعة الورق ثالق مستهلك للوقود الإحفوري (النفط).
٣. تستهلك صناعة الورق حوالي ٣٥% من الإنتاج العالمي للأخشاب.
٤. تعد صناعة الورق من أكبر المستهلكين لعنصر الكلورين الذي يستخدم في تبييض الورق.
٥. عند عمليه تبييض الورق ينتج غاز يسمي (غاز الدايوكسين) وهو غاز مسرطن.
٦. يشكل الورق حوالي ٤٠% من المستهلكات الصلبة.
٧. يتطلب إنتاج كيس واحد من الورق ضعف الطاقة اللازمة إنتاج مثيله من البلاستيك.

فإن عملية إعادة تدوير الورق مهمة لتوفير الوقت والجهد والمال، بالإضافة إلي التقليل من الإضرار بالبيئة عن طريق التوقف عن قطع الأشجار.

ويمكن استخدام الورق بأنواعه في عمل لوحات فنية بالكولاج وأيضا يمكننا أن نصنع منه عجائن الورق وعمل لوحات بفن الكويلنج مستعيناً بورق الجرائد والمجلات.

٧. **الخيوط والأسلاك.**

من الخامات المعينة في الأعمال الفنية ونجدها متوفرة بكثرة داخل منازلنا وتستخدم بفاعلية في إنتاج بعض الأشكال الفنية.

٨. **خامة الخيش.**

يعتبر الخيش من الخامات السهل الحصول عليها والمتوفرة بكثرة وهذا لأن هذه الخامة تستخدم في حفظ الحبوب الغذائية عند بائعي العلافة وبعد الإنتهاء من بيع الحبوب يتم التخلص من هذه الخامة برميها لتصبح ضمن الخامات المستهلكة.

وتتميز هذه الخامة بسهوله التشكيل بها بالحذف والإضافة والتدكيك والتلوين، ويمكننا الإستعانه بها في أعمالنا الفنية.

٩. إطارات السيارات:

تعد من الخامات المستهلكة المستخدمة بكثرة في الأعمال النحتية الضخمة وتستخدم منفردة أو بإضافات خامات مستهلكة أخري معها في نفس العمل الفني.

طريقة إعادة تدوير بعض المستهلكات :

تتخذ دول العالم طرق مختلفة لتشغيل مشاريع إعادة تدوير المستهلكات لتناسب المجتمعات حسب حالتها الإجتماعيه والثقافية، وتبدأ عملية إعادة التدوير بتصنيف المستهلكات إلي عدة أصناف (خشبية – زجاجية – بلاستيكية – ورقية – عضوية – إلكترونية) داخل المنازل وفي بعض الدول داخل المكبات الكبري، ثم تأتي شركات متخصصة لإعادة تدوير أحد الأنواع السابقة وتأخذها للشركة المتخصصة في تدوير هذا النوع ثم تقوم المصانع بإعادة تدوير هذا النوع لمادتة الخام، والأستفادة منه ببيعه للشركات والمصانع الأخرى[١].

وتعتبر اليابان من الدول الرائدة في عملية إعادة التدوير حيث تنتشر ثقافة إعادة التدوير فيها بين جميع فئات الشعب الياباني، وتبدأ عمليات تصنيف المستهلكات من المنازل والمدارس والمؤسسات الحكومية المختلفة، ثم إرسالها لشركات إستثمارية تعيد تصنيعها لمادتها الخام[٢].

وتقوم عملية إعادة التدوير علي إعادة تدوير المستهلكات لإنتاج منتجات أخري أقل جودة من المنتج الأصلي.

هناك عدة نماذج لإعادة تدوير المستهلكات التي تجعل البيئة والاقتصاد يلتقيان منها[٣]:

١. إعادة تدوير المستهلكات الصلبة:

المستهلكات الصلبة هو تعبير يطلق علي النفايات الناتجة من نشاطاتنا اليومية في المنزل والعمل وأيضآ في الشوارع مثل (الزجاجات البلاستيك، علب الكانز، الأكواب البلاستيكية، المعالق) انتهي الأمر بهذه المستهلكات لعدة سنوات إلي (مقالب القمامة)، وإتجهت بعض المجتمعات إلي حرقها في المرمدات (الحراقات) للإستفادة منها في إنتاج الطاقة ولكن تبقي لنا مشكله وهي كيفية التخلص من الرماد الناتج عن الحرق، ومن هنا جاء التفكير في طريقه

---

(١) سلام عبابنه (٢٠١٤م): **فوائد إعادة التدوير**، دار دجلة للطباعة والنشر، عمان، ط١، ص٢٥

(٢) بي بي سي عربية (٢٠٠٣م): **اليابان تدخل عصراً جديداً من معالجه النفايات**، بتصرف.

(٣) أحمد جلال (٢٠١٧م): **الأبعاد الاقتصادية للمشاكل البيئية وأثر التنمية المستدامة**، دار من المحيط إلي الخليج للنشر والتوزيع، ص٨٣.

لإستغلال هذه المستهلكات بطريقه نافعه وغير مضرة بالبيئة وهي إعادة تدويرها إلي صورتها الخام الأولي، بالإضافة إلي الاستعانة بها لإنتاج أعمال فنية ذات قيمة جمالية وفنية.

٢. إعادة تدوير الورق:

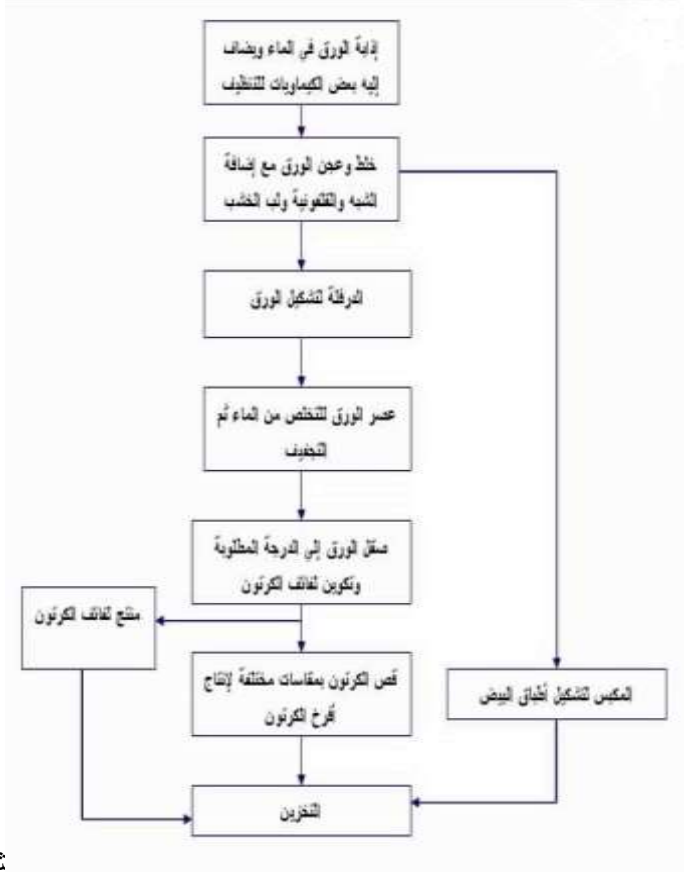
يتم إعادة تدوير الورق مثل (الجرائد والمجلات) لصناعه عجائن الورق،والكارتون، وكارتون البيض، وصناعة خشب السلوتكس المضغوط.

أهمية إعادة تدوير الورق إقتصادياً:

"تعد عملية تدوير الورق عملية اقتصادية من الدرجة الأولي، وذلك لأنه طبقاً لإحصائية وكالة حماية البيئة بالولايات المتحده الأمريكيه فإن إنتاج طن واحد من الورق من خلال تدوير مستهلكات ورقية سوف يوفر (٤١٠٠ كيلو وات/ ساعة) طاقة، وكذلك سيوفر ٢٨مترآ مكعباً من المياه، بالإضافة إلي نقص في التلوث الهوائي الناتج بمقدار ٢٤ كجم من الملوثات الهوائية"[١].

كما أن عملية إعادة تدوير الورق ستحد من عملية قطع الأشجار للحصول علي مادة السيليلوز.

ويوضح الشكل رقم (٢) خطوات صناعة الكارتون من من مستهلكات الورق:



شكل رقم (٢)

[١] المرجع السابق (٢٠١٧م) : ص٨٣

٣.إعادة تدوير بقايا القماش:

يتم إعادة تدوير بقايا الأقمشة، فيصنع منها السجاد وبعض المفروشات البسيطة.

٤.إعادة تدوير مواد الألومنيوم والصلب:

يتم إعادة تدوير بقايا مواد الألومنيوم إلي ورق ألومنيوم يستخدم في المطابخ والفنادق.
أما الصلب يمكن إعادة صهره في مسابك الحديد وإعادة إستخدامة مرة أخري.

أهمية إعادة تدوير الألومنيوم والصلب إقتصادياً:

يعتبر الصلب من المستهلكات التي يمكن إعادة تدويرها بنسبة ١٠٠ % ولعدد لا نهائي من المرات، وتحتاج عملية إعادة تدوير الصلب لطاقة أقل من الطاقة اللازمة لإستخراج السبائك، أما بالنسبة لتكاليف إعادة تدوير الألومنيوم فإنها تمثل ٢٠ % فقط من تكاليف تصنيعه، وتحتاج عملية إعادة تدوير الألومنيوم إلي ٥ % فقط من الطاقة اللازمة.

٥.إعادة تدوير إطارات السيارات التالفة:

يتم إعادة تدوير الإطارات التالفة لتحويلها إلي مواد مطاطية أخري وخلطها مع أسفلت الشوارع، كما أنها حديثاً أصبحت تستخدم في الأعمال الفنية وأعمال الديكور.

٦.إعادة تدوير المواد البلاستيكية:

يتم تقسيم البلاستيك إلي عدة أنواع يمكن إختصارها في نوعين هما البلاستيك الطري والبلاستيك الناشف، يستخدم البلاستيك الناشف بعد غسلة بالصودا الكاوية والمياة الساخنه وتكسيرة بعد ذلك في تصنيع مشابك الغسيل، وخراطيم الكهرباء، وشماعات الملابس، أما بالنسبة للبلاستيك الطري فيخضع لعملية إعادة بلورة ويصنع منه الأكياس البلاستيكيه.
وفيما يلي شكل رقم (٣) جدول يوضح رموز إعادة تدوير المواد البلاستيكية[١]:

[١] فارس دباس السويلم (٢٠١٦م): **النفايات المنزلية بين إعادة التدوير والأضرار الصحية والبيئية**، دار الناشر للطباعة والنشر، ط١، ص٢٨

اسم المادة	الرمز	رمز إعادة التدوير	أبرز الاستخدامات
Polyethylene Terephthalate (عديد الايثلين الترفثالاتي)	PET, PETE	1 PETE	قوارير وعبوات المياه الشفافة، عبوات المشروبات الغازية، حاويات العصير والألبان، علب حفظ الأغذية الصلبة، مثل العسل وغيره بعض علب المنظفات المنزلية والشمبوهات وغيرها
High Density Polyethylene (عديد الايثلين عالي الكثافة)	HDPE	2 HDPE	حاويات المياه القاتمة وشبه الشفافة، حاويات الألبان والعصائر القاتمة وشبه الشفافة، أغطية علب المياه والعصير والألبان وغيرها
Low Density Polyethylene (عديد الايثلين منخفض الكثافة)	LDPE	3 LDPE	أكياس التسوق، رقائق تغليف المواد الغذائية كالخبز، أكياس حفظ الأطعمة في الفريزر وغيرها
Polypropylene (عديد البروبلين)	PP	4 PP	علب حفظ المواد الغذائية، بعض علب المشروبات، أغطية علب الأغذية الصلبة، كزبدة الفول السوداني وغيرها
Polystyrene (عديد الستايرين)	PS	5 PS	علب منتجات الألبان، كالزبادي وغيره، صحون وأكواب وملاعق وسكاكين
Others (مواد أخرى غير المذكورة أعلاه)	–	6 OTHER	بعض علب المأكولات، كمعجون الطماطم (الكاتشب)، عبوات مياه البرادات المصنوعة من مادة عديد الكربونات (PC) وغيرها.

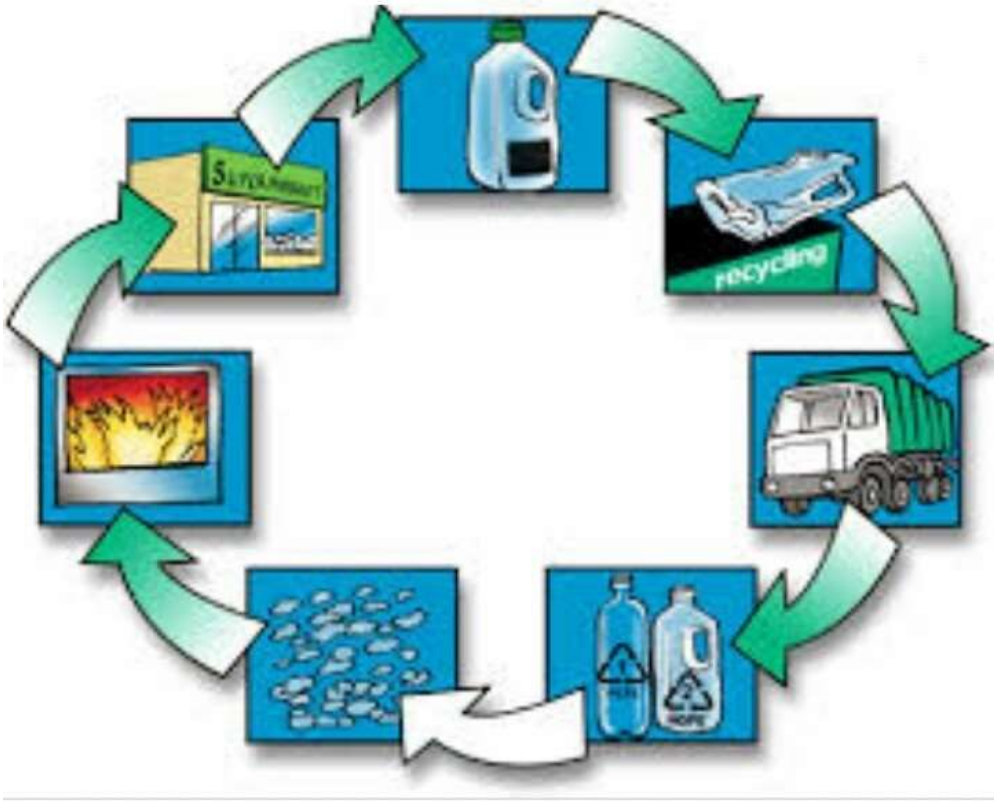
شكل رقم (٣)

وتمر عملية إعاده تدوير البلاستيك بعدة مراحل مختلفة وهي كالاتي[1]:

- فرز البلاستيك تبعآ للرمز المكتوب في قاع العلب البلاستيكية، إذ يتم تصنيف المواد البلاستيكية باء علي هذه الرموز، وقد يكون هناك فرزآ إضافيآ بناء علي لون البلاستيك.
- تنظيف البلاستيك بحيث يتم إزالة الورق الملصق عليها وبقايا ماكان بداخلها، ويتم أيضآ إزالة الأوساخ والغبار، والملوثات الأخري.
- تقطيع البلاستيك إلي قطع صغيرة.
- تذويب القطع البلاستيكية وضغطها حتي تصبح الحبيبات البلاستيكية المعاد تدويرها، إستعدادآ لإعادة الإستخدام، حيث يمكن تدويرها لصناعة نفس المنتجات الأولي.

(1) Jodd Johnson (2017): recycling plastics, p50

وفيما يلي شكل رقم (٤) يوضح رسم مبسط لخطوات عملية إعادة تدوير البلاستيك.



شكل رقم (٤)

أهمية إعادة تدوير البلاستيك إقتصادياً:

تعمل عملية تدوير المواد البلاستيكيه علي خلق فرص عمل جديدة أكثر كفاءة، كما أنها تؤدي إلي التنمية المستدامة في الصناعات، وتدعم الإقتصاد علي المدي الطويل.

٧. إعادة تدوير الزجاج:

يتم إعادة تدوير مستهلكات الزجاج لتصنيع زجاج بأشكال أخري، حيث تتم صناعة الزجاج من الرمال وهي من العمليات المستهلكة للطاقة بشكل كبير حيث تحتاج عملية التصنيع إلي درجات حرارة تصل إلي ١٦٠٠ درجة مئوية، أما إعادة تدوير الزجاج فتستهلك طاقة أقل بكثير من التصنيع.

مراحل إعادة تدوير الزجاج:[1]

- تبدأ عملية إعادة التدوير من خلال تجميع الزجاجات التي سيعاد تدويرها في حاويات خاصة، ثم تنقل هذه الحاويات إلي محطات معالجة للزجاج.
- هناك يتم فرز الزجاج حسب اللون، ثم يتم غسلة لتنظيفة من أي شوائب عالقة.

[1] www.recycling-guide.org.uk :(2018) how glass is recycled

- بعد ذلك يتم تكسير الزجاج ثم معالجته بعملية الإنصهار، وبعد أن يصهر يتم تشكيلة بصورة منتجات بديله كالعبوات الزجاجية، أو في حالات أخري فإنه يستخدم في صناعات مختلفه كصناعة الطوب والصناعات الزخرفية.
- بعد الإنتهاء من التصنيع يتم نقل المنتجات إلي الأسواق حيث تكون جاهزاً لإعادة الاستخدام.

وفيما يلي شكل رقم (٥) يوضح رسم مبسط لخطوات عملية إعادة تدوير الزجاج.

شكل رقم (٥)

أهمية إعادة تدوير الزجاج اقتصاديا: [1]

- تفيد عملية إعادة تدوير الزجاج في التقليل من الإنبعاثات، إلي جانب توفير طاقة التشغيل وزيادة عمر آلات المصنع.
- توفر عملية إعادة تدوير الزجاج لما يقرب من ٩٥% من المواد الخام.

(المستهلكات كنز مهمل لا يتم استغلاله والتدوير إتجاه عالمي لتقليل إستخدام الخام، وبالتالي تقليل المخلفات، والمحافظة علي البيئة)

[1] www.gpi.org: (2018) glass recycling facts

قائمة المراجع

أولآ : المراجع العربية :

أ- الكتب المترجمة والمقالات والدراسات والأبحاث والمعاجم.

١- **أحمد جلال (٢٠١٧م)** : الأبعاد الإقتصادية للمشاكل البيئية وأثر التنمية المستدامة، دار من المحيط إلي الخليج للنشر والتوزيع.

٢- **أميرة حلمي مطر (١٩٧٩م)** : مقدمة في علم الجمال، دار النهضة المصرية، القاهرة

٣- **أنور محمود عبد الواحد (١٩٦٨م)**: قصة الورق، المكتبة الثقافية، العدد ٢٠٣، دار الكتاب العربي للطباعه والنشر، القاهرة، ص٧٣.

٤- **خالد بن محمد القاسمي (١٩٨٨م)**: إدارة البيئة في دولة قطر، دار الحداثة للطبع والنشر، لبنان.

٥- **سحر أمين حسين (٢٠١٠م)**: موسوعة التلوث البيئي، دار دجلة للطباعه والنشر، عمان.

٦- **سلام عبابنه (٢٠١٤م)** : فوائد إعادة التدوير، دار دجلة للطباعة والنشر، عمان.

٧- **صالح محمد محمود بدر الدين (٢٠٠٦م)** : الإلتزام الدولي بحماية البيئة من التلوث، ط١، دار النهضة العربية، القاهرة،

٨- **عبد الغني النبوي الشال(١٩٩٨م)** : التوجية في الفنون العملية، دار النهضة للطبع والنشر، القاهرة.

٩- **فارس دباس السويلم (٢٠١٦م)** : النفايات المنزلية بين إعادة التدوير والأضرار الصحية والبيئية، دار الناشر للطباعة والنشر.

١٠- **لين عرفات، ديانا الكيلاني، فداء عودة (٢٠١٥)** : العلوم للصف الخامس الجزء الثاني (الطبعة الأولى)، عمّان، وزارة التربية والتعليم الأردنية.

١١- **ماجد راغب الحلو (١٩٩٩م)** : قانون حماية البيئة، دار المطبوعات الجامعية، الأسكندرية.

١٢- **معوض عبدالتواب – مصطفي معوض عبدالتواب (١٩٨٦م)** : جرائم التلوث من الناحيتين القانونية والفنية، منشأة المعارف، الأسكندرية.

١٣- **مجمع اللغه العربية (١٩٨٠م)** : معجم الألفاظ الحديثة، مصطلحات الفنون، الهيئة العامة لشئون المطابع الاميرية

١٤- **محمد متولي مرسي (٢٠٠٤م)** : متطلبات التصميم لإعادة تدوير وإستخدام منجات ونظم التأسيس والإنشاء المعدني، مجلة دراسات وبحوث، كلية الفنون التطبيقيه، جامعة حلوان

١٥- **موسي إبراهيم (٢٠٠٢م):** السياسة الإقتصادية والدولة الحديثة، دار المنهل اللبناني للطباعه والنشر

ب- الرسائل العلمية:

١- **محمد اسحق قطب (١٩٩٤م)** : المفهوم الجمالى لتناول الخامه فى النحت الحديث واثرة على القيم التشكيلية والتعبيريه في أعمال طلاب التربية الفنية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الفنية جامعه حلوان.

٢- **محمد بريك ياسين (٢٠٠٥م):** الخامات اللينه والعجائن والإفادة منها فى مجال التعبير المجسم، رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربيه الفنية، جامعة حلوان.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1- Jodd Johnson (2017): recycling plastics, p50 (١)

2- Le petite ropert (1991) :, 1, paris, op.cit, p77.

ثالثاً: المواقع الإلكترونية.

1- http// ar.m.wikipedia.org

٢- بي بي سي عربية (٢٠٠٣م): **اليابان تدخل عصراً جديداً من معالجه النفايات**، بتصرف.

3-**www.recycling-guide.org.uk** :(2018) how glass is recycled

4- **www.gpi.org:** (2018) glass recycling facts