الاقتصاد الدائري الأخضر: إعادة تدوير المخلفات وأثرها على التوازن الايكولوجي وإنتاج بدائل الطاقة.

Green circular economy: waste recycling and its impact on ecological balance and production of energy alternatives.

يوسف جحيش

جامعة باتنة1، الجزائر، youcef.djehiche@gmail.com

يسمينة عابد

جامعة باتنة1، الجزائر، Yasmina.abed@univ-batna.dz

تاريخ الإرسال: 2019/10/31 **تاريخ القبول:** 2019/11/12 **تاريخ النشر:** 2020/01/01

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى ابراز الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية لعملية إعادة تدوير النفايات ودورها في تحقيق التنمية المستدامة وذلك من أجل استرجاع وتجديد المنتج لأطول فترة ممكنة حيث أضحت المخلفات المشكلة البيئية الأكثر إلحاحا في عصرنا الحالي المهددة لكوكب الأرض نتيجة سوء استخدام الانسان لعناصر الطبيعة من خلال ممارساته الإنتاجية والاستهلاكية الخطية، وعدم اعتماد الطرق الرشيدة والحديثة في التخلص من النفايات، ما انجر عنه اختلالات ايكولوجية بانبعاث الغازات الدفيئة واستنزاف الموارد الطبيعية، كل هذه المستجدات البيئية افرزت مفاهيم جديدة كالاقتصاد الدائري ودوره في استدامة الموارد والطاقات وجعلها اكثر دائرية من خلال آلية تدوير النفايات من اجل الانتاج الصديق للبيئة وتحقيق الجدوى الاقتصادية بخلق فرص تشغيلية ومصادر جديدة للدخل، والحد من المتغيرات المناخية، وإيجاد مصادر طاقوية جديدة، وبالتالي تحويل المشكلة الى مصدر للموارد للأجيال القادمة.

الكلمات المفتاحية: *تدوير النفايات؛ التنمية المستدامة؛ الاقتصاد الدائري؛ البيئة؛ بدائل الطاقة.*

Abstract:

This research paper aims to highlight the environmental, economic and social impacts of waste recycling and its role in achieving sustainable development in order to recover and renew the product as long as possible, whereas Residues became the biggest environmental issue nowadays, threatening the planet due to human's missuse of environment elements by productive and consuming acts , and not following new and modren techniques to get rid of garbage conseqeuncing ecological unbalance by gaz emission and draining natural resources, all these environmental updactes came up with new concepts such as Circular Economy and it's role to ensure powers and resources and making them more circle and through recycling process for Environment friendly production, and creating employment opportunities and new sources of income, limiting climatic variables, and finding new sources of energy, there by transforming the problem into a source of resources for future generations.

Keywords*: waste recycling, sustainable development, circular economy, environment, energy alternatives.*

* **المؤلف المرسل: يسمينة عابد، s. Yasmina.abed@univ-batna.dz**

مقدمة

نتيجة للنمو السكاني والتوسع العمراني هذه المتغيرات أدت الى انتشار الملوثات سواء الصلبة او السائلة وصعوبة الحصول على مواقع للتخلص من هذه المخلفات، و اعتماد الطرق غير السليمة التقليدية في التخلص منها كالحرق والطمر....الخ، مما يؤدي الى تسرب المواد السامة الى باطن الأرض وتلويث المياه الجوفية وتهديد الغطاء النباتي حيث يترتب عليها آثار صحية واجتماعية، وتشكل غاز الميثان الذي يتصاعد في الجو ويؤدي الى تلوث الهواء وحدوث ظاهرة الصوبة الزجاجية او الاحتباس الحراري في إطار الاقتصاد الخطي التقليدي القائم على اخذ الموارد الطبيعية وتصنيعها ثم هدرها، وقد تم اللجوء الى عملية التدوير بعد حدوث هذه الاضرار البيئية لوقف نزيف الموارد والمحافظة على مصادر الثروة الطبيعية، والانتقال من اعتبار النفايات أعباء الى اعتبارها موارد في حد ذاتها، والتقليل من حجم المخلفات من خلال استخدام المواد والمنتجات في نهاية عمرها وتطويعها وتحويلها الى صناعة ذات قيمة مضافة لأطول فترة ممكنة، او إعادة الاستخدام للمواد القديمة لأغراض جديدة لخدمة وتلبية المطالب الجديدة، باقل قدر من التلوث وبالحد الادنى من استهلاك المواد الخام، وإيجاد مصادر طاقة جديدة فضلا عن نضوب مصادر الطاقة غير المتجددة.

وبهذا يمكننا طرح الإشكالية التالية: **إلى أي مدى تسهم عملية تدوير المخلفات في خلق مصادر اقتصادية بديلة من اجل استدامة الموارد والتخفيف من المتغيرات المناخية؟**

وتتضمن الدراسة المحاور التالية:

المحور الأول: مفاهيم أساسية حول الاقتصاد الدائري والنفايات وإعادة تدويرها.
المحور الثاني: موقع إعادة تدوير المخلفات من التنمية المستدامة.
المحور الثالث: آثار إعادة تدوير النفايات: بيئيا واقتصاديا واجتماعيا.

المحور الأول: مفاهيم أساسية حول الاقتصاد الدائري والنفايات وإعادة تدويرها

أولا: مدخل الى الاقتصاد الدائري (Circular Economy):

يعد المهندس المعماري والبيئي السويسري "والتر ستاهيل" هو اول من وضع أساس الاقتصاد الدائري المرتبط بإعادة استخدام المنتجات، فهو مبتكر قاعدة" من المهد الى اللحد" عام 1976 وتقوم هذه القاعدة على أساس تقسيم الأنشطة الاقتصادية الى مجموعتين هما:

الأولى: تشمل الاعمال والعمليات الوقائية التي تدعم إمكانية إعادة استخدام كافة الأدوات والمباني والجسور التي تجاوزت عمرها الافتراضي، والاستفادة منها أطول فترة ممكنة، بدلا من تركها، وذلك عن طريق الإصلاح وإعادة التصميم والتطوير والتحسين.

الثانية: فتشمل الاعمال والعمليات التي تحول المنتجات القديمة الى موارد جديدة عن طريق إعادة استخدام تلك المنتجات في أنشطة جديدة.

***مفهوم الاقتصاد الدائري:** الاقتصاد الدائري هو الاقتصاد الذي لا ينتج عنه نفايات نهائيا الا بكميات قليلة جدا وفي اضيق الحدود، ولا يترتب عليه أي آثار سلبية على البيئة، ويقوم على تدوير المكونات والمنتجات، وإعادة

الاستخدام والتدوير بجودة عالية، كما ان السلع والمنتجات الكبرى تكون قابلة للإصلاح والتجديد من بداية تصميمها بما يضمن الاستفادة منها مرات عديدة، وبالتالي ضمان الاستخدام الأمثل والفعال للموارد المتاحة، وبما يحقق التنمية المستدامة.

ويرى "Esposito et al " ان الاقتصاد الدائري هو نموذج للاستخدام الفعال للأصول المنتجة بالفعل. (الرميدي 2018، ص.ص 340-343)

الشكل رقم1: يوضح العلامة الدولية لإعادة التدوير

المصدر: إعادة تدوير النفايات ودورها في تحقيق الكفاءة الانتاجية (الساهوكي 2017، ص. 33)

ثانيا: مفهوم النفايات(المخلفات) وتصنيفاتها:

يعني لفظ المخلفات جمع مخلف والمخلفات يطلق عليها الكثير من التسميات مثل قمامة وزبالة وفضلات وخردة وبذلك يمكن تعريف المخلفات بانها المواد التي أصبحت غير ذات قيمة ولابد من التخلص منها، كما تعرف أيضا على انها (كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج او التحويل او الاستعمال، وبصفة عامة كل المواد والاشياء المنقولة التي يتخلص منها حائزها أو ينوي التخلص منها أو التي يلزم بالتخلص منها أو التي يلزم بالتخلص منها بإزالتها بهدف عدم الاضرار بصحة الانسان والبيئة معا). (حاسم و جميل 2012، ص. 223)
***يعرف البنك الدولي النفايات على انها:** "مواد غير مرغوب فيها من بقايا أي نشاط بشري"، وفي هذا الشأن فان التعريف الأوروبي العام يعرف النفايات على انها" أي مواد أو أشياء يتخلص منها صاحبها او ينوي التخلص منها او يكون مطلوبا منه التخلص منها"، ويمكن انتاجها اثناء استخراج او معالجة المواد الخام الى منتجات وسيطة ونهائية، او اثناء استهلاك المنتجات النهائية، وغيرها من الأنشطة البشرية.

ويمكن تصنيف النفايات حسب طبيعتها او حالتها الاصلية (الصلبة او السائلة) او مصدر الإنتاج (البلدية او الصناعية او الرعاية الصحية...الخ) او حجم الخطر (الخطرة وغير الخطرة)، ولتبسيط الامر يمكن تصنيف النفايات في فئتين رئيستين:

- ✓ **لنفايات المنزلية والبلدية**: النفايات من منتجات الأغذية والبلاستيك والورق والكرتون والعلب والزجاج والمعادن والملابس والزراعة والتنظيف وما الى ذلك.
- ✓ **لنفايات الصناعية والخطرة**: النفايات الناتجة عن أنشطة مثل النفط والغاز والبتروكيماويات والتعدين والصناعات المعدنية وتصنيع السيارات والصناعة الالكترونية وانشطة الخدمة والصناعة الكيميائية والبناء والهدم والرعاية الصحية وما الى ذلك. (هيدالغو2018، ص. 40)

***الآليات التقليدية في التعامل مع النفايات:**

اختلفت استراتيجية التعامل مع النفايات على مستوى الدول المتقدمة مثل المانيا، السويد، اليابان، والولايات المتحدة الامريكية خلال العقود الأخيرة.

"ففي الفترة الممتدة من 1960 الى 1975، انصب الهدف على ترحيل النفايات الى المكبات، وتركز الاهتمام في الفترة من 1975 الى 1990 على تصنيف النفايات وإعادة التدوير وصيانة المكبات، وقد تغيرت السياسة العامة من 1990 الى السنوات الأخيرة بضرورة التقليل من النفايات من مصدرها".

وقد اثير الكثير من الجدل حول الكيفية المثلى التي يجب التعامل بها مع مختلف أنواع النفايات، فالعديد من الطرق لا تخلو من النتائج السلبية، حيث تتباين الآراء والتجارب حول الطريقة الصحية التي يتم بها التخلص النهائي، ولعل من بين أكثر الطرق انتشارا نذكر:

الدفن: فالعديد من ينصح بدفن النفايات، وهي من ارخص عمليات التخلص من النفايات باستثناء قيمة الأرض، وبهذه الطريقة نحد من التلوث الناجم عن الاحتراق، ونقلل من مشاهد النفايات المشوه للمحيط، غير ان بعض الدراسات وجدت ان هذه الطريقة لا تخلو من اثارها السلبية، ففي الأردن تم اعداد دراسة حول تأثير احدى المكبات الرئيسية وهو مكب الرصيفة من قبل الجمعية العلمية الملكية سنة 1990، واستبدال الرمي المكشوف بالردم الصحي، وبينت الدراسات ان النفايات تتحلل لا هوائيا خاصة في الطبقات السفلى، حيث ينتج عن ذلك غازات أهمها الميثان، كبريتيد الهيدروجين، ثاني أكسيد الكربون الامونيا وبعض المركبات الكيميائية التي يمكن ان تنقل الى طبقات الأرض، وتسبب تلوث المياه الجوفية، وبالرغم مما تسببه هذه الطريقة من تلوث المياه الجوفية، فان عددا من دول العالم المتحضر يعتمدها، فقد قامت البلديات في الولايات المتحدة الامريكية بردم الحفر المستخدمة للقمامة، وحولت المنطقة الى حدائق، والشيء ذاته في المانيا التي اعتمدت نفس الطريقة واستغلتها سياحيا.

الحرق: ويعد من أكثر الطرق شيوعا وابسطها، ويمكن خلالها القضاء على النفايات بدرجة كبيرة وتقليص حجمها الى اقصى درجة، قد تصل الى 95% من حجمها الأصلي ان كان الحرق تاما، غير ان هناك عدد من طرق الحرق الامن التي تحد من الاثار السلبية لحرق النفايات في محارق خاصة تسمى العملية فيها عملية الترميد. (الأزهر 2014، ص.ص 190-191)

البيانات الحالية لإنتاج النفايات الصلبة البلدية في المناطق الحضرية				التوقعات لعام 2025لعدد السكان لإنتاج النفايات في المناطق الحضرية المتوقع			
المنطقة	البلدان المشمولة	سكان المناطق الحضرية (مليون)	لكل فرد (كجم/فرد /يوم)	الاجمالي (طن/يوم)	الإجمالي (مليون)	المناطق الحضرية (مليون)	لكل فرد (كجم/فرد /يوم)	الإجمالي (طن/يوم)
افريقيا	42	261	0.65	169.120	1.153	518	0.85	441.840
شرق أسيا والمحيط الهادي	17	777	0.95	738.959	2.124	1.230	1.52	1.856.380

أوروبا وأسيا الوسطى	19	227	1.12	254.389	339	240	1.48	354.811
أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي	33	400	1.09	437.54	682	466	1.56	728.392
الشرق الأوسط وشمال افريقيا	16	162	1.07	173.545	379	257	1.43	369.320
منطقة التعاون الاقتصادي والتنمية	27	729	2.15	1.566.286	1.032	842	2.07	1.742.417
جنوب اسيا	7	426	0.45	192.411	1.939	734	0.77	567.545
الاجمالي	161	2.982	1.19	3.532.25	7.648	4.287	1.42	6.069.705

الجدول رقم-1-: انتاج النفايات عام 2012 والتوقعات لعام 2025 حسب المنطقة المصدر: البنك الدولي
المصدر: موقع الكتروني. (هيدالغو، 2018)

وكقراءة للجدول فنلاحظ ان الدول الصناعية هي أكثر الدول المنتجة للنفايات كجنوب شرق آسيا والمحيط الهادي، سواء حاليا او المتوقع في السنوات المقبلة، وبالتالي ستكون هناك اضرار على التوازن البيئي إذا لم تتخذ إجراءات صارمة في ترشيد التصنيع والاستهلاك.

ثالثا: إعادة التدوير: (رسكلة النفايات القابلة للاسترجاع):

تتمثل إدارة النفايات في تجميع ونقل والتخلص من القمامة ومياه الصرف الصحي ونفايات منتجات أخرى، وتشمل إدارة النفايات إدارة جميع عمليات الموارد من اجل التعامل السليم مع مواد النفايات بدءا من صيانة شاحنات نقل النفايات وصولا الى أماكن طمر النفايات والتي تتطابق مع الشروط الصحية للأنظمة البيئية. (الساهوكي 2017، ص. 27)

اما إعادة التدوير للنفايات فتعرف على انها "مدى إمكانية الاستفادة من نفاية ما، المفروض انها في طريقها الى التخلص منها بأي وسيلة من وسائل التخلص المعروفة". (فروحات و بن قرينة 2015، ص. 186)

خطوات إعادة التدوير:

عملية التدوير تمثل في حقيقتها مجموعة من المتطلبات والخطوات المتعاقبة وبشكل فني للوصول الى الخطوة الأخيرة وهي عملية إعادة التدوير، ولكي يتم تحقيق النتائج الاقتصادية والبيئية المرجوة، فانه لا بد ان تنجز المتطلبات اللازمة لذلك على وفق خطوات تنسيقية دقيقة ومتعاقبة وتتمثل في الآتي:

1- التجميع: وهي المتطلب الفني الأول من سلسلة عملية التدوير، والمتمثل بالوصول الى منابع انتاج النفايات والتي قد تكون المنازل، المطاعم والفنادق، والمصانع على اختلاف تخصصاتها، مؤسسات الدولة والقطاع الخاص، والمتاجر والأفران، المؤسسات الزراعية، المنتجعات السياحية، المدارس....الخ، وهذه جميعها تولد نفايات وبأشكال وأنواع واحجام ودرجة خطورة مختلفة، ان جميع النفايات يرتبط بالجوانب الثقافية والاجتماعية و الاهتمام بالبيئة، حيث يمكن للقائمين في إدارة المؤسسات والمصانع المختلفة من المساهمة في تبسيط عمليات تدوير النفايات ورفع كفاءتها من خلال المساهمة الجادة بعملية الفرز المسبق، لأنواع النفايات، حيث يتم رمي النفايات وبحسب نوعها في الحاوية المخصصة لذلك، وهذا الامر من شانه ان يسهل من عملية الفرز لاحقا ويسرع من عملية إعادة التدوير ودون حدوث أي اضرار او مخاطر في مخرجات عملية التدوير.

2- النقل: هذا المتطلب هو بمثابة العصب الحساس في عملية التدوير ولتحقيق الكفاءة المطلوبة بإنجاز إعادة التدوير لاحق، وعملية النقل للنفايات تتم بشكل أساس في المدن الحديثة بسيارات مخصصة لذلك، وتسمى بكابسات النفايات وتكون في بعض البلدان المتقدمة متخصصة في نقل النفايات بحسب خصوصية الحاوية التي توضع بها النفايات، او انها تحتوي على صناديق متعددة لتوضع بها النفايات حسب نوعها سواء كانت زجاج، بلاستيك، ورق، نفايات صلبة....الخ، حيث يتم نقل المحتويات بالسيارة الى مكبات الطمر او المصانع المخصصة لعمليات التدوير ومن الشروط الواجبة لعملية النقل ولتحقيق الكفاءة المطلوبة هو ان تمتاز بالدقة ووجوب النقل السليم للمحتويات ودون أي تسرب أو شيء منها في شوارع المدينة، وكذلك ان تكون عملية النقل مستمرة على وفق توقيتات زمنية متوافقة مع كميات النفايات المتجمعة عند منابع النفايات، وقدرة مصانع التدوير لاستقبال النفايات بالكميات التي يحتاجها لاستمرار العمل في إعادة التدوير.

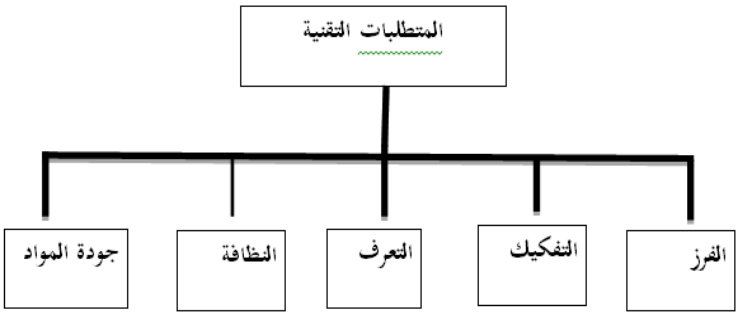
3-الفرز: يعتبر هذا المتطلب من المراحل الأساسية والمهمة والصعبة بذات الوقت في عملية التدوير لأنها ستكون أساس مهم في سهولة وصعوبة عملية إعادة التدوير وتأثيرها المتحقق سلبا او إيجابا على المخرجات النهائية في إعادة التدوير.

4- **التفكيك:** غالبا ما تستخدم عملية التفكيك ضمن عملية التدوير في الأجهزة الكهربائية والمعدات الميكانيكية التي تتطلب جهدا بشريا واضحا في هذه العملية، ورغم الكلف المترتبة على هذا العمل لكونه عمل مجهد وصعب، ولكن يمكن تجاوز عملية التفكيك اليدوي بالقيام بعملية الفرم (الطحن)، للمواد ولكي تخرج في النهاية مواد مطحونة ويمكن فرزها بطرق ميكانيكية لاحقا، وكن المشكلة هنا تكمن في عدم نظافة هذه المواد، وقد تبلغ مستوى عال من درجة الخطورة فيها، ذلك يتوجب القبول في العمل اليدوي في التفكيك وتحمل تكاليف مضافة من اجل بلوغ النظافة المرجوة في المواد المعاد تدويرها في نهاية المطاف.

5- **النظافة:** ظهر ومنذ فترة قريبة نسبيا مصطلح الإنتاج النظيف واعتماده من قبل الشركات المنتجة وبشكل صحيح سيعفيها من تحمل المسؤولية البيئية لكونها أساسا قائمة في عملها على حماية البيئة والتحسب لاي أخطاء محتملة في عملها، كما ان اعتماد الإنتاج النظيف سوف يسهم في تحقيق فوائد اقتصادية تتمثل بإعادة استخدام المواد التي يمكن استخدامها بدلا من اتلافها كنفايات، وعليه فان متطلب النظافة في سلسلة متطلبات عملية التدوير تعني استخلاص المواد والاجزاء التي يمكن اعادتها مرة أخرى الى خطوط الإنتاج او الاستخدام، والتي يتم الوصول اليها بعد متطلب التفكيك لاكتشاف ما يمكن اكتشافه من مواد او أجزاء داخل المنتج وضمن مجموعة تركيبته، والنظافة هنا لا تقتصر على هذا الجانب فحسب، بل تمتد الى مفهوم "الاتساق

البيئي الصناعي"، والذي يسعى الى تقليل النفايات الصناعية والاستفادة منها قدر المستطاع لتكون مصدر لمادة أخرى او للطاقة، وهذا ما يصب في مفهوم الإدارة البيئية وحمايتها.

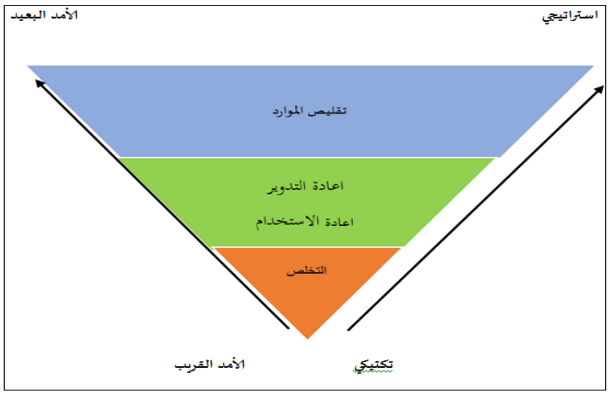
6-**إعادة التدوير**: هي المتطلب الأخير من متطلبات عملية التدوير بمجملها والمتمثلة باستحصال المواد او الأجزاء من المكونات لإعادة استخدامها او إدخالها في عمليات إنتاجية لاحقة، او في ارسالها إذا كان معمل متخصص في عملية التدوير الى الجهات التي تحتاجها او جرى الاتفاق المسبق على تزويدها بها. (تيطراوي، 06و07ديسمبر2017، ص.ص 5-6)



شكل رقم-1-: المتطلبات التقنية لعملية إعادة التدوير

المصدر: الاقتصاد كأداة لحماية البيئة.. دوره ومتطلبات نجاحه. (خنفر و خنفر ، 2008، صفحة 10)

ان النفايات اليوم مصدر دخل لكثير من الدول في العالم عن طريق عمليات إعادة التدوير، ويعد إعادة التدوير العنصر الثالث في التسلسل الهرمي للنفايات (WASTE HIERARCHY) كما هو موضح في الشكل رقم (2)، التسلسل الهرمي يصنف خيارات إدارة النفايات بحسب ما هو أفضل للبيئة حيث يعطي الأولوية العظمى الى الوقاية بالمركز الأول، وحين تتولد النفايات فهو يعطي الأولوية الى اعداد النفايات لغرض إعادة الاستخدام، ثم إعادة التدوير، ثم الاسترداد(الإصلاح)، واخرها هو التخلص من النفايات (الطمر). (الساهوكي، 2017، ص. 31)



الشكل رقم-2-: هرم إدارة ومنع النفايات المصدر: إدارة سلسلة التوريد الخضراء GSCM (الطويل و العبادي، ص. 178)

أهم عمليات التدوير:

- ✓ **إعادة تدوير الورق:** تعتبر عملية اقتصادية من الدرجة الأولى، لأنه طبقا لإحصائية وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة الامريكية فان انتاج طن واحد من الورق 100% من مخلفات ورقية سوف يوفر 4100 كيلو وات/ساعة، وكذلك سيوفر 28 مترا مكعبا من المياه، بالإضافة الى نقص في التلوث الهوائي الناتج بمقدار 24 كجم من الملوثات الهوائية اما الورق المعاد تدويره فانه يستخدم في طباعة الجرائد اليومية.
- ✓ **إعادة تدوير البلاستيك:** ينقسم البلاستيك الى أنواع عديدة يمكن اختصارها في نوعين رئيسين هما البلاستيك المقوى Plastic hard، واكياس البلاستيك الرقيقة Thin film plastic ، ويتم قبل إعادة التدوير غسل البلاستيك بمادة الصودا الكاوية المضاف اليها الماء الساخن، وبعد ذلك يتم تكسير البلاستيك المقوى، وإعادة استخدامه صنع في مشابك الغسيل، والشماعات وخراطيم الكهرباء البلاستيكية، ولا ينصح لاستخدام مخلفات البلاستيك في انتاج منتجات تتفاعل مع المواد الغذائية، اما بلاستيك الاكياس فيتم إعادة بلورته في ماكينات البلورة. (خنفر و خنفر 2008، ص. 9)

إيجابيات إعادة التدوير:

1- تقليص النفايات: إعادة تدوير النفايات يقلل من الطلب على المواد الخام، كما انه يقلل من عمليات التخلص من النفايات عن طريق طمرها في المكبات او حرقها، وبالتالي يساعد في تقليل التلوث والاحتباس الحراري، وتعتبر عملية إعادة التدوير مفيدة للغاية لأنها لا تقلل فقط من كمية النفايات المنزلية التي يتم ارسالها الى المكبات والمحارق التي بدورها تلوث البيئة بل هي أيضا وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة حيث يمكننا ان نساعد بالحفاظ على البيئة للأجيال القادمة.

2- **حماية الثروات الطبيعية**: عملية التدوير بدورها أيضا تقلل التلوث وذلك بالحد من الحاجة لجمع المواد الخام إذا لم يتم إعادة تدوير المواد المستخدمة فان تصنيع منتجات جديدة سوف يتم باستخدام مواد خام جديدة من الغابات واستخدام عملية التعدين، وبذلك فان التدوير يساعد في الحفاظ على الموارد الطبيعية ويوفر الطاقة.

نظريا كل المواد قابلة للتحويل، ولكن اقتصاديا بعض أنواع التحويل تعتبر ذات مردود اقل، لذا لا يمكننا تحويل أي شيء فمثلا تكاليف تحويل المواد الالكترونية مكلف جدا، وفي حالة عدم إمكانية استرجاع مادة من المواد، من الممكن استعمالها لإنتاج الطاقة بحرقها واستعمالها كوقود للتدفئة مثلا، كما يوجد إمكانية استخراج مادة غاز الميثان بواسطة عملية تحويل المواد الغذائية وبعض الغذائية وبعض الفضلات الموجود في محطات تنقية المياه. (يسن 2015، ص. 15)

المحور الثاني: موقع إعادة تدوير المخلفات من التنمية المستدامة

عرف مجلس الامن الدولي لمبادرة البيئة المحلية 1994 التنمية المستدامة على انها تنمية تقدم الخدمات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الأساسية لكل السكان، دون الاخلال بالأنظمة الطبيعية والعقارية، والاجتماعية، التي تمون هذه الخدمات. (سعيدي 2012، ص. 33)

تمثل عملية إعادة التدوير احدى الوسائل المهمة لخفض المخلفات، وقد استخدم هذا الاتجاه في مختلف بلدان العالم منذ فترات، والجديد هو اتساع نطاق عمليات إعادة الاستخدام وإعادة التدوير للمخلفات بعد الزيادة الرهيبة في كمياتها الناجمة عن عمليات الاستهلاك والإنتاج بالدول الصناعية خلال العقود الثلاثة الماضية، ويمثل اتجاه إعادة الاستخدام أحد محاور واتجاهات التنمية المستديمة من خلال تعظيم فائدة المواد وجعلها تخدم أكثر من غرض، مما يخفف الحمل الواقع على البيئة بإدخال المادة المخرجة في دائرة التشغيل مرة أخرى. (عبد السميع و عثمان ، 2002، صفحة 4) ، ومن اهم الاتفاقيات المبرمة في مجال حماية البيئة والتي لها علاقة بالنفايات هي اتفاقية بازل الخاصة بنقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود الدولية المبرمة بتاريخ 12 مارس 1989، وهدفها هو التقليل من انتاج وتوليد النفايات من حيث الكمية حفاظا على الصحة البشرية (سليماني 2016، ص. 28)

البعد البيئي للتنمية المستدامة: تعني التنمية المستدامة حماية الموارد الطبيعية، والاستخدام المستدام للأرض الزراعية والموارد المائية، والتنبؤ بانعكاسات التنمية على النظم البيئية، وذلك بغرض الاحتياط والوقاية، ويتمحور البعد البيئي حول العناصر التالية: الطاقة والنظم الايكولوجية، التنوع البيولوجي، الإنتاجية البيولوجية والقدرة على التكيف، وتتمثل اهم الاهتمامات البيئية في ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض، واختلال طبقة الأوزون، والاستغلال المفرط للموارد الطبيعية والعديد من المشاكل المتعلقة بتلوث الهواء، كما يضاف اليها البصمة الايكولوجية. (سعيدي 2012، ص. 37-38)

المحور الثالث: آثار إعادة تدوير المخلفات: بيئيا واقتصاديا واجتماعيا

1-تحقيق التوازن البيئي: الحد من مخاطر المتغيرات المناخية

تعتبر المخلفات أو النفايات سواء الصلبة او السائلة من بين الملوثات المسببة في انبعاث غازات تشكل خطرا على الطبيعة وعلى احداث الاختلال البيئي، وإلحاق اضطراب في مكونات البيئة الحية وغير الحية، الا ان إعادة تدوير هذه المخلفات وتقليلها من البيئة سيخفف او يحد من هذه المخاطر على المتغيرات المناخية الحاصلة، وبالتالي تحقيق التوازن البيئي واستقراره وبقائه

ومن مظاهر التوازن البيئي التي تمكن الطبيعة من البقاء واستمرار وجودها كما وجدت عليه، هي الدورات الطبيعية التي تعد اهم مظاهره والمتمثلة فيما يلي:

- ✓ **دورة الكربون**: وهي عملية دوران وتحول ذرات الكربون في الطبيعة، ويعتبر النبات هو الكائن الوحيد القادر على تصنيع هذه المواد، حيث تقوم النباتات الخضراء والطحالب بتثبيت ثاني أكسيد الكربون الحيوي على شكل مركبات كربوهيدراتية، كما تحصل الحيوانات على الكربون نتيجة تغذيتها على النباتات الخضراء.
- ✓ **دورة الأكسجين**: حياة الكائنات الحية بحاجة للأكسجين، فهو يوجد بمقدار ثابت في الهواء بنسبة **20 %**، ويوجد مذاب في الماء بنسب مختلفة، كما يوجد في الجو على شكل اوزن (O_3)، وهكذا تتأكد أهمية الأكسجين في بناء طبقة الأوزون في الجو وفي كونه عنصرا مهما لتنفس الخلايا الحية.
- ✓ **دورة النيتروجين**: يشكل النيتروجين حوالي **78%** من الهواء المحيط بالكرة الأرضية، فالنتروجين يدخل في بناء البروتين في النبات والحيوان، والمركبات هذه تتحلل عند موت هذه الكائنات الى نيتروجين طليق

بواسطة البكتيريا، وهكذا ينتقل من الهواء الى التربة ثم الى النبات ثم الى الحيوان، وهذه هي دورة النيتروجين في الطبيعة.

- ✓ **دورة الفوسفور**: الفسفور يذوب تدريجيا من الصخور، حيث يجرفه الماء عند هطول المطر وذوبان الثلوج، وينقله الى مصبات المياه، ثم الى النباتات المائية ثم ينتقل الى الحيوانات المائية، ام في اليابسة فان الفوسفات يتغذى عليه النيات ومن ثم ينتقل الى الحيوانات البرية.
- ✓ **دورة الكبريت**: دورة الكبريت يمكن متابعة بدايتها من CO_2 او جزيئات مركبات الكبريت في الهواء، هذه المركبات تتسرب في الأرض بواسطة المطر او الجاذبية، وبعض اشكال الكبريت يمتصها النبات وتدخل في انسجته، ثم تنتقل هذه المواد عند موت النباتات والحيوانات الى الأرض او الماء، ويكون للبكتيريا دور مهم في تحويل مركبات الكبريت العضوية الى غازH2S وهكذا تستمر الدورة.
- ✓ **دورة الماء**: تعتبر دورة الماء من الدورات السريعة في الطبيعة، حيث تتبخر المياه السطحية بواسطة الطاقة الشمسية، ويتصاعد البخار للغلاف الجوي، ويتكاثف بفعل البرودة مكونا السحب، ثم يسقط الماء على شكل امطار وثلوج على سطح القشرة الأرضية، وهكذا تستمر دورة الماء في الطبيعة. (عوينان2008، ص. 26-27)

الفائدة البيئية	الالمنيوم %	الفولاذ %	الورق%	الزجاج%
خفض الطاقة	98-90	74-47	74-23	32-4
خفض تلوث الهواء	95	85	74	20
خفض تلوث الماء	97	76	35	-
خفض نفايات التعدين	-	97	-	80
خفض استعمال المياه	-	40	58	50

الجدول رقم -2-: الفوائد البيئية الناتجة عن عملية إعادة تدوير(رسكلة) النفايات.المصدر: واقع التسيير للنفايات المنزلية. (فروحات و بن قرينة، 2015، ص.194)

ومن صور التدهور البيئي الكثيرة والتي نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر نضوب الموارد الطبيعية، وقطع الغابات، وندرة المياه، وفقدان التنوع البيولوجي للأحياء النباتية والحيوانية، فإن التلوث يظل المشكلة البيئية الأبرز والأخطر من بين ما يصادف الانسان من مشاكل في حياته اليومية، بل هو الصورة الأكثر وضوحا للتدهور البيئي التي لم تبرز الا عقب الثورة الصناعية، كما ان الزيادة المطردة في السكان بمعدل يفوق المعدل الطبيعي للنمو تؤدي الى اختلال التوازن البيئي أيضا.

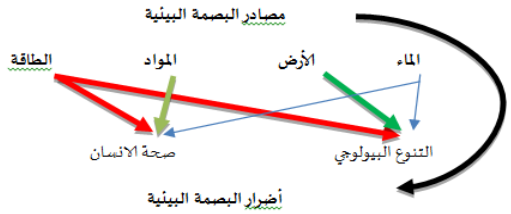
وبهذا فان عملية التدوير للمخلفات ورسكلتها بدلا من رميها او حرقها تعتبر من أنجع الطرق للتخفيف من مظاهر الاختلال البيئي والتقليل من انبعاث الغازات الدفيئة من النفايات والمسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، كما ان الرسكلة تقلل من البصمة البيئية او تحدها من خلال قياس النفايات سواء الفردية او المجتمعية المؤثرة على البيئة، فكلما ازدادت آلية رسكلة النفايات كلما تقلصت البصمة البيئية:

***الحد من ظاهرة الصوبة الزجاجية (Green House)**: او ظاهرة "**الاحتباس الحراري**" حيث أن الغلاف الجوي للكرة الأرضية يحتبس حرارة الشمس بنفس الطريقة التي يحتجز بها الغلاف الزجاجي الحرارة في بيوت النبات، وكمية الحرارة المحتبسة تعتمد على معدل غازات الاحتباس، واهم هذه الغازات غاز ثاني أكسيد

الكاربون، وغاز الميثان، وغاز أكسيد النيتروجين ومركبات الكاربون الفلورية الكلورية، وكلما زادت نسبة الغازات في الجو ارتفعت حرارة الكرة الأرضية (سعيدي 2012، ص. 39)

***الحد من البصمة البيئية: (Ecological footprint)**يواجه العالم العديد من الازمات والمخاطر البيئية خاصة مع الزيادة السكانية الهائلة، والاستخدام غير المحسوب للموارد الطبيعية، وانماط الاستهلاك السيئة، وقد نتج عن ذلك العديد من التأثيرات السلبية على البيئة، بجانب زيادة مخاطر التغيرات المناخية، وزيادة حجم النفايات والانبعاثات والملوثات الخطرة، وتعرف البصمة البيئية بانها أداة محاسبية تمكن من تقدير احتياجات استهلاك الموارد، ومتطلبات استيعاب النفايات الناتجة من ممارسات الافراد او الاقتصاد، كما ان البصمة البيئية تشير الى التأثير الفردي والمجتمعي على النظام البيئي، ويمكن التعبير عنها بقياس مساحة الأرض اللازمة لتلبية احتياجات السكان من الموارد وفقا لأنماطهم الاستهلاكية، بجانب قياس المساحة المطلوبة لامتصاص نفاياتهم، وكلما زاد استنزاف الافراد للموارد الطبيعية كلما زادت بصمتهم على الأرض.

فيما يرى Liu et al ان الاقتصاد الدائري يساهم بشكل كبير في تحسين الكفاءة الايكولوجية، وتقليل تأثير انبعاثات الغازات الدفيئة، وتحقيق الاستدامة البيئية، كما ذكر Llanwarne ان الاقتصاد الدائري يساهم في انخفاض معدلات استخراج الموارد الطبيعية والتأثيرات البيئية المرتبطة بها، وتخفيض معدلات استخدام الطاقة، وخفض حجم انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكاربون، بالإضافة الى تحقيق اقصى إنتاجية مستدامة، وفي نفس الوقت الحفاظ على إنتاجية وصحة التربة، وانخفاض حجم القمامة، بما في ذلك القمامة البحرية، وأضاف أيضا ان الاقتصاد الدائري يساهم في تقليل مستويات التلوث الناتجة عن الأنشطة الصناعية، وتقليل حجم النفايات التي تتطلب التخلص منها سواء الناتجة من عمليات الإنتاج او التخلص من المنتجات التي انتهت صلاحيتها، او النفايات الناتجة من أنظمة التوزيع غير الفعالة، والسلع قصيرة العمر. (الرميدي 2018، ص. 350-347)



الشكل رقم-4: مصادر البصمة البيئية

Source : resource footprints are Good proxies of environmental damage (ZoranJ.N, et al., 2017, p. 6360)

2- الجدوى الاقتصادية: من أعباء الى موارد اقتصادية: (طاقوية وسياحية)

الاقتصاد الدائري لم يعد ينظر للنفايات بمثابة أعباء بل كموارد تحفز العديد من الأنشطة الاقتصادية الدورية، من خلال عملية تدوير النفايات حيث تتوفر على فوائد كثيرة على الاقتصاد الوطني.

ان أداء وسير الاقتصاد الرأسمالي وهدفه الواضح في تعظيم الربح بالأساليب الإنتاجية التي تحقق اقل نفقة ممكنة ولا يتحمل الخسائر الخاصة بالبيئة والانسان من خلال جهاز السوق حيث نجد ان جهاز

السوق يقوم بالدور الأساسي في توزيع الموارد وتحقيق الاستخدام الأمثل له، وفي الواقع ان آلية سير هذا النظام من خلال جهاز السوق قد خلق فيما يتضمن آلية أخرى وهي الاعتداء المستمر على البيئة، حيث ان النظام الإنتاجي يتسبب في آثار متعدية ضارة بيئيا مثل تلويث الهواء والماء، الامر الذي ترتب عليه اهدار للبيئة وتلوثها، وهو ما قد يحرم الغير منها وتكلفه نفقات إضافية لم يتسبب فيها، وهذا ما يطلق عليه الاقتصاديون فشل السوق في تنمية الموارد البيئية، كذلك فان هذا النظام قد اقتصر اهتمامه على ظاهرتي الإنتاج والاستهلاك دون ظاهرة المخلفات، مما أدى الى خلق مشكلة هامة نشأت وتطورت وهي مشكلة المخلفات والنفايات.

ينظر الاقتصاد التقليدي الى عملية الإنتاج على انها **"نظاما مغلقا"** تقوم من خلاله منشآت ببيع السلع والخدمات، وأيضا الناتج القومي الإجمالي يعتبر مؤشر لقياس أداء الاقتصاد والرفاهية على المستوى القومي، وقد أغفل هذا النظام على ما يصاحب العملية الإنتاجية من تلوث بيئي، وأصبحت هناك تفرقة بين التنمية التي تراعي الجوانب البيئية وتعرف بالتنمية الخضراء المستدامة، وبين التنمية الاقتصادية التي لا تراعي البعد البيئي وتعرف باسم الحسابات القومية الخضراء، وهي حسابات تقوم على أساس ان أي تحسن في ظروف بيئة وفي الموارد الاقتصادية هي زيادة في أصول الدولة. (عوينان 2008، ص. 40-43)

*** تحويل النفايات الى طاقة:** يزدهر في العالم حاليا قطاعا يثبت ربحيه، هو تحويل النفايات الى طاقة بواسطة تكنولوجيات تولد منها الكهرباء والحرارة ووقودا حيويا ووقودا اصطناعيا، وهذا التحويل لا يعني الحرق فقط، كما ان اختيار التكنولوجيات يعتمد على خليط النفايات، فكلما ازدادت المواد العضوية ونسبة الرطوبة في النفايات انخفضت كفاءة الحرق مثلا تصنف هذه التكنولوجيات الحديثة في فئتين: حرارية وغير حرارية، وغالبيتها تولد الكهرباء مباشرة عن طريق الاحتراق، او تنتج وقودا قابلا للاحتراق مثل الميثان والميثانول والايثانول والهيدروجين وأنواع من الوقود الاصطناعي، وتزداد ثقة العالم بهذه العمليات المتطورة، لأنها توفر طاقات متجددة مأمونة ومجربة تتماشى مع المعايير البيئية الصارمة، في العام 2007، كان هناك اكثر من 600 محطة كبيرة لتحويل النفايات الى طاقة في 35 بلدا حول العالم، وتعالج الدنمارك حاليا نسبة من نفاياتها تفوق ما يعالج في أي بلد آخر، اذ يذهب نحو 54 % منها الى محطات تحويل النفايات الى طاقة، وتعالج السويد وبلجيكا وألمانيا وهولندا واسبانيا وفرنسا واليابان اكثر من ثلث نفاياتها في محطات مماثلة، بالمقارنة مع 14% في الولايات المتحدة. (نبيل و عبد الوهاب 2016، ص. 60)

- الطاقة الناتجة عن الحرارة المنبعثة من حرق النفايات: نتيجة للقلق المتزايد من مسألة معالجة النفايات الصلبة والبحث عن مصادر طاقة جديدة أصبحت اليوم مسألة انتاج طاقة من النفايات اكثر بروزا في مجال معالجة النفايات، اقدم الطرق وأكثرها انتشارا من طرق معالجة النفايات هي حرق النفايات والحصول على الحرارة الناتجة، هذه العملية تخفف من كمية النفايات الصلبة التي لابد من معالجتها ، علما بان الحرق يواجه نقدا بخصوص التلوث الذي يخلفه خصوصا التلوث الناتج عن غازات العادم وهي النواتج العرضية عملية الحرق، ويعتبر توليد الطاقة الكهربائية من حرق النفايات وسيلة متطورة واقتصادية ، وهي تتم في معامل مخصصة يتم فيها فصل المواد الغير قابلة للحرق مثل المعادن والزجاج ثم توجه المواد العضوية المتبقية الى منظومات انتاج الوقود وتعتبر هذه اكثر سهولة من عملية الفصل الميكانيكي المعقدة التي يتم فيها استخدام الرماد كمادة تحرق مع الفحم لأغراض توليد الطاقة (خالد و عمر 2018، ص. 7)

وتعتبر السويد من بين الدول الرائدة في عملية إعادة التدوير لإنتاج الطاقة حيث ان تجربة السويد في التعامل مع النفايات انها تتبعها من المصدر كما تستخدم المحارق الصحية المتطورة التي تساعد في توليد

الطاقة الكهربائية، وفي تسخين التدفئة وهو ما دفع بالسويد الى استيراد نحو 700 ألف طن من النفايات من بلدان أخرى لتأمين الوقود، (قرامطية ، بوطورة ، و سمايلي نوفل، يومي 23و24 افريل2018) وبالتالي فهي وصلت الى استخدام 100% من نفاياتها في انتاج الكهرباء والتدفئة للدرجة التي جعلتهم بحاجة الى استيراد المزيد من النفايات .

اما في الجزائر فإن كمية النفايات الصلبة التي تنتج في الجزائر في تزايد مستمر، مما يشكل خطرا وتهديدا على البيئة والصحة العمومية، الأمر الذي يزيد من أهمية إعادة التدوير، وبالرغم من الحجم الهائل للنفايات في الجزائر، فإن نسبة ما يتم إعادة تدويره تعد ضعيفة جدا، كما أن معظم برامج تسيير النفايات، وإن كانت تشجع على عملية إعادة تدوير النفايات الا انها تصب في مجملها حول كيفية التخلص من النفايات بطرق سليمة وبأقل تكلفة وكيفية التخلص من المفارغ العمومية والحفاظ على البيئة، أما عملية تثمينها وإعادة تدويرها فإنها لا تزال حبرا على ورق، ولم ترق الى المستويات العالمية. (بوزورين و جيرار 2019، ص. 32)

***الاستثمار في الموارد الاقتصادية وقطاع السياحة:** تؤثر عملية إعادة تدوير النفايات إيجابيا على الاستثمار في الموارد الاقتصادية التي يمكن استرجاعها وتدويرها بطرق مثلى والتعامل معها كمصدر للثروة وذات قيمة مضافة وليس كمصدر لاستنزاف الثروات والتلوث كتدوير المخلفات الورقية والمخلفات الزجاجية والبلاستيكية والعضوية ....، مما يؤدي الى تنمية الاقتصاد الوطني، كما تؤثر أيضا على قطاع السياحة بإعطاء صورة إعلامية عالمية التي من شانها جلب واستقطاب السواح نظرا لتوافر عناصر النظافة بعدم تواجد تراكمات المخلفات بالمناطق السياحية او الطرق المؤدية اليها، وبهذا تتحقق التنمية الاقتصادية في القطاع السياحي.

3-الآثار الاجتماعية:

***توفير فرص عمل**: قد أشار التقرير الصادر عن منتدى الاقتصاد العالمي ومؤسسة آلينماكارثر عام 2015 الى ان الاقتصاد الدائري سيوفر للعالم تريليون دولار بحلول العام 2025، وسيخلق أكثر من 100 ألف فرصة عمل جديدة(الرميدي 2018، ص. 340) ، كما تقدر وكالة حماية البيئة ان عملية إعادة التدوير تخلق فرص عمل حيث ان 10000طن من المواد يمكنها ان تخلق 36 وظيفة مقارنة ب 6 عمال في عملية الطمر للنفايات بنفس الكمية، وقد اقامت بعض الدول شراكات عمل مع ورشات عمل للمعاقين او شراكات للتدريب المهني، ووجدت عملا اخر للعاطلين عن العمل من خلال برامج إعادة التدوير (Abdul-rahman, 2014, p. 3)

سلبيات عملية إعادة التدوير: بالرغم من الفوائد والاثار الإيجابية الكبيرة والواسعة لعملية الرسكلة، الا انها تبقى محل انتقاد بعض الباحثين حيث يرى " Bylund» ان إعادة التدوير غير فعالة بحجة ان الناس مجبرين على فرز المواد لتدويرها .....، وقد وضح ان هناك تكلفة أخرى في عملية إعادة التدوير وهي تراكم القمامة في مراكز التجميع وهو ما يؤدي الى انتشار الفئران وزيادة خطورة المرض. (Friedman, 2009, p. 58)

1- تكلفة اليد العاملة: حيث ان تحويل النفايات يتطلب فرزها حسب نوعية التحويل(مواد سيلو لوزية كالورق والورق المقوى(الكرتون)، مواد زجاجية كالقوارير الزجاجية)، وبالتالي الى يد عاملة كثيرة، وحتى اذا هناك فرز اولي من قبل السكان(أي حاويات متخصصة لرمي نوع من أنواع النفايات)، فان الفرز الثاني في مراكز التدقيق ضروري للحصول على فرز جيد لأنواع النفايات(بلاستيكية، زجاجية)، ان الأعباء الإضافية لهذه العملية تكون

عادة على عاتق البلديات والجماعات المحلية، وبالتالي ضرورة وضع رسوم على رمي بعض النفايات، ولكن هذه العملية قد تكون ميزة بالنسبة للسودان لأنها ستخلق فرص عمل جديدة لجميع الطبقات.

2- **نوعية المواد المنتجة عن طريق استعمال مواد تحويل النفايات**: ان بعض أنواع المنتجات تكون فيها نوعية المادة الأولية رديئة، حيث تم تحليلها عن طريق عملية الاسترجاع، فمثلا تحويل الورق يعطي لنا موادا سيلو لوزية ذات نوعية رديئة، وبالتالي ورق جديد ذو نوعية متوسطة(هذا النوع من العمليات لا يستحسن تكرارها أكثر من عشرة مرات متتالية)، تحول بعض المواد البلاستيكية الملوثة لا يمكن استعمالها في التغليف الغذائي مثلا، وبالتالي فإنه وبالنسبة لمعظم المواد الأولية المتحولة كالمعادن والزجاج وبعض أنواع البلاستيك، فان الخصائص الفيزيولوجية لهذه المواد تبقى على حالها. (يسن 2015، ص. 16)

الخاتمة

التخلص من النفايات بطرق تقليدية بسيطة برميها في المكبات او حرقها وطمرها له انعكاسات واضرار مدمرة على البيئة والانسان ....لذلك يعتبر التخلص النهائي من النفايات بطريقة علمية تقنية وصحية وذلك بتدويرها واستغلالها بشكل افضل يعود بالفائدة على الاقتصاد الوطني في جميع المجالات سواء فيما يخص المشاريع والاستثمارات في قطاع تسيير النفايات للمنتجات القديمة وتوفير مناصب شغل وخلق مصادر للطاقة المتجددة وتنشيط قطاع السياحة، هذا من جهة كما انها تحافظ على سلامة البيئة وصحة السكان والحفاظ على الموارد المتوفرة للأجيال المستقبلية وضمان الاستدامة البيئية، الا ان هذا لا يتحقق الا بتعاون كل الأطراف الفاعلة في المجتمع من اجل تطبيق سياسة منظمة ومبرمجة.

التوصيات:

- ✓ التأكيد على التقليل من النفايات من مصدرها من خلال التقليل من الإنتاج وبالحد الأدنى من الاستهلاك الرشيد (خاصة الاكياس البلاستيكية والبحث عن بدائل)، وبأقل قدر ممكن من التلوث والاضرار الايكولوجية، وذلك بتنظيم برامج توعية وحملات تحسيسية لمختلف أطياف المجتمع.
- ✓ اعتماد الية تدوير النفايات كآلية أولوية للتخلص من النفايات باتباع الطرق العلمية والتقنية واستغلالها كمصدر ثروة للحفاظ على عناصر الطبيعة وعلى صحة الانسان.
- ✓ سن قوانين وتشريعات تدمج سياسات وخطط التنمية ضمن السياسات البيئية لدراسة مدى توافق المشاريع الاقتصادية مع البيئة، ودراسة الاثار البيئية الناجمة عن كل مشروع اقتصادي.

قائمة المراجع:

1- Abdul-rahman, F. (2014, january). Reduce, Reuse,Recycle: Alternatives for Waste Management. *Guide G.314*.

2- Friedman, L. S. (2009). *Garbage and Recycling*.

3- ZoranJ.N, S., AfakM, S., Mara, H., Stefan, G., Gregor, W., & Marek A.J, H. (2017, May 26). Resource Footprints are good Prixies of Envirnement Damage. *Envirenmental Science& Technology*.

4- أكرم أحمد الطويل ، و شهلة سالم الخليل العبادي. (بلا تاريخ). *ادارة سلسلة التوريد الخضراءGSCM*. دار اليازوردي العلمية للنشر والتوزيع.

5- أمنة تيطراوي. (06و07ديسمبر2017). تطبيق ألية اعادة تدوير النفايات في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ودورها في تحقيق الاستدامة البيئية -دراسة حالة مجموعة من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة(Tindal+Algal مطاحن الحصنة) بالمسيلة. الملتقى الوطني حول اشكالية استدامة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر-جامعة الوادي.

6- حدة فروحات، و محمد حمزة بن قرينة. (2015). واقع التسيير المستدام للنفايات المنزلية: دراسة حالة المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بورقلة. *مجلة المؤسسات الجزائرية، العدد08*.

7- زهية قرامطية ، فضيلة بوطورة ، و سمايلي نوفل. (يومي 23و24 افريل2018). الحلول المبتكرة للتجربة السويدية في معالجة النفايات الصلبة لتوليد الطاقات المتجددة-مع اشارة لمجهودات الجزائر في هذا المجال-. *الملتقى الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة*،. البليدة.

8- سمير بسام الرميدي. (ديسمبر, 2018). الإقتصاد الدائري كمدخل ابداعي للحد من البصمة البيئية وتحقيق التنمية السياحية المستدامة: دراسة نظرية وتحليلية. *مجلة اقتصاديات المال والأعمالJFBE*.

9- صدى مدحت مجيد الساهوكي. (2017). إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الانتاجية(بحث تطبيقي في معمل سمنت بازيان شركة لافارج الفرنسية). *مذكرة لنيل متطلبات شهادة الدكتوراه* . المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية قسم الدراسات المحاسبية ، بغداد.

10- ضيف الأزهر. (2014). الواقع السوسيوثقافي وعلاقته بالمشكلات البيئية-مقارنة سوسيو اثنوغرافية في منطقة وادي سوف-. *أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم في علم الاجتماع* . جامعة محمد خيضر- بسكرة.

11- طه اسماعيل نبيل، و اريج مجي عبد الوهاب . (حزيران, 2016). طاقة الكتلة الحيوية أداة لتحقيق الإستدامة: مسروع إعادة تدوير النفايات وانتاج بدائل الطاقة- السلمانية العراق- المجلد 153(2). *مجلة المهندس*.

12- عايد رضا خنفر ، و مهند راضي خنفر . (مارس, 2008). الاقتصاد كأداة لحماية البيئة..دوره ومتطلبات نجاحه. جامعة الملك خالد، الامارات العربية السعودية.

13- عبد القادر عوينان. (ماي , 2008). تحليل الآثار الاقتصادية للمشكلات البيئية في ظل التنمية المستدامة " دراسة حالة الجزائر". *مذكرة ماجيستر*. كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، البليدة-الجزائر-.

14- عوض احمد عطا خالد، و عبد الوهاب عوض الله عمر . (يوليو, 2018). دراسة الاستفادة من الحرارة الضائعة من فرن عالجة الإسمنت في توليد الطاقة الكهربائية . *مشروع تخرج كمطلوب تكميلي لنيل درجة البكالوريوس في الهندسة الميكانيكية* . قسم الهندسة الميكانيكية ، جامعة وادي النيل .

15- فيروز بوزورين ، و فيروز جيرار . (27 جوان, 2019). عملية اعادة تدوير النفايات: أهميتها ومتطلبات تفعيلها في الجزائر . *مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال/ المجلد 05/ العدد02*.

16- مانويل هيدالغو. (يناير , 2018). تحقيق الايرادات والتنمية الاقتصادية من ادارة النفايات. *مجلة بيئة المدن الالكترونية، العدد التاسع عشر*، تم الاسترداد من:

Https ://www.envirocitiesmag.com/articles/generating

17- محمد عبد السميع ، و محمد عبد الستار عثمان . (2002). المنظور التاريخي للتعامل مع المخلفات في العمارة الصحراوية. *ملتقى دولي حول تنمية الصحراء*. مصر.

18- محمد يوسف حاسم ، و هشام توفيق جميل . (تموز, 2012). دور القطاع الخاص في ادارة النفايات الصلبة في المدن" دراسة بين النظرية والتطبيق-مع قراءة لتجارب تطبيقية عربية . *مجلة كلية التربية الانسانية، العدد8*.

19- محمد شهد جلال الدين يسن. (ديسمبر, 2015). الأثر الاقتصادي لتدوير النفايات " دراسة اقتصادية قياسية في ولاية الخرطوم(2014-2010). *بحث تكميلي لنيل درجة الماجيستر في الاقتصاد التطبيقي*. كلية الدراسات العليا ، السودان.

20- مراد سليماني. (2016). جماية البيئة في اطار التنمية المستدامة بين الأليات الدولية وفي القانون الجزائري . *مذكرة للحصول على شهادة الماجيستر في القانون* . جامعة عبد الرحمان ميرة-بجاية-، الجزائر.

21- نبيهة سعيدي. (2012). تسيير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفاعلية المطلوبة"دراسة حالة الجزائر العاصمة". جامعة بومرداس، الجزائر.