

**ايجابيات وسلبيات إعادة التدوير****ايجابيات إعادة التدوير :**

1. اقل ضررا للإنسان والبيئة من الطمر الصحي والحرق.
2. تقليل حجم الأراضي المخصصة للطمر وتقليل كميات النفايات المعدة للدفن وتقليل مواقع الطمر الصحي.
3. تقليل استهلاك المواد الخام وبالتالي استمرارها لفترة زمنية أطول .
4. تقليل التلوث للماء والتربة والهواء وتقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري.
5. تقليل الأمراض وتكاثر المكروبات الناتجة عن تجمعها وتركها بدون معالجة.
6. توفير بالعملات الأجنبية بسبب قلة استيراد المنتجات .
7. توفير في أسعار المنتجات عندما نستعمل مواد معاد تدويرها .
8. توفير فرص عمل للشباب العاطلين عن العمل.
9. توفير بالطاقة وبالمياه عند إنتاج منتج معاد تدويره.
10. تقليل عمليات قطع الأشجار واستنزاف الغابات عن طريق إعادة تصنيع الأخشاب واستخدامها مرة أخرى.
11. تفيد للمواد ذات قابلية تحلل البيئية او التي لا تتحلل .

**أما السلبيات فهي :**

1. غير جدير من ناحية اقتصادية بسبب عدم شراء منتجات معاد تدويرها .
2. تحتاج إلى وعي كبير لفصل النفايات بأنواعها المختلفة .
3. جودة المنتجات المعاد تدويرها اقل .

**المواد القابلة لإعادة التدوير**

- 1- **مخلفات الورق :** ورق الصحف، المكاتب، المدارس، الكرتون وغيرها.
- 2- **المخلفات البلاستيكية :** قوارير الماء، الأكياس البلاستيكية، وأغطية الزراعة البلاستيكية.
- 3- **المخلفات المعدنية والالمنيوم:** علب المشروبات الغازية.
- 4- **الزجاج :** القوارير، المرطبات، قطع الزجاج المكسر وغيرها
- 5- **المواد العضوية :** النفايات المنزلية
- 6- **المخلفات الالكترونية :** الحاسبات- النقالات وغيرها

7- **المواد الأخرى** : المعبّات، هياكل السيارات والبطاريات، إطارات السيارات المستعملة، مخلفات مواد البناء، الأثاث، والملابس المستعملة



صورة (1) : توضح النفايات الممكنة إعادة تدويرها ونسبتها



صورة (2) : توضح النفايات الممكنة إعادة تدويرها في حاوية إعادة التدوير

**القاعدة الذهبية الأربعة لإدارة النفايات**

ويعتبر إعادة تدوير المخلفات أحد الأركان الأربعة التي تقوم عليها عملية إدارة المخلفات أو ما يعرف بالقاعدة الذهبية R4 والتي يجب زيادة الوعي بها، وهي:

1 - **التقليل Reduce**: والمقصود هنا هو تقليل المواد

الخام المستخدمة، وبالتالي تقليل المخلفات، ويتم ذلك:

● إما باستخدام مواد خام أقل.



• أو باستخدام مواد خام تنتج مخلفات أقل.

• أو عن طريق الحدّ من المواد المستخدمة في عمليات التعبئة والتغليف، مثل: البلاستيك والورق والمعادن، وهذا يستدعي وعياً بيئياً من كل من المستثمر والمنتج؛ فمثلاً في الولايات المتحدة الأمريكية التزم الكثير من منتجي الصابون السائل بتركيزه؛ حتى يتم تعبئته في عبوات أصغر، أو إنتاج معجون أسنان بدون عبوته الكرتونية الخارجية، وهذا ما يطلق عليه

**(Waste minimization).**



**2 - إعادة استخدام المخلفات (Reuse):**

وهذا يعني مثلاً إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه

المعدنية مثلاً بعد تعقيمها، وإعادة ملء الزجاجات بعد استخدامها،

هذا الأسلوب يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات، ولكنه يستدعي وعياً بيئياً لدى عامة الناس في كيفية التخلص من مخلفاتهم، والقيام بعملية فرز بسيطة لكل من المخلفات البلاستيكية والورقية والزجاجية والمعدنية قبل التخلص منها، فنجد في كل من اليابان والولايات المتحدة الأمريكية صناديق قمامة ملونة في كل منطقة وشارع؛ بحيث يتم إلقاء المخلفات الورقية في الصناديق الخضراء، والمخلفات البلاستيكية والزجاجية والمعدنية في الصناديق الزرقاء، ومخلفات الأطعمة أو ما يطلق عليه المخلفات الحيوية في الصناديق السوداء.

**3 - إعادة التدوير Recycling:** والمقصود بإعادة التدوير هو إعادة استخدام المخلفات؛ لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي.

**4 - الاسترجاع الحراري Recovery:** وتستخدم تكنولوجيا الاسترجاع الحراري في الكثير من الدول، خاصة اليابان؛ للتخلص الآمن من المخلفات الصلبة، والمخلفات الخطرة صلبة وسائلة، ومخلفات المستشفيات، والحماة الناتجة من الصرف الصحي والصناعي، وذلك عن طريق حرق هذه المخلفات تحت ظروف تشغيل معينة مثل درجة الحرارة ومدة الاحتراق، وذلك للتحكم في الانبعاثات ومدى مطابقتها لقوانين البيئة. وتتميز هذه الطريقة بالتخلص من 90% من المواد الصلبة، وتحويلها إلى طاقة حرارية يمكن استغلالها في العمليات الصناعية أو توليد البخار أو الطاقة الكهربائية.

## أنواع إعادة التدوير

☒ **إعادة تدوير المنتج (product recycling):** تعتبر حلا ضروريا وبديلا للإنتاج الجديد ويمكن

تطبيقها على الإنتاج الكامل أو المكونات والأجزاء كالاتي:

- إعادة تدوير المنتج مع المحافظة على شكله وبنائه والقيمة العالية له بعد صيانتة أو تطويره وإعادة استخدامه لنفس الوظائف والمهام أو غيرها
- إعادة تدوير المنتج بعد تفكيكه وإدخال مكوناته وأجزائه لعملية الإنتاج والتجميع ويعتبر هذا النوع أقل قيمة من النوع السابق

☒ **إعادة تدوير المواد (recycling material):** الاستفادة من المواد الداخلة في صناعة أي منتج

(إعادة التصنيع ) في صناعات مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد الداخلة في صناعته عن بعضها البعض مع مراعاة شروط حماية البيئة كالاتي:

- إعادة تدوير المواد من خلال إعادة تصنيعها واستخدامها كمواد تشغيل
- إعادة تدوير المواد من خلال معالجتها كيميائيا أو حراريا لتصنيع مواد خام جديدة

## التحلل البيولوجي للنفايات

قسم من مركبات النفايات يمر بعملية تحليل وهو عبارة عن المواد العضوية الطبيعية ، حيث تمر هذه المواد بعملية تحليل بيولوجي أي بواسطة كائنات دقيقة . المواد العضوية تشكل غذاء للمحلات وتتحول إلى ثاني أكسيد الكربون وماء بعد تحليلها . هنالك عملية تحليل بيولوجي لاهوائي للمواد العضوية وتتم إذا توفرت ظروف لاهوائية ، عندها تكون عملية التحليل بطيئة وتنتج مواد إضافية لثاني أكسيد الكربون والماء مثل غاز الميثان ( $CH_4$ ) وكبريتيد الهيدروجين ( $H_2S$ ) وأمونيا ( $NH_3$ ) . لهذه المواد روائح كريهة وهي مواد سامة . إضافة لذلك غاز الميثان هو قابل للاشتعال ويمكن أن يؤدي إلى اشتعال حرائق في مواقع تجميع النفايات . ويتعلق بتركيب النفايات فإذا كان اغلب هذه النفايات مواد عضوية تتحلل بسهولة أكثر بينما وجود مواد سامة بالنفايات تعيق عملية التحليل: جدول (1) : يوضح سنوات تحلل بعض المواد العضوية

قشرة موز	4 أسابيع	معلبات الومنيوم 350-400 سنة
ورق	2 - 3 اشهر	حفاظ 700 سنة
قطن	5 - 6 اشهر	أوعية بلاستيكية 800 - 1000
أحذية جلدية	50 سنة	قناني زجاجية 100000 سنة
الاطارات	1000 سنة	العلكة 5 سنوات
النابلون	400 سنة	محارم الورق 3 اشهر