الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة عبد الحميد بن باديس- مستغانم
University of Mostaganem - Abdelhamid Ibn Badis
كلية الآداب العربي والفنون
Faculty of Arabic Literature and Arts

القسـم : الفنون.
تخصص :

الفنون البصرية .

مذكرة لنيل شهادة الماستر تصميم المحيط .

بعنوان:

اعادة تدوير البلاستيك في صنع الأثاث و المجوهرات

من اعداد الطالبة : معطاوي نهاد فاطمة زهرة

لجنة المناقشة		
اسم ولقب الاستاذ	الرتبة العلمية	الصفة في اللجنة
ا.هني جغفال فاطمة	أستاذة مساعد "أ"	رئيسا
ا.معروف نور الدين	أستاذ محاضر "أ"	مشرفا و مقررا
ا.د. قجال نادية	أستاذ تعليم العالي	رئيسا

السنة الدراسية :2024/2023

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة عبد الحميد بن باديس- مستغانم
University of Mostaganem - Abdelhamid Ibn Badis
كلية الأدب العربي والفنون
Faculty of Arabic Literature and Arts

القســم : الفنون.
تخصص :

الفنون البصرية .

مذكرة لنيل شهادة الماستر تصميم المحيط .

بعنوان:

اعادة تدوير البلاستيك في صنع الأثاث و المجوهرات

من اعداد الطالبة : معطاوي نهاد فاطمة زهرة

لجنة المناقشة		
اسم ولقب الاستاذ	**الرتبة العلمية**	**الصفة في اللجنة**
ا.هني جغفال فاطمة	**أستاذة مساعد "أ"**	**رئيسا**
ا.معروف نور الدين	**أستاذ محاضر "أ"**	**مشرفا و مقررا**
ا.د. قجال نادية	**أستاذ تعليم العالي**	**رئيسا**

السنة الدراسية :2024/2023

بسم الله الرحمن الرحيم

إهـــداء

إلى من أُفضِّلها على نفسي، ولِمَ لا؛ فلقد ضحَّت من أجلي

والتي تدَّخر جُهدًا في سبيل إسعادي على الدَّوام

(أُمِّي الحبيبة).

نسير في دروب الحياة، ويبقى من يُسيطر على أذهاننا في كل مسلك نسلكه

صاحب الوجه الطيب، والأفعال الحسنة.

فلم يبخل عليَّ طيلة حياته

(والدي العزيز).

إلى إخوتي؛ من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب.

إلى جميع أساتذتي الكرام؛ ممن كانوا في مديد العون لي.

الى صديقاتي صاحبات دربي في مشواري الدراسي شكرا على وقوفكن بجاني

الشكر والتقدير

بداية نحمد الله عز وجل ونشكره حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه، وكما يقول سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم "الحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه "، فإننا نتوجه بجزيل الشكر والتقدير للأستاذ الفاضل " معروف نور الدين" لتفضله بالإشراف على هذه الرسالة، ولما قدمه لنا من نصائح سديدة وإرشادات قيمة وتشجيع مستمر، فله منا عظيم الشكر والعرفان نسأل الله أن يطيل في عمره و يمتعه بالصحة والعافية. وكذلك نتقدم بالشكر إلى كل أساتذة كلية الادب العربي و الفنون كما نتوجه بالشكر إلى كل موظفي قطاع مديرية البيئة على تعاونهم معنا وتجاوبهم لإتمام الدراسة الميدانية، وشكر خاص لاساتذة و دكاترة تخصص فنون تشكيلية .

الفـــهـــــرس

المقدمـــة:	أ
إشكالية الدراسة:	ب
أهمية الدراسة:	ب
أهداف الدراسة:	ج
صعوبات الدراسة:	هـ
عينة الدراسة	و
أهمية الدراسة:	و
تمهيد:	8
إعادة تدوير:	9
مختلف المفاهيم المتعلقة بإعادة التدوير:	10
تاريخ إعادة تدوير البلاستيك:	11
المتطلبات الفنية لإعادة تدوير البلاستيك:	12
أنواع البلاستيك القابلة للتدوير:	13
ترجمة البيان التوضيحي لانواع البلاستيك:	15
تشكيل المنتج النهائي:	18
• :البلاستيك الحراري:	19
• :لبلاستيك اللاحراري:	19
فوائد تصنيف النفايات:	20
العتاد المستعمل في أعادة تدوير البلاستيك:	21
العوامل المتحكمة في اعادة تدوير البلاستيك:	24
تحديات و عوائق إعادة البلاستيك :	24
الابعاد الاستراتيجية لإعادة التدوير في تحقيق التنمية المستدامة:	25

تعريف ووحدات الديكور الداخلي:	27
الاستفادة من إعادة تدوير البلاستيك في إنتاج الأثاث والديكور الداخلي:	30
• الاستدامة	31
• الابتكار في التصميم	32
إعادة التدوير في التصميم الثلاثي الأبعاد:	35
تعريف التصميم ثلاثي الابعاد :	35
Paper art decorative flowers, 3d illustration	36
استخدامات التصميم الثلاثي الأبعاد في الديكور الداخلي والأثاث:	37
تعريف المجوهرات:	38
نبذة تاريخية عن المجوهرات:	38
استخدام البلاستيك في إنتاج المجوهرات:	39
الجانب التطبيقي	
أسباب اختيار الموضوع	41
المرحلة الأولية لإعادة التدوير	41
المجسم الأولي لبناء معدات الأولية لمراحل اعادة التدوير	42
الواجهة العلوية للمصنع	43
المجسمات ثنائية الأبعاد 2D الخاصة لمصنع اعادة التدوير البلاستيك	44
المجسمات ثلاثية الأبعاد 3D الخاصة لمنع اعادة التدوير البلاستيك	45
المصادر والمراجع	47

مقدمة

المقدمـــة:

التلوث البيئي يشكل تحديًا عالميًا يؤثر سلبًا على الحياة البشرية والبيئة بشكل عام. فهو يعتبر نتيجة لتصرفات الإنسان واستخداماته غير المستدامة للموارد الطبيعية، مما يؤدي إلى تدهور الأنظمة الإيكولوجية وتقلص التنوع البيولوجي وتغيرات في المناخ.

في هذا السياق، يبرز التلوث البيئي بشكل خاص من خلال انتشار مواد ملوثة مثل البلاستيك، والتي تتسبب في تلوث البيئة بشكل ملحوظ. يعد البلاستيك واحدًا من أبرز مصادر التلوث البيئي في العصر الحالي، حيث يعمل على تلويث المحيطات والبراري والغابات وحتى الجبال.

تتمثل مشكلة البلاستيك في صعوبة تحلله وتفكيكه بطريقة طبيعية، مما يؤدي إلى تراكمه في البيئة لمئات السنين دون تحلل. ونتيجة لهذا التراكم، تتأثر الحياة البحرية والبرية بشكل كبير، مما يهدد الكائنات الحية ويؤثر على التوازن البيئي.

مع تزايد الوعي بأخطار البلاستيك على البيئة والصحة العامة، يتزايد الاهتمام بإيجاد حلول مستدامة للتخلص من النفايات البلاستيكية والحد من تأثيراتها السلبية من خلال إعادة التدوير كخيار فعّال ومستدام للتعامل مع مشكلة البلاستيك، حيث تساهم في تحويل النفايات البلاستيكية إلى مواد قابلة للاستخدام مرة أخرى، مما يقلل من الضغط على الموارد الطبيعية ويحد من التلوث.

يتناول هذا البحث موضوع إعادة تدوير البلاستيك بشكل شاملو تحويله على مادة أولية للبلاستيك -البوليمير - حيث يستعرض الجانب النظري والتطبيقي لهذه العملية. يهدف البحث إلى تسليط الضوء على أهمية إعادة تدوير البلاستيك كحلاً مستدامًا للتخلص من النفايات البلاستيكية والحد من التلوث البيئي. بواسطة تحليل تاريخ إعادة تدوير البلاستيك والتعرف على تقنياته المختلفة، بالإضافة إلى استعراض الحالات الناجحة لإعادة تدوير البلاستيك والجهود المبذولة لتعزيز هذه العملية على الصعيدين المحلي والدولي.

من خلال هذا البحث، يأمل الباحثون في توفير فهم شامل لمشكلة البلاستيك وأثرها على البيئة، وتسليط الضوء على الحلول المستدامة والاقتصاد الدائري الذي يمكن من تعزز الاستدامة البيئية بحماية الحياة البرية والبحرية للأجيال القادمة.

إشكالية الدراسة:

في ظل التزايد المستمر في استخدام البلاستيك وتراكم النفايات البلاستيكية، تطرح هذه الدراسة إشكالية محورية تتمحور حول الأسئلة التالية:

- ما هي الاستراتيجيات الفعالة لإدارة النفايات البلاستيكية وتقليل أثرها البيئي؟
- كيف يمكن تحسين كفاءة عمليات إعادة تدوير البلاستيك لتكون أكثر استدامة وفعالية؟
- ما هي التحديات التي تواجه عملية إعادة تدوير البلاستيك وكيف يمكن التغلب عليها؟
- كيف يمكن تعزيز الوعي والمشاركة المجتمعية في جهود إعادة تدوير البلاستيك؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من الظواهر اليومية للتلوث و الحاجة الملحة لمعالجة التحديات البيئية المرتبطة بالنفايات البلاستيكية والتي أصبحت تشكل تهديدًا خطيرًا على النظم البيئية وصحة الإنسان. تُعد إعادة تدوير البلاستيك من أهم الوسائل للحد من تراكم النفايات البلاستيكية في البيئة، مما يُساهم في تقليل التلوث البيئي والحفاظ على الموارد الطبيعية مثل النفط والغاز الطبيعي المستخدمة في إنتاج البلاستيك الجديد. بالإضافة إلى ذلك، تساهم إعادة التدوير في حماية النظم البيئية من خطر النفايات البلاستيكية التي تهدد الحياة البرية والبحرية. من الناحية الاقتصادية، تُساهم صناعة إعادة تدوير البلاستيك في خلق فرص عمل جديدة، وتوفير المال من خلال كونها أرخص من إنتاج البلاستيك الجديد، وتعزيز ممارسات الاستدامة.

تسعى الدراسة إلى توفير إطار شامل لمواجهة مشكلة النفايات البلاستيكية من خلال حلول مبتكرة ومستدامة، مما يحقق فوائد متعددة تشمل حماية البيئة، الحفاظ على الموارد، وتعزيز التنمية الاقتصادية المستدامة. هذه الجوانب تجعل الدراسة ذات أهمية كبيرة في ظل التحديات البيئية والاقتصادية الراهنة.

- **حماية البيئة:**
  - التقليل من التلوث البيئي الناتج عن تراكم النفايات البلاستيكية.
  - الحفاظ على الموارد الطبيعية المستخدمة في إنتاج البلاستيك الجديد.

- حماية النظم البيئية من تهديدات انقراض الحيوانات والنباتات من النفايات البلاستيكية.

- **الفوائد الاقتصادية:**

  - خلق فرص عمل جديدة في مجالات جمع وفرز ومعالجة وإعادة تصنيع البلاستيك.
  - توفير المال للأفراد والشركات والحكومات من خلال تقليل تكلفة إنتاج البلاستيك.
  - تعزيز ممارسات الاستدامة من خلال تقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية واستخدامها بكفاءة أكبر.
  - تحويلها الي تجارة ناجحة ذات أسس اقتصادية متطورة و مفعمة بالاستراتيجيات المالية .

- **تعزيز الاستدامة:**

  - تقديم حلول مبتكرة ومستدامة لمشكلة النفايات البلاستيكية.
  - تحقيق فوائد متعددة تحقق التنمية الاقتصادية المستدامة من خلال الحفاظ على الموارد الاولية و تحويل البلاستيك المستخدم الى البوليمير .

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تعالج مشكلة النفايات البلاستيكية بطرق فعالة ومستدامة. يمكن تلخيص هذه الأهداف كما يلي:

البحث عن الحلول الجديدة:

- تحليل مصادر النفايات البلاستيكية بالإضافة الي التخلص من احتكار البلاستيك المستعمل و غلاء اسعاره.
- توفير وسائل نقل للبلاستيك المستعمل.
- استكشاف التقنيات الجديدة لإعادة تدوير البلاستيك.
- إيجاد حلول مبتكرة لتخفيف الضغط على السوق التجاري للبلاستيك .

توعية المجتمع:

- تثقيف الجمهور حول أهمية إعادة التدوير و تحويله الى تجارة بين المصنع و المواطن من خلال وحدات التخزين عبر ربوع الوطن.
- توضيح التأثيرات الإيجابية لإعادة التدوير على البيئة.
- تغيير أفكار وسلوكيات المواطن وممارساته نحو استهلاك أكثر وعيًا ومسؤولية.

تعزيز الاقتصاد المستدام:

- تحليل الأثر الاقتصادي لمشاريع إعادة التدوير.
- تقييم الفرص الاقتصادية الناشئة من خلال توفير لعديد من الشركات المقاولاتية.
- تعزيز النمو الاقتصادي بطرق تتوافق مع الاهتمامات البيئية.
- تعديد المراكز الأولية لاعادة التدوير عبر ربوع الوطن.

التحفيز نحو التغيير:

- توجيه السياسات والتشريعات نحو دعم إعادة التدوير.
- تعزيز التعاون بين القطاعين العام والخاص في مشاريع إعادة التدوير.
- تشجيع الابتكارات والسياسات التي تدعم الاستدامة.

تحديد أهمية إعادة التدوير:

- الحفاظ على البيئة وتقليل النفايات البلاستيكية.
- تقديم تقييم شامل لتأثيرات إعادة التدوير على البيئة والاقتصاد.
- إبراز دور إعادة التدوير في حماية النظم البيئية.
- دخل مادي متجدد.

استكشاف التحديات والفرص:

- تحليل التحديات المتعلقة بتنفيذ عمليات إعادة التدوير.
- دراسة الفرص المتاحة لتعزيز عمليات إعادة التدوير.
- تقديم حلول للتغلب على العقبات التي تواجه إعادة التدوير.

تحقيق التوازن البيئي:

- استكشاف الحلول المستدامة والتقنيات الحديثة في مجال إعادة تدوير البلاستيك.
- تحقيق توازن بين الاستخدام المستمر للبلاستيك واستهلاكه.
- تطوير استراتيجيات لتحقيق الاستخدام الأمثل للمواد البلاستيكية.

تسعى هذه الدراسة إلى تقديم رؤية شاملة ومستدامة لمشكلة النفايات البلاستيكية، من خلال تحليل شامل للأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية لإعادة التدوير، وتشجيع السياسات والممارسات التي تدعم الاستدامة البيئية والاقتصادية.

صعوبات الدراسة:

- صعوبة الحصول على بيانات كافية ومعلومات دقيقة حول حجم النفايات البلاستيكية.
- تحليل معمق وجهود بحث إضافية لفهم تأثيرات النفايات البلاستيكية على البيئة والصحة العامة.
- تحديات في فهم وتطبيق التقنيات الحديثة المتعلقة بإعادة تدوير البلاستيك.
- الحاجة إلى تعاون مع متخصصين وخبراء في التكنولوجيا الحيوية والكيميائية.
- صعوبة نقل رسالة أهمية إعادة التدوير وتأثيرها الإيجابي على المجتمع.
- درجة الحرارة العالية التي يجب ان يصل اليها البلاستيك للذوبان.
- عدم توفر العتاد الازم لتطبيق عملية إعادة تدوير البلاستيك و تحويليه الى بوليمير .
- الحاجة إلى تنظيم حملات توعية فعّالة وإشراك الجمهور بشكل شامل.

- نقص في التمويل والموارد اللازمة لإجراء البحث والتجارب.
- البحث عن مصادر تمويل بديلة والاستفادة القصوى من الموارد المتاحة.
- ضغوط الوقت والحاجة إلى إنجاز البحث في إطار زمني محدد.
- تنظيم جيد وتخطيط فعّال للعمليات البحثية.

عينة الدراسة

أهمية الدراسة:

- اهتمام دولي متزايد بموضوع إعادة تدوير البلاستيك المنظمات العالمية للبيئة .
- التطور التقني والتشريعات المحلية لتعزيز إعادة التدوير.
- استجابة المجتمع الدولي والشركات لتحدي النفايات البلاستيكية.
- التوجه نحو استخدام الموارد بشكل أكثر استدامة وفعالية
- .تقديم حلول مبتكرة لتحسين عمليات إعادة التدوير وزيادة كفاءتها.
- زيادة التوعية لتحويلها الى تجارة بين المستخدم الذي يتمثل في العميل و شركات إعادة التدوير
- التخلص من احتكار السوق التجاري و زيادة ارتفاع أسعار المادة الأولية .
- دراسة تجارب ناجحة في مجال إعادة التدوير حول العالم وتحليل عوامل نجاحها.
- وضع قواعد و قوانين التي تحد من هذا التلوث و رمي الاوساخ النفايات في أوساط المجتمع.

الفصل الأول:

الجانب النظري لموضوع الدراسة

تمهيد:

إعادة تدوير البلاستيك أصبحت من القضايا البيئية والاقتصادية المهمة في العصر الحديث، نظراً للتحديات البيئية التي تواجهها البشرية جراء تراكم النفايات البلاستيكية وتأثيراتها السلبية على البيئة والصحة العامة. تعتبر عملية إعادة تدوير البلاستيك جزءاً أساسياً من استراتيجيات الاستدامة البيئية، حيث تهدف إلى تحويل البلاستيك المستخدم إلى منتجات جديدة بشكل مستدام، مما يقلل من رمي البلاستيك في المحيطات و حرقة هذا يحد من التلوث.

يتضمن هذا الفصل الجانب النظري لعملية إعادة تدوير البلاستيك، حيث يتم التركيز على فهم أساسيات هذه العملية و التعرف عليها وعلى اشكالها، بما في ذلك أنواع البلاستيك المستخدمة وخصائصها، والتقنيات المستخدمة في إعادة تدويرها، والمزايا والتحديات المتعلقة بهذه العملية. سيتم استعراض الآليات والعوامل التي تؤثر على نجاح عملية إعادة تدوير البلاستيك، بالإضافة إلى استعراض الأبحاث والدراسات السابقة في هذا المجال وتحليل النتائج المترتبة عنها.

من خلال فهم الجوانب النظرية لعملية إعادة تدوير البلاستيك، يمكن للمشاركين في هذا البحث والمهتمين بالموضوع أن يكتسبوا رؤية شاملة حول أساليب العمل والتحديات التي تواجه هذا المجال المهم، مما يمكنهم من تطوير استراتيجيات فعالة لتعزيز عمليات إعادة تدوير البلاستيك وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية.

إعادة تدوير:

إعادة تدوير البلاستيك تُعرّف عمليّة إعادة تدوير البلاستيك بالإنجليزيّة(Recycling Plastics):على أنّها إذابة وخلط للعديد من أنواع البلاستيك المُستخدمة مع مواد أوليّة أخرى من خلال مجموعة من العمليّات الأساسيّة لإنتاج حبيبات البوليمير أو مسحوق البلاستيك ليتم قولبتها وتشكيلها بما يناسب الغرض المُستخدم لأجلها، وكل ذلك من أجل الحصول على منتجات جديدة ذات نوعيّة جيّدة، وقد تكون هذه المنتجات تختلف تماماً عن المنتج القديم، فعلى سبيل المثال قد يتم إعادة تدوير الحقائب و أكياس التسوق البلاستيكيّة لتدخل بصناعة السجاد والألواح، وإعادة تدوير قوارير المشروبات البلاستيكيّة لتدخل بصناعة جاكيتات الصوف، ومن ناحية أُخرى قد يتم إنتاج نفس نوع المُنتج القديم تحت مُسمّى إعادة تدوير ذو حلقة مغلقة، كإعادة تدوير زجاجة قديمة إلى زجاجة جديدة. لُوحظَ زيادة إنتاج البلاستيك واستهلاكه في جميع أنحاء العالم خلال السنوات الماضيّة، وذلك بسبب مميزاته كالمتانة، وخفّة الوزن، وإمكانيّة قولبته وتشكيله بسهولة، بالإضافة لتكلفته المُنخفضة، وهذا يجعله يُستخدم في العديد من ميادين الصناعات وفي مجموعة متنوعة من المنتجات المستخدمة في تطبيقات مختلفة، إلا أنّ استخدام البلاستيك المتزايد أدّى لظهور مجموعة من المشاكل البيئيّة، فأصبح من المُحتم إيجاد طريقة للتخلص من البلاستيك القديم والمُستخدم، فضلاً عن ذلك يوجد العدي من العوامل التي تُسهم في البلاستيك مورداً ، فيتم استهلاك 3%-4% من أشكال الطاقة المختلفة ومصادر غير متجددة كالنفط والغاز بنسبة تصل 4% من الإنتاج العالمي لهما لصناعة المواد البلاستيكيّة، فضلاً عن ذلك تتراكم نفايات البلاستيك في مكبّات النفايات أو في الأماكن الطبيعيّة فإن بعض مبلمرات أو البولمير البلاستيك تحتاج للعديد من العوامل والظروف لتتم تحللها.[1]

إحتضن مخبر المحيط التابع لمعهد المناجم بجامعة العربي التبسي، مناقشة علمية لمذكرة ماستر تضمنت اختراع جهاز جديد لفرز البلاسيك من إعداد الطالب محمد البخاري عبد العزيز المامون من موريتانيا.

[1]موسوعة إعادة التدوير - تأليف :د .أحمد محمد علي - دار المعرفة للنشر والتوزيع - الطبعة الأولى - 2023.

مختلف المفاهيم المتعلقة بإعادة التدوير:

إعادة التدوير هي عملية تحويل المواد النفايات إلى مواد جديدة قابلة للاستخدام، وهي عملية تعتمد على عدة مفاهيم وتقنيات. إليك بعض المفاهيم المتعلقة بإعادة التدوير:

الفرز :هو عملية تقسيم النفايات إلى مجموعات مختلفة حسب نوعها، مما يسهل عملية إعادة تدويرها. يتم الفرز عادةً يدويًا أو باستخدام أجهزة ومعدات خاصة.

المواد القابلة للتدوير :تشمل المواد التي يمكن إعادة تدويرها واستخدامها في صناعات أخرى، مثل البلاستيك والورق والزجاج والمعادن[1].

التصنيف والتحضير :يتضمن هذا المفهوم عملية تحضير النفايات لعملية إعادة التدوير، بما في ذلك فصلها تنظيفها وتجهيزها لتكون جاهزة للمعالجة.

الاستعادة الشاملة :هو مفهوم يشير إلى استخدام جميع المواد النفايات الممكنة في عملية إعادة التدوير بدلاً من التخلص منها، مما يقلل من كمية النفايات المتجددة[2].

المعالجة الحيوية :هي عملية إعادة تدوير المواد العضوية، مثل الطعام والنباتات، باستخدام البكتيريا والفطريات والميكروبات لتحللها وتحويلها إلى مواد طبيعية مفيدة.

التحلل الحراري :هو عملية إعادة تدوير المواد بتعريضها لدرجات حرارة عالية، مما يسبب تفككها وتحويلها إلى مواد اولية قابلة للتدوير.

التقنيات الكيميائية :تشمل العمليات التي تستخدم المواد الكيميائية لتحليل المواد النفايات وتحويلها إلى مواد أساسية قابلة للاستخدام.

المفهوم البيئي:إعادة التدوير تُعَزِّز المفهوم الشامل للاستدامة البيئية من خلال تقليل الاستهلاك الزائد للموارد الطبيعية الغير قابلة للتجديد من خلال تقليل النفايات البيئية، مما يحافظ على توازن النظم البيئية ويقلل من الأثر البيئي لعمليات الإنتاج والاستهلاك[3].

---

[1]أحمد محمد علي، إعادة تدوير البلاستيك في البيئة العربية، 2015، الصفحة 45، دار الفكر العربي.
[2]منى عبد العزيز، تقنيات تدوير النفايات البلاستيكية، 2018، الصفحة 102، دار النهضة.
[3]جونسون، أ. (2019). "الاستدامة وإعادة التدوير". مجلة البيئة، 15(2)، 45-58.

الاقتصاد الدائري: يمثل مفهوم الاقتصاد الدائري رؤية جديدة للاقتصاد تعتمد على إعادة استخدام الموارد وإعادة تدوير البلاستيك بدلاً من التخلص منه بصفة دورية ، مما يسهم في خلق نظام اقتصادي أكثر استدامة وكفاءة.

التوعية البيئية: إعادة التدوير تُعَزِّز التوعية البيئية وتعمل على تشجيع السلوكيات المستدامة لدى الأفراد والمجتمعات، حيث تسهم في نشر الوعي حول أهمية حماية البيئة والحد من التلوث والتغير المناخي.

التكنولوجيا البيئية: يعتمد تطوير وتنفيذ عمليات إعادة التدوير على تقنيات وتكنولوجيا متقدمة في مجالات مثل الفرز الآلي، والتحليل الكيميائي، وإعادة التصنيع الذكي، مما يعزز الاستدامة ويحسن كفاءة العمليات.

الحلول البيولوجية : تشمل الحلول البيولوجية استخدام الكائنات الحية مثل البكتيريا والفطريات لتحلل المواد العضوية في النفايات، مما يساعد على تحويلها إلى مواد قابلة للتحلل بشكل طبيعي.

الابتكار في التصميم : يتعلق الابتكار في التصميم بتطوير منتجات وتصاميم جديدة و متميزة و إبداعية تهدف إلى تسهيل عملية إعادة التدوير و التخلص من النفايات من خلال استخدام البلاستيك و تحويله الى اثاث و مجوهرات وتصميمها بطريقة تسهل عمليات تفكيكها وإعادة تصنيعها[1].

تاريخ إعادة تدوير البلاستيك:

إعادة تدوير البلاستيك هي عملية تعود بداياتها إلى السبعينيات من القرن الماضي، وذلك عندما بدأت مشكلة النفايات البلاستيكية تتزايد بشكل ملحوظ، وأصبح من الضروري إيجاد حلول للحد من التلوث والحفاظ على الموارد الطبيعية. دعونا نتناول تطور إعادة تدوير البلاستيك عبر العقود المختلفة:

البدايات المبكرة : في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين، كانت المنتجات البلاستيكية قد بدأت تصبح شائعة بشكل متزايد في العديد من الصناعات والاستخدامات اليومية. ومع ذلك، لم يكن هناك اهتمام كبير بإعادة تدوير البلاستيك أو وجود أنظمة فعالة لإدارة النفايات البلاستيكية. كانت معظم النفايات البلاستيكية تُلقى في مكبات النفايات أو تُحرق، مما كان يسبب تلوثًا كبيرًا للبيئة[2].

السبعينيات: بداية الوعي وإطلاق أول مصنع: شهدت السبعينيات تغيرًا كبيرًا في الوعي البيئي العالمي، حيث بدأت الحكومات والمجتمعات تُدرك الآثار البيئية السلبية للنفايات البلاستيكية. في هذا السياق، تم افتتاح أول

[1] سارة محمد ناصر، التحديات البيئية وحلولها: إعادة تدوير البلاستيك، 2017، الصفحة 60، دار العلوم.
[2] ههلاداكيس، جون إن. "مراجعة لتقدير مصادر تلوث النفايات البشرية الخطرة وغير الخطرة إدارة النفايات 35 (2015): 1-23.

مصنع متخصص في إعادة تدوير البلاستيك في عام 1972 في ولاية بنسلفانيا الأمريكية. كان هذا المصنع يُعتبر الأول من نوعه، ومثّل خطوة مهمة نحو تطوير صناعة إعادة تدوير البلاستيك. ومع افتتاح هذا المصنع، بدأت الشركات والمستهلكين يلاحظون الفوائد البيئية والاقتصادية لإعادة تدوير البلاستيك، مما ساعد في توسع هذه العملية[1].

الثمانينيات والتسعينيات: النمو والتوسع: خلال الثمانينيات والتسعينيات، شهدت صناعة إعادة تدوير البلاستيك نموًا ملحوظًا. بدأت العديد من الدول بإنشاء برامج لإعادة التدوير على مستوى البلدات والمدن، وتم إدخال قوانين تشجع على إعادة تدوير البلاستيك وتقليل النفايات. كذلك، بدأت الشركات بتطوير تقنيات أكثر فعالية لإعادة تدوير أنواع مختلفة من البلاستيك، مما ساهم في زيادة كفاءة وجودة المنتجات المعاد تدويرها.

الألفية الجديدة: الابتكار والتكنولوجيا : مع دخول الألفية الجديدة، أصبحت التكنولوجيا تلعب دورًا محوريًا في تحسين عمليات إعادة تدوير البلاستيك. تم تطوير تقنيات متقدمة لفرز ومعالجة البلاستيك، مثل استخدام تقنيات الفرز بالأشعة تحت الحمراء والروبوتات الذكية. كما شهدت هذه الفترة ابتكارات في تطوير مواد بلاستيكية قابلة للتحلل البيولوجي وبلاستيك معاد تدويره بجودة عالية يمكن استخدامه في مجموعة واسعة من المنتجات.

المتطلبات الفنية لإعادة تدوير البلاستيك:

تعتبر عملية إعادة تدوير البلاستيك من أهم العمليات البيئية التي تساهم في الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل التلوث البيئي. ولضمان نجاح هذه العملية، يجب أن تتوافر مجموعة من المتطلبات الفنية التي تضمن جودة وفعالية عملية إعادة التدوير.

1. **تصنيف البلاستيك :**يتطلب تصنيف البلاستيك فهمًا عميقًا لأنواع البلاستيك المختلفة وخصائصها. فمثلاً، يعتمد تصنيف البلاستيك على رموز معينة مثل رمز PET لزجاجات المياه، ورمز HDPE للمواد البلاستيكية الصلبة مثل الزجاجات الصلبة، ورمز PVC للأنابيب والأسلاك الكهربائية، وهكذا. يُسهل هذا التصنيف عملية فصل البلاستيك المستخدم في عملية إعادة التدوير، مما يزيد من فعاليتها ويقلل من الفاقد[2].

---

[1]ليال فيلهو، وآخرون. "إعادة تدوير البلاستيك: نظرة عامة على التكنولوجيا والقضايا:(2014) 32.1 Waste Management & Research ".
[2]كتاب "تدوير البلاستيك: المنتجات والعمليات" من تأليف تيموثي إي. ستيرنز، الصادر عن دار النشر Wiley في عام 2018.

2. **تنظيف البلاستيك:** يتطلب تنظيف البلاستيك إزالة أي شوائب أو أوساخ قد تكون موجودة على سطحه، مثل بقايا الطعام أو الأوساخ الأخرى. يمكن تحقيق ذلك من خلال عمليات غسل ميكانيكية أو كيميائية. هذا الخطوة مهمة لضمان جودة البلاستيك المعاد تدويره وتجنب تلويث المنتج النهائي.

3. **تقطيع البلاستيك:** يتم تقطيع البلاستيك إلى قطع صغيرة بعد تنظيفه، وهذا يسهل عملية إعادة التدوير بشكل كبير. القطع الصغيرة تزيد من سطح التفاعل مع المواد الكيميائية أو الحرارة، مما يعزز من سرعة الانصهار والتشكيل، وبالتالي يزيد من كفاءة العملية[1].

4. **الفحص والتصنيف الجودة :** يُجرى فحص البلاستيك بعد كل مرحلة من مراحل عملية إعادة التدوير للتأكد من جودته ومطابقته للمعايير المطلوبة. يمكن استخدام تقنيات مختلفة مثل التحليل الكيميائي والفيزيائي لضمان جودة البلاستيك المنتج، وهو خطوة حاسمة لضمان جودة المنتج النهائي ومطابقته للمعايير الصحية والبيئية.

هذه الخطوات تمثل جزءًا أساسيًا من عملية إعادة تدوير البلاستيك، وتأخذ أهمية كبيرة في تحقيق النجاح والفعالية البيئية والاقتصادية لهذه العملية.

أنواع البلاستيك القابلة للتدوير:

توجد العديد من أنواع البلاستيك، ولكن ليست جميعها قابلة للتدوير.[2] يمكن تقسيم البلاستيك إلى سبعة أنواع رئيسية، تشمل:

1. **البولي إيثيلين تيريفثالات:(PET)**

[1] كتاب "تدوير البلاستيك: التحديات والفرص" من تأليف فيجاياكومارثاكور ومايكل آر. كيسلر، الصادر عن نفس الدار في عام 2020.

[2] ويليامز، جون. "تكنولوجيا إعادة التدوير." 2009، ص 45. دار النشر: مطبعة الخليج.

- **الشرح** :يعتبر PET من أكثر أنواع البلاستيك شيوعًا في صناعة زجاجات المياه والمشروبات الغازية. يتميز بخفة وزنه وشفافيته.
- **رمزه على القوارير** :الرقم 1 داخل مثلث إعادة التدوير.

2. **البولي إيثيلين عالي الكثافة:(HDPE)**

- **الشرح** :يستخدم HDPE في تصنيع زجاجات الحليب والمنظفات وأكياس البلاستيك الصلبة. يتميز بمتانته ومقاومته للمواد الكيميائية.
- **رمزه على القوارير** :الرقم 2 داخل مثلث إعادة التدوير.

3. **البولي فينيل كلوريد:(PVC)**

- **الشرح** :يُستخدم PVC في أنابيب المياه، والأغلفة البلاستيكية، والأرضيات. يتميز بمقاومته العالية للعوامل البيئية.
- **رمزه على القوارير** :الرقم 3 داخل مثلث إعادة التدوير.

4. **البولي إيثيلين منخفض الكثافة:(LDPE)**

- **الشرح** LDPE :يستخدم في صناعة الأكياس البلاستيكية الناعمة وأغلفة الطعام. يتميز بمرونته وقابليته للتحمل[1].
- **رمزه على القوارير** :الرقم 4 داخل مثلث إعادة التدوير.

5. **البولي بروبيلين:(PP)**

- **الشرح** :يُستخدم PP في صناعة أغطية الزجاجات، والأوعية الغذائية، والمنتجات الطبية. يتميز بمقاومته للحرارة العالية.
- **رمزه على القوارير** :الرقم 5 داخل مثلث إعادة التدوير.

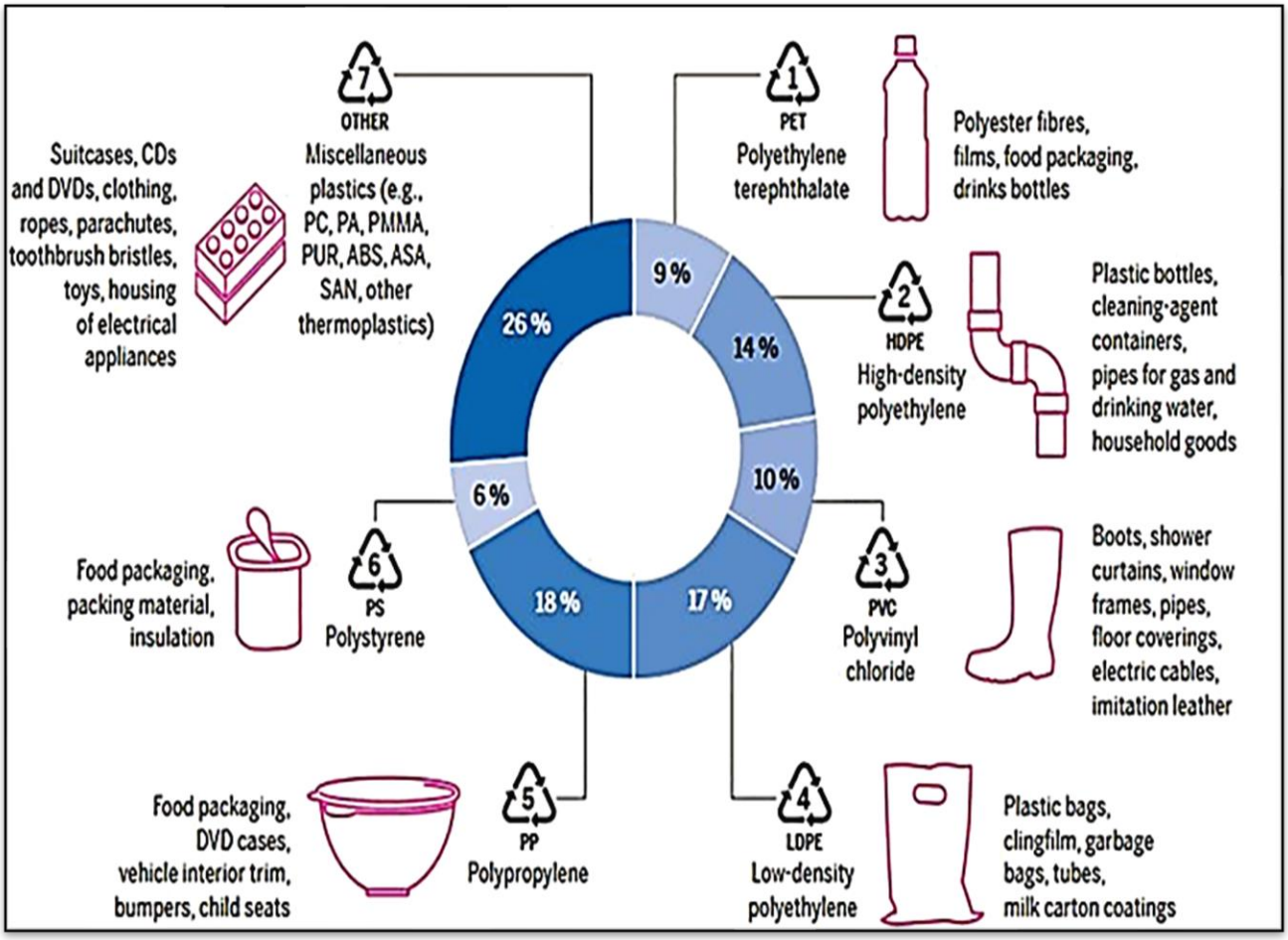
6. **البوليستيرين:(PS)**

- **الشرح** :يُستخدم PS في صناعة العبوات الغذائية وحاويات المشروبات الساخنة (مثل أكواب القهوة). يتميز بخفة وزنه وقابليته للتشكيل.
- **رمزه على القوارير** :الرقم 6 داخل مثلث إعادة التدوير.

[1]جونسون، مارك. "إدارة الموارد الطبيعية والبيئة." 2018، ص 33. دار النشر: دار الكتب العلمية.

7. أنواع البلاستيك الأخرى:(OTHERS)

- **الشرح** :تشمل هذه الفئة أنواع البلاستيك الأخرى التي لا تندرج تحت الأنواع الستة السابقة، مثل الأكريليك والبولي كربونات. تُستخدم في تطبيقات متعددة مثل المعدات الطبية والأجهزة الإلكترونية[1].
- **رمزها على القوارير** :الرقم 7 داخل مثلث إعادة التدوير.



ترجمة البيان التوضيحي لانواع البلاستيك

الشكل: يوضح الشكل دائرة مقسمة إلى سبع شرائح، كل شريحة تمثل نوعًا من أنواع البلاستيك، مع رمز كل نوع ورقمه، واستخداماته الرئيسية.

النوع	الرمز	الاسم	الاستخدامات الرئيسية

[1]مؤتمر نزع السلاح باباسبيريدس وآخرون" .عملية إعادة تدوير نموذجية للبولي إيثيلين منخفض الكثافة "*الدقة. حفظ. إعادة التدوير*.1994 ,.

PET	1	بولي إيثيلين تيريفثاليت	زجاجات المشروبات، عبوات الطعام، ألياف البوليستر، الأفلام، حاويات التنظيف، أنابيب الغاز ومياه الشرب، الأدوات المنزلية
HDPE	2	بولي إيثيلين عالي الكثافة	عبوات الحليب، زجاجات الصابون، الشامبو، أكياس القمامة، صناديق التخزين، أنابيب المياه، الألعاب، الأثاث الخارجي
PVC	3	كلوريد البولي فينيل	أنابيب الصرف الصحي، النوافذ، الأبواب، الأرضيات، الأسلاك الكهربائية، اللعب، الملابس
LDPE	4	بولي إيثيلين منخفض الكثافة	أكياس التسوق، أكياس القمامة، أفلام التغليف، عبوات الطعام، ألعاب الأطفال، أنابيب المياه
PP	5	بولي بروبيلين	عبوات الطعام، حفاضات الأطفال، حاويات التخزين، ألياف البولي بروبيلين، الملابس، الأثاث الخارجي
PS	6	بوليسترين	عبوات الطعام، حاويات التخزين، أكواب القهوة، علب البيض، حشو الأجهزة، الألعاب
OTHER	7	مواد بلاستيكية أخرى (مثل البولي كربونات، النايلون، الأكريليك)	مجموعة متنوعة من الاستخدامات، بما في ذلك النظارات الشمسية، زجاجات المياه، أجهزة الكمبيوتر، الملابس، الأثاث

انواع النفايات و قابليتها للتدوير و اعتمادها على النفايات العضوية: تشمل بقايا الطعام ونفايات الحدائق والحيوانات الميتة. تُعدّ هذه النفايات قابلة للتدوير بنسبة 100% ويمكن تحويلها إلى سماد أو طاقة متجددة.

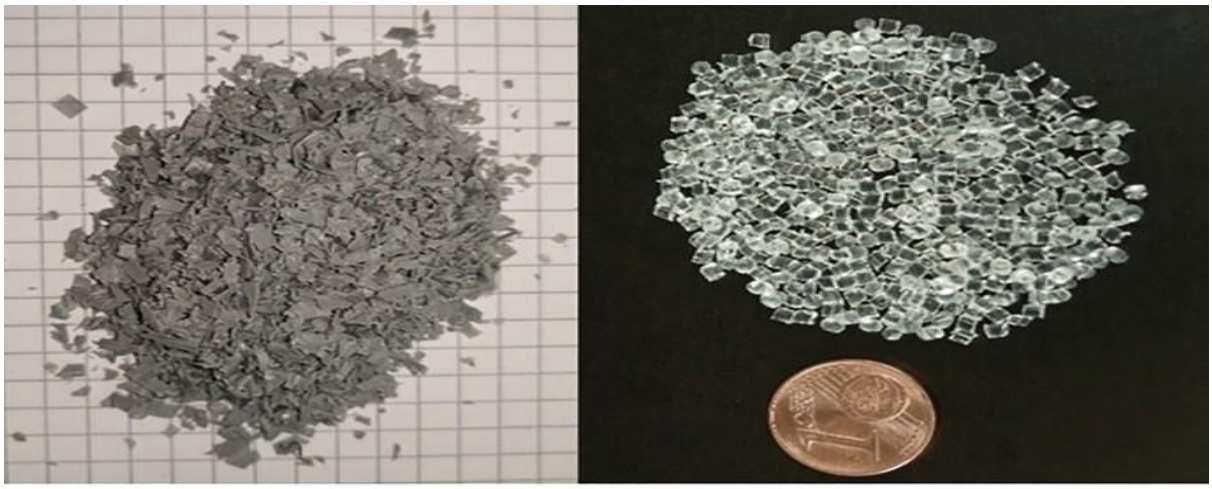
- **النفايات الورقية:** تشمل الورق والكتب والصحف. تُعدّ هذه النفايات قابلة للتدوير بنسبة 80% ويمكن إعادة تصنيعها إلى منتجات ورقية جديدة.[1]

- **النفايات البلاستيكية:** تشمل الزجاجات والأكياس والعبوات البلاستيكية. تُعدّ بعض أنواع البلاستيك قابلة للتدوير بنسبة 100% بينما لا يمكن تدوير أنواع أخرى.

- **النفايات المعدنية:** تشمل الألومنيوم والحديد والنحاس. تُعدّ هذه النفايات قابلة للتدوير بنسبة 100% ويمكن إعادة تصنيعها إلى منتجات معدنية جديدة.[2]

- **النفايات الزجاجية:** تشمل زجاجات المشروبات والأوعية الزجاجية. تُعدّ هذه النفايات قابلة للتدوير بنسبة 100% ويمكن إعادة تصنيعها إلى منتجات زجاجية جديدة.

- **النفايات الإلكترونية:** تشمل أجهزة الكمبيوتر والهواتف والأحمال والأجهزة الإلكترونية الأخرى. تُعدّ هذه النفايات خطرة وتتطلب معالجة خاصة قبل إعادة تدويرها.



الفرق بين المادة الممزقة (يسار) والمواد المكعبة (يمين).

النفايات الخطرة: تشمل المواد الكيميائية والبطاريات والطلاء. تتطلب هذه النفايات معالجة خاصة لمنع تلوّث البيئة[3]

[1] **سليمان، يوسف**" .إعادة تدوير الورق: التحديات والفرص "*مجلة إدارة النفايات*,المجلد 19، العدد 2، 2020، ص. 110-125.
[2] **عبد الله، فاطمة**" .إعادة تدوير المعادن: الطرق والفوائد البيئية "*مجلة الهندسة الصناعية*,المجلد 15، العدد 5، 2021، ص. 95-110.
[3] **سعيد، خالد**" .إدارة النفايات الخطرة: التحديات والحلول "*مجلة البيئة والسلامة*,المجلد 21، العدد 3، 2022، ص. 45-60.

قابلية تدوير النفايات، بما في ذلك البلاستيك، تعتمد على عدة عوامل:

1. **تصميم المنتجات** :يلعب تصميم المنتج دوراً حاسماً في التحكم في قالب التصميم ، فكلما تم تصميم المنتج بطريقة بسيطة تسهل عملية ، كان من الأسهل تدويره.
2. **نوعية المواد الخام** :يجب أن تكون المواد الخام المستخدمة في تصنيع المنتجات قابلة للتدوير، وبما يتوافق مع العمليات التقنية المتاحة لإعادة التدوير[1].
3. **التكنولوجيا المتاحة** :تطور التكنولوجيا يساعد في تطوير عمليات إعادة التدوير وجعلها أكثر كفاءة وفعالية، مما يزيد من قابلية تدوير النفايات.
4. **التكلفة والاقتصاد** :تكلفة عملية التدوير واستخدام المواد المعاد تدويرها يجب أن تكون معقولة بالمقارنة مع استخدام المواد الخام الجديدة.
5. **الوعي البيئي والتشريعات** :زيادة الوعي بأهمية إعادة التدوير والتشريعات التي تلزم الشركات بتقديم منتجات قابلة للتدوير تعزز من قابلية تدوير النفايات.

1. **الخطرة بشكل آمن:** التخلص من النفايات الخطرة بطريقة آمنة لمنع تلوث البيئة.

تشكيل المنتج النهائي

يتم خلالها تشكيل المنتج النهائي بعد إضافة المواد كالمقويات والمالئات والملدنات والإخضاب لتحسين خواصه ويتضمن تشكيل المنتج عبر 7 عمليات هي

- القولبة ← صناعة قالب بالشكل المطلوب للصب أو السبك فيه..
- السبك أو الصب ← صب المزيج في القالب..
- البثق ← فك القالب..
- تلميس أو تشكيل رقائق المصقولة ← ازالة الشوائب..
- تشكيل الرقائق أو التصفيح ← ألواح تغطية المناضد..
- الرغوي ← الإسفنج المستعمل في المساند..
- تشكيل الحراري ← اوعية التعبئة.

[1] **أمين، فاطمة"** .تطور التكنولوجيا في مجال إعادة التدوير ".*مجلة التكنولوجيا والابتكار*,المجلد 25، العدد 1، 2023، ص. 65-80.

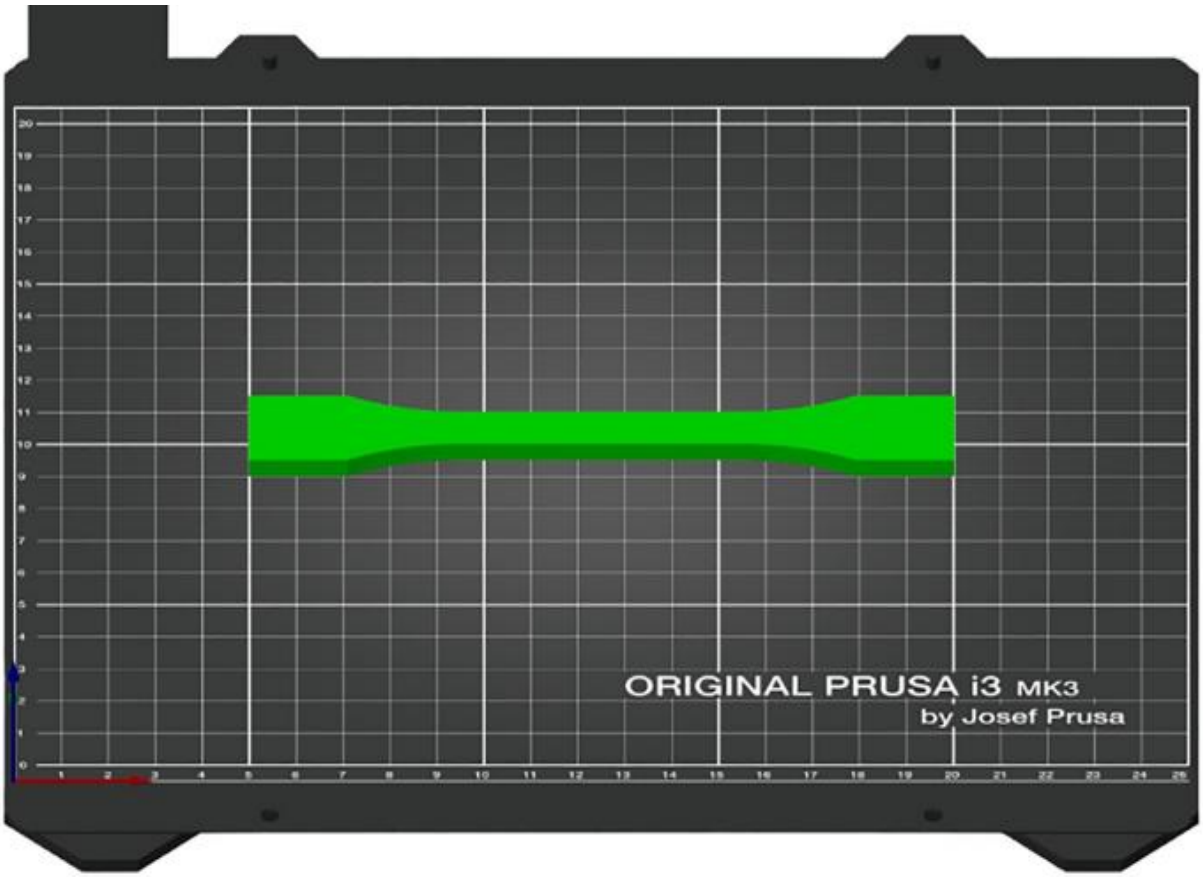
البلاستيك نوعان هما:

البلاستيك الحراري:

وهو الذي يليّن بالحرارة فيغيّر من شكلها وبالتالي يمكن صهره وإعادة تشكيله وهذا النوع هو الأكثر استعمالا من ذلك: الأكياس البلاستيكية، القارورات البلاستيكية ...إلخ.

البلاستيك اللاحراري:

بعد تشكيله إلى مواد غير منصهرة، لا يمكن إعادة تليينها وتشكيلها عند يتحوّل هذا النوع من اللدائن إعادة التسخين، ومن أمثلة عن هذه البوليميرات :راتنجات الفينول وراتنجات اليوريا فورماهيدو يستعمل هذا النوع من البلاستيك في تغليف الأسلاك الكهربائية ومقابض القدور ...إلخ

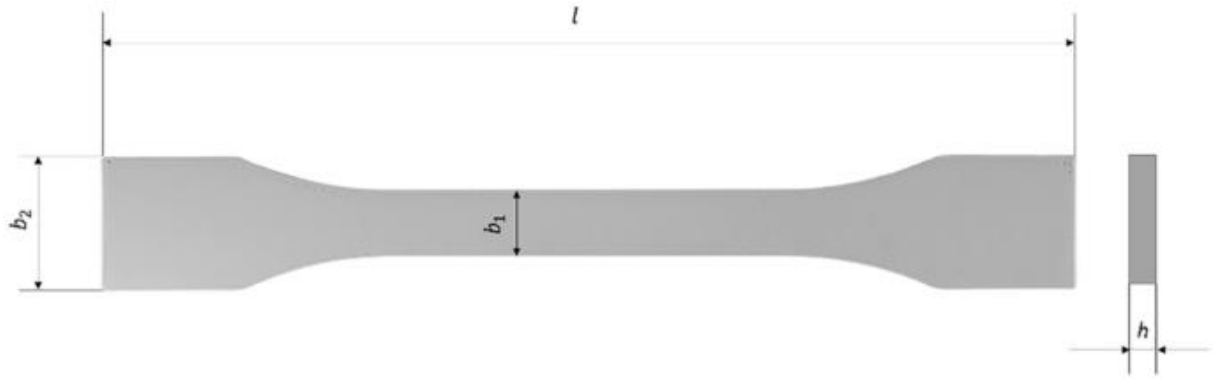


اتجاه الطباعة لعينة اختبار قدرة تحمل البلاستيك لشدة الحرارة

فوائد تصنيف النفايات:

- **الحفاظ على الموارد الطبيعية:** تُساهم إعادة تدوير المواد في تقليل الحاجة إلى استخراج المزيد من الموارد الطبيعية، مثل الأشجار والمعادن والنفط، لإنتاج مواد جديدة.
- **توفير الطاقة:** تتطلب إعادة تدوير المواد طاقة أقل بكثير من إنتاج مواد جديدة من الصفر، ممّا يُساهم في تقليل انبعاثات غازات الدفيئة والحفاظ على البيئة.
- **تقليل كمية النفايات في مكبات النفايات:** تُشكل مكبات النفايات خطرًا بيئيًا كبيرًا، حيث تُلوّث التربة والمياه الجوفية وتُطلق غازات الدفيئة. وتصنيف النفايات يُساهم في تقليل كمية النفايات المُرسلة إلى هذه المكبات.[1]

- **خلق فرص عمل جديدة:** تُوفّر صناعة إعادة التدوير فرص عمل جديدة في مجالات الجمع والفرز والمعالجة والتسويق للمواد المُعاد تدويرها.
- **تعزيز الوعي البيئي:** يُساهم تصنيف النفايات في تعزيز الوعي البيئي لدى الأفراد والمجتمعات بأهمية حماية البيئة والتقليل من النفايات.[2]



عينة اختبار الشد لمراقبة الجودة البلاستيك

[1] ماد يوسف، التكنولوجيا الحديثة في تدوير البلاستيك، 2021، الصفحة 55، دار الفكر الحديث.
[2] فادية حسن، *إدارة النفايات وإعادة التدوير*، 2015، الصفحة 123، دار الوعي البيئي.

العتاد المستعمل في أعادة تدوير البلاستيك:

1. **آلات الفصل والفرز** :تستخدم لفصل البلاستيك عن الشوائب الأخرى وفرزه وفقًا لأنواعه المختلفة. يمكن أن تشمل هذه الآلات الناقلات اللولبية، والآلات الهزازة، وأجهزة الفرز بالأشعة فوق البنفسجية[1].
2. **معدات التنظيف والغسيل** :تستخدم لتنظيف البلاستيك من الشوائب والأوساخ المتراكمة عليه. تشمل هذه المعدات غسالات البلاستيك والأحواض وأجهزة الفرملة.
3. **المطاحن والكسارات** :تستخدم لتقطيع البلاستيك إلى قطع صغيرة قبل عملية الغسيل والتصفية. تساعد هذه الآلات في تقليل حجم البلاستيك وتسهيل عملية المعالجة التالية.
4. **آلات التصنيع الثانوية** :تستخدم لتشكيل البلاستيك المعاد تدويره إلى منتجات نهائية. قد تشمل هذه الآلات الحقن البلاستيكي، والبثق، والتشكيل بالضغط، وغيرها من عمليات التصنيع.

معدات التحليل والفحص الجودة :تستخدم لفحص واختبار البلاستيك المعاد تدويره لضمان جودته ومطابقته للمعايير الصناعية والبيئية. تشمل هذه المعدات مقاييس الوزن والأشعة السينية وأجهزة الاختبار الميكانيكي

[1] ليلى حسين، ابتكارات في إعادة تدوير البلاستيك، 2021، الصفحة 112، دار الإبداع.

استخدام غطاء القارورة المعاد تدويره في إنتاج غطاء جديد: دراسة حالة للاستدامة في المشاريع الصغيرة

تتطور الحاجة إلى الاستدامة في مجال الصناعة والتصميم، ومع التحديات المتزايدة التي يواجهها كوكبنا، فإن إيجاد حلول مبتكرة لإعادة تدوير المواد يعد أمرًا حيويًا. في هذه المذكرة، سيتم استعراض دراسة حالة عن استخدام غطاء القارورة المعاد تدويره لإنتاج منتج جديد في مشروع صغير[1].

الفحص الفني والإجراءات :

تم استخدام غطاء القارورة البلاستيكية المعاد تدويرها كمصدر لإنتاج منتج جديد. بدلاً من التخلص من غطاء القارورة القديم، فيتم جمعه وتحويله إلى مادة خامالبوليمير . باستخدام تقنيات الصهر المناسبة والتشكيل، تم تحويل البلاستيك المعاد تدويره إلى منتج جديد يتمتع بالمتانة والمظهر الجديد قابل للاستعمال المتجدد.

النتائج والتحليل :

أظهرت النتائج أن استخدام غطاء القارورة المعاد تدويره في إنتاج قارورة جديدة له فوائد عدة. إلى جانب المساهمة في إعادة تدوير المواد وتقليل النفايات البلاستيكية، فإنه يقلل أيضًا من الاعتماد على المواد الجديدة ويساهم في الاستدامة البيئية.

توضح هذه الدراسة الحالة كيف يمكن للاستخدام المبتكر للبلاستيك المعاد تدويره أن يسهم في مشاريع الاستدامة الصغيرة و توسيع لشركات الخاصة و العامة . يمكن أن يكون هذا النهج نموذجًا للتفكير الإبداعي في إعادة تدوير المواد واستخدامها بشكل فعال في صناعات مختلفة.

[1] هو مشروع صغير يهدف إلى إنتاج غطاء جديد للزجاجات باستخدام غطاء القرورة المعاد تدويره.
تم تنفيذ المشروع بالفعل في .01/07/2024

البلاستيك الغير قابل لتدوير:

البلاستيك الذي لا يمكن تدويره يشكل تحدياً بيئياً كبيراً نظراً لصعوبة التخلص منه بشكل صحيح وآمن،[1] مما يؤدي إلى تراكمه في البيئة وتلويثها. ومن بين البلاستيك الذي لا يمكن تدويره بسهولة:

1. **البولي فينيل كلوريد (PVC)**:

- يُستخدم في العديد من التطبيقات مثل أنابيب الصرف الصحي والأسلاك الكهربائية والأغطية البلاستيكية. ومع ذلك، فإنه صعب التحلل والتدوير بسبب مكوناته الكيميائية والتي يمكن أن تكون ضارة بالبيئة عندما يتم التخلص منها بطريقة غير صحيحة.

2. **البوليستيرين (PS)**:

- يستخدم البوليستيرين في صناعة العديد من الأغطية والأكواب والأواني البلاستيكية. ومع ذلك، فإنه يعتبر صعب التحلل ويمكن أن يتفكك إلى قطع صغيرة تشكل خطراً على الحياة البحرية والبيئة البحرية.

3. **أنواع أخرى من البلاستيك (OTHERS):** تشمل هذه الفئة العديد من أنواع البلاستيك التي قد لا تكون قابلة للتدوير بسهولة، مثل الأكريليك والبولي كربونات. تعتبر هذا البلاستيك غالباً صعبالتحلل ويصعب إعادة تدويره بسبب تركيبته الكيميائية المعقدة.

يتطلب إدارة البلاستيك غير القابلة للتدوير اهتماماً خاصاً، حيث يجب على الشركات والمستهلكين العمل معاً لتطوير حلول بديلة ومستدامة، وكذلك الاستثمار في التكنولوجيا التي تساعد في تحويل هذه المواد إلى منتجات جديدة أو في الحد من استخدامها بشكل عام.

[1] مجلة التكنولوجيا والابتكار, المجلد 25، العدد 1، 2023، ص. 65-80.

العوامل المتحكمة في اعادة تدوير البلاستيك:

تتعدد العوامل التي تؤثر على عملية إعادة تدوير البلاستيك، وتشمل هذه العوامل:

1. **العوامل البيئية:**

- اللوائح الحكومية: تشمل اللوائح التي تشجع على إعادة التدوير أو تجعلها إلزامية بقوانين دستورية .
- الوعي البيئي: زيادة وعي المستهلكين بطرق إعادة التدوير و كيفية استهلاكها و الحفاظ على البيئة.
- التأثير البيئي لإنتاج البلاستيك البكر كل مكان نضيف كل ما سهلت عملية إعادة تدويره[1].

2. **العوامل التقنية:**

- توافر تقنيات إعادة التدوير: تطور التقنيات الحديثة الحراري و الكيمائية يؤدي إلى زيادة كفاءة وفعالية العملية.
- جودة المواد البلاستيكية: نوعية وجودة المواد تؤثر على سهولة إعادة تدويرها و متانة المنتجات الجديدة
- تعقيد العملية: بعض أنواع البلاستيك تتطلب عمليات إعادة تدوير معقدة.

إلى جانب العوامل المذكورة أعلاه، هناك العديد من العوامل الأخرى التي تؤثر على عملية إعادة تدوير البلاستيك، مثل البنية التحتية والتمويل والتعاون بين الجهات المختلفة[2].

تحديات وعوائق إعادة تدوير البلاستيك:

يُعدّ البلاستيك من أكثر المواد انتشارًا في العالم، وذلك لسهولة تصنيعه واستخدامه في مختلف المجالات.

ولكن، تُواجه عملية إعادة تدوير البلاستيك العديد من التحديات والعوائق التي تُعيق من تحويله إلى مواد جديدة قابلة للاستخدام، ممّا يُؤثّر سلبًا على البيئة والصحة العامة.

---

[1] وسف سالم، البلاستيك وإعادة التدوير في الاقتصاد المعاصر، 2013، الصفحة 55، دار الكتب العلمية.
[2] نهى محمود، التحديات البيئية وتدوير النفايات، 2022، الصفحة 97، دار الفكر.

- **تنوع أنواع البلاستيك:** تُوجد أنواع مختلفة من البلاستيك، ولكل نوع خصائص فيزيائية وكيميائية مُختلفة، ممّا يُصعّب من عملية فرزها وإعادة تدويرها بشكل دقيق .وتفرز اما يدويا او الات[1]
- **تلوث البلاستيك:** يُصبح البلاستيك مُلوّثًا بمختلف المواد خلال استخدامه، ممّا يُؤثّر على جودة المواد المُعاد تدويرها ويُقلّل من قيمتها.

الابعاد الاستراتيجية لإعادة التدوير في تحقيق التنمية المستدامة:

إعادة التدوير تمثل جزءًا أساسيًا من استراتيجية التنمية المستدامة، وتلعب دورًا مهمًا في تحقيق الأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة. إليك الأبعاد الرئيسية التي يساهم فيها إعادة التدوير في تحقيق التنمية المستدامة:

- **الأبعاد البيئية:**

  - **حماية الموارد الطبيعية:**إعادة التدوير تقلل من الحاجة إلى استخدام الموارد الطبيعية مثل النفط والفحم والمياه، وبالتالي تحمي هذه الموارد من التناقص وتساهم في المحافظة عليها للأجيال القادمة.
  - **الحفاظ على التنوع البيولوجي:**من خلال تقليل كميات النفايات المتراكمة في البيئة، يُساهم إعادة التدوير في الحفاظ على التنوع البيولوجي والحيوية الطبيعية للنظام الإيكولوجي.
  - **التقليل من التلوث:**بتقليل كميات النفايات المتراكمة في البيئة، يُقلل إعادة التدوير من مستويات التلوث البيئي ويحسن جودة الهواء والمياه والتربة.

- **الأبعاد الاقتصادية:**

  - **تعزيز الاقتصاد المحلي:**إعادة التدوير تخلق فرص عمل جديدة في صناعة إعادة التدوير وفي القطاعات المرتبطة مثل النقل والتوزيع والتسويق، مما يُعزز الاقتصاد المحلي ويسهم في تحقيق الاستقرار الاقتصادي.

[1]إبراهيم صالح، *إعادة تدوير البلاستيك وتأثيره على البيئة*، 2016، الصفحة 48، دار الأمل.

- **توفير الموارد:** بدلاً من شراء مواد جديدة، يمكن إعادة تدوير المواد المستعملة لإنتاج منتجات جديدة، مما يوفر الموارد ويقلل من التكاليف الإنتاجية.

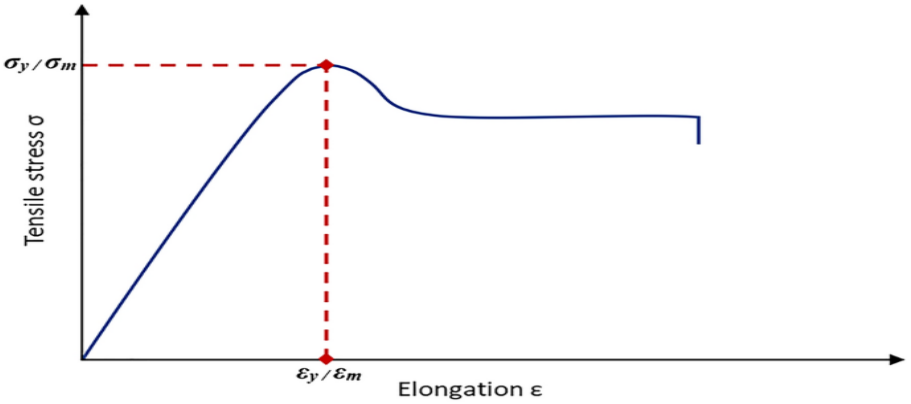
- **الأبعاد الاجتماعية:**

- **تشجيع المشاركة المجتمعية:** بتوفير برامج إعادة تدوير فعّالة ومناسبة للمجتمع، يُشجع الأفراد على المشاركة الفعّالة في جهود التنمية المستدامة.

تطور استراتيجية إعادة التدوير في الجزائر:

يشهد مجال إعادة التدوير في الجزائر تحولًا ملحوظًا خلال السنوات الأخيرة، مدفوعًا بزيادة الوعي البيئي، وارتفاع أسعار المواد الخام، وسعي الحكومة الجزائرية لتنويع اقتصادها وجعله أكثر استدامة.[1]

- **إنشاء الوكالة الوطنية للنفايات:** تمّ إنشاء الوكالة الوطنية للنفايات لتكون جهة حكومية مختصة بتنظيم وتنسيق جهود إعادة التدوير على الصعيد الوطني.
- **زيادة الاستثمارات:** بدأت بعض الشركات الخاصة في الاستثمار في مشاريع إعادة التدوير، ممّا أدى إلى دخول القطاع الخاص على هذا المجال.
- **بداية توعية المجتمع:** تمّ إطلاق حملات توعية لزيادة الوعي بأهمية إعادة التدوير بين الأفراد والمجتمعات، ممّا أدى إلى تحسين ثقافة إعادة التدوير بشكل تدريجي.
- **تعزيز الوعي البيئي:** يُساهم إعادة التدوير في زيادة الوعي بالقضايا البيئية وأهمية حماية البيئة، وبالتالي يُعزز الوعي البيئي والمسؤولية الاجتماعية.



منحنى معمم لمخطط لزيادة استهلاك البلاستيك المعاد تدويره

[1] حسن عبد الرحمن، *الاقتصاد الأخضر وإعادة تدوير البلاستيك*، 2017، الصفحة 77، دار الرشاد .

تعريف ووحدات الديكور الداخلي:

تعريف الديكور الداخلي:

الديكور الداخلي هو فن وعلم تحسين وتصميم المساحات الداخلية للمباني، بهدف تحقيق بيئة صحية وجمالية للمستخدمين.[1] يتضمن الديكور الداخلي اختيار الألوان، الأثاث، الإضاءة، الزخارف، المواد، والعناصر المعمارية الأخرى لتنسيق المساحة بطريقة متناسقة ووظيفية. يعتمد الديكور الداخلي على مبادئ التصميم مثل التوازن، التناسب، التكرار، والوحدة لخلق مساحات مريحة وجذابة[2].

وحدات الديكور الداخلي:

وحدات الديكور الداخلي تشمل مجموعة متنوعة من العناصر التي تساهم في تحسين وتنسيق المساحات الداخلية، وهذه الوحدات تتضمن:

1. **الأثاث:**

- **الأرائك والكراسي** :توفر الجلوس المريح وتعتبر جزءاً رئيسياً من غرف الجلوس.
- **الطاولات** :تشمل طاولات القهوة، طاولات الطعام، والطاولات الجانبية التي تخدم وظائف متعددة في مختلف الغرف.
- **الأسرة** :تعتبر الوحدات الأساسية في غرف النوم، وتأتي بأنماط وأحجام مختلفة لتناسب احتياجات المستخدمين.

[1] **الجابر، أحمد"** .فن الديكور الداخلي: المفاهيم والأسس ".*مجلة التصميم الداخلي*,المجلد 15، العدد 3، 2021، ص. 45-60.
[2] **عبد الله، ليلى"** .مبادئ التصميم الداخلي: التوازن، التناسب، التكرار، والوحدة ".*مجلة الهندسة المعمارية والتصميم الداخلي*,المجلد 18، العدد 4، 2022، ص. 95-110.

- **الخزائن والأرفف** :تستخدم للتخزين والتنظيم، وتشمل الخزائن في غرف النوم والمطابخ، والأرفف في غرف الجلوس والمكاتب.

2. **الإضاءة:**

- **الإضاءة العامة** :تشمل الأضواء السقفية والثريات التي توفر الإضاءة الأساسية للغرفة[1].
- **الإضاءة الوظيفية** :مثل المصابيح المكتبية ومصابيح القراءة التي توفر إضاءة مركزة على مناطق معينة.
- **الإضاءة الجمالية** :تشمل الأضواء المخفية والمصابيح الزخرفية التي تساهم في تحسين الجو العام والجمالية.

[1] **يوسف، مريم** ".الإضاءة في التصميم الداخلي: أنواعها وتأثيرها ".*مجلة هندسة الإضاءة*,المجلد 11، العدد 2، 2021، ص. 50-65.

3. **الألوان والمواد:**

- **الألوان** :اختيار الألوان المناسبة للجدران، الأثاث، والإكسسوارات يلعب دوراً كبيراً في تحديد الأجواء والمزاج العام للمساحة.
- **المواد** :تشمل الخشب، المعدن، الزجاج، الأقمشة، وغيرها من المواد التي تستخدم في تصنيع الأثاث والإكسسوارات.

4. **الزخارف والإكسسوارات:**

- **اللوحات الفنية** :تضيف لمسة جمالية وشخصية للجدران[1].
- **الوسائد والسجاد** :توفر الراحة وتضيف ألواناً وملمساً للمساحات.
- **الستائر** :تساهم في التحكم في الضوء والخصوصية وتضيف لمسة ديكورية للغرف.

5. **التنظيم والمساحات التخزينية:**

- **وحدات التخزين** :مثل الأدراج، الخزائن، ووحدات التخزين المدمجة التي تساعد في تنظيم المساحات وتخزين الأغراض.

6. **العناصر الطبيعية:**

- **النباتات الداخلية** :تضيف حياة وطاقة إيجابية للديكور الداخلي وتساهم في تحسين جودة الهواء.
- **الأحجار والأخشاب الطبيعية** :تستخدم لإضافة لمسة طبيعية ودافئة للمساحات.

الديكور الداخلي هو عملية متكاملة تتطلب التنسيق بين مختلف العناصر والوحدات لتحقيق بيئة متناسقة، وظيفية، وجذابة تعكس شخصية واحتياجات المستخدمين[2].

[1] **نور، علي** ".استخدام الزخارف والإكسسوارات لتعزيز جمالية المساحات الداخلية "*مجلة الفنون الزخرفية*,المجلد 13، العدد 5، 2022، ص. 95-110.

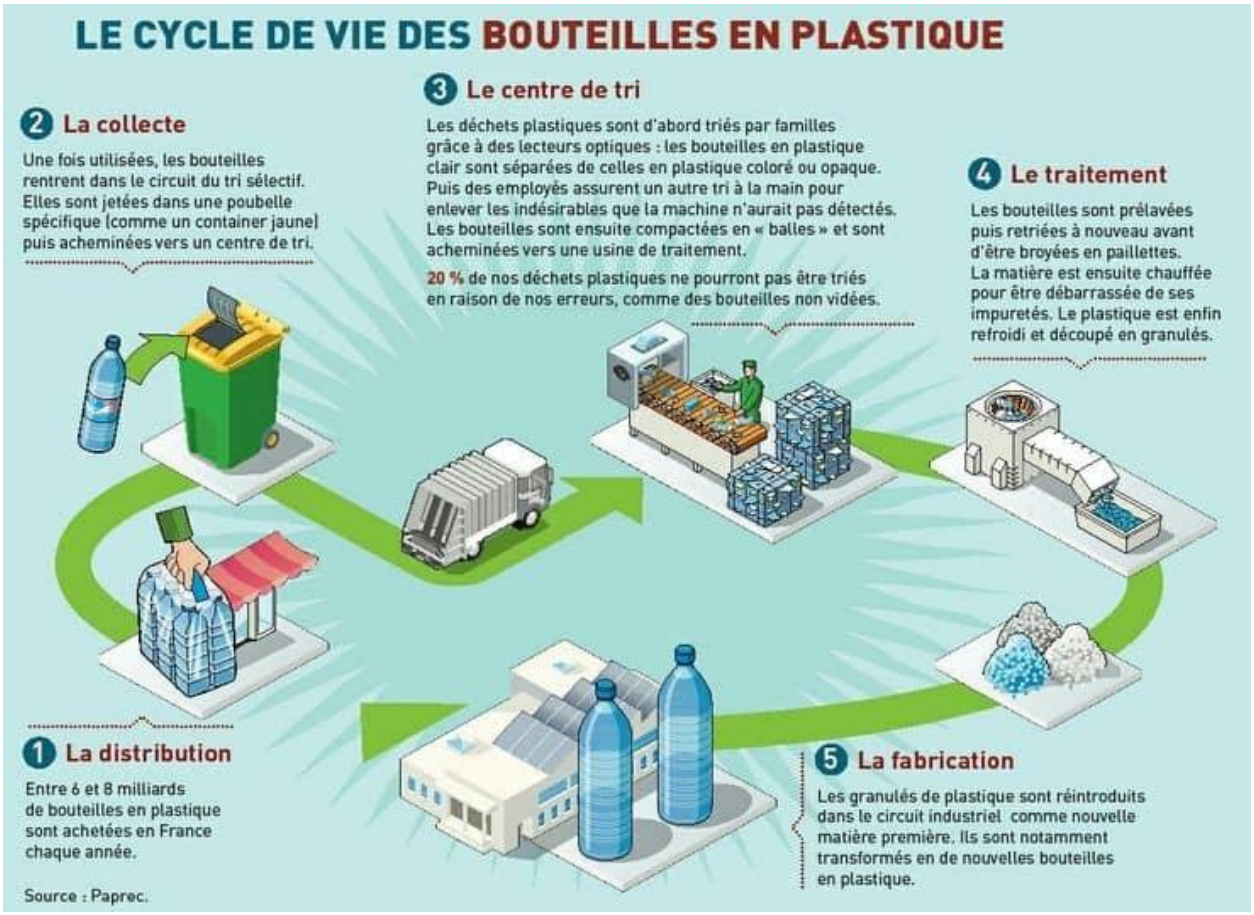
[2] **حسين، علي** ".التنظيم والمساحات التخزينية في التصميم الداخلي "*مجلة الهندسة والتنظيم الداخلي*,المجلد 16، العدد 3، 2023، ص. 85-100.

الاستفادة من إعادة تدوير البلاستيك في إنتاج الأثاث والديكور الداخلي:

إعادة تدوير البلاستيك تُسهم بشكل كبير في الحفاظ على البيئة وتقليل التلوث البلاستيكي. استخدام البلاستيك المعاد تدويره في إنتاج الأثاث والديكور الداخلي له فوائد عديدة:

الاستدامة:

- **التصميم المستدام** :يُسهم استخدام المواد المعاد تدويرها في تصميم مستدام يحافظ على البيئة للأجيال القادمة، ويعزز ممارسات الإنتاج المستدام[1].
- **الحد من التلوث** :إعادة تدوير البلاستيك تقلل من التلوث الناجم عن تصنيع البلاستيك الجديد، مثل التلوث الهوائي والمائي.



هذا المخطط يعرف الاقتصاد الدائري بدايته من منتج جديد قابل للاستعمال كالعبوات البلاستيكية تتجه من المصنع الي المتجر يستهلكها الموطن و من ثم يتخلص منها في مكب النفايات فتقوم شركات النظافة بجمعها و توجيهها الي المصانع الاولية لاعادة التدوير يقومون بفروها و تصنيفها حسب نوع البلاستيك تم المرور بعمليات و تقنيات إعادة التدوير للتحصل على المادة الولية ما تسمى بالبوليمير تستخدم لصنع منتجات جديدة ذات نوعية رفيعة

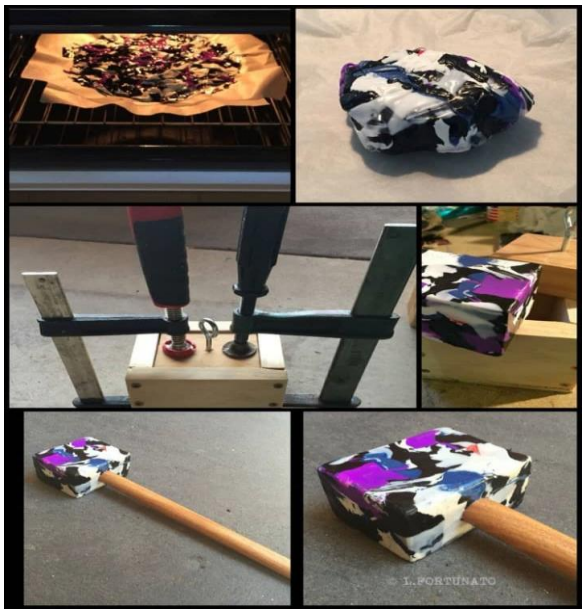
[1] **الشافعي، ليلى** ". استخدام المواد المعاد تدويرها في التصميم الداخلي ".*مجلة التصميم والإبداع البيئي*,المجلد 18، العدد 2، 2020، ص. 70-85.

الابتكار في التصميم

- **تصاميم جديدة ومبتكرة** :يمنح البلاستيك المعاد تدويره مصممي الأثاث والديكور الداخلي فرصة لابتكار منتجات جديدة ومتنوعة من حيث الشكل والوظيفة، مما يضيف لمسة عصرية وإبداعية للمساحات الداخلية.

- **استخدامات متعددة** :البلاستيك المعاد تدويره يمكن تشكيله واستخدامه بطرق متعددة، مما يتيح إمكانيات لا محدودة في التصميم الداخلي.
- **خفض تكاليف الإنتاج** :في بعض الحالات، يمكن أن يكون البلاستيك المعاد تدويره أقل تكلفة من المواد التقليدية، مما يساعد في خفض تكاليف الإنتاج.
- **اقتصادية للمستهلك** :الأثاث المصنوع من البلاستيك المعاد تدويره غالباً ما يكون ميسور التكلفة، مما يجعله خياراً اقتصادياً للمستهلكين

.



أمثلة على الأثاث والديكور من البلاستيك المعاد تدويره

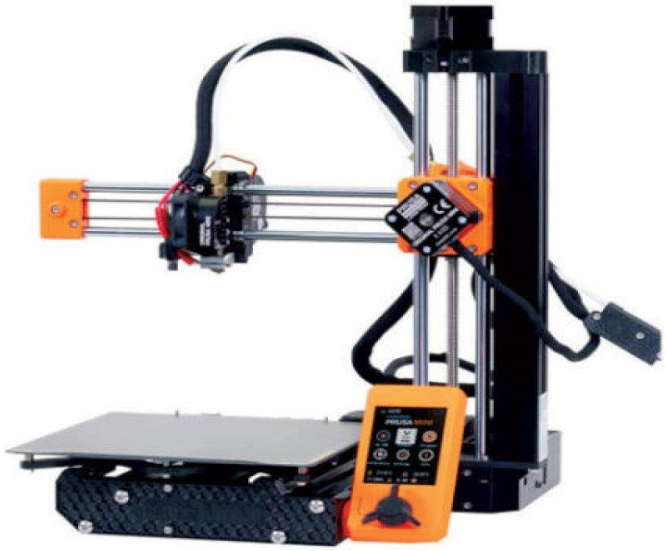
- **الكراسي والطاولات** :تصنع من ألواح البلاستيك المعاد تدويره، وتأتي بتصاميم متنوعة تناسب الديكور العصري. يمكن استخدامها في المنازل والمكاتب وأماكن الاستراحة.

- **وحدات التخزين** :مثل الخزائن والأرفف المصنوعة بالكامل من البلاستيك المعاد تدويره. هذه الوحدات توفر حلول تخزين عملية ومستدامة[1].
- **الإكسسوارات الزخرفية** :مثل اللوحات الجدارية، الأواني، والمزهريات التي تضيف لمسة جمالية وفنية للديكور الداخلي. يمكن تشكيل هذه القطع بطرق مبتكرة لجعلها تتناسب مع أي نمط ديكور[2].

باستخدام البلاستيك المعاد تدويره في الديكور الداخلي، يمكننا تحقيق بيئة مستدامة وأنيقة في نفس الوقت، مع الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل الأثر البيئي. هذا النهج يدعم مفهوم الاقتصاد الدائري ويعزز من قيمة المنتجات المستدامة في حياتنا اليومية.

[1] **عبد الله، يوسف"** .أمثلة على الأثاث والديكور من البلاستيك المعاد تدويره "*مجلة الهندسة الداخلية والبيئة*,المجلد 21، العدد 1، 2021، ص. 65-80.
[2] **زكي، نور"** .استخدام الإكسسوارات الزخرفية من البلاستيك المعاد تدويره في الديكور الداخلي "*مجلة الفنون الزخرفية*,المجلد 13، العدد 5، 2022، ص. 85-100.

إعادة التدوير في التصميم الثلاثي الأبعاد:



تعريف التصميم ثلاثي الأبعاد:

يُعتبر التصميم ثلاثي الأبعاد 3D design من أحدث التقنيات المستخدمة في مجالات متعددة مثل الهندسة المعمارية، وصناعة الألعاب، والتصميم الصناعي، وغيرها. يتيح هذا النوع من التصميم إمكانية إنشاء نماذج وأشكال واقعية ثلاثية الأبعاد تعكس الأبعاد الحقيقية للأشياء، مما يفتح الباب أمام الإبداع والابتكار في عدة مجالات[1].

أمثلة على الأثاث المنتج بالطباعة ثلاثية الأبعاد:

- **الكراسي** :تصميم كراسي خفيفة الوزن وقوية باستخدام بلاستيك معاد تدويره. يمكن تصميم الكراسي بأشكال هندسية مبتكرة توفر الراحة والدعم.
- **الطاولات** :صناعة طاولات باستخدام قوالب البلاستيك بأشكال وأحجام مختلفة تناسب مختلف الاحتياجات. يمكن دمج مواد معاد تدويرها مثل الزجاج أو الخشب لإضافة لمسات جمالية.

[1] يوسف، مريم. "تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في التصميم الصناعي والإبداعي ".*مجلة الابتكار والتصميم الصناعي*,المجلد ١٥، العدد ٥، ٢٠٢٣، ص ١٢٠-١٣٥.

استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في إنتاج الوحات فنية و العاب من القارورات المعاد تدويرها يمثل خطوة مهمة نحو مستقبل أكثر استدامة وابتكاراً. هذه التقنية لا تساعد فقط في تقليل النفايات البلاستيكية والاعتماد على المواد الخام البكر، بل تفتح أيضاً أفقاً جديداً في تصميم الأثاث والإكسسوارات بطرق مبتكرة وعملية. من خلال تبني هذه التكنولوجيا التي تتمثل في تحويل القارورات الى خيوط بلاستيكة تستعملها الالة للطباعة ، يمكننا من تحقيق توازن بين الحفاظ على البيئة وتلبية احتياجات المستهلكين بتصاميم عصرية ومستدامة.[1]

Paper art decorative flowers, 3d illustration

[1]مجلة التكنولوجيا والابتكار, المجلد 25، العدد 1، 2023، ص. 65-80.

استخدامات التصميم الثلاثي الأبعاد في الديكور الداخلي والأثاث:

تستخدم التصميم ثلاثي الأبعاد بشكل واسع في مجال الديكور الداخلي وصناعة الأثاث لتحقيق العديد من الأهداف وتقديم تجربة مريحة وجميلة للمستخدمين. إليك بعض الاستخدامات الشائعة للتصميم الثلاثي الأبعاد في هذا السياق[1]:

1. **تصميم المساحات الداخلية** :يُستخدم التصميم الثلاثي الأبعاد لإنشاء نماذج واقعية للمساحات الداخلية مثل غرف المعيشة والمطابخ والحمامات وغرف النوم. يمكن للمصممين والعملاء رؤية كيفية تنسيق الأثاث وتوزيع الفراغات واختيار الألوان والمواد قبل بدء عملية التنفيذ.

2. **اختيار وتخصيص الأثاث** :يُستخدم التصميم الثلاثي الأبعاد لتصميم واختيار الأثاث بشكل دقيق وفقاً لمتطلبات وتفضيلات العملاء. يمكن تخصيص الأثاث بحيث يتناسب مع أبعاد المساحة وأسلوب التصميم والميزانية المتاحة[2].

3. **تحسين تجربة المستخدم** :يُمكن استخدام التصميم الثلاثي الأبعاد لتحسين تجربة المستخدم في المساحات الداخلية، حيث يُمكن تحديد الأماكن المناسبة لوضع الأثاث وتنظيمه بطريقة تجعل الاستخدام أكثر راحة وفعالية[3].

4. **تقديم المفاهيم والأفكار** :يُستخدم التصميم الثلاثي الأبعاد لتقديم المفاهيم والأفكار الجديدة في مجال الديكور الداخلي وصناعة الأثاث. يمكن للمصممين استخدام النماذج الثلاثية الأبعاد لتوضيح الأفكار والتصاميم المقترحة والتفاعل مع العملاء وجمع الملاحظات قبل الشروع في عملية التنفيذ.

---

[2] علي، أحمد. "أحدث صيحات التصميم الخارجي: المواد المستدامة والاتجاهات ".*مجلة الهندسة المعمارية*,المجلد ١٥، العدد ٤، ٢٠٢٣، ص ١٠٠-١١٥ .

[3] جمال، يوسف. "تكامل المساحات الداخلية والخارجية في العمارة المعاصرة ".*مجلة الهندسة المعمارية والتصميم الحضري*,المجلد ٢٢، العدد ١، ٢٠٢٢، ص ٦٠-٧٢.

تعريف المجوهرات:

المجوهرات بوصفها تعبيرًا عن الجمال والفخامة

تُعرف المجوهرات بوصفها الأشياء الثمينة والمزينة التي تُستخدم لزينة الجسم، وتُصنع عادةً من المعادن الثمينة مثل الذهب والفضة والبلاتين، وتُزين بالأحجار الكريمة مثل الماس والزمرد واللؤلؤ والياقوت والعديد من الأحجار الكريمة وغيرها. تشمل المجوهرات مجموعة واسعة من القطع مثل العقود والأساور والخواتم والأقراط والتيجان وغيرها، وتُستخدم بشكل رئيسي لتزيين الجسم وتعزيز جاذبيته وجماله.

نبذة تاريخية عن المجوهرات:

تمتلك المجوهرات تاريخًا طويلًا يعود لآلاف السنين، حيث كانت تستخدم منذ العصور القديمة كرمز للحالة الاجتماعية والدينية والثقافية. في الحضارات القديمة مثل الفراعنة والإغريق والرومان، كانت المجوهرات تستخدم لتحديد المكانة الاجتماعية والتعبير عن الثروة والقوة. كما كانت ترتدي من قبل الحكام والملوك والملكات كتأكيد لسلطتهم وعظمتهم.

مع مرور الزمن، تطورت أساليب صناعة المجوهرات وتنوعت التصاميم والمواد المستخدمة في صناعتها، حيث أصبحت تُصنع بأشكال وألوان وأساليب متنوعة تناسب الذوق الفردي والثقافة المحلية.

استخدام البلاستيك في إنتاج المجوهرات:

1. **قلادات وأساور مطبوعة ثلاثية الأبعاد Printed Jewelry3D**

- **الطريقة:**يتم استخدام طابعات ثلاثية الأبعاد لطباعة قطع المجوهرات باستخدام البلاستيك. يتم تحميل التصميم الثلاثي الأبعاد للقطعة المجوهرات إلى البرنامج المخصص للطابعة ثلاثية الأبعاد، ومن ثم يتم طباعة القطعة طبقة بطبقة باستخدام البلاستيك، وأحيانًا يتم إضافة لمسات يدوية بعد الطباعة لتنعيم السطح أو إضافة تأثيرات إضافية[1].

[1] الاتجاهات الحديثة في تصميم المجوهرات البلاستيكية "،*مجلة التصميم الأزيائي*،المجلد ١٢، العدد ٤، ٢٠٢٣، ص ٨٠-٩٥.

2. **قطع مجوهرات مصبوبة بالبلاستيك:(Plastic Molded Jewelry)**

- **الطريقة:**يتم استخدام البلاستيك كمادة خام لصناعة القوالب البلاستيكية بتصميمات مختلفة لقطع المجوهرات مثل الخواتم والأساور والأقراط. يتم صب المواد البلاستيكية في القوالب، ومن ثم يتم تبريدها وإخراج القطع النهائية من القوالب[1].
- **الفوائد:**هذه الطريقة تسمح بإنتاج قطع مجوهرات بكميات كبيرة بتكلفة منخفضة. يمكن تصميم القوالب بسهولة وتغييرها لإنتاج تشكيلة متنوعة من القطع.

3. **مجوهرات مصنوعة من البلاستيك المعاد تدويره:(Recycled Plastic Jewelry)**

- **الطريقة:**يتم جمع البلاستيك المعاد تدويره من النفايات وتحويله إلى مواد خام. يتم تشكيل هذه المواد البلاستيكية إلى قطع مجوهرات بواسطة عمليات تشكيل وقطع وتشكيل يدوية أو باستخدام آلات ميكانيكية[2].
- **الفوائد:**تسمح هذه الطريقة بالحفاظ على البيئة من خلال إعادة تدوير المواد البلاستيكية وتحويلها إلى منتجات جديدة. كما تُعتبر هذه المجوهرات فريدة ومميزة، حيث يمكن أن يتم تصميمها بأشكال وألوان مختلفة.

[1]محمد، سارة. "دور البلاستيك في صناعة المجوهرات الحديثة".*مجلة علوم وهندسة المواد*,المجلد ٨، العدد ١، ٢٠٢٢، ص ٣٠-٤٥.
[2]عبد الله، علي. "الممارسات المستدامة في إنتاج المجوهرات البلاستيكية: دراسة حالة".*المجلة الدولية للتصنيع المستدام*,المجلد ٤، العدد ٣، ٢٠٢٣، ص ٦٥-٧٨.

الفصل الثاني:

الجانب التطبيقي

أسباب اختيار الموضوع :

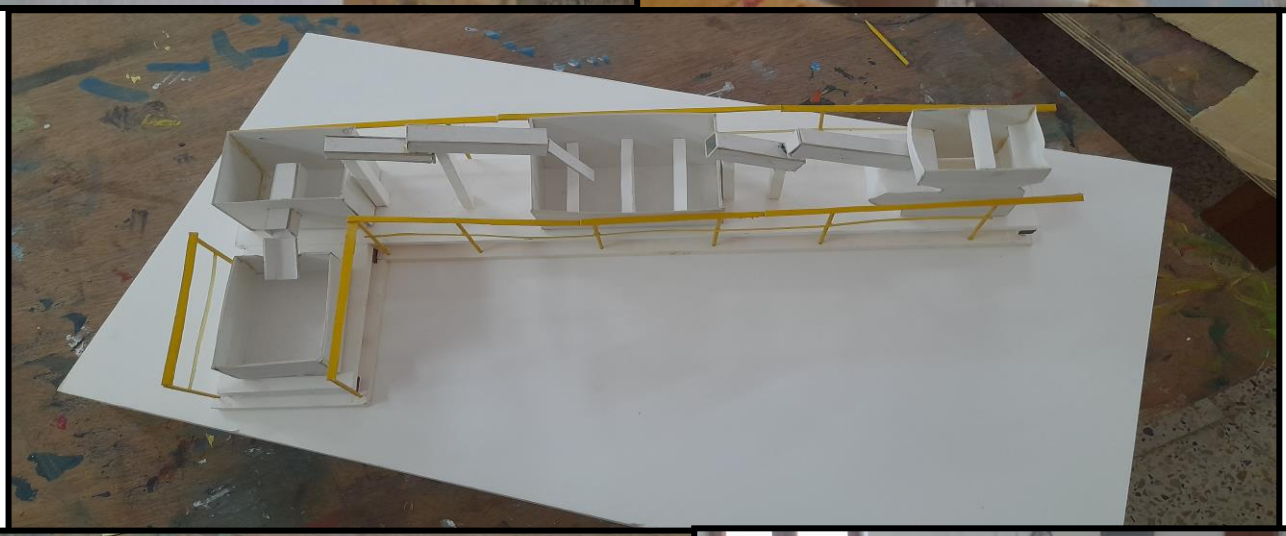
صور لقارورات بلاستيكية المجمعة لعائلة مكونة من 6 افراد لمدة 7 اشهر

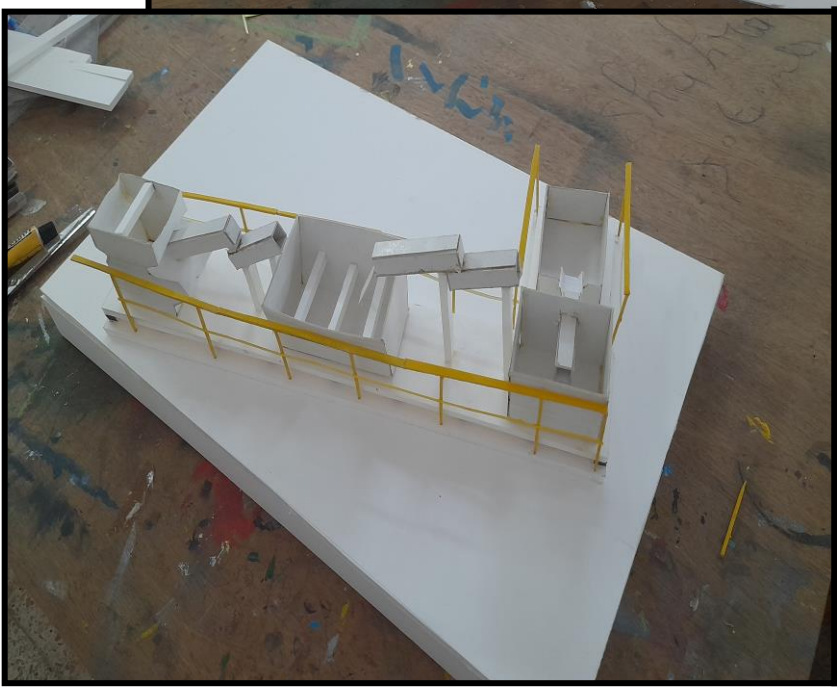
المرحلة الأولية لاعادة التدور:

1-تقطيع البلاستيك. **2-تنظيف البلاستيك من الشوائب و الاوساخ**

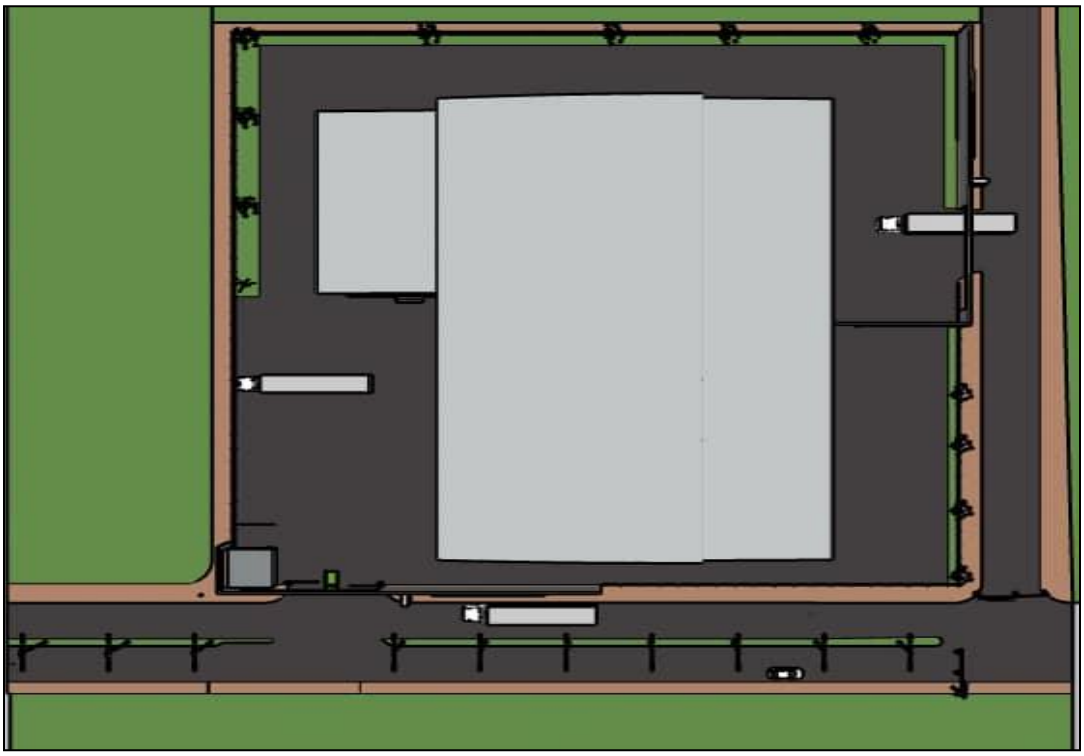
صورة توضيحية للمعدات الأولية لمرحلة إعادة التدوير لشركة Net

المجسم الاولي لبناء معدات الأولية لاعادة التدوير :



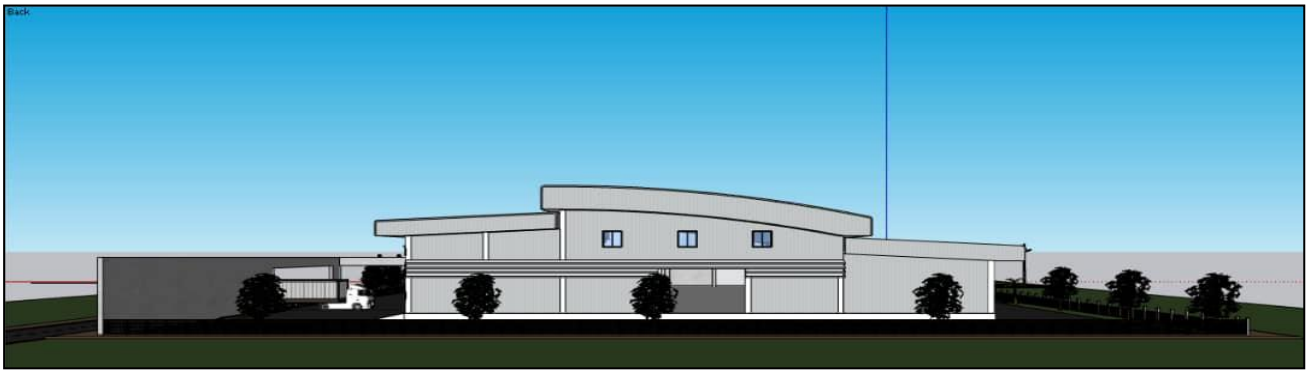


الواجهة العلوية للمصنع:



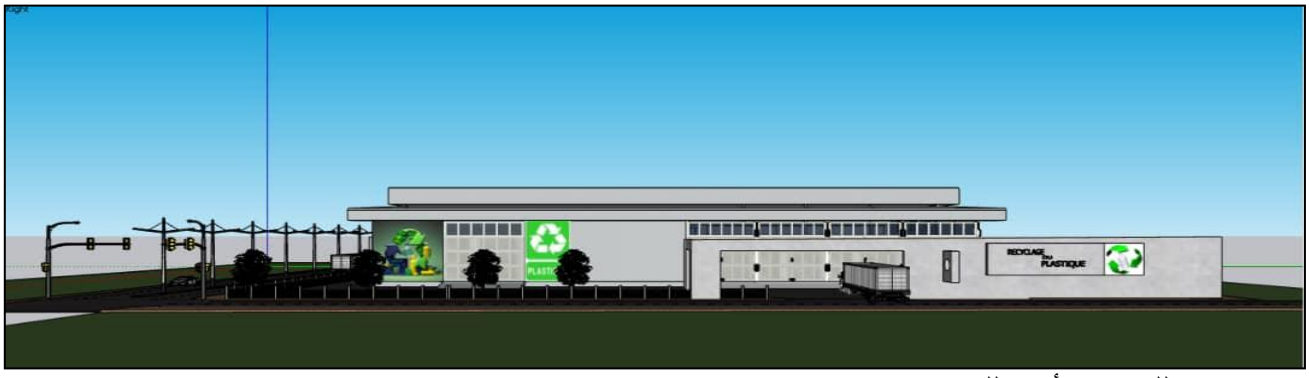
.

المجسمات ثنائية الأبعاد الخاصة بمصنع اعادة التدوير البلاستيك :

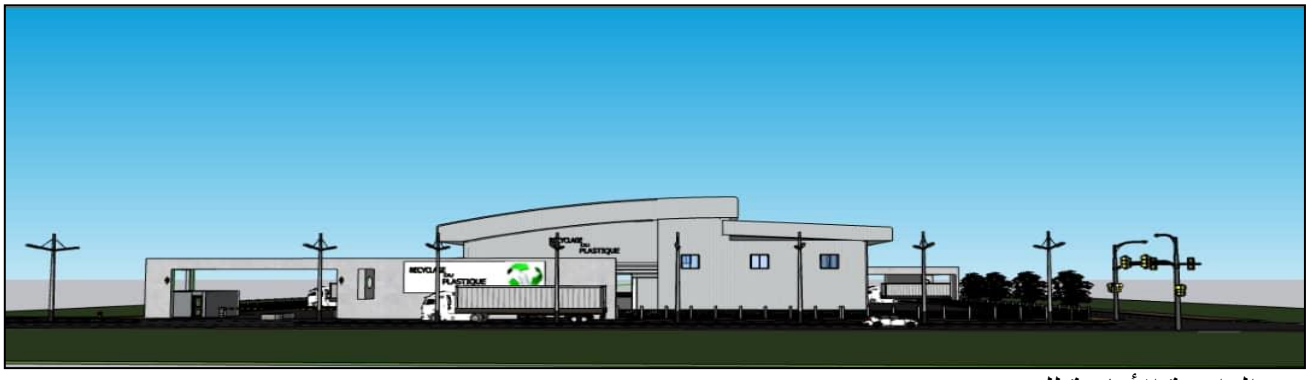


صورة للجانب الخلفي للمصنع

صورة للجانب الايسر للمصنع

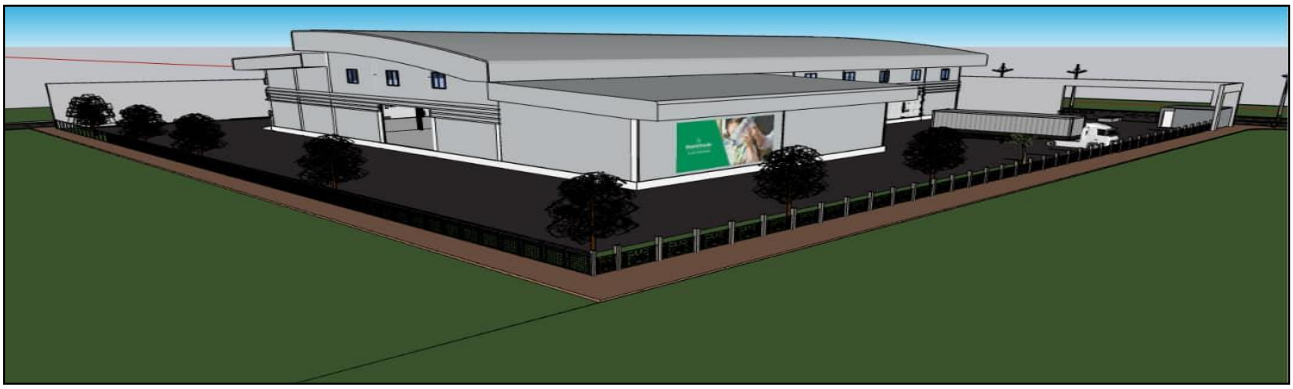


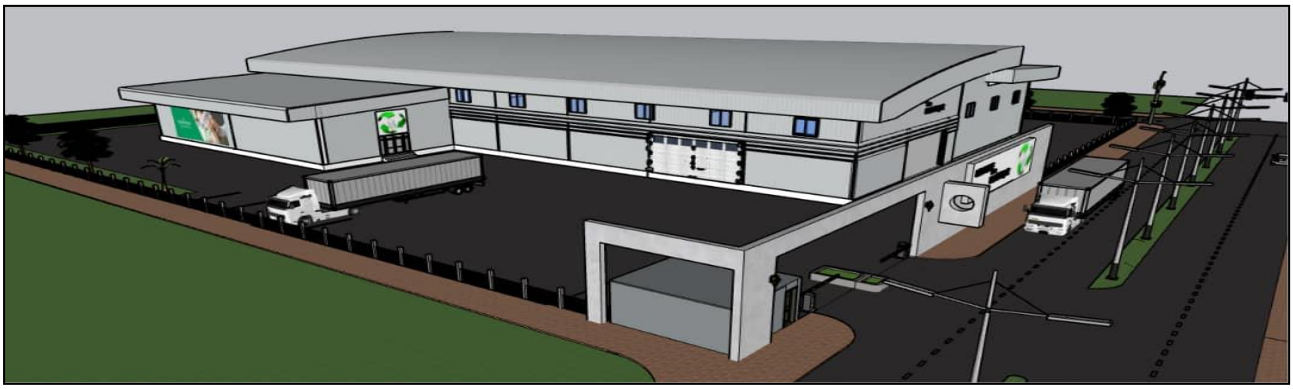
صورة للجانب الأيمن للمصنع



الواجهة الأمامية للمصنع

المجسمات ثلاثية الابعاد الخاصة بمصنع إعادة تدوير البلاستيك :





المصادر و المراجع

الكتب:

1. علي، أحمد. "موسوعة إعادة التدوير." دار المعرفة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2023.
2. عبد العزيز، منى. "تقنيات تدوير النفايات البلاستيكية." دار النهضة، 2018.
3. كتاب "تدوير البلاستيك: المنتجات والعمليات" من تأليف تيموثي إي. ستيرنز، الصادر عن دار النشر Wileyفي عام 2018.
4. كتاب "تدوير البلاستيك: التحديات والفرص" من تأليف فيجاياكومارثاكور ومايكل آر. كيسلر، الصادر عن نفس الدار في عام 2020.
5. كتاب "تدوير المعادن: الطرق والفوائد البيئية" لفاطمة عبد الله، الصادر عن دار الهندسة الصناعية في عام 2021.

مجلات:

1. عبد الله، ليلى. "مبادئ التصميم الداخلي: التوازن، التناسب، التكرار، والوحدة." مجلة الهندسة المعمارية والتصميم الداخلي، المجلد 18، العدد 4، 2022.
2. جمال، يوسف. "تكامل المساحات الداخلية والخارجية في العمارة المعاصرة." مجلة الهندسة المعمارية والتصميم الحضري، المجلد 22، العدد 1، 2022.
3. حسن، علي. "التنظيم والمساحات التخزينية في التصميم الداخلي." مجلة الهندسة والتنظيم الداخلي، المجلد 16، العدد 3، 2023.
4. نور، علي. "استخدام الزخارف والإكسسوارات لتعزيز جمالية المساحات الداخلية." مجلة الفنون الزخرفية، المجلد 13، العدد 5، 2022.
5. يوسف، مريم. "الإضاءة في التصميم الداخلي: أنواعها وتأثيرها." مجلة هندسة الإضاءة، المجلد 11، العدد 2، 2021.

مذكرات تخرج سابقة:

1. فادية حسن، "إدارة النفايات وإعادة التدوير." دار الوعي البيئي، 2015.
2. ليلى حسين، "ابتكارات في إعادة تدوير البلاستيك." دار الإبداع، 2021.
3. وسف سالم، "البلاستيك وإعادة التدوير في الاقتصاد المعاصر." دار الكتب العلمية، 2013.
4. نهى محمود، "التحديات البيئية وتدوير النفايات." دار الفكر، 2022.
5. إبراهيم صالح، "إعادة تدوير البلاستيك وتأثيره على البيئة." دار الأمل، 2016.

مراجع باللغة الفرنسية:

1. **J. Papa et al.***Technique de dissolution/précipitation sélective pour le recyclage des polymères: Application d'une unité pilote* Précision. Conserver. Recyclage., (2001).
2. *A comprehensive comparison of plastic derived and commercial Pt/C electrocatalysts in methanol oxidation, hydrogen evolution reaction, oxygen evolution and reduction reaction*
3. *,2024International Journal of Hydrogen Energy*
4. *Show abstract*
5. *A review on value-addition to plastic waste towards achieving a circular economy ,2024Science of the Total Environment*
6. *Chemical recycling of plastic waste for sustainable polymer manufacturing – A critical review*
7. *,2024Journal of Environmental Chemical Engineering*
8. *Recent advances in liquid fuel production from plastic waste via pyrolysis: Emphasis on polyolefins and polystyrene*
9. *,2024Environmental Research*

   Show abstract

10. *Waste-derived carbon nanostructures (WD-CNs): An innovative step toward waste to treasury*
11. *, 2024Environmental Research*
12. *Investigation of the effect of alumina porous media on the polyethylene waste pyrolysis with continuous feed*

مقـــالات:

عبد الله، فاطمة. "إعادة تدوير المعادن: الطرق والفوائد البيئية".

مجلة الهندسة الصناعية, المجلد 15، العدد 5، 2021، ص. 95-110.

أمين، فاطمة. "تطور التكنولوجيا في مجال إعادة التدوير".

مجلة التكنولوجيا والابتكار, المجلد 25، العدد 1، 2023، ص. 65-80.

الجابر، أحمد. "فن الديكور الداخلي: المفاهيم والأسس".

مجلة التصميم الداخلي, المجلد 15، العدد 3، 2021، ص. 45-60.

جونسون، أ. "الاستدامة وإعادة التدوير".

مجلة البيئة, 2019، 15(2)، 45-58.

حسين، علي. "التنظيم والمساحات التخزينية في التصميم الداخلي".

مجلة الهندسة والتنظيم الداخلي, المجلد 16، العدد 3، 2023، ص. 85-100.

عبد الله، ليلى. "مبادئ التصميم الداخلي: التوازن، التناسب، التكرار، والوحدة".

مجلة الهندسة المعمارية والتصميم الداخلي, المجلد 18، العدد 4، 2022، ص. 95-110.

يوسف، مريم. "الإضاءة في التصميم الداخلي: أنواعها وتأثيرها".

مجلة هندسة الإضاءة, المجلد 11، العدد 2، 2021، ص. 50-65.

نور، علي. "استخدام الزخارف والإكسسوارات لتعزيز جمالية المساحات الداخلية".

مجلة الفنون الزخرفية, المجلد 13، العدد 5، 2022، ص. 95-110.

الشافعي، ليلى. "استخدام المواد المعاد تدويرها في التصميم الداخلي".

مجلة التصميم والإبداع البيئي, المجلد 18، العدد 2، 2020، ص. 70-85.

عبد الله، يوسف. "أمثلة على الأثاث والديكور من البلاستيك المعاد تدويره".

مجلة الهندسة الداخلية والبيئة, المجلد 21، العدد 1، 2021، ص. 65-80.

زكي، نور. "استخدام الإكسسوارات الزخرفية من البلاستيك المعاد تدويره في الديكور الداخلي".

مجلة الفنون الزخرفية, المجلد 13، العدد 5، 2022، ص. 85-100.

يوسف، مريم. "تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في التصميم الصناعي والإبداعي".

مجلة الابتكار والتصميم الصناعي, المجلد 15، العدد 5، 2023، ص. 120-135.

علي، أحمد. "أحدث صيحات التصميم الخارجي: المواد المستدامة والاتجاهات".

مجلة الهندسة المعمارية, المجلد 15، العدد 4، 2023، ص. 100-115.

جمال، يوسف. "تكامل المساحات الداخلية والخارجية في العمارة المعاصرة".

مجلة الهندسة المعمارية والتصميم الحضري, المجلد 22، العدد 1، 2022، ص. 60-72.

"الاتجاهات الحديثة في تصميم المجوهرات البلاستيكية".

المواقع الالكترونية

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B5%D9%86%D8%A7%D8%B9%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%84%D8%AF%D8%A7%D8%A6%D9%86

https://www.aljazeera.net/health/2013/10/15/%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83

https://mawdoo3.com/%D9%85%D9%86_%D9%85%D8%A7%D8%B0%D8%A7_%D9%8A%D8%B5%D9%86%D8%B9_%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83

https://mawdoo3.com/%D8%B7%D8%B1%D9%82_%D8%B5%D9%86%D8%A7%D8%B9%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83

https://mawdoo3.com/%D9%85%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85%D8%A7%D8%AA_%D8%B9%D9%86_%D8%B5%D9%86%D8%A7%D8%B9%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83

https://www.aljazeera.net/health/2016/11/12/%D8%A3%D8%B1%D9%82%D8%A7%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83-%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%84%D9%85%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B5%D9%84

https://united-arrow.com/%D9%85%D9%88%D8%A7%D8%AF-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83-%D8%A7%D9%84%D8%AE%D8%A7%D9%85/%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%88-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A-/%D8%9F

https://lgdsilicone.com/ar/difference-between-thermoplastic-and-thermosetting-/plastic

الملخص

و في الأخير نرى ان توعية المجتمع شيء أساسي و ضروري للحفاظ على المصادر الطبيعية من خلال غرس فكرة الحفاظ على البيئة في الفرد و هو يؤثر بدوره على فكر المجتمع مما يساهم في بقاء الوسط الذي نعيش فيه نظيف . يهدف هذا البحث الى انشاء شركة للتخلص من النفايات البلاستيكية المستعملة و ذلك بإعادة تدويرها و تحويلها الى اثاث و مجوهرات او كتحويله الى بلاط من إطارات السيارات كما فعلت رائدة الاعمال رينسوا نحن كفكرة اصيلة نحول القرميد الى بلاستيك معاد تدويره من هنا نتحكم في الاقتصاد الدائري للبلاستيك في الجزائر بالإضافة الى التخلص من احتكار البلاستيك المستعمل من خلال انشاء تجارة بين المواطن و الشركة إعادة التدوير و ذلك بتوفير مراكز لجمعه في عبور الوطن تقوم هذه المراكز بجمع و تكديس و تنظيف البلاستيك المستعمل من الشوائب ثم نقله عبر الشاحنات المخصصة الى المصنع لتحويله الى المادة الأولية - البوليمير- هذه الأخيرة تستعمل في تقنيات معاصرة كتصميم ثلاثي الابعاد 3D بطباعة الألعاب و اللوحات الفنية و القطع المفككة كل على حدا عند جمعها تصبح منتجا للبيع مما يشكل دخل مادي للشركة بتوفير مناصب عمل للافراد في المجتمع .

ترجمة باللغة الإنجليزية :

English translation:

And finally, we see that community awareness is essential and necessary to preserve natural resources by instilling the idea of environmental conservation in individuals, which in turn influences the community's mindset, contributing to the cleanliness of the environment in which we live. This research aims to establish a company for disposing of used plastic waste by recycling and transforming it into furniture, jewelry, or tiles made from car tires, similar to the business pioneer

Rinswa, who transformed roofing tiles into recycled plastic. Through this, we can control the circular economy of plastic in Algeria, in addition to breaking the monopoly of used plastic by creating a trade between citizens and the company for recycling, by providing collection centers across the country. These centers collect, stack, and clean used plastic from impurities, then transport it via dedicated trucks to the factory to be transformed into the raw material - polymer. This material is used in modern techniques such as 3D design, printing toys and art pieces, and disassembled parts, each when collected becomes a product for sale, providing a source of income for the company and creating job opportunities for individuals in the community.

ترجمة باللغة الفرنسية :

Traduction française :

Enfin, nous voyons que la sensibilisation communautaire est essentielle et nécessaire pour préserver les ressources naturelles en inculquant l'idée de préserver l'environnement chez l'individu, ce qui à son tour affecte la pensée de la communauté, qui contribue à garder propre l'environnement dans lequel nous vivons. Cette recherche vise à créer une entreprise pour éliminer les déchets plastiques usagés en les recyclant et en les transformant en meubles et bijoux, ou en les transformant en carreaux de pneus de voiture, comme l'a fait l'entrepreneur Rencois. Idée originale, nous transformons des carreaux en carreaux recyclés. plastique. De là, nous contrôlons l'économie circulaire du plastique en Algérie, en plus de nous débarrasser du monopole du plastique usagé en établissant des échanges entre le citoyen et l'entreprise de recyclage, en mettant à disposition des centres de collecte en transit à travers le pays. Ces centres collectent, empilent et nettoient le plastique usagé des impuretés, puis le transportent via des camions désignés jusqu'à l'usine pour le transformer en matériau primaire - le polymère - ce dernier étant utilisé dans des techniques contemporaines telles que la conception tridimensionnelle (D3), des jouets imprimés, des tableaux et des pièces démontées individuellement. Une fois collectés, ils deviennent... Un produit à vendre, qui constitue un revenu financier pour l'entreprise en offrant des emplois aux individus de la communauté.