الدور الاقتصادي التنموي لتدوير المخلفات

The Role of recycling in economic development

د. أحمد فايز الهرش

Afayh0011@yahoo.com

جامعة أنقرة للعلوم الاجتماعية (تركيا)

تاريخ الاستلام: 2019/12/25 تاريخ القبول للنشر: 2019/12/27

ملخص: هدفت هذه الدراسة إلى بيان أهمية تدوير المخلفات كمورد اقتصادي جديد، بالإضافة لكونه طريقة فاعلة للتخلص الآمن من النفايات، ومعالجتها بكلف مالية وبيئيّة أقل.

كما سعت الدراسة إلى تجلية أثر تدوير المخلفات على التنمية الاقتصادية ودورها في استدامة الموارد واستقصت الدراسة العوائد البيئية والاقتصادية لتدوير المخلفات بما يحقق النفع العام للدولة والمجتمع.

الكلمات المفتاحية: التدوير؛ البيئة ؛ التنمية الاقتصادية ؛ المخلفات؛ الموارد.

تصنيف JEL : Q50 ؛ Q20 .

Abstract: This study aims to demonstrate the importance of recycling waste as a new economic resource, in addition to being an effective method for the safe disposal of waste and treat it at lower financial and environmental costs.

The study also aimed to clarify the impact of waste recycling on economic development and its role in the sustainability of resources.

The study explored the environmental and economic returns of waste recycling in order to benefit the public and the state.

The study showed that the recycling of waste has positive economic and environmental effects, including the importance of recycling as an economic resource that maintains the sustainability of resources and finds resources at low costs compared to the original resource.

Keywords: recycling; environment; economic development; waste; resources

Jel Classification Codes: Q50, Q20.

1. المقدمة:

مع تطور الحياة وتوسع حاجات الإنسان ومُقوّمات عيشه، ومع الزيادة في عدد سكان المعمورة وَجَور الإنسان في استنفاد الموارد؛ فقد برزت الحاجة لمورد اقتصادي جديد يكون عوناً للبشرية في الحصول على ما تحتاج إليه بتكلفة معقولة ودون مزيد من الاستنزاف للموارد، وكذلك بغير إفساد للطبيعة والبيئة، بل الإسهام الجاد بالحفاظ على توازنها ومقدراتها.

وفي تطوّر ملحوظ للفكر الإنساني فقد برزت فكرة تدوير مستخدمات الإنسان في الحياة ومخلفاته كمورد اقتصادي مهم، وكسياسة مهمة للحفاظ على البيئة والحدّ من تلوّثها.

تحاول الدراسة الوقوف على دور تدوير المخلفات في توفير موارد جديدة للبشرية، ودراسة دورها التنموي في اقتصاديات الدول ودورها في التخفيف من أعباء النفايات البيئية والتخلص منها.

1.1. أهمية الدراسة:

– تنبع أهمية موضوع الدراسة؛ لكون تدوير المخلفات بات يوفر مورداً اقتصادياً جديداً، وهو يُشكّل سياسة مهمّة من سياسات الحدّ من التلوث وتوفير الطاقة والحفاظ على البيئة، الأمر الذي يُفسّر تكرار دعوات الاقتصاديين إلى إعادة هيكلة الاقتصاد العالمي نحو اقتصاد بيئي أطلقوا عليه "نظاماً مغلقاً يحاكي الطبيعة" أو "نظاماً جديداً" أو "الاقتصاد الجديد" ، والذين دعوا به إلى إحلال صناعات التدوير محل صناعات

الاستخراج للحصول على الموارد[1]، ولو لم يكن للتدوير فائدة سوى التخلّص من الفضلات لكفاها.

– حاجة العالم اليوم إلى تدوير المخلفات في ظلّ النمو السكاني المتزايد، والتسارع في كميات النفايات، وكلف معالجتها المرتفعة؛ التي باتت تشكل عبئاً مالياً على موازنات الحكومات والبلديات.

– بات تدوير المخلفات مشروعاً استثمارياً ناجحاً في الدول الصناعية، إضافة لكونه سبيلاً للتخلص من النفايات ومعالجتها بيئياً؛ لذا فإنّ محاكاة الدول النامية للدول الصناعية والاستفادة من تجاربها في هذا المجال سيعمل على تخفيف حدة المشكلة في بلدانها.

1.2. مشكلة الدراسة:

تهدف الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

السؤال الرئيس: ما الدور الاقتصادي والتنموي لتدوير المخلفات في البلدان التي تطبقه؟

ويتفرع منه عدد من الأسئلة:

– هل لتدوير المخلفات آثار اقتصادية وبيئية إيجابية؟

– هل من الممكن أن يشكّل التدوير مورداً اقتصادياً جديداً سهل الحصول عليه وذا تكلفة منخفضة مقارنة مع المورد الأصيل؟

1.3. فرضيات الدراسة:

– لتدوير المخلفات دور اقتصادي وتنموي في الاقتصادات التي تطبقها.

– يشكّل التدوير مورداً اقتصادياً يحافظ على ديمومة الموارد وذي تكلفة منخفضة مقارنة مع المورد الأصيل.

– لتدوير المخلفات آثار بيئية إيجابية في تقليل النفايات كما وكلفا عند التخلص منها.

1.4. أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تجلية القضايا الآتية:

- تحديد مفهوم التدوير اقتصاديا وبيئيا.
- إبراز الآثار الاقتصادية والبيئية الإيجابية للتدوير.
- بيان الدور الاقتصادي لتدوير المخلفات وأثره التنموي.
- توضيح دور التدوير في إيجاد المورد الاقتصادي البديل بكلفة منخفضة مقارنة مع المورد الأصيل.

1.5. منهج الدراسة:

المنهج الوصفي الاستقرائي لجمع البيانات والمعلومات وتوصيفها علميا حول مفهوم التدوير وأنواعه وأهميته وبعض المؤشرات الاقتصادية والإحصائية عنه، ثم اتبع الباحث المنهج التحليلي الاستنباطي لتحليل المعلومات والربط بينها واستنتاج أدوار التدوير الاقتصادية وأثره التنموي.

2. مفهوم التدوير وأنواعه:

يرى بعض الباحثين أنّه من الممكن استخدام الموارد الطبيعية غير المتجدّدة بلا نهاية إذا ظلّ معدّل استهلاكها في الحدود المقبولة مع توافر شروط تجدّدها من حيث المناخ والتربة، وهذا يعني: إنّ الاستخدام المستديم للموارد المادية غير المتجدّدة يتماشى مع مفهوم التنمية المستدامة، والتي تعني تلبية احتياجات الحاضر مع عدم المساس بنصيب أجيال المستقبل، وعادةً ما ينتج عن استخدام هذه الموارد بعض المخلّفات، التي قد تصبح أحد المصادر التي يجب الاستفادة منها عبر عمليات التدوير[2]؛ لذا فإنّ استخدام التدوير على نطاق واسع سيؤدّي إلى الحفاظ على الموارد واستدامتها لأطول مدّة ممكنة، بل إنّ

بعض الكتّاب قد جعلوا العلاقة عكسية بين تدوير المادة ومعدّل استنزاف الموارد، وبذلك يمكن تقليل المدخلات المأخوذة من البيئة كلما زاد معدّل التدوير.[3]

2.1. مفهوم التدوير:

عندما يتناول الباحثون موضوع تدوير المخلفات يُلحظ تعدّد المسمّيات، مثل: إطلاق مصطلحات إعادة الاستغلال، إعادة الانتفاع، إعادة الاستخدام، الاسترجاع، إعادة التدوير، وغيرها من المسمّيات التي تُطلق ويراد بها مفهوم تدوير المخلفات، ولما كان المصطلح الشائع بين الكتّاب هو التدوير فإنّ الباحث اعتمد هذا المصطلح "التدوير"؛ لذا اختصّ به البحث لغةً واصطلاحاً.

2.1.1. تعريف التدوير:

تُعرّف عملية التدوير بأنّها: إعادة كل المخلّفات أو جزء منها؛ والناتجة من العمليات الاقتصادية سواءً الإنتاجية أو الاستهلاكية لتستخدم مرة أخرى في العملية الإنتاجية.[4]

وعَرّف آخرون التدوير بأنّه: "إعادة استخدام المخلّفات لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي".[5] وهذا افتراض عند صاحب التعريف؛ نظراً لكون المنتج المدوّر هو نتاج لمخلّفات منتج أصلي.

وعُرّف بأنّه: تحويل السلعة أو المادّة محدودة القيمة إلى سلعة أو مادّة أخرى ذات فائدة، ولتمثّل قيمة مضافة حقيقيّة لعملية الإنتاج أو الاستخدام أو حتى الاستهلاك.[6]

يلحظ أنّ هذه التعريفات تضمّنت العناصر الآتية:

أ- إعادة جزء من المخلّفات أو كلّها سواء ما تبقى من العملية الإنتاجية أو نتيجة استهلاك النّاس، فالتدوير يتضمّن: إنتاج مواد من المخلّفات سواء بقايا مواد استهلاكية أو بقايا مواد خام تدخل في الإنتاج.

ب- إنتاج منتجات أخرى: فالتدوير قد يتضمن إنتاج مادة أخرى من جنس المادة الأولية أو من غير جنسها.

ج- تحويل السلعة محدودة القيمة إلى سلعة أخرى ذات فائدة، هو في الحقيقة تحويل مادة هذه السلعة من المخلّفات إلى جنس السلعة نفسها أو إلى مادة أخرى.

د- قيمة مُضافة حقيقية للإنتاج والاستهلاك: فتدوير المخلّفات ينتج سلعاً أو مواداً يكون لها قيمة مُضافة بعكس المخلفات التي تكون إمّا معدومة القيمة أو ذات قيمة منخفضة بذاتها.

- وبمقارنة لفظ التدوير واشتقاقاته اللغوية بالمفهوم الحديث له، نرى أنّ ثمّة صلة بينهما أبرزها:

أ- المعالجة: حيث يتضمن التدوير معالجة للنفايات والمخلفات.

ب- ودَوّر تأتي بمعنى: خرط (الخشب أو المعدن) أي جعله مدوراً، حيث يتضمن التدوير تغيير شكل وهيئة المادة المدورة.

ج- سلسلة من العمليَّات أو الحوادث تنساق بترتيب دقيق منتظم يفضي بها عادة إلى حيث بدأت، والتدوير يتضمّن عدة عمليات منتظمة ودقيقة ترجع بالمادة المدورة إلى مادّتها الأولية.

د- رجع إلى هيئته الأولى وتحويله إلى حيث كان، وهذا غاية التدوير حيث يتمّ تحويل المعدن المدوّر إلى مادّته الأوليّة ليعاد الاستفادة منه.

هـ - جعله على شكل دائرة: تغييره وبمعنى العودة إلى نقطة البداية، وبمعنى سلسلة عمليات، وبمعنى التحويل حيث يتضمّن التدوير عدّة مراحل.

و- التغيير: حيث تتضمن عمليات التدوير تغيير لشكل المورد أو المادة من حال إلى حال.

من هنا نرى أنّ ثمّة مقاربات كثيرة بين المعنى اللغوي والمعنى المقصود في زماننا لمفهوم التدوير.

وبعد استعراض الدراسة لعدد من المفاهيم وعناصر التدوير، يُقترح التعريف الآتي له:

عمليات صناعية متتالية للمخلّفات لتغيير شكل المادة غير الصالحة للاستخدام

أو معدومة القيمة بقصد إعادة تأهيلها جزئياً أو كلياً للدخول في السوق استهلاكاً أو كمادة خام أولية للإنتاج.

2.2. أنواع التدوير:

يقسم التدوير لأنواع متعددة فمنها من حيث المواد المدوّرة نفسها، ومنها من حيث طريقة التعامل معها، وتقسيم آخر من حيث أصلها:

2.2.1. أنواع التدوير من حيث المواد المدوّرة نفسها:

فيما يأتي أهم أنواع تدوير المخلّفات الشائعة في العالم:

تدوير الزجاج، تدوير الورق والكرتون (من المجلات والجرائد...) لصناعة ورق وكرتون آخر، تدوير المواد النسيجية، تطوير إطارات السيارات غير القابلة للاستعمال لتحويلها إلى مواد مطاطية أخرى، تدوير المعادن مثل تدوير الفولاذ إلى بعض مركبات السيارات، أو الألمنيوم، أو الحديد، تدوير المواد العضوية، تدوير البلاستيك، تدوير مياه الصرف الصحي إلى مياه صالحة بمحطات تطهير المياه وتنقيتها، النفايات الالكترونية، تدوير زيوت السيارات المستعملة، تدوير الخشب، تدوير بقايا عمليات البناء والهدم، تدوير المخلفات الحيوية وتحويلها لأسمدة، إلخ...[7]

2.2.2. أنواع التدوير من حيث طريقة التعامل مع المادة المدوّرة:

تدوير المنتج (Product recycling) يعدّ حلاً ضرورياً وبديلاً للإنتاج الجديد، ويمكن تطبيقها على الإنتاج الكامل أو المكونات والأجزاء كالآتي:[8]

2.2.2.1. تدوير المنتج مع المحافظة على شكله وبنيانه والقيمة العالية له بعد صيانته أو تطويره وإعادة استخدامه للوظائف نفسها أو غيرها.

2.2.2.2. تدوير المنتج: بعد تفكيكه وإدخال مكوناته وأجزائه لعملية الإنتاج والتجميع.

2.2.2.3. تدوير المواد (material recycling): 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 كالآتي:

أ- تدوير المواد عبر إعادة تصنيعها واستخدامها كمواد تشغيل.

ب- تدوير المواد عبر معالجتها كيميائياً أو حرارياً لتصنيع مواد خام جديدة.

2.2.3. أنواع التدوير من حيث أصلها:

2.2.3.1. تدوير طبيعي:

عبر عمليات حيوية تقوم بها الطبيعة وتؤديها بصورة دورية، فعلى سبيل المثال: تقوم النباتات خلال عملية التمثيل الضوئي باستهلاك بلايين الأطنان من ثاني أكسيد الكربون، كما تنتج النباتات عالمياً نحو 155 مليار طن سنوياً من الكتلة الحيوية الجافة الناتجة عن هذه العملية، وهناك تدوير للبكتيريا وتدوير للميثان.[9]

وكذلك تدوير المادة العضوية بدائرة مغلقة (Closing the organic loop) بحيث تقوم المحلّلات بتحليل المادة العضويّة إلى المكوّنات الأصلية التي تكوّنت منها أصلاً.[10]

2.2.3.2. تدوير صناعي:

وهو ما يقوم به الإنسان وتنتج عن عمليات صناعيّة مركّبة ومقصودة لغاية تدوير المخلّفات، وأقيمت المصانع والشركات على مستوى العالم؛ للتخلّص من النفايات وتدوير محتوياتها إلى منتجات مختلفة من مواد علفية أو أسمدة أو تحويلها إلى طاقة ووقود.[11]

وهذا النوع (التدوير الصناعي) هو مقصد الدراسة.

3. ما قبل التدوير (الجانب الوقائي):

يلحظ الباحث أنّ كثيراً من الكُتّاب يتناولون الجانب الوقائي لمعاجلة النفايات قبل الحديث عن تفصيلت التدوير أو أهميته الاقتصادية والبيئية، ذلك أنّ التدوير أصلاً جاء لمعالجة مشكلة النفايات إضافة للفوائد المتوخاة التي ستظهر لاحقاً، وهذا الجانب الوقائي يطلق عليه "قبل التدوير" (Pre-recycle)[12]، ويتكون من:

3.1. التخفيض أو التقليل (Reduce):

تعدّ الخطوة الأولى في مرحلة ما قبل التدوير؛ أي تقليل النفايات عبر مختلف الإجراءات العملية التي تعمل على تقليل إنتاج النفايات وتقليصها في أقل حدّ ممكن بعدد من الإجراءات الصحّية والإنتاجية والاجتماعية والاقتصادية، منها: تعميق ثقافة الاقتصاد في الاستهلاك، والقضاء على أساليب التبذير في جميع جوانب الحياة.[13]

فالمستهلك الذي سيتحمّل كلفة عبوات التغليف وتكلفة التخلص منها والتي ستتحوّل بعد استهلاكها إلى نفايات، سيعمل على تقليل استهلاكه أو تقليل الكمية أو الحجم أو التخلص من العبوات على سبيل المثال.

3.2. إعادة الاستخدام أو إعادة الاستعمال (Reuse):

بمعنى يمكن استصلاح بعض المواد والعمل على صيانتها، كذلك يمكن العمل على إعادة استعمال العبوات المصنوعة "الفلينية" أو "الخشبية" أو "الزجاجية"، كما يجرى مع باعة الخضار.[14]

3.3. استصلاح المنتج المعيب:

وهي عملية يتمّ خلالها صيانة بعض أنواع الإنتاج المعيب، أي: وحدات الإنتاج التي لم تحقّق معايير الجودة، فالرسكلة تكون وسيلة أساسية في يد المؤسسات الإنتاجية تستخدمها بهدف تقليص حجم النفايات خلال التصحيح والتقويم الذي تدخله سعياً لتحقيق المواصفات المطلوبة في الوحدات المعيبة حتى تصبح سليمة؛ وبهذا تعدّ عملية

الرسكلة أكثر ضرورةً وأهميةً لمعالجة الإنتاج التالف والمعيب باستغلال المواد بشكل أنسب.[15]

3.4. الإنتاج صديق البيئة:

ويقترح الباحث بعض الإجراءات في مرحلة ما قبل التدوير هي: عن طريق تشجيع الدولة لعدد من المنتجات صديقة البيئة وإحلال بعض بعض المنتجات ذات الوزن الأخف، أو ما يسهل التخلص منها بيئيًّا بشكل أسرع وأقل تأثيراً سلبياً على البيئة.

3.5. الحملات الإعلامية للتأثير على سلوك المستهلك:

وتكون عبر التوعية بالاقتصاد في استعمال الأشياء وعدم الإسراف، ونشر الثقافة الإعلامية للطرق الآمنة بيئياً للتخلّص من النفايات والمخلّفات، وتعزيز ثقافة القناعة وعدم المباهاة، والتوجيه نحو اقتناء مواد وأجهزة تحافظ على البيئة مثل استخدام أجهزة مُوفّرة للطاقة، أو تلك التي تستخدم الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية.

4. الدور الاقتصادي للتدوير:

أصبح لعمليات التدوير وصناعاته أهمية كبيرة في الدول المتقدمة؛ فهي تُحقّق مزايا اقتصادية تلعب دوراً هاماً في اقتصاداتها ورفد ميزانياتها بالإيرادات وخفض الكلف والنفقات، فيما يأتي عدد من هذه المزايا:

4.1. خفض استهلاك الطاقة عند تدوير المواد بالمقارنة مع الإنتاج من المواد الخام:

وذلك بالتقليل من العمليات الإنتاجية؛ فقد تبيّن أنّ الطاقة اللازمة لإعادة دورة تصنيع الألمنيوم تعادل 5% فقط من الطاقة اللازمة لإنتاجه من البوكسيت (Bauxite) مادته الخام الأصلية، ويصل ما يمكن توافره بإنتاج الصّلب من الخردة كلياً إلى ما يقرب من الثلثين، كما أنّ الطاقة اللازمة لإنتاج ورق الصحف من الورق المستخدم

قبل ذلك تقل بنحو 25-60% من مقدار الطاقة اللازمة لصنعه من لبّ الخشب، وإعادة تصنيع الزجاج تُوفّر ما يصل إلى ثلث الطاقة التي يتضمّنها المنتج الأصلي.[16]

وتؤكد دراسة علمية أيضاً أنّ تدوير الألمنيوم من المخلّفات يُوفّر طاقة بنسبة 95% مقارنة مع إنتاج نفس الكمية من المواد الخام الأصيلة، وكذلك يوفر 70% من الطاقة اللازمة لإنتاج البلاستيك، وهذا يُؤكّد أنّ تدوير المخلفات يؤدّي إلى خفض استهلاك الطاقة بالمقارنة مع الإنتاج من المواد الخام[17]، وبالتالي يؤدّي إلى خفض انبعاثات المواد السامّة في الهواء، انظر جدول (1).

جدول (1): يُبيّن أثر تدوير مواد على توفير الطاقة.

المواد المدوّرة	توفير الطاقة
ألمنيوم	%95
كرتون	%24
زجاج	%30-5
ورق	%40
بلاستيك	%70

Banerjee Reshmi, Importance of Recycling,

.

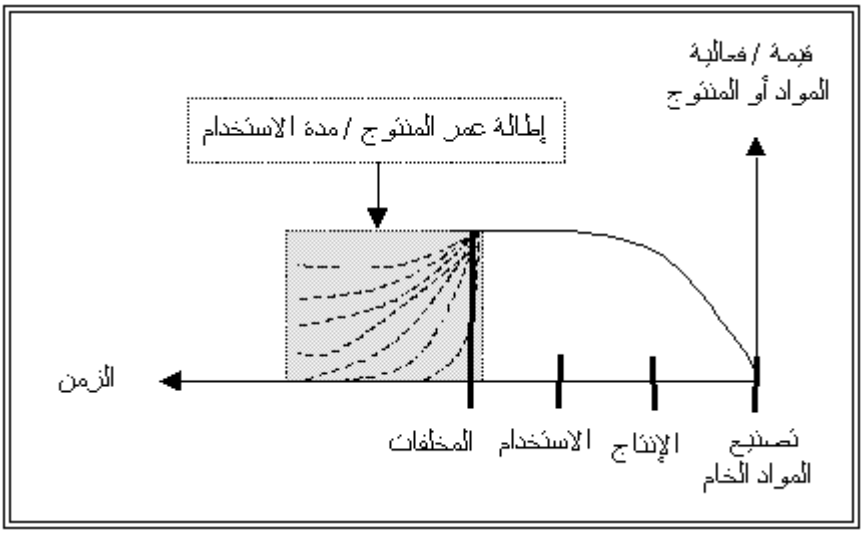
4.2. الحفاظ على الموارد:

بالاغتنام الأمثل لها والعمل على إطالة عمرها وفاعلية استخدامها: فكلّ عملية تصنيعية أو تشغيلية تتمّ على المواد الخام أو مواد التشغيل ترفع من قيمة هذه المواد، وكلّ عملية استخدام لهذه المواد أو أيّ منتج منها ترفع من فعالية هذه المواد.

ويتمّ رفع فعالية المواد بإطالة عمر المنتج أو المادة خلال (إعادة الاستخدام/ وإعادة التصنيع)، ويتمّ كذلك بالتقليل من انسياب واستهلاك المواد والطاقة ومن التكاليف

والتلوث البيئي، انظر شكل (1)،[18] الذي يُبيّن دورة حياة الموارد الاقتصادية عبر الزمن، حيث إنّ تدوير مخلّفات الموارد من شأنه إطالة عُمر الموارد الاقتصادية، فيمكن الاستفادة منها لزمن أطول مقارنة بحالة عدم التدوير، وبالتالي يتمّ العمل على الحفاظ على الموارد لأطول مدّة ممكنة.

الشكل (1): الرفع من فاعلية المواد والمنتجات:



المصدر: أسامة الفزاني، إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة

وهذا ما يؤكده توم تيتنبرج الذي يرى: "أنّ المورد المعاد تدويره والمعاد استخدامه يجعل المخزون النافع موجوداً لمدة أطول بفرض بقاء العوامل الأخرى على ما هي عليه، وقد يجنح بنا القول إلى أنّ الموارد المستنفدة المعاد تدويرها قد يستمر وجودها إلى ما لا نهاية مع إعادة التدوير بنسبة 100%".[19]

كما يعمل التدوير على خفض الطلب على الموارد الخام البكر: حيث إنّ تدوير طن من الورق التالف يمكن أن يحمي (17) شجرة كبيرة من القطع، وتوفير (7000) غالون من الماء، كذلك فإنّ تدوير طن واحد من الزجاج التالف يمكن أن يُوفّر نصف طن من

المواد الخام الطبيعية اللازمة لتصنيع زجاج جديد من رمل وحجر جيري وصودا، فضلاً عن الطاقة الحرارية.

من هنا يشير Eric Prouty الكاتب في مجال التدوير إلى أنّ "أسعار الطاقة هي في حالة تزايد مستمر وندرة في بعضها أيضاً، وما يرافقها من مخاطر بيئيّة عالمية تُصاحب عملية إنتاج الطاقة؛ لذلك فإنّ جعل عملية التدوير بمثابة صناعة مستقبلية هي محاولة جادّة لمواجهة هذه الأخطار".[20]

ويعمل التدوير على حفظ الموارد الطبيعية والعمل على وقف استنزافها، فقد بيّنت دراسة حالة أجريت على شركة "نيوجرسي مصادر" الأمريكية كحالة تطبيقية في عام 2014، أنّه تمّ تدوير نحو 381 طن من المعدن بعائد 96 ألف دولار، فلو طمرت لكلفت نحو 26 ألف دولار، وبالتالي هدر مساحة المكبّ، وكذلك تقوم الشركة نفسها بتدوير نفايات الكترونية كان عائدها 17 ألف دولار، كما قامت بتدوير نحو 4000 رطل من البطاريات الجافّة ومصابيح النفايات، وقدّرت الأراضي التي كانت ستدفن فيها هذه النفايات بنحو 137 متر مكعب من مساحة المكبّ وتُمثّل قيمتها نحو 1500 دولار، وكذلك قامت الشركة بتدوير أنابيب بلاستيكية قيمتها 41 ألف دولار، كان سيُكلّف التخلّص منها 24 ألف دولار، ووفّر تدويرها نحو 192 متر مكعب.[21]

من هنا يتبيّن أن التدوير يعمل على حفظ الموارد، خاصّة إن تمّ بكميات كبيرة؛ وذلك بتوفير مساحات الأراضي التي قد تستخدم كمكبّات للنفايات؛ وذلك بتوفير كلف التخلّص منها، وعائد المواد المدوّرة نفسها.

4.3. التدوير يعدّ أيضاً أحد وسائل خفض تكاليف التلوّث:

بتقليل مستويات تلوّث الهواء والماء والتربة، فعلى سبيل المثال إنّ إنتاج الصلب من الخردة يُقلّل تلوّث الهواء بمقدار 58%، وتلوّث الماء بمقدار 76%، ويمحو نفايات التعدين بصورة كلية، كما أنّ إنتاج الورق بإعادة تصنيع الكميات المستخدمة منه قبل ذلك تُقلّل الملوّثات التي تدخل الهواء بمقدار 74 % والملوّثات التي تتسرّب إلى الماء

بمقدار 35%، إضافة إلى أنّ ذلك سيُقلّل الضغوط على استنزاف الغابات (بقطع أشجارها لصناعة الورق) بمقادير تتناسب تناسباً طردياً مع الكميات التي يُعاد تصنيعها22، وتُشير دراسات إلى أنّ دولة مثل كندا يُمكنها أن توفر 80 مليون شجرة سنوياً إذا أعادت تصنيع ورق الصحف بالمستوى الذي يتمّ به ذلك في اليابان.[23]

واستثمار الشركات في مشاريع التدوير يعني الحفاظ على الطاقة، وعندما تصبح المواد المعاد تدويرها بديلاً عن المواد الخام، بزيادة نسبتها إلى كمية المواد بالمنتج الجديد فإنّ ذلك يعني تخفيض الطاقة وتوفيرها بشكل أكبر، فمثلاً إنّ ثلثي صناعة الحديد في أمريكا تأتي من خلال التدوير للحديد المستعمل، وهذا من شأنه توفير 74% من استهلاك الطاقة، وكذلك في صناعة الألمنيوم يتمّ تخفيض 96% من استهلاك الطاقة عن طريق استخدام المواد المعاد تدويرها.[24]

وأكدت دراسات علمية أنّ تدوير المواد يعمل عل تقليل التلوّث الهوائي نتيجة التوفير باستهلاك الطاقة، فعلى سبيل المثال يخفّض إنتاج الورق الناتج عن تدوير المخلّفات نحو 73% من التلوّث الهوائي الذي قد ينجم عن إنتاج ورق من مواد أصيلة، وكذلك تخفيض التلوّث الناتج عن تدوير الزجاج بنسبة 20%.[25]

4.4. تأسيس سوق لتداول النفايات والمخلّفات وبيعها:

بما يمكن تسميته "بأسواق النفايات"؛ فقد تدفع سياسات الاهتمام بالتدوير والمحافظة على البيئة إلى تأسيس نمط اقتصادي جديد مُتعلّق بالنفايات؛ فوجود مثل هكذا سوق مهم؛ لأنّه سيعمل على تثمين النفايات لبيعها وشرائها؛ بهدف إعادة استخدامها وتدويرها، فيلتقي فيه منتجو النفايات أو ممثلوهم بالمشترين الذين يسعون للاستفادة من هذه المواد، وقد تطوّرت أسواق النفايات إلى درجة أنّ الصناعيين الألمان يستطيعون تصريف نفاياتهم بوساطة مواقع إلكترونية تحتوي بورصات يتواجد فيها وسطاء ومكاتب تجارية وباعة ومشترون وعرض وطلب أي سوق متكامل.[26]

4.5. تخفيض تكاليف الإنفاق على الرعاية الصحية:

عن طريق القيام بصناعات التدوير المختلفة حيث تُخفّف من حدّة التلوّث؛ فقد أوضح تقرير هيئة الصحة العالمية أنّ كمية من القمامة تعادل (30-50%) ممّا يتمّ إنتاجه نتيجة للنشاط الإنساني في الدول النامية، يتمّ تركه في شوارع وأزقّة أو في مساحات غير مبنية بين المنازل؛ ممّا يُؤدّي إلى مخاطر صحّية خطيرة للسكّان، وينشأ عن هذا التراكم تشجيع لتكاثر الذباب الذي يلعب دوراً خطيراً في نقل كثير من الأمراض، مثل الكوليرا، والتيفوئيد، والطاعون، وهذا يُرتّب على الدول مصاريف إضافية متعلّقة بالرعاية الصحّية؛ لذا تحاول الدول تجنب هذه المشاكل الصحية والاقتصادية بتدوير القمامة.[27]

4.6. يُحقّق عائداً اقتصادياً ومردوداً ماديًّا:

فقد أشارت دراسة أجريت عام 2012 في ولاية "ألاباما" الأمريكية إلى أنّ كل زيادة مقدارها 10% في معدّل التدوير في الولاية يُمكن أن يُوفّر 3 ملايين دولار ضرائب إضافية في إيرادات الدولة، و 66 مليون دولار في الدخل الشخصي، ونحو 1400 فرصة عمل جديدة، و 218.9 مليون دولار تُمثل مجموع كلف التخلص من النفايات، وقيمة المواد التي لم يتم تدويرها.[28]

كما يُحقّق التدوير عوائد اقتصادية للقائمين على عملية التدوير سواءً أكانوا وسطاء أو منتجين أو حتى مستهلكين، فعلى سبيل المثال تسترد شركة (IBM) للأجهزة الإلكترونية ما يقرب من 40 ألف جهاز إلكتروني من زبائنها في الولايات المتحدة الأمريكية؛ ليتمّ تجديد 80% منها، وليعاد استخدامها في دول أخرى من العالم، وفي أمريكا يتمّ تدوير نحو 99 مليون طن بلاستيك سنوياً وهي تُمثّل 11.7% من مجمل عمليات التدوير في أمريكا.[29]

4.7. إنتاج سلع بأسعار مناسبة:

ممّا سبق يتضح أنّ صناعات التدوير تُقلّل من كلف التصنيع؛ بتوفير الطاقة، وخفض كلف التلوّث، وبالتالي تحقيق خفض أسعار السلع؛ وهذا ما يعطي للسوق تنوّعاً إيجابياً بتوافر سلع تضاهي جودة تلك السلع المصنّعة من الموارد والمواد الأصلية؛ ممّا ينعكس إيجاباً على المستهلكين، ويُعطي تنافسيّة للمنتجات في السوق الدولية.

وبإنتاج الصناعات المتعلقة بالتدوير سلعاً معتدلة السعر فإنّها تُحقّق أهدافاً اقتصادية منها المحافظة على العُملات الصعبة داخل البلد، والتأثير الإيجابي في الميزان التجاري في الدولة المنتجة.

4.8. الحصول على ثروات أولية تمثل دخلاً مؤثراً للدّول:

ويوضّح الجدول الآتي (2) مقارنة بين ما أنتجه العالم من نفايات في عام 1995م وما يتوقع إنتاجه في عام 2020م:[30]

ويلحظ من الجدول نفسه النمو الكبير للنفايات ممّا يستدعي العمل على استثمار تلك الكميات الكبيرة؛ لتحقيق عوائد بيئيّة واقتصاديّة للمجتمعات، فعلى سبيل المثال يُمثّل السماد العضوي والورق الكميات الأعلى من النفايات، فيما يُمثّل البلاستيك الكمية الأقل.

جدول (2): مقارنة بين ما أنتجه العالم من نفايات في عام 1995م وما يتوقع إنتاجه منها في عام 2020م.

المادة	1995 (مليون طن)	2020 (متوقع) (مليون طن)
سماد العضوي	566	847
ورق	185	282

زجاج	22	33
حديد	23	35
بلاستيك	7	10
القماش	28	42

المصدر: بنك المعلومات البيئية، مجموعة الخبراء البيئية،

انظر: أحمد عبد الجواد، أسس تدوير النفايات، ص 456 .

4.9. خفض تكاليف عمليّة إدارة التخلّص من النفايات:

فيعمل تدوير المخلّفات على حسن استغلال الموارد بشكل أفضل وفي مجالات أكثر إنتاجية، بدلاً من إهدارها وتضييع فرص بديلة، فإدارة النفايات والتخلّص منها بالطرق التقليدية حرقاً وطمراً يستدعي كلفاً لجمع النفايات ونقلها ومن ثمّ تخصيص الأراضي لهذه الغايات.

فقد بيّنت دراسة أمريكية في ولاية "ألاباما" الأمريكية أنّ الصافي السنوي لخسارة الولاية في عام 2011؛ نتيجة التخلص من المخلّفات والمواد القابلة للتدوير بالطرق التقليدية طمراً وحرقاً يمثّل 218.9 مليون دولار، حيث بلغت كلف جمع النفايات والتخلّص منها في مدافن النفايات الصلبة التي كان يمكن تفاديها من خلال التدوير نحو 25.4 مليون دولار، فيما بلغت قيمة المواد القابلة للتدوير نحو 193.5 مليون دولار لتصل قيمة الخسارة الكلية نتيجة عدم القيام بعملية التدوير نحو 218.9 مليون دولار.[31]

وتشمل قيمة الخسارة الكلية هذه كلف جمع النفايات والتخلّص منها وتخصيص الأراضي للطمر والحرق، وكذلك كلف المواد القابلة للتدوير.

من هنا فإنّ القيام بعملية التدوير يعمل على خفض تكاليف تخصيص الأراضي وكلف النفايات ونقلها ودفنها.

5. الخلاصة:

خلصت الدراسة بعد البحث والمقارنة إلى **النتائج** الآتية:

1- أهمية تدوير المخلفات كمورد اقتصادي للدول، إضافة لكونه أحد السبل المهمّة لمعالجة النفايات.

2- تدوير المخلّفات سيكون فاعلاً في نظام اقتصادي بيئي متكامل، حيث يمتلك أدوات وسياسات لإفادة المجتمع من التدوير اقتصادياً وبيئياً.

3- يشكّل التدوير مورداً اقتصادياً يحافظ على ديمومة الموارد وذي تكلفة منخفضة مقارنة مع المورد الأصيل.

4- لتدوير المخلفات آثار اقتصادية وبيئية إيجابية وله دور تنموي في الاقتصادات التي تطبقه.

5- لتدوير المخلفات آثار بيئية إيجابية في تقليل النفايات كما وكلفا عند التخلص منها.

ويُوصي الباحث بما يأتي:

1- إعداد منظومة تشريعية متكاملة لإدارة النفايات وتدويرها، وطرق التخلص منها، متضمّنة حزمة من التشريعات القانونية والأنظمة والتعليمات والإجراءات.

2- تبنّي حملات إعلامية وطنية لتشجيع التدوير والعمل على إحداث تغيّرات سلوكية واجتماعية تجاه التدوير والعاملين فيه، والمنتجات المدورة، وبما يكفل تغيير أنماط سلوك المستهلك، ونظرته تجاه المواد المدوّرة، وإسهامه بتقليل النفايات وفرزها من المصدر.

3- تضمين موضوعات تقليل النفايات والتدوير والحفاظ على البيئة، والنّفايات الخطرة وكيفية التعامل معها، في الكتب المدرسية والجامعية.

4- اعتماد مبدأ "أنّ الملوث يدفع"، وإعادة هيكلة نظام الرسوم الموحدة على خدمة النّفايات الصلبة وربطها بكمية النّفايات المنتجة، ووضع حوافز مالية لتشجيع التدوير وتثمين النّفايات الصلبة.

5- استحداث إطار تنظيمي لإشراك القطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني، استثماراً في مجال التدوير، وإدارة النفايات، والتخلّص من المخلفات والإدارة نحو المنبع.

6- العمل على تطوير المعدّات والتقنيات، واستخدام التكنولوجيا في عملية التدوير واستخدام محارق مؤهلة؛ ذات انبعاثات محدودة، ضمن مواصفات علمية عالمية.

7- تبنّي الدولة للمنتجات المتولدة عن التدوير، وقيام الدولة بإعفاءات ضريبية وجمركية للشركات، ولكافة المعدّات، والمنتجات المدوّرة، والمواد الخام الداخلة في عملية التدوير، لخمس سنوات مثلاً من التأسيس.

- الإحالات والمراجع:

---

[1] ليستر براون (2003)، **اقتصاد البيئة: اقتصاد جديد لكوكب الأرض**، ترجمة: أحمد أمين الجمل، معهد سياسات كوكب الأرض، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة، ص87 .

[2] محمد عبد الباقي إبراهيم، وعمرو عطية، وعبدالمنعم الفقي (2005)، **معالجة المخلفات الصلبة لكليات جامعة عين شمس**: بحث تطبيقي: مقدم لجامعة عين شمس، ص 3 .

[3] رمضان مقلد، و أحمد نعمة الله، وعفاف عايد (2003)، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، رمل- الإسكندرية، الدار الجامعية– الإبراهيمية، ص 368 .

[4] محمد عبد الكريم علي عبد ربه (2003)، **مقدمة في اقتصاديات البيئة**، الإمارات، من سلسلة عالم البيئة، جائزة زايد الدولية للبيئة، فبراير، ص102.

[5] عايد راضي خنفر، مهند راضي خنفر (2008): **الاقتصاد كأداة لحماية البيئة..دوره ومتطلبات نجاحه**، ص9، منشورة ب:

Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 11 No. 1, March

وهو مترجم إلى العربية على الموقع:

http://www.aun.edu.eg/env_enc/March2008/I1-12a.pdf

[6]) ثامر البكري (2011)، **الأبعاد الإستراتيجية لإعادة التدوير في تعزيز فلسفة التسويق الأخضر: استعراض لتجارب منتقاة من شركات ودول مختلفة**، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت– كلية الإدارة والاقتصاد، المجلد 7، العدد 23،. ص 14 .

[7]) انظر: عايد راضي خنفر، مهند راضي خنفر: **الاقتصاد كأداة لحماية البيئة..دوره ومتطلبات نجاحه**، مرجع سابق، ص 8 .

[8]) أسامة نور الدين الفزاني: **إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة، دورها ومتطلبات نجاحها**:
http://www.khayma.com/madina/m1-eng/recycel1.htm

[9]) أحمد عبد الوهاب عبد الجواد (1997)، **أسس تدوير النفايات**، مدينة نصر– القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع، ط1، ص 402.

[10]) جاري جاردنر(1999)، **إعادة تدوير النفايات العضوية من ملوثات الحضر وحتى الموارد الزراعية**، ترجمة: شويكار زكي، القاهرة، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، سلسة ورلدواتش العربية رقم 135 ، الطبعة الأولى، انظر الصفحات 8 و 28 .

[11]) محمد أرنؤوط (2003)، **طرق الاستفادة من القمامة والمخلّفات الصلبة والسائلة**، القاهرة، مكتبة الدار العربية للكتاب، ط1، ص 53.

[12]) ثامر البكري (2011)، **الأبعاد الإستراتيجية لإعادة التدوير في تعزيز فلسفة التسويق الأخضر**، مرجع سابق، ص 13 .

[13]) المرجع السابق، ص 13 .

[14]) صلاح محمود الحجار (2004)، **إدارة المخلفات الصلبة–البدائل– الابتكارات– الحلول**، القاهرة، دار الفكر العربي، ط1 ، ص15 .

[15]) تومي ميلود (2002)، **ضرورة المعالجة الاقتصادية للنفايات**، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، العدد الثاني، ص 200 .

[16]) محمد عبد القادر الفقي (2010)، **رؤية إسلامية لإعادة تصنيع النفايات**، مجلة الوعي الإسلامي الكويتية، العدد 532، تاريخ العدد: 2010/9/3 .

17) Banerjee Reshmi (2015), **Importance of Recycling**, INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH IN ELECTRICAL, ELECTRONICS, INSTRUMENTATION AND CONTROL ENGINEERING ،Vol. 3, Issue 6, June 2015. P.55.

[18]) أسامة نور الدين الفزاني، **إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة، دوره.. ومتطلبات نجاحه، مرجع سابق.**

[19]) يستدرك الكاتب بعد ذلك بالقول: إنّ عملية التدوير تكون بنسبة أقل من 100%، انظر:

توم تيتنبرج (2004)، **نحو مفهوم لاقتصاديات الموارد الطبيعية والمعالجة الدولية لها**، ترجمة: جلال البنا، المجلس الأعلى للثقافة، المشروع القومي للترجمة، ط1، ، ص132.

[20]) ثامر البكري، **الأبعاد الإستراتيجية لإعادة التدوير في تعزيز فلسفة التسويق الأخضر**، مرجع سابق، ص22 وص25 .

[21])**The Economic Benefits of Recycling and Waste Reduction – Waste Wise Case Studies from the Private and Public Sectors**, New Jersey Waste Wise Business Network (2013). (Updated 2015). P.15.

[22]) لستر براون، وآخرون (**1990**)، **تقويم عن وضع العالم 1990م**، ترجمة: سيد رمضان هدارة، القاهرة، معهد مراقبة البيئة الدولية، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، 1992م، ص 266.

[23]) عبدالحكيم بدران، **النفايات: أخطارها وأساليب معالجتها**، الرياض، الناشر: مكتب الآفاق المتحدة، ص85.

[24]) ثامر البكري، **الأبعاد الإستراتيجية لإعادة التدوير في تعزيز فلسفة التسويق الأخضر**، مرجع سابق، ص21.

[25]) Banerjee Reshmi (2015), **Importance of Recycling**, INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH IN ELECTRICAL, ELECTRONICS, INSTRUMENTATION AND CONTROL ENGINEERING ،Vol. 3, Issue 6, June. P.55.

[26]) تومي ميلود، **ضرورة المعالجة الاقتصادية للنفايات**، مرجع سابق، ص201.

[27]) أحمد عبد الجواد، **أسس تدوير النفايات**، مرجع سابق، ص 453- 454 .

[28]**) Economic Impact of Recycling in Alabama and Opportunities for Growth (**2012). Alabama Department of Environmental Management, Land Division, Solid Waste Branch, June. p. 15.

[29]) ثامر البكري، **الأبعاد الإستراتيجية لإعادة التدوير في تعزيز فلسفة التسويق الأخضر**، الصفحات 15 و25.

[30]) أحمد عبد الجواد، **أسس تدوير النفايات**، مرجع سابق، ص 456، نقلاً: عن بنك المعلومات البيئية، مجموعة الخبراء البيئية.

[31])**Economic Impact of Recycling in Alabama and Opportunities for Growth (** 2012), Alabama Department of Environmental Management, Land Division, Solid Waste Branch, June. p. 15.