

المركز الديمقراطي العربي؛ برلين - ألمانيا

مجلة المؤتمرات العلمية الدولية

دورية دولية محكمة
تعنى بنشر وقائع المؤتمرات العلمية
في جميع التخصصات



العدد عشرون

أغسطس / آب / غشت 2024

ISSN . 2701 – 3995

المركز الديمقراطي العربي

مجلة المؤتمرات العلمية الدولية



International Journal of Scientific Conferences

International scientific periodical journal
Deals with publishing the proceedings of scientific
conferences in all disciplines



DEMOCRATIC ARABIC CENTER
Germany, Berlin 10315 Gensinger- Str. 112

<http://democraticac.de>

TEL 0049-CODE

030-89005468/030-898999419/030-57348845

MOBILTELEFON: 0049174274278717



الناشر

المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية، الاقتصادية والسياسية، برلين - ألمانيا
Democratic Arab Center For Strategic, Political & Economic Studies, Berlin -
Germany

رئيس المركز الديمقراطي العربي، برلين - ألمانيا
أ. عمار شرعان

مدير إدارة النشر، المركز الديمقراطي العربي، برلين - ألمانيا
د. أحمد بوهكو

رقم تسجيل المجلة
ISSN 2701 - 3995

عدد نيسان / ابريل 2024

جميع حقوق الطبع محفوظة

DEMOCRATIC ARABIC CENTER

Germany: Berlin 10315 Censinger- Str: 112

<https://democraticac.de/>

j.conferences@democraticac.de

Tel: 0049 - code Germany

030-89005468

030-898999419

030-57348845

MOBILTELEFON: 0049174274278717

مجلة المؤتمرات العلمية الدولية

International Journal of Scientific Confrences

دورية دولية محكمة تعنى بنشروقاتع المؤتمرات العلمية

في جميع التخصصات

مجلة المؤتمرات العلمية الدولية
International Journal of Scientific Conferences

رئيس التحرير:

ذ. كريم عايش – المدير الإداري – المركز الديمقراطي العربي – ألمانيا – برلين

نائب رئيس التحرير:

هنا علي، المركز الديمقراطي العربي، برلين، ألمانيا

رئيس اللجنة العلمية:

د. بدر الدين الشكري، جامعة محمد الخامس، المغرب

مدير التحرير:

د. عبد الرحمان المطيطي، جامعة محمد الخامس، المغرب

الطبعة الأولى

أغسطس / اب / غشت

2024 م

البريد الإلكتروني للمجلة:

j.conferences@democraticac.de

Nationales ISSN-Zentrum für Deutschland

ISSN 2701-3995

لا تُعبّر بالضرورة الأبحاث المنشورة في المجلة عن رأي المجلة وإنما عن آراء أصحابها

دولة ليبيا
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority for Scientific Research



الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority for Scientific Research

الرقم الاشاري:.....42.....
التاريخ: 8 / 8 / 2024م

السيد / رئيس اللجنة العلمية لمؤتمر تثمين النفايات
و تدويرها رهان اقتصادي تنموي
تحية طيبة ،،

تهديكم الهيئة الليبية للبحث العلمي أطيب التحايا

بالإشارة الى خطابكم المؤرخ في 7-8-2024م بشأن طلب الاعتماد النهائي لمؤتمر " تثمين النفايات
و تدويرها رهان اقتصادي تنموي " بتنظيم "المركز الليبي للبحوث
الاقتصادية" والمنعقد في الفترة من 5-6 مايو 2024م بمدينة العجيلات ،،

عليه نفيديكم بأن لجنة اعتماد المؤتمرات العلمية وبعد مراجعة المسوغات، خلصت إلى أن المؤتمر
تتوفر به جميع المعايير ولذلك يمنح المؤتمر الاعتماد النهائي ، وذلك تأسيسا على قرار السيد وزير التعليم
العالي والبحث العلمي رقم 510 لسنة 2022م.

متمنين لكم التوفيق والنجاح وشاكرين لكم مساهمتكم لإثراء البحث العلمي في ليبيا

ولكم خالص التقدير والأحترام

د. باسم عبدالكريم بالقاسم
رئيس لجنة اعتماد المؤتمرات العلمية
الهيئة الليبية للبحث العلمي



صورة إلى:

- المدير العام
- ملف الخوري العام
- لجنة اعتماد المؤتمرات العلمية

الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority For Scientific Research

المركز الليبي للبحوث الاقتصادية

ينظم

المؤتمر العلمي الدولي
تتمين النفايات وتدويرها رهان اقتصادي تنموي

تحت شعار
من قيمة اقتصادية مهدورة إلى ثروة

5 | يونيو 2024
6 | JUNE

برعاية
مجلس الوزراء لتقرير التطلعات

تواريخ مهمة

- بداية استلام الملخصات : 2024-02-12
- آخر موعد لقبول الملخصات: 2024-03-15
- موعد الإعلام بقبول الأوراق: 2024-03-25
- آخر موعد لاستلام الأوراق البحثية كاملة: 2024-4-25

<https://bit.ly/ISCWVR>

لأي استفسار الرجاء الاتصال : +218 92 361 9650
+218 91 942 5419



مهاور المؤتمر

المؤتمر العلمي الدولي حول تقيم النفايات وتدويرها رهان اقتصادي تنموي

The International Scientific Conference on Waste Valorization and Recycling

تحت شعار من قيمة اقتصادية مهدوره إلى ثروه

تقديم ملخص الورقة فيما لايتجاوز 250 كلمة
موعد لايتجاوز 15 مارس 2024م

ISCWVR2024@gmail.com

المدعون للمشاركة

- الإحاديثيون والباحثون
- المحللون والمختصون في مجال المؤتمر
- السياسيون وصناع القرار
- الطلبة من مختلف التخصصات



الهيئة العلمية للبحث العلمي
Ligier Authority For Scientific Research



العرب الليبي للبحوث الاقتصادية
بنظم



المؤتمر العلمي الدولي
تأمين النفايات وتدويرها رهان
اقتصادي تنموي

تحت شعار

من قيمة اقتصادية مهدورة
إلى ثروة

5 يونيو 2024
6 JUNE



مقدمات

تعتبر النفايات يشق أنواعها من أهم المشاكل التي تواجه العالم عامة والدول النامية خاصة لكونها إحدى أهم مصادر التلوث ، مما يتطلب توجهاً خاصة لإدارة النفايات و تأمينها وللخلاص الامن منها.

يحاول المؤتمر الإجابة عن العديد من التساؤلات حول كيفية الاستفادة من المحاسبة ووسائلها في عملية تأمين النفايات وإعادة تدويرها وأثرهما

مقدمات

التعريف بالأزمة الإنسانية الناتجة عن النفايات وكيفية التعامل معها لتقليل الآثار السلبية إلى أدنى حد وحماية الموارد الطبيعية وتحويل النشاط الصناعي لنشاط صديق للبيئة.

التركيز على تأمين النفايات كبدل لإعادة التدوير في الوقت الراهن لعدم إمكانية تحمل تكاليف إنشاء مصانع إعادة التدوير.

جعل الاقتصاد الدائري مشروعاً وطنياً ومصدراً لقيمة اجتماعية وبيئية ذات جاذبية اقتصادية.

م طرح و مناقشة التحديات التقنية والاقتصادية التي تستوجب اتباع سياسة لدمج البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي.

الاهتمام بالجوانب الإدارية والمحاسبية التي يحتاجها الاقتصاد الدائري.

مقدمات

المحور الثالث: أهمية الإدارة في تخفيض خسائر النفايات وتسريع مسار الاقتصاد الدائري

- الأهمية الاقتصادية لإدارة النفايات في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة ووضع نظام متكامل لإدارة النفايات.
- التخطيط الاستراتيجي لتخفيض الخسائر الاقتصادية الناتجة عن الانبعاثات وتبني الأنظمة الحديثة لإدارة النفايات والسلامة البيئية.
- اتباع البعد البيئي في التخطيط والسياسات الاستثمارية وخلق توازن بين البيئة والمشاريع التنموية.
- التعاون مع وزارة البيئة والتعاون الدولي لتسريع التحول إلى الاقتصاد الدائري.

المحور الرابع: الدعم التكنولوجي وتعزيز الابتكار في تكنولوجيا إعادة تدوير النفايات والعمليات الصناعية.

- تطوير وتبني تكنولوجيا الطاقة المتجددة وإمحاء التلوث لمواكبة التنمية المستدامة اقتصادياً بشكل مستدام.
- توفير المنتجات ودعم أريادة الأعمال في مجال تأمين النفايات.

المحور الخامس: القوانين والتشريعات

- القوانين المحفزة لتعزيز التأمين والاقتصاد الدائري.
- الحاجة لوجود قوانين وتشريعات خاصة بالنفايات والحردة والفساد الدائري.
- الاقتصاد الدائري والمعيير البيئية (تجارب دولية)
- ليبيا والتأقيد بأزل للتعامل مع النفايات الخطرة
- وضع إطار للتشريعات الوطنية وتنفيذ واتخاذ إجراءات ملموسة لتسريع المعير الدولية في مجال تأمين النفايات وإعادة التدوير.

المدعوون للمشاركة في المؤتمر

- الأكاديميون والباحثون
- المحللون والمختصون في مجال المؤتمر
- السياسيين وصناع القرار
- الطلبة من مختلف التخصصات



الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority for Scientific Research



المركز الليبي للبحوث الاقتصادية
Libyan Economic Research Center



تنظيم

المؤتمر العلمي الدولي تثمين النفايات وتدويرها رهان اقتصادي تنموي

تحت شعار: من قيمة اقتصادية مهدورة إلى ثروة

البرنامج الزمني

للمفاعليات و الأنشطة



الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority for Scientific Research



المركز الليبي للبحوث الاقتصادية
Libyan Economic Research Center



تنظيم

المؤتمر العلمي الدولي تثمين النفايات وتدويرها رهان اقتصادي تنموي

تحت شعار: من قيمة اقتصادية مهدورة إلى ثروة

سياسة التثمين و اثرها على القطاع الخاص/ دور القطاع الخاص في اعادة التدوير

5 يونيو 2024 2:30م - 2:00م

أ. أحمد الأحجر د. محمود المحجوب د. نوري القطاطي د. نوري الشاطر أ. محمد كارة

صالون
اقتصادي

ارتفاع منسوب المياه بزلتينمن الازمة الي الفرصة

5 يونيو 2024 3:00م - 5:00م

أ. موسى بلقاسم الطويل د. رمضان معنوق الفرجاني د. محمد لميزة د. مصطفى البجراح د. الهادي شميله

صالون
حواري



الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority for Scientific Research



المركز الليبي للبحوث الاقتصادية
Libyan Economic Research Center



المؤتمر العلمي الدولي تّثمين النفايات وتدويرها رهان اقتصادي تنموي

تحت شعار: من قيمة اقتصادية مهدورة إلى ثروة

الانسة الاء شعيب
6-6-2024 - القاعة 1
11:20م - 11:40م

السيد عادل الرطب
6-5-2024 - القاعة 1
05:20م - 05:40م

السيد محمد العيار
6-5-2024 - القاعة 2
05:20م - 05:40م

منظمة GIZ د. فكتوريا 6-6
2024 - القاعة 2
03:40م - 04:00م

تجارب رائدة



الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority for Scientific Research



المركز الليبي للبحوث الاقتصادية
Libyan Economic Research Center



المؤتمر العلمي الدولي تّثمين النفايات وتدويرها رهان اقتصادي تنموي

تحت شعار: من قيمة اقتصادية مهدورة إلى ثروة

دور المؤتمر في تعزيز التنمية المستدامة في المنطقة الغربية
د. باسم الرئسي
5-6-2024 12:30م القاعة الرئيسية

بطاقة الاداء المتوازن وتثمين النفايات
د. انتصار المشي
5-6-2024 03:00م القاعة الرئيسية

المحاسبة البيئية ودورها في تخفيض تكلفة النفايات
د. مروة الزروق
6-6-2024 10:30م القاعة الرئيسية

الثروة التعدينية ودورها في تعزيز الاقتصاد الوطني
د. امجد احمد الشنتوري، د. ملاك خليفة مصطفى، د. محمد ابوسلامة المروك
6-6-2024 03:00م القاعة الرئيسية

ورش عمل



الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority for Scientific Research



المركز الليبي للبحوث الاقتصادية
Libyan Economic Research Center



المؤتمر العلمي الدولي تثمين النفايات وتدويرها رهان اقتصادي تنموي

تحت شعار: من قيمة النفايات، مصدرنا إلى نواتجنا

البرنامج الوطني للمشروعات المتوسطة والصغيرة فرع الزاوية
السيد عمران مرغم السيد سعيد عبدو

منظمة طوق الياسمين لضعاف السمع
السيد طارق أبو فايد السيد اسامة بسيم الانسة رغدا اشرف

لقاءات حوارية
مع
المشاركين بعروض



الهيئة الليبية للبحث العلمي
Libyan Authority for Scientific Research



المركز الليبي للبحوث الاقتصادية
Libyan Economic Research Center



المؤتمر العلمي الدولي تثمين النفايات وتدويرها رهان اقتصادي تنموي

تحت شعار: من قيمة اقتصادية مهدورة إلى نواتجنا

الجدول الزمني للمؤتمر

الجدول الزمني للمؤتمر

اليوم الأول 5 يونيو 2024

المكان	التوقيت
صالة الاستقبال	9:30 ص - 10:00 ص
القاعة الرئيسية	10:00 ص - 10:50 م
القاعة الرئيسية	10:50 : 11:05 ص
القاعة الرئيسية	11:05 : 11:20 ص
القاعة الرئيسية	11:20 : 11:35 ص
القاعة الرئيسية	11:35 ص - 12:05 ص
استراحة	
	12:05 م - 12:30 م

اليوم الأول 5 يونيو 2024 الجلسة الأولى

أدارة الجلسة : د. الطيب الفقي | أ. مروان بلخزم (القاعة 1) | د. احمد الصغور جاب الله | أ. فوزي البنادق (القاعة 2)

المكان	اسم الورقة	المكان	المحور 1	التوقيت
القاعة 2	تأمين الاستثمار في دور الفئات وخفض الانبعاثات وكفاءة الطاقة "السيارات الصناعية الآلية والشمسية": وزارة الصناعة والمعادن لسنغافورة حسين الشابيوي - وزارة الصناعة	القاعة 1	استراتيجية الإنتاج الأنظف نحو صناعات خضراء مستدامة مفتاح معوق - مجلس التطوير الاقتصادي والاجتماعي	12:30 م : 12:50 م
القاعة 2	الإطار القانوني حول الفئات في ليبيا عبدالله عبدالحميد الهريانة	القاعة 1	التأثيرات البيئية على التنمية الاقتصادية دراسة تطبيقية على ليبيا عائشة للهادي محمد أبو عبدالله أحمد الزيتوني	12:50 م - 1:10 م
القاعة 2	الحداثة للتقنية للبيئة من أضرار الفئات الطويلة إيمان صالح علال	القاعة 1	تشوين الفئات المنزلية ونورها في تحقيق الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة (مقترح لسياسة المعاملات) ربيعة شواء الجريبي أ. حنان وجب الصنيع	1:10 م - 1:30 م
القاعة 2	الفئات الصلبة وسبل المعالجة في ظل التشريعات والإستدامة البيئية بمنطقة المعجلات لمنه ابو عطيبة محمد الأمين	القاعة 1	الاقتصاد الدائري وأهميته في تعزيز التنمية المستدامة (تتمين الفئات كحل استراتيجي للاقتصاد الدائري) مريم محمد الكواقي	1:30 م - 1:50 م
القاعة 2	السياسة التشريعية السليمة في مكافحة الاتجار غير المشروع بالفئات الخطرة في ظل اتفاقية بازل والشرق الليبي مروة كريمة محمد التركي فارس خليفة مزوزي	القاعة 1	الفئات المنزلية الصلبة بمدينة الجبل وكيفية معالجتها والاستفادة منها سهم مفتاح الهادي بالحاج هدى سعيد ساسي الجعري	1:50 م - 2:10 م
استراحة				2:10 م - 3:00 م

اليوم الأول 5 يونيو 2024 الجلسة الثانية

أدارة الجلسة :		د. فرح المروك	د. منصور الشحومي (القاعة 1)	د.باسم الزينبي	د. رضا بن صالح (القاعة 2)
التوقيت	اسم الورقة	المكان	اسم الورقة	المكان	اسم الورقة
03:00م - 03:20م	دور المحلثة البيئية في تخفيض التكاليف و حماية البيئة أحمد يادني - شركة الأرابية لتكرير النفط	القاعة 1	دور المحلثة البيئية في تخفيض التكاليف و حماية البيئة أحمد يادني - شركة الأرابية لتكرير النفط	القاعة 1	دور المحلثة البيئية في تخفيض التكاليف و حماية البيئة أحمد يادني - شركة الأرابية لتكرير النفط
03:20م - 03:40م	تدوير إعادة تدوير النفايات و التنمية الاقتصادية المستدامة الإمالة من دول منظمة التعاون الاقتصادي و التنمية OECD	القاعة 1	تدوير إعادة تدوير النفايات و التنمية الاقتصادية المستدامة الإمالة من دول منظمة التعاون الاقتصادي و التنمية OECD	القاعة 1	تدوير إعادة تدوير النفايات و التنمية الاقتصادية المستدامة الإمالة من دول منظمة التعاون الاقتصادي و التنمية OECD
03:40م - 04:00م	أحمد الهادي محمد العجور القرارات المالية و خلق و توزيع الثروة : فزاعة من خلال بعد ESG	القاعة 1	أحمد الهادي محمد العجور القرارات المالية و خلق و توزيع الثروة : فزاعة من خلال بعد ESG	القاعة 1	أحمد الهادي محمد العجور القرارات المالية و خلق و توزيع الثروة : فزاعة من خلال بعد ESG
04:00م - 04:20م	أثر التغير المناخي و تدويرها على الاقتصاد العالمي كرم سالم عبدالرزوق سالم	القاعة 1	أثر التغير المناخي و تدويرها على الاقتصاد العالمي كرم سالم عبدالرزوق سالم	القاعة 1	أثر التغير المناخي و تدويرها على الاقتصاد العالمي كرم سالم عبدالرزوق سالم
04:20م - 04:40م	إعادة تدوير النفايات كآلية للترافيق بين تعزيز النمو الاقتصادي و حماية البيئة محمد أسين بلخشمي	القاعة 1	إعادة تدوير النفايات كآلية للترافيق بين تعزيز النمو الاقتصادي و حماية البيئة محمد أسين بلخشمي	القاعة 1	إعادة تدوير النفايات كآلية للترافيق بين تعزيز النمو الاقتصادي و حماية البيئة محمد أسين بلخشمي
04:40م - 05:00م	التكامل المتبادل الخضري و الاقتصادي الذي يمسار نحو اقتصاد مستدام دراسة حالة الجزائر جمال الدين بوليني و سام فرح	القاعة 1	التكامل المتبادل الخضري و الاقتصادي الذي يمسار نحو اقتصاد مستدام دراسة حالة الجزائر جمال الدين بوليني و سام فرح	القاعة 1	التكامل المتبادل الخضري و الاقتصادي الذي يمسار نحو اقتصاد مستدام دراسة حالة الجزائر جمال الدين بوليني و سام فرح
05:00م - 05:20م	مساهمة وزارة التعمير و السكن في مجال النفايات	القاعة 1	مساهمة وزارة التعمير و السكن في مجال النفايات	القاعة 1	مساهمة وزارة التعمير و السكن في مجال النفايات
05:20م - 05:30م	تجارب رائدة	القاعة 1	تجارب رائدة	القاعة 1	تجارب رائدة

ختم جلسات اليوم الأول

اليوم الثاني 6 يونيو 2024 الجلسة الأولى

أدارة الجلسة :		د. محمود المحجوب	د. خالد الزينون (القاعة 1)	د.طارق مامي	د. مروة الزروق (القاعة 2)
التوقيت	اسم الورقة	المكان	اسم الورقة	المكان	اسم الورقة
9:40 - 10:00 ص	مساهمة شركة الأرابية لتكرير النفط في حماية البيئة محمد عطوس	القاعة 1	مساهمة شركة الأرابية لتكرير النفط في حماية البيئة محمد عطوس	القاعة 1	مساهمة شركة الأرابية لتكرير النفط في حماية البيئة محمد عطوس
10:00ص - 10:20ص	إمكانية تصريف و فرز المخلفات الصلبة و الإنسلفة منها : دراسة حالة كلية العلوم جامعة غويان وفاء علي بن لثني مصطفى عبدالسلام العيسوي	القاعة 1	إمكانية تصريف و فرز المخلفات الصلبة و الإنسلفة منها : دراسة حالة كلية العلوم جامعة غويان وفاء علي بن لثني مصطفى عبدالسلام العيسوي	القاعة 1	إمكانية تصريف و فرز المخلفات الصلبة و الإنسلفة منها : دراسة حالة كلية العلوم جامعة غويان وفاء علي بن لثني مصطفى عبدالسلام العيسوي
10:20ص - 10:40ص	التنوير النفايات كوسيلة إستراتيجية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر نهلان محمد عيسى سليمان	القاعة 1	التنوير النفايات كوسيلة إستراتيجية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر نهلان محمد عيسى سليمان	القاعة 1	التنوير النفايات كوسيلة إستراتيجية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر نهلان محمد عيسى سليمان
10:40ص - 11:00ص	مكافحة النفايات لوزي محمد عقيل	القاعة 1	مكافحة النفايات لوزي محمد عقيل	القاعة 1	مكافحة النفايات لوزي محمد عقيل
11:00ص - 11:20ص	Experimental design and simulation of fuel oil production by waste plastic pyrolysis process Abdalqafar Issa Albasheer Alhasoum Ruqaiya A Sheliq	القاعة 1	Experimental design and simulation of fuel oil production by waste plastic pyrolysis process Abdalqafar Issa Albasheer Alhasoum Ruqaiya A Sheliq	القاعة 1	Experimental design and simulation of fuel oil production by waste plastic pyrolysis process Abdalqafar Issa Albasheer Alhasoum Ruqaiya A Sheliq
11:20ص - 11:30ص	تجارب رائدة	القاعة 1	تجارب رائدة	القاعة 1	تجارب رائدة

استراحة

اليوم الثاني 6 يونيو 2024 الجلسة الثانية

إدارة الجلسة :		د. ايوبكر الشريف	د. رمضان الفرجاني (القاعة 1)	د. عمر سلطان	د. باسم مصطفى (القاعة 2)
التوقيت	اسم الورقة	المكان	اسم الورقة	المكان	اسم الورقة
12:00م - 12:20م	التجارة الخضراء مشروعة في القاعات الخضراء بالبحر الأبيض المتوسط هل نحن مستعدون ؟ المطهر الثابت	القاعة 1	دور التربية و الثقافة في تغيير السلوكيات المتعلقة بالتخلص من النفايات	القاعة 2	امان عبد الناصر
12:20م - 12:40م	إنتاج مواد بناء ذات تكلفة اقتصادية منخفضة من خلال تدوير مخلفات اواب الاستم بمصانع الاستم دراسة حالة: مصانع الاستم بشركة الاستم الليبتيونيزي فرج بوبكر المتروك	القاعة 1	تحديات إعادة تدوير الخردة الحديدية بمصانع شركة البنية للحديد والصلب سالم مصباح الكيلاني	القاعة 2	سعد احمد الاوج
12:40م - 1:00م	الابتكار التكنولوجي ونوره في إعادة تدوير النفايات: املاح عالمية مصباح حليلو	القاعة 1	إدارة النفايات: ركيزة أساسية في بناء اقتصاد مستدام وحماية البيئة توفيق بوخنوني	القاعة 2	
1:00م - 1:20م	A review of Strategies for Valorization of Mining, Construction, Demolition and Agricultural Wastes towards a Circular Nuha Ahmed Abobkr	القاعة 1	الزرة الصناعية الثالثة ونور التكنولوجيا في الوعي البيئي- من الطاقة والاقتصاد النظيف إلى الاقتصاد الأخضر سلسي نعمون	القاعة 2	
1:20م - 1:40م	إعادة استلام النفايات المسالمة لاستخدامها في ري الأراضي الزراعية و الحصول على الغاز الحيوي (دراسة حالة: مياه مصرفية من منتج قطني للواجين) ناهد فرهود	القاعة 1	النفايات المناعية والنظيفة لإنتاج مواد عزلتة نقل التكاليف لجين دوري احمد نديم عطا	القاعة 2	
1:40م - 2:00م	الطمرات نظف الكوكب: إعادة تدوير المخلفات العضوية وإنتاج البروتين بطريقة مستدامة للبيئة زينب قاسم محمد نور جمال طالب	القاعة 1	Industrial ecology towards the eco-efficiency of the company (example Algerian company) طلون حناوي	القاعة 2	
2:00م - 3:00م	استراحة				

اليوم الثاني 6 يونيو 2024 الجلسة الثالثة

إدارة الجلسة :		د. محمود المحجوب	أ. خالد الزينون	د. جمعة الحايي	د. النصار البشاي (القاعة 2)
التوقيت	اسم الورقة	المكان	اسم الورقة	المكان	اسم الورقة
03:00م - 03:20م	دور الاقتصاد الدائري في الحد من الفاقد من المعادن الزراعية خالد رمضان البيدي	القاعة 1	دور التوتير في تعزيز التنمية المستدامة في المنطقة العربية ورشة عمل	القاعة 2	
03:20م - 03:40م	دور التسويق الإلكتروني في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية - المؤسسة الوطنية Nrecycli نموذجاً معدنة مروان أحمد أسماء	القاعة 1	مخاطبة الأداء المتوازن و تحسين النفايات ورشة عمل	القاعة 2	
03:40م - 04:00م	الممارسات البيئية في مصنع شمس الزدي للمنظفات والأعلاف في مدينة طنزق: تقييم جاهزية أئني مفهوم الإدارة الخضراء مطهر فرج لامين	القاعة 1	ورش عمل	القاعة 2	
04:00م - 05:00م	الجلسة الختامية التوصيات - طرح اتفاقية دولية				





المؤتمر العلمي الدولي حول تثمين النفايات وإعادة تدويرها رهان اقتصادي تنموي

The International Scientific Conference on Waste Valorization and Recycling

تحت شعار

من قيمة اقتصادية مهدورة إلى ثروة

From Economic Waste to Wealth

5-6 يونيو 2024

تنظيم المركز الليبي للبحوث الاقتصادية - العجيلات - ليبيا

Organized by : Libyan Economic Research Center (LERC) , Alajelat, Libya

لا يتحمل المركز ورئيس المؤتمر واللجان العلمية والتنظيمية مسؤولية ما ورد في هذه المجلة من آراء، وهي ل تعبر
بالضرورة عن قناعاتهم ويبقى أصحاب المداخلات هم وحدهم من يتحملون كامل المسؤولية القانونية عنها

محتويات العدد

21	المقدمة
21	اهداف المؤتمر (OBJECTIVES)
21	محاور المؤتمر
23	ضوابط النشر
25	رؤساء ولجان المؤتمر
27	الكلمات الافتتاحية
28	كلمة الرئيس التنفيذي للمؤتمر
29	كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر
30	كلمة مدير عام المركز الليبي للبحوث الاقتصادية
31	كلمة المتحدث الرئيسي
32	MAIN SPEAKER
33	كلمة جهاز الطاقات المتجددة – ليبيا
34	كلمة شركة الزاوية لتكرير النفط
35	كلمة وزارة الحكم المحلي
36	كلمة شركة العبار لصناعة الفايبر والالياف الصناعية والمفروشات
37	GRANAT CHEMICAL AND ENERGY SOLUTIONS COMPANY (SCSE)
38	البحوث المتميزة
39	إعادة استثمار النفايات السائلة لاستخدامها في ري الأراضي الزراعية والحصول على الغاز الحيوي: (دراسة حالة: مياه مصرفة من مذبح فني للدواجن)
39	ناهد فرهود، قسم تقانات الهندسة البيئية، كلية الهندسة التقنية، جامعة حلب، حلب، سورية
55	تحويل النفايات البلاستيكية المنزلية إلى وقود: جدوى اقتصادية واستراتيجية لاستعادة الطاقة من النفايات
55	روز محمد فرج إمعزب، قسم علوم البيئة - كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة – جامعة طبرق، طبرق / ليبيا
66	الأثار الاجتماعية لتراكم النفايات على المجتمع الليبي
66	د. عبد الفتاح عبد الرحيم المسماري، أستاذ مساعد بقسم علم الاجتماع بكلية الآداب، جامعة بنغازي، ليبيا
77	الإطار القانوني حول النفايات في التشريع الليبي
77	عبد الله عبد الحميد الهرامة، باحث في مجال العلوم القانونية
97	الابتكار التكنولوجي ودوره في إعادة تدوير النفايات: نماذج عالمية
97	صباح حليلو، جامعة الشاذلي بن جديد، الطارف، الجزائر
97	مريم قوادرية، جامعة الشاذلي بن جديد، الطارف، الجزائر
110	اثر التلوث البيئي على التنمية الاقتصادية: دراسة تطبيقية على ليبيا
110	د. عائشة الهادي محمد أبو عبدالله، كلية الاقتصاد العجيلات - جامعة الزاوية، ليبيا
110	أ. أحمد الزيتوني، كلية الاقتصاد العجيلات - جامعة الزاوية، ليبيا
121	الحماية القانونية للبيئة من أضرار النفايات الطبية
121	ايمان صالح علاق، دكتوراه قانون جنائي، جامعة الزاوية، ليبيا
141	الممارسات البيئية في مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في مدينة طبرق: تقييم جاهزية تبني مفهوم الإدارة الخضراء
141	د. طاهر فرج لامين، أستاذ مشارك بقسم إدارة الأعمال -كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق -ليبيا و عميد كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق
141	د. حافظ الصديق منصور، أستاذ مساعد بقسم إدارة الأعمال كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق -ليبيا ومنسق الدراسات العليا
141	كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق
158	النفايات الصلبة وسبل المعالجة في ظل التشريعات والاستدامة البيئية بمنطقة العجيلات
158	الباحثة أمّنه ابو عجيله محمد الأمين، عضو هيئة تدريس بجامعة الزاوية -كلية الآداب العجيلات
176	طاقة النفايات
176	د. فوزي محمد عقيل، جامعة المرقب ، الخمس، ليبيا
176	د. عمر علي الأمين، جامعة المرقب ، الخمس، ليبيا

- 192تتمين النفايات كوسيلة إستراتيجية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر
- 192د. اولاد ابراهيم ليلي، جامعة غرداية، مخبر الدراسات التطبيقية في العلوم المالية والمحاسبية *EASFC*، غرداية (الجزائر)
- 192د. زواويد لزهراري، جامعة غرداية، مخبر التنمية الإدارية للارتقاء بالمؤسسات الاقتصادية بولاية غرداية، غرداية (الجزائر) .
- 207السياسة التشريعية المتبعة في مكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة في ظل اتفاقية بازل والمشرع الليبي
- أ. مبروكة كريم محمد البركي، عضو هيئة تدريس بكلية القانون جامعة الزيتونة/ليبيا وطالبة دكتوراه بجامعة الشاذلي بن جديد
- الطارف/الجزائر
- 207د. فارس خليفة مزوزي، أستاذ بكلية الحقوق والعلوم السياسية جامعة الشاذلي بن جديد الطارف/ الجزائر
- 220تكامل السياسات الضريبية والاقتصاد الدائري مسار نحو اقتصاد مستدام –دراسة حالة الجزائر –
- جمال الدين سيليني ، جامعة البليدة 02 لونييسي علي، البليدة، الجزائر
- 220وسام فارح، جامعة البليدة 02، البليدة، الجزائر
- 233أثر تتمين النفايات وتدويرها على الاقتصاد العالمي
- د. بكرم سلام عبد الرؤوف سلام ، أستاذ الاقتصاد، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر
- تتمين النفايات المنزلية ودورها في تحقيق الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة : (مقترح لمدينة العجيلات)
- 249د. ربيع ضوء الجريبي ، كلية الآداب الجميل، جامعة صبراتة /ليبيا
- 249ك. أ. حنان رجب الضبع ، كلية الآداب العجيلات، جامعة الزاوية/ليبيا
- 249إمكانية تصنيف وفرز المخلفات الصلبة والاستفادة دراسة حالة كلية العلوم، جامعة غريان منها
- 261وفاء على بن ناجي، أماني عبد السلام علي، مصطفى عبد السلام العيساوي، قسم البيئة والموارد الطبيعية، كلية العلوم، غريان، ليبيا.
- 261إعادة تدوير النفايات مسار نحو تحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة الجزائر
- 273خديجة شيخاوي، جامعة علي لونييسي البليدة 2، البليدة، الجزائر
- 273دور المحاسبة البيئية في تخفيض التكلفة وحماية البيئة من التلوث- دراسة حالة شركة الزاوية لتكرير النفط (مصفاة الزاوية)
- 285د. يوسف شعبان المبروك، جامعة الزاوية، كلية الاقتصاد الزاوية، ليبيا
- 285د. مفتاح الاصقع، شركة الزاوية لتكرير النفط، الزاوية، ليبيا،
- 285أ. احمد بادي، شركة الزاوية لتكرير النفط، مصراته، ليبيا،
- إنتاج مواد بناء ذات تكلفة اقتصادية منخفضة من خلال تدوير مخلفات تراب الاسمنت بمصانع الاسمنت: دراسة حالة: مصانع الاسمنت بشركة الاسمنت الليبية / بنغازي
- 300أ.د. فرج أبو بكر المبروك، جامعة بنغازي قسم الهندسة المدنية كلية الهندسة، بنغازي ليبيا
- 300د. منال سالم علي ابومداس ، الهيئة الليبية للبحث العلمي بنغازي ليبيا، جامعة بلاغري للعلوم الحديثة
- 309الفرص والتحديات لتسيير النفايات الصلبة والزيوت المستعملة في بعض وحدات انتاج الكهرباء لشركة سونلغاز الجزائر .
- لونييسي لطيفة، جامعة باجي مختار، عنابة، الجزائر
- 309إدارة النفايات: ركيزة أساسية في بناء اقتصاد مستدام وحماية البيئة : أهمية الإدارة في تخلص النفايات وتشريع مسار الاقتصاد
- 318د. توفيق بوخونني، محمد الصديق بن يحي-جبل، الجزائر
- 318EXPERIMENTAL DESIGN AND SIMULATION OF FUEL OIL PRODUCTION BY WASTE PLASTIC PYROLYSIS PROCESS
- 326ABDALGAFAR ALI ISSA⁽¹⁾ , ALBASHEER ABDULHAFITH ALHASOUM⁽²⁾ , AND RUQAIA A SHELIQ⁽³⁾ , ABDULBARI SALEH SALM⁽⁴⁾
- 326A REVIEW OF STRATEGIES FOR VALORIZATION OF MINING, CONSTRUCTION, DEMOLITION AND AGRICULTURAL WASTES TOWARDS A CIRCULAR ECONOMY
- 344NUHA AHMED ABOBK, COLLEGE OF NATURAL RESOURCES, ALJUFRA UNIVERSITY, ALJUFRA, LIBYA
- 344SEWAGE WATER TREATMENT AND ITS IMPACT ON LIBYA
- 355IMAD MASUD GRANAT, GRANAT CHEMICAL AND ENERGY SOLUTIONS COMPANY, LARVIK, NORWAY
- 355دورة إعادة تدوير النفايات والتنمية الاقتصادية المستدامة: (الأدلة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)
- 365أ / أحمد الهادي محمد العيفور، محاضر بقسم الاقتصاد بكلية الموارد البشرية جامعة صبراته
- 365دور التسويق الإلكتروني في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية – المؤسسة الناشئة NRECYCLI أنموذجاً –
- 373ط.د سعادنة مروان¹، ط.د ثلثاني غزلان²، ط.د لزغد أسماء³
- 373

- تحديات تئمين النفايات وتدويرها في الجزائر لتعزيز التنمية المستدامة والفرص المتاحة أمام المؤسسات الناشئة: قراءة في نماذج دولية رائدة 384
- د. بن عزة هشام، مخبر بحث الحوكمة العمومية والاقتصاد الاجتماع، جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان-الجزائر- 384
- د. حابي عبد اللطيف، مخبر بحث الحوكمة العمومية والاقتصاد الاجتماعي، جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان-الجزائر- 384
- المنظور الاستراتيجي لحماية البيئة من أخطار النفايات بالتطبيق على مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن 404
- د. سليمان محمد عيسى سليمان، الهيئة الليبية للبحث العلمي، طرابلس، ليبيا 404
- الحشرات تنقذ الكوكب: إعادة تدوير المخلفات العضوية وإنتاج البروتين بطريقة صديقة للبيئة 418
- م.م. زُينب قاسم محمد¹، أ.د. لبنى عبد العظيم مجيد³، م.م. نور جمال طالب² 418
- العنوان: الثورة الصناعية الثالثة ودور التكنولوجيا في الوعي البيئي- من الطاقة والاقتصاد النفطي إلى الاقتصاد الأخضر- 426
- سلمى نعمون، جامعة قسنطينة، الجزائر 426
- الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة: نحو استراتيجية كاملة وفعالة 436
- أ.د. زرزار العياشي، د. غياد كريمة، جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة، الجزائر 436
- النفايات المنزلية الصلبة وإمكانية الاستفادة منها اقتصادياً بمدينة الجميل 448
- سهام مفتاح الهادي بالحاج، كلية الآداب العجبات جامعة الزاوية، ليبيا، 448
- هند سعيد ساسي الحمري، كلية التربية زلطن جامعة صبراتة، ليبيا 448
- INDUSTRIAL ECOLOGY TOWARDS THE ECO-EFFICIENCY OF THE COMPANY (EXAMPLE ALGERIAN COMPANY) 465
- د. مسيعد مريم (جامعة سكيكدة، الجزائر) 465
- د. علوان ضاوي (جامعة سكيكدة، الجزائر) 465

المقدمة

تعتبر النفايات بشتى أنواعها من أهم المشاكل التي تواجه العالم عامة والدول النامية خاصة لكونها إحدى أهم مصادر التلوث ، مما يتطلب توجهاً خاصاً لإدارتها وتأمينها والتخلص الآمن منها. فتنمى النفايات وإعادة التدوير مصطلحان أصبحا متلازمان ويحظيان باهتمام عالمي لما لهما من دور فعال في التنمية الاقتصادية والحفاظ على الموارد الطبيعية وسطح الأرض من التلوث الناتج من تراكم نفايات المصانع والشركات، الذي مما لا شك فيه له انعكاسات سلبية على الاقتصاد الوطني. إن تفعيل المحاسبة عن المسؤولية الاجتماعية يستوجب التوجه نحو الاقتصاد الدائري لحماية الموارد الطبيعية والاستفادة من منتجات جديدة وخلق فرص عمل وتطوير الاستثمار المحلي، باحتساب التكلفة من أيدي عاملة ومواد أولية واستخدام المعالجات المحاسبية السليمة، وإحداث إطار معياري وتنظيمي وضريبي محفز وخلق بيئة اقتصادية شاملة، من خلال إدماج قانوني واجتماعي يتلاءم مع الأدوات الاقتصادية المختلفة، وتجديد البحث والتطوير والابتكار وزيادة التنافسية والتميز وإدراج مفاهيم الاقتصاد الدائري في المجالات التعليمية والثقافية.

يحاول المؤتمر الإجابة عن العديد التساؤلات من خلال تسليط الضوء على الواقع الاقتصادي في ظل المساعي الدولية والمحلية للتقليل من كمية النفايات بالاستفادة بالطرق الحديثة من إعادة تدوير وتنمى النفايات غير القابلة للتدوير وبيعها بدلاً من تحمل تكاليف التخلص منها وكيفية احتسابها ومعالجتها محاسبياً.

سيتناول المؤتمر عدة محاور لتوضيح آفاق وآليات التعافي الاقتصادي من الآثار السلبية ومدى تأثير النشاطات الثقافية والتكنولوجيا الصناعية في تسريع وثيرة الاقتصاد الدائري.

الرسالة Mission

السعي للبحث عن آليات لدراسة تقليل تكاليف التخلص من النفايات بمختلف أنواعها وكيفية الاستفادة منها وسبل التعافي الاقتصادي

الرؤية Vision

التميز في البحوث العلمية وتسليط الضوء على المواضيع الهامة مثل تنمى النفايات وتدويرها ودور الاقتصاد الدائري في تسريع وثيرة التحول نحو الاقتصاد الأخضر.

اهداف المؤتمر (Objectives)

- التعريف بالأزمة الإنسانية الناتجة عن النفايات وكيفية التعامل معها لتقليل الآثار السلبية إلى أدنى حد وحماية الموارد الطبيعية وتحويل النشاط الصناعي لنشاط صديق للبيئة.
- التركيز على تنمى النفايات كبديل لإعادة التدوير في الوقت الراهن لعدم إمكانية تحمل تكاليف إنشاء مصانع لإعادة التدوير.
- جعل الاقتصاد الدائري مشروعاً وطنياً ومصدراً لقيمة مجتمعية وبيئية ذات جاذبية اقتصادية.
- طرح ومناقشة التحديات التقنية والاقتصادية التي تستوجب اتباع سياسة لدمج البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي.
- الاهتمام بالجوانب الإدارية والمحاسبية التي يحتاجها الاقتصاد الدائري.
- إثراء المناهج العلمية بكليات الجامعات بمختلف التخصصات .

محاور المؤتمر

المحور الأول: القيمة المضافة للنفايات وأثر تطوير مستخرجات جديدة على الاقتصاد

- التعريف بالنفايات وأنواعها وأثر قيمتها المضافة على الاقتصاد.
- النفايات القابلة للتمى وإعادة التدوير والاستثمار فيها.
- تنمى النفايات النفطية والانبعاثات الغازية والمياه العادمة لتقليل تكاليف التخلص منها.
- الاقتصاد الدائري بديل الاقتصاد الخطي (النفايات التجارية / الالكترونية/ البلاستيكية والنفايات الصناعية الأخرى).
- دور المشروعات المتوسطة والصغرى لإعادة تدوير النفايات الطبية والبحرية والزراعية والخشبية في دعم الاقتصاد.
- تنمى النفايات كبديل لإعادة التدوير لمخلفات الهدم والتعدين (فتح آفاق استثمارية).

- دور الحكومات والمؤسسات في تعزيز استدامة إدارة النفايات واستعراض أفضل الممارسات الدولية في الاستفادة من النفايات (تجارب محلية وعربية).

المحور الثاني: الدور المحاسبي في تئمين النفايات وتعزيز الاقتصاد

- تئمين النفايات كقيمة مساعدة في تخفيض تكاليف الإنتاج والمواد الأولية ومعالجة الخسائر الاقتصادية المتفاقمة.
- المعالجة المحاسبية للنفايات القابلة للتدوير والتئمين وطرق تحديد تكلفتها وأرباحها.
- محاسبة التكاليف ودورها في تحويل تكلفة التدوير إلى مردود اقتصادي.
- محاسبة المسؤولية ودورها في تحديد قيمة الخسائر الناتجة من النفايات والحد منها.
- المحاسبة عن المسؤولية الاجتماعية كأداة للحماية من النفايات الخطرة وخفض تكاليف الإنتاج وكلفة واردات المواد الأولية وخلق فرص عمل.
- أهمية استحداث مواد تخصصية بكليات الاقتصاد تهتم باحساب تكاليف النفايات بمختلف أنواعها (فرز وجمع وتخزين ونقل وتخلص ورقابة).
- أهمية استحداث إطار ضريبي تحفيزي وسياسة صناعية تنافسية بديلة لهيكل القطاعات والنهوض بالاقتصاد الدائري.
- التقليل من التكلفة الاقتصادية الناتجة من الاضرار الصحية والبيئية للشعلات الغازية المصاحبة لإنتاج النفط والغاز.

المحور الثالث: أهمية الإدارة في تخفيض خسائر النفايات وتسريع مسار الاقتصاد الدائري

- الأهمية الاقتصادية لإدارة النفايات في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة ووضع نظام متكامل لإدارة النفايات.
- التخطيط الاستراتيجي لتخفيض الخسائر الاقتصادية الناتجة عن الانبعاثات وتبني الانظمة الحديثة لإدارة الصحة والسلامة البيئية.
- ادماج البعد البيئي في التخطيط والمشاريع الاستثمارية وخلق توازن بين البيئة والمشاريع التنموية.
- التعاون مع وزارة البيئة والتعاون الدولي لتسريع التحول إلى الاقتصاد الدائري.

المحور الرابع: الدعم التكنولوجي وتعزيز الابتكار في تكنولوجيا إعادة تدوير النفايات والعمليات الصناعية

- تطوير ونشر تكنولوجيا الطاقة المتقدمة وإدماج الشباب لمواكبة التنمية السوسيو- اقتصادية بشكل مستدام.
- توفير المنصات والدعم لريادة الاعمال في مجال تئمين النفايات.

المحور الخامس: القوانين والتشريعات

- القوانين المحفزة لتعزيز التئمين والاقتصاد الدائري.
- الحاجة لوجود قوانين وتشريعات خاصة بالنفايات والخردة والقمامة الدائرية.
- الاقتصاد الدائري والمعايير البيئية (تجارب دولية).
- ليبيا واتفاقية بازل للتعامل مع النفايات الخطرة.
- وضع إطار للشراكات الوطنية والدولية واتخاذ إجراءات ملموسة لتسريع الجهود المبذولة في مجال تئمين النفايات وإعادة التدوير.

المحور السادس: الدعم الثقافي والاعلامي للتقليل من تكلفة الاضرار الاقتصادية الناتجة من النفايات

- دور التوعية في التربية وتغيير السلوكيات وإعادة النظر في انماط العيش والعادات الاستهلاكية والتقليل من التكاليف .
- نشر الثقافة لتحقيق الوعي والحد من تأثيرات التغيرات المناخية الناتجة عن النفايات .
- الإعلام ودوره الايجابي في ترشيد الاستعمال والتقليل من المخاطر البيئية والاجتماعية وتوضيح الأثر الاقتصادي.
- تأثير إدارة تئمين النفايات في توجيه سلوك المستهلك.

المحور السابع: سياسة التئمين وتأثيرها على القطاع الخاص

المحور الثامن المعوقات التي تواجه التثمين وإعادة التدوير

- المعوقات التشريعية والقانونية.
- المعوقات الاقتصادية.

المحور التاسع: الحلول المقترحة لتقليل من تكلفة التخلص من النفايات النفطية والصناعية الاخرى (التكلفة والمنفعة)

- التقليل من استخدام الغازات وزيادة عمليات التشجير .
- إعادة تدوير الغاز وشعلة بدون دخان.
- كفاءة الطاقة البديلة وتطوير الوسائل في مجال المصادر المتجددة (استحداث المنظومات الخضراء / منظومة الطاقة المتجددة/ منظومة التطهير ومعالجة المياه/ منظومة النجاعة الطاقية في قطاع المباني/ منظومة تثمين النفايات الصناعية/الصناعات الصلبة بمختلف أنواعها والنفطية والطبية والرصيد الغابوي).

الفئات المستهدفة

- الأكاديميون والباحثون
- المحللون والمختصون في مجال المؤتمر
- السياسيون وصنّاع القرار
- الطلبة من مختلف التخصصات
- الهيئات الحكومية والوزارات وشركات القطاع العام
- شركات القطاع الخاص على الصعيدين المحلي والدولي

آليات تحقيق الأهداف

- استقطاب باحثين محليين ودوليين من الكفاءات الأكاديمية وذوي الخبرة في مجال الاقتصاد والصناعات بمختلف أنواعها، وفي مجال المواضيع المطروحة في محاور المؤتمر من أجل الخروج بحلول وتوصيات واقعية.
- استقطاب الشركات والهيئات الحكومية والخاصة على الصعيدين المحلي والدولي في مجال المواضيع المطروحة في محاور المؤتمر من أجل الخروج بحلول وتوصيات واقعية .
- ارسال مخرجات المؤتمر ومتابعتها مع الجهات المختصة محلياً ودولياً.

ضوابط النشر

- لغات مقالات هذه المجلة: العربية، الإنجليزية.
- إعداد الصفحة: الورق مقاس A4 ، مع ترك مسافة 2 سم لكافة أبعاد الورقة، والتباعد بين الأسطر single.
- وعند بداية كل فقرة، يترك فراغ بمقدار 1سم
- خطوط الكتابة: استخدام Time new Roman لكافة اللغات المعتمدة في المجلة.
- حجم الخط (12) للمتن، وكذلك للعناوين الفرعية، ولكن بخط غامق .
- بحجم الخط (10) للملخص ولعنوانه (10) غامق، كما يستخدم حجم (10) للهوامش، ولل كلمات المفاتيح، ولنهاية البحث من المصادر والمراجع.
- يستخدم الترقيم ابتداء من المقدمة، أي أن المقدمة سيسند لها الرقم واحد وهكذا لباقي الفقرات التي سيسند لها الأرقام بحسب تسلسلها، وإذا كانت هناك فقرات فرعية ضمن الفقرة الرئيسية فيتم ترقيمها اعتماداً على رقم الفقرة ورقم تسلسلها
- ترقيم العناوين الأساسية بأرقام أساسية والعناوين الفرعية بأرقام فرعية.
- يبوب البحث على النحو التالي:
 - عنوان البحث يظهر في منتصف أعلى الصفحة الأولى من البحث، واسم الباحث(أو الباحثين)، وجهة الدراسة أو العمل، والبلد الذي ينتمي إليه، والعنوان (العناوين)، والبريد الإلكتروني.

- ثم الملخص Abstract ، الملخص باللغة المعتمدة في البحث وكذلك باللغة الإنكليزية، وإن أمكن باللغة العربية أيضاً. يتألف الملخص من مئة وخمسين كلمة تقريباً، ويحتوي على هدف البحث وأهميته، وأسباب اختيار البحث، والجديد الذي سيضيفه عن الأبحاث السابقة، ومنهج البحث وطريقته (في الجمع والفرز، وفي استخدام البيانات والمعلومات، أو من التقنيات أو وسائل البحث والإحصاء وغيرها)، ولمحة عن النتائج، ثم عرض ترتيب الفقرات التي ستنبع المقدمة.
- ثم الكلمات المفتاحية الدالة (key words) ، تمثل المواضيع الأساسية بالبحث، ويفضل ألا تكون من العنوان.
- ثم المقدمة : Introduction تتضمن أهمية البحث وأهدافه وفائدته،
- المتن: عرض المعلومات، والبيانات، والمناقشة، والتحليل. ويجب أن يكون تسلسل الأعمال منسقاً بشكل جيد بما يساعد على المتابعة، وعرض الأشكال والصور التفصيلية الواضحة.
- النتائج والمقترحات. بعرض مساهمات هذا البحث، ومقارنتها بالبحوث المشابهة السابقة، وبيان ما يميزه عنها، ومناقشة النتائج التي تم التوصل إليها، سلباً أو إيجاباً، وإذا كان هناك انحرافات بالنتائج فينبغي توضيح أسباب هذه الانحرافات. تُعرض هذه النتائج بشكل مختصر ومركّز.
- المراجع والهوامش تكتب بطريقة APA على الشكل الآتي:
- في المتن يكتب بين قوسين: لقب الكاتب والسنة والصفحة (اللقب: السنة...، ص)
- أسلوب عرض المراجع:
- الكتب: اسم المؤلف أو المؤلفين، (سنة النشر)، عنوان الكتاب، اسم المترجم أو المحرر، الطبعة، الناشر، مكان النشر، رقم الصفحة.
- الدوريات والمجلات والتقارير: اسم المؤلف أو المؤلفين، (سنة النشر)، عنوان الدراسة أو المقالة، اسم المجلة، العدد، رقم الصفحة.
- مقالات الجرائد الإخبارية: اسم المؤلف، عنوان المقالة، اسم الجريدة، تاريخ النشر.
- المنشورات الإلكترونية اسم الكاتب، عنوان المقال أو التقرير، اسم السلسلة إن وجدت، اسم الموقع الإلكتروني، تاريخ النشر إن وجد.
- في حين يستشهد بالمرجع في قائمة المصادر والمراجع بالنسبة لمقالات الجرائد والمنشورات الإلكترونية بإزالة تاريخ المشاهدة والنشر.
- الصور والأشكال والجدول:
- يتم ترقيم الجداول والرسوم التوضيحية وغيرها بحسب ورودها في البحث، مع ذكر العنوان في الأعلى للجدول والأسفل للشكل.
- ترقيم الجداول ترقيماً متسلسلاً مستقلاً عن ترقيم الأشكال خلال المتن، ويكون لكل منها عنوانه أعلى الجدول ومصدره أسفله.
- جميع الصور والجداول المستخدمة في البحث لا يجوز أن تكون أعرض من (11سم). حجم الخط داخل الجداول لا تتجاوز (10).

مزايا المشاركة بالمؤتمر

- يمنح المشارك شهادة معتمدة من اللجنة المنظمة للمؤتمر والجهات الراعية.
- يتحصل المشارك على حقيبة المؤتمر التي تحتوي على : كتاب بملخصات البحوث المشاركة والقرطاسية .
- توفير المشاركة عبر تقنية الزوم للمشاركين اللذين يتعذر حضورهم لمكان انعقاد المؤتمر.
- نشر الابحاث المقبولة في عدد خاص بالمؤتمر بمجلة المركز الليبي للبحوث الاقتصادية وهي إحدى المجلات المعتمدة من قبل وزارة التعليم العالي و هيئة البحث العلمي.

الفعاليات المصاحبة للمؤتمر

- أقيمت مجموعة من المحاضرات والورش ل على هامش المؤتمر و عرض لتجارب رائدة لبعض المشروعات الصغرى للمنتجات المعاد تدويرها في مختلف أنواع الصناعات كالتالي:
- محاضرات عن النفايات النفطية / النفايات الزراعية / النفايات الطبية
- النفايات البلاستيكية/ الخشبية والتعدين
- محاضرات : انواع النفايات وإدارتها لدعم المردود الاقتصادي (تجارب الدول الاخرى)
- محاضرة عن التكاليف والمعالجة المحاسبية لتثمين وإعادة تدوير النفايات (تكلفة/ منفعة).

ورش العمل والفعاليات الاخرى

- ورشة عمل بعنوان بطاقة الاداء المتوازن وتثمين النفايات
- ورشة عمل حول دور المؤتمر في تعزيز التنمية المستدامة في المنطقة الغربية
- مداخلة مع منظمة Giz
- صالون اقتصادي بعنوان (سياسة التثمين وأثرها على القطاع الخاص/ دور القطاع الخاص في اعادة التدوير)
- صالون حوار الساعه بعنوان (ارتفاع منسوب المياه بزلتينمن الازمه إلي الفرصة)
- تجارب رائدة (الأنسة الاء مصباح شعيب / السيد سعيد عبدو / منظمة طوق الياسمين لضعاف السمع / السيد طارق أبو فايد / الأنسة رغد أشرف العريفي).

رؤساء ولجان المؤتمر

الرئاسة الشرفية

استاذ سعدالدين علي سويس، المركز الليبي للبحوث الاقتصادية

د. مفتاح الرماح الاصقع، شركة الزاوية لتكرير النفط

الرئيس التنفيذي للمؤتمر

أ. ك. د انتصار الكوني البشتي ، جامعة الزاوية/ ليبيا

اللجنة العلمية

رئيس اللجنة العلمية

أ. د فرج ابوبكر المبروك، جامعة بنغازي/ ليبيا

نائب رئيس اللجنة العلمية

أ. د طارق المهدي مامي، جامعة الزاوية / ليبيا

أعضاء اللجنة العلمية

أ. د جمعة رحومة الجالي ، جامعة طبرق/ ليبيا

أ. د الطاهر ابراهيم الثابت، جامعة طرابلس/ ليبيا

أ. د نعيمة عمر الغزير، الاكاديمية الليبية للدراسات العليا / فرع جنزور

أ. د. عمر محمد سلطان، جامعة الزاوية/ ليبيا

أ. د . الطيب القبي ، جامعة سرت/ ليبيا

أ. د عبد المطلب بون، جامعة الحسين عون/ ماليزيا

- أ. د احمد الصغير المهدي عجينة ، الجمعية الليبية للبحوث والدراسات العلمية/ ليبيا
أ. د حمادي بن منصور الفخفاخ ، جامعة صفاقس/ تونس
أ. ك. د محمود جمعة المحجوب ، جامعة المرقب/ ليبيا
أ. ك. د انتصار الكوني البشتي، جامعة الزاوية/ ليبيا
أ. ك. د ابوبكر الشريف، المركز الليبي للبحوث الكيميائية/ ليبيا
د. باسم مختار الرتيمي، جامعة الزاوية/ ليبيا
د. باسم مصطفى عبد الرحمن، جامعة الزاوية/ ليبيا
د. ايمان عبد الناظر قدورة، وزارة التربية والتعليم/ تونس

اللجنة التحضيرية

رئيس اللجنة التحضيرية

د. باسم مصطفى عبد الرحمن، جامعة الزاوية / ليبيا

نائب رئيس اللجنة التحضيرية

د. باسم مختار الرتيمي، جامعة الزاوية/ ليبيا

اعضاء اللجنة التحضيرية

أ. ك. د انتصار الكوني البشتي، جامعة الزاوية/ ليبيا

د. مروة محمد الزروق، جامعة الزاوية/ ليبيا

أ. خالد عيسى الزنين، المركز الليبي للبحوث الاقتصادية/ ليبيا

رئيس اللجنة التنظيمية

أستاذ اسامة عبد القادر بركة ، المركز الليبي للبحوث الاقتصادية/ ليبيا

رئيس اللجنة الاعلامية

أستاذ طارق عيسى، المركز الليبي للبحوث الاقتصادية/ ليبيا

مكان انعقاد المؤتمر

قاعة الشهداء بشركة الزاوية لتكرير النفط

الساعة العاشرة صباحاً 5 /6 من شهر يونيو

المؤتمر العلمي الدولي حول تـثـمـيـن النـفـاـيـات وإعـادـة تـدوـيـر هـا ر هـا ن ا ق ت ص ا د ي ت ن م و ي
The International Scientific Conference on Waste Valorization and Recycling
تحت شعار

من قيمة اقتصادية مهدورة إلى ثروة
From Economic Waste to Wealth

الكلمات الافتتاحية



كلمة الرئيس التنفيذي للمؤتمر

ا.ك. د انتصار الكوني البشتي

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على أشرف خير خلق الله سيدنا محمد بن عبد المطلب عليه أفضل الصلاة وأزكى التسليم

السيدات والسادة الحضور الكريم يشرفني اليوم أن أرحب بكم جميعاً في هذا المؤتمر العلمي الهام حول تميمين النفايات وإعادة تدويرها، هذا الحدث الذي يجمع بين نخبة من الخبراء والمتخصصين في هذا المجال الحيوي المهم. ويهدف إلى التعريف بالأزمة الإنسانية الناتجة عن النفايات وكيفية التعامل معها لتقليل الأثر السلبي إلى أدنى حد وحماية الموارد الطبيعية وتحويل النشاط الصناعي لنشاط صديق للبيئة. مع التركيز على التميمين كبديل لإعادة التدوير في الوقت الراهن لعدم إمكانية تحمل تكاليف إنشاء مصانع لإعادة التدوير. وجعل الاقتصاد الدائري مشروعاً وطنياً ومصدراً لقيمة مجتمعية وبيئية ذات جاذبية اقتصادية. لقد أتينا اليوم لنناقش ونتبادل الأفكار والخبرات حول كيفية الاستفادة القصوى من مواردنا وتقليل الفاقد والهدر منها. فتتمين وتدوير النفايات هو احدى أهم الركائز الأساسية للتنمية المستدامة، والذي يسهم في الحفاظ على البيئة وحماية الموارد الطبيعية لأجيال المستقبل وتحويلها الى مصدر إيرادات كونها اهم ثوابت خلق الثروة. في هذا المؤتمر، سنتعرف على التقنيات والممارسات العالية في مجال إدارة النفايات، وسناقش التحديات والفرص المتاحة لتطوير هذا المجال في بلدنا، بالتعاون بين مختلف الجهات المعنية من القطاعات الحكومية والقطاع الخاص، للإجابة عن العديد من التساؤلات و طرح ومناقشة التحديات التقنية والاقتصادية التي تستوجب اتباع سياسة لدمج البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، و الاهتمام بالجوانب الإدارية والمحاسبية التي يحتاجها الاقتصاد الدائري، لتوضيح القيمة الاقتصادية للنفايات وكيفية تحويلها من قيمة مهدورة إلى ثروة. إضافة إلى كيفية إثراء مناهج الكليات الجامعية بما يخدم هدف تميمين النفايات والاستفادة الاقتصادية القصوى بدل تكبد تكاليف التخلص منها. ونحن كمرکز بحثي رأينا انه من واجبنا تسليط الضوء على هذه المشكلة والبحث عن حلول واقعية قابلة للتطبيق في ظل الظروف الراهنة التي تعاني منها البلاد مع التركيز على التجارب الرائدة في هذا المجال وبالأخص على المستوى الفردي.

وأختم كلمتي هذه بتقديم جزيل الشكر والعرفان إلى لجان المؤتمر التحضيرية والعلمية والإعلامية والتنظيمية واللجان المساندة على جهودها المبذولة بكل إخلاص وعزيمة وصدق للوصول بالمؤتمر إلى هذه المرحلة المتقدمة، فالشكر كل الشكر إلى كل من مد إلينا يد العون والمساعدة ولو بالقليل في سبيل إنجاح هذا المؤتمر ولكل من تحمل مشقة العناء ليكون معنا اليوم. أتمنى لكم جميعاً يوماً مثمراً ومليئاً بالمعرفة والخبرات القيمة. مجدداً شكراً لكم على حضوركم الكريم .

والله ولي التوفيق



كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

أ.د. فرج المبروك

بسم الله الرحمن الرحيم

السيدات الفضليات، السادة الأفاضل، الحضور الكريم، أهلاً وسهلاً بكم في فعاليات المؤتمر العلمي الدولي " حول تهمين النفايات وتدويرها- رهان اقتصادي تنموي " والذي ينظمه المركز الليبي للبحوث الاقتصادية فرع العجيلات التابع للهيئة الليبية للبحث العلمي . الذي يشهد مشاركة علمية واسعة من داخل الوطن وخارجه، وصلت الاوراق المستقبلية إلى 75 ورقة تم قبول عدد (51) للمشاركة لارتقاءها لمستوى البحوث الرصينة المعتمدة من الهيئة الليبية للبحث العلمي، عدد 42 ورقة من باحثين من مختلف الدول العربية و 9 ورقات من جهات حكومية بخصوص مساهمتها في هذا المجال. فباسمي واسم زملائي في اللجنة العلمية للمؤتمر أرحب بكل المشاركين في هذا الحدث العلمي الهام كما أتوجه بالشكر إلى اللجنة التحضيرية على جهودها لإنجاح هذا المحفل العلمي " . كما هو معروف ومتبع في وقائع المؤتمرات العلمية الدولية لابد من إلقاء محاضرات علمية على هامش هذه المؤتمرات، وبعون الله تعالى وتوفيقه ومشينته سيشهد هذا المؤتمر العلمي مشاركات بمحاضرات علمية عامة حيث تحتل الدراسات والبحوث العلمية أهمية كبيرة في نهضة وتقدم الدول والمجتمعات. فالدول المتقدمة علمياً وحضارياً جعلت الدراسات والبحوث هي المصادر والمرجعيات لصناع القرار لاتخاذ السياسات والاستراتيجيات في كافة المجالات السياسية والاقتصادية والتعليمية والثقافية والعسكرية والعلاقات الدولية ونحوها. وتعد المؤتمرات العلمية أهم وسائل الجامعة والمراكز البحثية التي تسهم من خلالها في وظيفتي البحث العلمي وخدمة المجتمع، حيث يتم فيها دعوة المتخصصين والخبراء للمشاركة بخبراتهم وتجاربهم وأبحاثهم ودراساتهم لإثراء العديد من القضايا والمشكلات التي يعاني منها المجتمع ويحتاج لحلول فيها. حيث سيتضمن المؤتمر عرض العديد من الدراسات والبحوث التي ستساهم في وضع تصور لحلول مشكلات وقضايا المجتمع وخاصة فيما يتعلق بمشكلة إدارة النفايات وطرق الاستفادة منها.وأخيراً يسرني أن أضع بين أيديكم وأمام عقولكم جدول الجلسات العلمية، وكذلك ملخصات أبحاث المؤتمر وعددها واحد وخمسون ملخصاً، من أجل تعريف القارئ الكريم بعناوين البحوث ومناهجها والأدوات التي استخدمت في تحقيق أهدافها، وأهم النتائج التي توصلت إليها، ومفاتيح البحث عنها في محركات البحث بعد نشرها كبحوث كاملة في إحدى الدوريات المحكمة بإذن الله تعالى..

وأخيراً تقبلوا تحياتي



كلمة مدير عام المركز الليبي للبحوث الاقتصادية

أ. سعد الدين علي سويسسي

بسم الله والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد عليه الصلاة والسلام، ومن اتبعه بإحسان إلى

يوم الدين

تعتبر النفايات بشتى أنواعها من أهم المشاكل التي تواجه العالم كونها أحد أهم مصادر تلوث البيئة والمحيط، وهذا بدوره له آثار سلبية على صحة الإنسان وإنتاجيته وبالتالي انتشار الأمراض وزيادة نسبة الوفيات وانخفاض مستويات الرفاهية، إزاء هذا الوضع اتخذت معظم الدول توجهاً خاصاً لإدارة النفايات من خلال تجميعها والتخلص الآمن منها، وفي ظل الارتفاع المستمر في كمية النفايات الناتجة عن الاستهلاك البشري والصناعات المختلفة، ظهرت الحاجة إلى تجميع النفايات من خلال تدويرها أو إعادة استعمالها لتقليل أضرارها فضلاً عن المحافظة على الموارد الطبيعية وتحقيق فوائد اقتصادية.

حيث إن البحث العلمي يشكل إحدى دعائم النهضة الحضارية للمجتمع الليبي، وركناً أساسياً من أركان إنمائه الاقتصادي والاجتماعي والثقافي، ودعامة أساسية وحيوية في نسيج تطوره العلمي والتكنولوجي، وزيادة وتطور الاقتصاد المعرفي في ليبيا. ويعتبر البحث مرتكزاً رئيسياً في أنشطة القطاعات الاقتصادية والخدمية والتنموية والإدارية المختلفة، وتفعيل دورها للمساهمة في إنتاجية هذه القطاعات، وتطوير قدراتها التنافسية، وإيجاد الحلول المناسبة للتغلب على مشكلاتها العلمية والتقنية، بغية تعظيم إسهامها الفاعل في زيادة الدخل الوطني الإجمالي. ولذلك يجب أن تلتزم هذه القطاعات بالتعاون المباشر، والكامل مع قطاع البحث والتطوير وتنفيذ النتائج العلمية والتقنية.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

كلمة المتحدث الرئيسي



أ. د. عمر سلطان

أستاذ الهندسة الكيماوية – خبير في إعادة الجزئيات الضخمة

تواجه بلدنا الحبيبة ليبيا تحديات كبيرة في إدارة التوليد المتزايد للنفايات الصلبة وخاصة مع استمرار التزايد السكاني والتطور الاقتصادي، ولهذا أصبحت هناك حاجة ملحة وعاجلة إلى حلول مستدامة لإدارة النفايات الصلبة. تعرض هذه المداخلة نظرة عامة على تحديات إدارة النفايات في ليبيا وكذلك الممارسات الحالية للإدارة غير المستدامة إلى حد كبير للنفايات الصلبة. مع الاعتماد الكبير على المدافن غير المستدامة للنفايات ومحدودية إعادة التدوير والاسترداد والذي يشكل مخاطر بيئية وصحية واقتصادية. وتلخص المداخلة أهم الممارسات الرائدة والمستدامة والفعالة التي تنتهجها الدول المتقدمة في إدارة النفايات الصلبة. وتعطي لمحة عن الاقتصاد الدائري والمستدام من خلال ترمين النفايات الصلبة وتصنيعها والذي يمكن من خلاله أن نحقق فوائد عديدة، مثل تقليل ضغط مدافن النفايات، وتوليد مصادر جديدة للدخل وفرص العمل.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته



MAIN SPEAKER

Professor Dr Abdul Talib Bon

Solid Waste Management in Malaysia

Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

Waste is a very crucial problem for the rural areas or even the city areas. This is because waste will be produced in any form when there exists of the human activities. Waste can be defined as rubbish, trash, junk that is unwanted or the useless materials. Waste also can be classified as liquid waste, solid waste and gaseous waste. Solid waste management plays an important role in decrease the impact of the waste produce and utilize the waste for another purpose. The process in the solid waste management commonly needs the collection process, transporting process and finally disposal of the waste. According to the research in Malaysia, about 90% of the waste was disposed to the landfill and only 10.5% of the waste was recycle for other generate as other function. Before this, Malaysia has targeted to achieve decrease the waste disposed to the landfill to 40% and increase their recycle rate of the waste to 22%.

In order to achieve the target, set at the 2020, the Malaysian government had launched a lot of approach. For example, the Malaysian government had promoted the method of solid waste management efficiently by encourage the reduce and reuse of the waste method and reduce the landfill used as many as possible. Unfortunately, this is a crucial target to be achieved due to the low practice of proper waste management in the Malaysia society. Based on the research, the separation and handling of the waste is the most important step and the hardest ways to practice by the community. In order to helps the solid waste management process, there are three types of the bins used to be the storage for the waste and the type of bins are separately used by the different types of the community. The three types of bins are small bin for the household purpose while the medium bin which known as communal bin means that the bins are share between several community or households and large bin which known as hauled communal are using in the areas where are not has the traditional bins practices.

The hauled communal may be a large bin that can be move and design for the certain areas. In Malaysia, there are some problems in applying solid waste management. In Malaysia, community used to practice collecting the waste and directly thrown to the collection point without any treatment. With the increasing of the waste that be direct transport to the landfill will causing the problem of finding more suitable places to be as a new landfill for it. While talk about the landfill in Malaysia, there is also another problem which is the landfill in Malaysia is poorly managed and the total quantity of sanitary landfill in Malaysia is very low.



كلمة جهاز الطاقات المتجددة – ليبيا

د. إسماعيل علي أحمد

الاستفادة من النفايات الصلبة في توليد الطاقة الحرارية والكهربائي

إيجاد مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة صار الشغل الشاغل للباحثين في صناعة الطاقة وكذلك كافة الأجهزة والمؤسسات المعنية بتوفير الطائفة محليا وعاليا، وقد تم إنشاء جهاز الطاقات المتجددة لتحقيق هذا الهدف والمتمثل في إيجاد مصادر للطاقات المتجددة والنظيفة في ليبيا والاستغناء ولو بشكل جزئي عن المصدر الوحيد لتوليد الطاقة وهو النفط.

تأسس جهاز الطاقات المتجددة بقرار وزاري سنة 2007م، واصبح الجهة المعنية لتنفيذ المشاريع القائمة على استخدام تقنيات الطاقات المتجددة بمختلف أشكالها وصورها وتشجيع ودعم الصناعات المرتبطة بها، وذلك من خلال الجهات المرخص لها في هذا المجال (البحثية والتنفيذية العامة والخاصة)، وقد طورت حكومة الوحدة الوطنية عن طريق جهاز الطاقات المتجددة والشركة العامة للكهرباء وبالتعاون مع خبراء الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية استراتيجية الجهاز لرفع كفاءة الطاقة في عام 2023، بهدف زيادة مساهمة الطاقات المتجددة في الميزج الطاقوي من 17% بنهاية عام 2025 إلى 19% بنهاية عام 2030، وإلى 20% بنهاية عام 2035، قد تنبه الجهاز الى استغلال النفايات الصلبة كمصدر آخر لإنتاج الطاقة النظيفة والمستدامة والذي يمكن أن يضاف الى الطاقة المستهدفة توليدها من الرياح والخلايا الشمسية وبالتالي مساهمة الجهاز في استغلال النفايات بشكل مثالي خاص وتخفيض التلوث البيئي بشكل عام. تشغل النفايات الصلبة مساحات واسعة من مدافن النفايات، وتطلق غاز الميثان الذي يزيد من الأضرار البيئية، كما تطلق ثاني أكسيد الكربون عند حرقها، وهو ما يعرض الإنسان بدوره لمخاطر صحية بسبب تأثيره السلبي المباشر على صحة الإنسان، علاوة على تلوث المياه الجوفية والتلوث البصري في المناطق الحضرية نتيجة تكديس القمامة في الميادين والشوارع الى حين نقلها للمدافن المخصصة. ونظراً لصعوبة فصل المواد العضوية عن باقي المواد عند تجميع النفايات في العديد من الدول النامية ومنها ليبيا فقد تم التوصل مؤخراً الى إنشاء محارق مغلقة وأمنة للنفايات وذلك لغرض الحصول على طاقة حرارية تعمل على تسخين المياه في غلايات مخصصة لإنتاج بخار الماء والذي يتم ضغطه للعمل على تحريك توربينات لتوليد الكهرباء بقوة البخار ويطلق على مثل هذه المحطات اسم (المحطات البخارية لتوليد الكهرباء). تنقل شركة الخدمات العامة في مدينة طرابلس الكبرى ما لا يقل عن 2400 طن من النفايات البلدية الصلبة يوميا الى مكبات القمامة ومدافن النفايات، ووفقا لدراسات سابقة، فإن طن واحد من النفايات الصلبة ينتج 450-550 كيلوواط في الساعة. وتكفي هذه الكمية لإنتاج ما لا يقل عن 150 ألف كيلوواط في الساعة. وكانت الولايات المتحدة السبقة في استكشاف جدوى إنشاء مثل هذه المصانع في أواخر السبعينيات من القرن الماضي. وفي الوقت الحاضر هناك أكثر من 700 محطة عاملة في جميع أنحاء 48 ولاية تولد 15 مليار كيلوواط/ساعة من الكهرباء، وهو ما يكفي لتزويد 1,100,000 منزل والتدفئة لـ 725,000 منزل. يسعى الجهاز الى إجراء دراسة جدوى حقيقية ودقيقة لإنتاج الكهرباء من النفايات الصلبة وبالتالي مساهمته الفعالة في الحد من الانبعاث الكربونية نتيجة الحرق الجائر للنفايات والمساهمة في حماية المياه الجوفية من تسرب العصارة الناتجة عن تكديس النفايات في المحارق العامة وكذلك المحافظة على صحة المواطن الليبي وتحسين المظهر العام للشوارع والبيادين من خلال الحد من تكديس القمامة بشكل عشوائي.



كلمة شركة الزاوية لتكرير النفط

د. مفتاح الرماح الاصقع

صناعة تكرير النفط، تعتبر من الصناعات التي لها تأثيراً كبيراً على البيئة، فعمليات التشغيل والانتاج فيها معقدة وتمر بمراحل متعددة، وهي من الصناعات التي تنتج عنها ملوثات ومخلفات تحتاج إلى إجراءات خاصة لقياسها ومعالجتها. مما أدى إلى تزايد اهتمام شركة الزاوية لتكرير النفط بجانب قياس التكاليف الناجمة عن التلوث البيئي والتأكيد على ضرورة الافصاح عنه في القوائم المالية لتحديد قيمته وتقليصه، وبالتالي تحقيق الاهداف الاجتماعية للشركة واتباع سياسة الجار الصديق. إضافة إلى تكثيف الجهود للمحافظة على البيئة من خلال المشاريع القائمة او المستهدفة، وابرار دورها في الامتثال للقوانين البيئية، ورؤيتها المستقبلية في تجنب المزيد من التكاليف من خلال تطبيق معايير الجودة البيئية ومحاولة حلحلة الصعوبات التي تواجه تطبيقها، كما تسعى شركة الزاوية لتكرير النفط إلى تطبيق نموذج لتصنيف التكاليف البيئية في مصفاة الزاوية يتضمن الانواع المختلفة لتكاليف النشاط البيئي، وكيفية تكييفها مع النظام المحاسبي.

ومن خلال دورها المتميز في حماية البيئة والتزاماتها تجاه المسؤولية الاجتماعية قامت شركة الزاوية لتكرير النفط بتبني فكرة المؤتمر ورعايته لما لذلك من فوائد والتي تتمثل في دعم برامج التنمية المستدامة حسب توجيهات المؤسسة الوطنية للنفط والانخراط في المبادرات والمشاريع الاستراتيجية الجديدة ذات الأثر المحوري في مستقبل قطاع النفط، وإنتاج بدون شعلة والتي تعتبر من اهم محاور التي يتناولها المؤتمر . إن مناقشة أفضل الممارسات المتبعة في الجوانب المتعلقة بالمعايير البيئية والاجتماعية و مبادرات الاستدامة المؤسسية، والتمويل الأخضر، و الانخراط في برامج حماية البيئة من باب مسؤولية الاجتماعية وإتباع سياسة الجار الصديق، الاستفادة من بيوت الخبرة العالمية المتخصصة بتنفيذ البرامج المتعلقة بمعالجة النفايات بشتى أنواعها والتي ستتواجد في هذا المؤتمر إلى جانب الاستفادة من الأوراق البحثية المقدمة في مجالات بالتدريب على التقنية الخاصة بالمسائل البيئية المختلفة المصاحبة لصناعة النفط والغاز يعتبر من أهم الفوائد التي ستعود بالنفع على الشركة . إضافة إلى تسليط الضوء على الجهود المبذولة من قبل الشركة في المحافظة على الموارد الطبيعية من التلوث وتقليل الانبعاثات الغازية الضارة.

نسأل الله التوفيق



كلمة وزارة الحكم المحلي

مستقبل النفايات الصلبة في ليبيا

خلال الفترة من 2022- 2030

في إطار سعى وزارة الحكم المحلي بحكومة الوحدة الوطنية العمل على معالجة الاختناقات التي عانت و تعاني منها البلاد بسبب مشكلة النفايات الصلبة وانتشار القمامة بشكل مخيف خلال السنوات الماضية خاصة في ظل ارتفاع معدلات التساقط اليومي للمخلفات الصلبة والتي تجاوزت 8000 طن/يوم في كامل البلديات و تسببت في انتشار الحشرات والانبعاثات والقوارض واشتعال النيران في كثير من المواقع داخل المدن وخارجها وما نتج عن ذلك من آثار سلبية على الصحة العامة والبيئة, ولكي تكون هناك إجراءات علمية وعملية تعالج كل المشاكل المتعلقة بالمخلفات الصلبة أنشئت وزارة الحكم المحلي إدارة النفايات الصلبة والسائلة بموجب قرار السيد/معالي وزير الحكم المحلي الصادر بتاريخ 15 أكتوبر 2022 معنية بتنفيذ العديد من المهام أهمها :-

إعداد الخطط والبرامج لإدارة جميع مراحل الجمع والنقل والتخلص ; استخدام أفضل التقنيات لإدارة العمل ; العمل على تنفيذ الإدارة المتكاملة بمجال النفايات الصلبة والسائلة ; العمل على تكوين قاعدة بيانات للمساهمة بوضع الخطط ورسم السياسات الخاصة بإدارة النفايات ; استصدار الأدلة الإجرائية المنظمة لجميع مراحل العمل وفق الاشتراطات البيئية ; تقديم الدعم الفني والاستشارات لوحدة الإدارة المحلية بشأن اقتراح وتطبيق الشراكة بين القطاعي الخاص والعام, وتشجيع الاستثمار بمجال عمليات إعادة تدوير المواد القابلة للاسترداد لضمان الاستقرار المالي لمشروعات النفايات الصلبة وخلق موارد مالية تدعم نشاط الإدارات المحلية. وفي هذا الشأن تتعاون وزارة الحكم المحلي مع عدد من المنظمات الإقليمية والدولية على وضع مجموعة من الخطط والبرامج التي تؤدي إلى تحقيق مجموعة من الأهداف المهمة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر: الحفاظ على صحة المواطن ; حماية وسلامة البيئة ; تعزيز الاستدامة البيئية والاقتصادية; تقليل كمية النفايات من خلال نشر الوعي البيئي; التخلص الآمن من النفايات وفق معايير أداء الخدمة المطلوبة ; تقليل حجم انبعاث الغازات الدفينة الناتجة من تحلل النفايات , وذلك من خلال تنفيذ الخطة متوسطة المدى من 2024-2030 , و مشروع الحد من النفايات البلاستيكية 2024-2027 , وإعداد مجموعة من المخططات النموذجية لإدارة العمليات , إضافة إلى جمع ونقل وترحيل النفايات وفق مؤشرات حقيقية أنجزت محلياً على أرض الواقع بمجموعة من البلديات نتج عنها تحديد ناتج الفرد من النفايات الصلبة وانتهت الى تحديد أنواع النفايات المنتجة وتحديد نسبة المكونات وفقاً لطبيعة المناطق وثقافة المستهلك, وإنشاء منصة رقمية تم من خلالها رصد كل أماكن التخلص المعتمدة والعشوائية ومعرفة ظروف العمل القائمة. تعمل كل هذه الخطط والبرامج على تحقيق رؤية شاملة لقطاع المخلفات الصلبة من خلال الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة وتتبنى أفضل الممارسات العلمية والعملية لإدارة المخلفات الصلبة وتوظيف تقنيات حديثة وممارسات جيدة لتحقيق الأهداف المحددة بشكل مستدام وفعال.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

كلمة شركة العبار لصناعة الفايبر والالياف الصناعية والمفروشات



Address: Tripoli – wadi alrabie .

Email: Alabbar.co1@gmail.com /Phone : 0915601318-
0925601318

العبار شركة متخصصة بتجميع المخلفات البلاستيكية، وضمها ضمن خطة إعادة تدوير لتصنيع الياف صناعية والاستفادة منها بتصنيع القماش المخصص لصناعة المفروشات والأغطية والوسائد وما شابه من لوازم بتقنيات عالية. وهي مصنع رائد علي مستوى البلاد بهدف انتاج الالياف الصناعية التي تعتبر المادة الاولى لصناعة المفروشات والاناث بجودة ترتقي للعالية حيث توفر للمستهلك نسيجاً عالي الجودة ومميزاً يتمتع بعمر أطول وراحة أكبر وسعر أقل من خلال تقليل تكلفة تصنيع المنتج بوضع خطة لترشيد استخدام النفايات البلاستيكية، لدعم الفرد والمجتمع.

ضرورة إعادة التدوير في ليبيا؛ تعاني ليبيا مثل الدول العربية الأخرى، من تجاهل إعادة التدوير ، حيث أظهرت الإحصاءات الحديثة أن الدول العربية تتكبد خسائر تصل إلى 5 مليارات دولار سنوياً بسبب ذلك، وتقدر النفايات الناتجة بحوالي 896 مليون طن سنوياً. تحتوي هذه النفايات على كميات من المواد القابلة لإعادة التدوير تكفي لإنتاج كميات ضخمة من المواد المعاد تدويرها. يمكن أن تنتج العديد من المواد تصل قيمتها إلى 5 مليارات دولار. يتم استخدام ما يقرب من 7 مليون زجاجة مياه يومياً في طرابلس، بإجمالي وزن يزيد عن 7.5 طن الفكرة الرئيسية للعبارة هي استغلال هذا النفايات البلاستيكية الضخمة عن طريق إعادة تدويرها إلى مواد صناعية.

بصفتنا رواداً في ليبيا، ندفع التقدم في مجال إعادة التدوير، بهدف تحقيق تأثير واسع واستخدام فعال لمختلف أنواع النفايات البلاستيكية، مهمتنا هي تحويل المخاطر البيئية إلى فوائد عامة.

هدفنا تقديم منتجات معاد تدويرها وصديقة للبيئة في أوسع فئة ممكنة من السوق الليبي، وتعزيز الممارسات المستدامة والمساهمة في ترشيد استخدام المواد البلاستيكية وإدارة النفايات. كما تعمل العبار على تقليل الاستيراد، مما يعزز الاستقلالية الاقتصادية والاكتفاء الذاتي وحماية البيئة بتقليل تراكم النفايات والتلوث إضافة إلى خلق فرص العمل مما يحفز النمو الاقتصادي ويقلل من البطالة و تطوير الصناعة المحلية. نظرة عامة على الاقتصاد: تهدف العبار إلى توفير ما لا يقل عن 7 مليون و200 ألف دولار من خلال إنتاج ما لا يقل عن 5400 طن من الألياف سنوياً لخط الاستيراد وإنتاج مادة الياف نموذجية ومتقدمة في صناعة القماش المعاد تدويره، مما أدى بشكل تلقائي إلى توفير التعامل بالعملة الصعبة خارج البلاد ،هذا الخط للتوفير هو خط نمو دائري، تماماً كما أن هذا الخط الإنتاجي هو خط نمو مستدام وصاعد.

والله ولي التوفيق

Granat Chemical and Energy Solutions Company (SCSE)



Imad Masuod Ali

info@scse.no/ 004746278793/ 00218926542548

Release of sewage water into the environment is an emerging challenge for both developed and developing countries, because of its negatively environmental and health affect such as: water pollution; eutrophication; harm to wildlife ;contamination of soil and sediments; threatens human health in addition to increases the risk of developing fatal illnesses; and microbes consume dissolved oxygen in water.

The main goal of SCSE is treating all types of sewage water due to anthropogenic industrial or commercial activities : domestic sewage / infiltrating and flowing water/ industrial wastewater/agricultural runoff / commercial sewage, making them safe to release back into the environment or reuse, through top sewage water treatment systems: effluent treatment plants (ETP)/ sewage treatment plants (STP)/ combined effluent and sewage treatment plants (CETP)/ activated sludge plant (ASP).

Granat Chemical and Energy Solutions Company has a global network of professional offices and factories in the water treatment plant industry and has ISO certificates. Furthermore, the company is specialized in rainwater, petrol, and oil tanks. It has worked in several European and Arabic countries.

SCSE company is known for its distinctive and exclusive technologies as it utilizes highly environmentally friendly materials in the manufacturing its stations, such as polyester and fiberglass which has no harm on the environment and allows them to have a longer lifespan. The company's distinctive technologies have been awarded ISO certifications which gives it significant reputation in the field of wastewater treatment. One of the company's successful operations was completed in 2011 in e country of Kuwait, which is one of the countries with temperatures above 50 degrees Celsius. The Kuwaiti Ministry of Industry then approved the project based on its success.

Finally, the main purpose of our participation is to provide better understanding of sewage water treatment, importance, benefits, and determine the problems associated with its implementation, in which is a lack of awareness throughout most of Libyan companies and society. Given that the current economic climate has changed, it is now an ideal time to bring in new development ideas throughout Libya.

البحوث المتميزة

روز محمد فرج إمعزب

تحويل النفايات البلاستيكية المنزلية إلى وقود: جدوى اقتصادية واستراتيجية لاستعادة الطاقة من النفايات

عبد الغفار عيسى، البشير الحسوم، رقية شليق:

waste plastic pyrolysis process Experimental design and simulation of fuel oil production by

طاهر فرج الامين، حافظ الصديق منصور

الممارسات البيئية في مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في مدينة طبرق: تقييم جاهزية تبني مفهوم الإدارة الخضراء

خديجة شيخاوي

إعادة تدوير النفايات مسار نحو تحقيق التنمية المستدامة

عبد الفتاح المسماري

الأثار الاجتماعية لتراكم النفايات على المجتمع الليبي

ايمان صالح علاق

الحماية القانونية للبيئة من اضرار النفايات الطبية

مبروكة كريم البركي، فارس خليفة مزوزي

السياسات التشريعية المتبعة في مكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة في ظل اتفاقية بازل والمشرع الليبي

اولاد ابراهيم ليلي، زواويد لزهاري

تثمين النفايات كوسيلة استراتيجية لتحقيق اهداف التنمية المستدامة

جمال الدين سيليني، وسام فارح

تكامل السياسات الضريبية والاقتصاد الدائري مسار نحو اقتصاد مستدام

سعادنة مروان

دور التسويق الالكتروني في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية

إعادة استثمار النفايات السائلة لاستخدامها في ري الأراضي الزراعية والحصول على الغاز الحيوي: (دراسة حالة: مياه مصرفة من مذبح فني للدواجن)

ناهد فرهود، قسم تقانات الهندسة البيئية، كلية الهندسة التقنية، جامعة حلب، حلب، سورية

الملخص :

يوضح هذا البحث عملية الاقلاع بدرجة حرارة $(15 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، استغرقت 111day) ولوحظ انخفاض قيم COD و TDS حتى ثبتت قيمة الـ COD على (1136mg/l) وتحسنت كفاءة إزالة الـ COD والـ TDS مع زيادة زمن الاقلاع. ايضاً دراسة العوامل المؤثرة على كفاءة معالجة مياه صرف المذبح الفني للدواجن وتأثير زمن المكوث الهيدروليكي عليه ولوحظ انخفاض تركيز COD و TDS مع زيادة زمن المكوث الهيدروليكي. أما دراسة تأثير درجة الحرارة على كفاءة المعالجة ضمن المجال $(5-50)^\circ\text{C}$ فقد لوحظ مع زيادة درجة الحرارة وتحسن كفاءة إزالة الـ COD والـ TDS، والوصول للتركيز (285.12 mg/l) الـ COD في المياه المعالجة، ودراسة تأثير التركيز البدائي للمياه الخام لوحظ ازدياد تركيز الـ COD في المياه الخام رافقه ازدياد في تركيز الـ COD للمياه المعالجة. وبحساب حجم الغاز الحيوي الناتج عن المعالجة لكل تجربة وبواقع (3) مكررات. وبلغ الإنتاج الأعظمي للغاز الحيوي 0.27 ليتر لكل غرام COD مُزال.

الكلمات المفتاحية: مذابح الدواجن، زمن المكوث، الحمل العضوي، المعالجة الحيوية، كفاءة المعالجة.

1- المقدمة:

نظراً للانتشار الواسع للمذابح الفنية للدواجن؛ والتلوث الشديد الذي تسببه مياه مذابح الدواجن المصرفة، فإن معالجة هذه المياه أصبحت ضرورة ملحة من أجل حماية البيئة من جهة؛ وترشيد استهلاك الماء من جهة أخرى؛ وإعادة استثمار هذه المياه في أغراض أخرى مثل الري، وذلك كمساهمة في إدارة الموارد المائية في ضوء العجز المائي، والحصول على الغاز الحيوي الذي يمكن استخدامه في إنتاج الطاقة الكهربائية و في أغراض التسخين، لذا وجدنا أنه من الضروري المساهمة بإجراء دراسة للمشاكل التي تسببها هذه المذابح وإعادة استثمارها.

تحتل المذابح الفنية للدواجن مكانة متميزة في سوريا حيث يوجد العديد منها ولكنها تُعدّ مصدراً هاماً من مصادر تلوث المجاري المائية. حيث تتميز مياه صرف المذابح الفنية بشدة تلوثها من الناحية العضوية مما يسبب ارتفاعاً في قيمة الأحمال العضوية الواردة إلى محطات معالجة مياه الصرف مما يؤدي إلى إنقاص مردود المعالجة فيها. لذلك من الضروري جداً التفكير بطرائق معالجة فعالة واقتصادية لمعالجة مياه صرف المذابح الفنية تعتمد على تخفيض تراكيز الأحمال إلى المستوى المناسب من الحمل العضوي لئتم الحفاظ على البيئة وكمساهمة لتأمين مياه صالحة لإعادة الاستخدام للري وغيره، ومن جهة أخرى الاستفادة من الغاز الحيوي الناتج عن المعالجة.

2- أهمية البحث وأهدافه:

نظراً للتلوث الذي تسببه مياه المذابح نتيجة المياه المصرفة الشديدة التلوث والقيم الكبيرة للمواد المنحلة والعالقة Total Dissolved Solids (TDS) والمحتوى (الطلب) الكيميائي للأكسجين (COD) Chemical Oxygen Demand والمحتوى (الطلب) البيو الكيميائي للأكسجين (BOD) Biochemical Oxygen Demand، فإن معالجة هذه المياه ضرورية جداً من أجل حماية البيئة من جهة ومن أجل توفير استهلاك الماء من جهة أخرى، وتأمين مياه صالحة لإعادة الاستخدام للري والاستفادة من الغاز الحيوي الناتج.

3- طريقة البحث:

لقد تمت دراسة بعض العوامل التشغيلية (زمن المكوث و درجة الحرارة و التركيز البدائي) المؤثرة على أداء المفاعل اللاهوائي حيث تمت دراسة مخبرية لتأثير زمن المكوث ودرجة الحرارة و التركيز البدائي على كفاءة المعالجة واختيار زمن المكوث الأمثل ودرجة الحرارة المناسبة كما تم تقدير الحمل العضوي المزال و حجم الغاز الحيوي الناتج عن المعالجة باستخدام المفاعل اللاهوائي ذي التدفق إلى الأعلى وذي طبقة الحمأة المعلقة UASB

الدراسة النظرية للمعالجة الحيوية اللاهوائية :

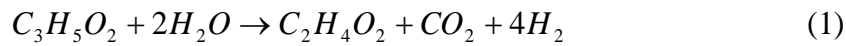
إن العلاقة التعايشية بين الأنواع المختلفة للبكتريا و المتجمعة على شكل حمأة حيوية تؤمن نظام معالجة لا هوائية فعال يتم فيه التفكيك وبشكل متتالي للمادة العضوية الموجودة ضمن مياه الصرف، حيث تقوم ثلاث مجموعات من الكائنات الحية الدقيقة بتحليل المادة العضوية على ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى (مرحلة الحلمأة) :

تتضمن هذه المرحلة وجود كائنات حية دقيقة محلماة تحول المركبات العضوية ذات الوزن الجزيئي المرتفع (مثل البروتينات و السكريات المتعددة ..) إلى مركبات عضوية قابلة للانحلال وذات وزن جزيئي منخفض (مثل الأحماض الأمينية و السكريات الأحادية ..) والتي يمكن أن تعبر الجدار الخلوي للأحياء الدقيقة ليستفاد منها كمصدر للطاقة، وذلك باستخدام أنزيمات خاصة تتعلق بنوع كل ملوث [1].

المرحلة الثانية (مرحلة تكوين الحمض) :

يتم في هذه المرحلة تحويل المركبات العضوية الناتجة عن المرحلة الأولى إلى حموض عضوية طيارة ذات سلاسل قصيرة من الكربون (مثل حمض الكربون، وحمض البريبون، وحمض الزبدة) مع مقدار ضئيل من H_2 وذلك بوساطة بكتريا لا هوائية (اختيارية و اجبارية) تدعى البكتريا الصانعة للحموض، و تتحول الحموض ذات السلاسل الطويلة إلى خلاط و H_2 بوساطة أحياء دقيقة مولدة لحمض الخل ، نتيجة تحول حمض البريبون:



يحصل خلال مرحلة تصنيع الحموض انخفاض بسيط لـ COD على شكل H_2 ونادرا ما يتجاوز هذا الانخفاض 10% [2].

المرحلة الثالثة (مرحلة تكوين الميثان) :

تقوم المجموعة الثالثة من البكتريا اللاهوائية بتحويل H_2 و الحموض الحاوية على جذر الخل و المتشكلة بالمرحلة السابقة إلى CH_4 و CO_2 و خلايا بكتيرية جديدة، و البكتريا المسؤولة عن ذلك تدعى البكتريا الصانعة لغاز الميثان .

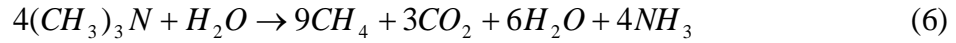
تستطيع البكتريا الصانعة للميثان استخدام عدد محدد من المواد لتشكيل الميثان و من هذه المواد : H_2 و CO_2 و الخلات و الكحول الميثيلي، و تعمل المتعضيات اللاهوائية مجتمعة على تحول المادة العضوية .

تنمو البكتريا الصانعة للميثان بمعدل بطيء جداً لذلك يعتبر تحولها الغذائي ذو معدل محدود في المعالجة اللاهوائية للفضلات العضوية [3].

يتم تثبيت الفضلات في المعالجة اللاهوائية عندما يتم إنتاج غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد الكربون و يعتبر غاز الميثان غير قابل للانحلال بشكل كبير، ويمثل انطلاقه من المحلول تثبيت حقيقي للفضلات .

يتم إنتاج الطاقة النموذجية الناتجة عن تحويل المركبات كما في التفاعلات التالية:





يتضمن تشكيل غاز الميثان في المعالجة اللاهوائية طريقتين أساسيتين :

تحويل الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون كما في المعادلة (2).

تحويل الحموض الحاوية على جذر الخل إلى غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد الكربون كما في المعادلات (3) و (4) .

البكتريا الصانعة للميثان قادرة على أن تستخدم الهيدروجين المنتج من قبل البكتريا الصانعة للحموض بسبب فعاليتها في الهدرجة، وهناك حالة توازن ديناميكي بين البكتريا الصانعة للحموض والبكتريا الصانعة للميثان، ويتم المحافظة على هذا التوازن بالمراقبة الدائمة للنظام [4].

الحفاظ على هذه الحالة يجب أن تكون محتويات المفاعل خالية من الأكسجين المنحل.

يجب أيضا أن تكون درجة حموضة pH المياه ضمن الحدود بين 6.6 – 7.6 ويجب أن تكون القلوية كافية لضمان عدم انخفاض pH عن 6.2 لأن البكتريا المكونة للميثان لا تستطيع أن تؤدي وظيفتها في ظروف تكون فيها pH أخفض من 6.2 .

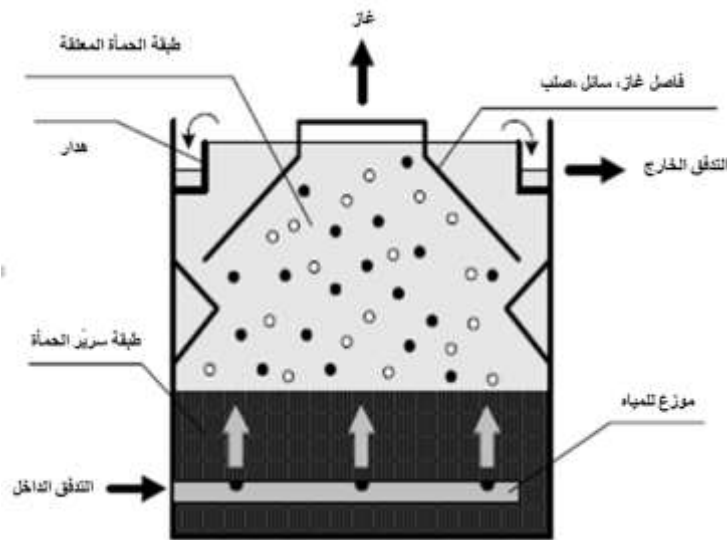
مبدأ المعالجة الحيوية اللاهوائية المفاعل UASB :

يدخل الماء المطلوب معالجته من قاع المفاعل UASB ويتجه باتجاه الأعلى عبر طبقة الحمأة المولفة من حبيبات أو جزيئات متشكلة حيويًا حيث يتم تشكيلها أثناء عملية إقلاع المفاعل [5].

تمر المياه المطلوب معالجتها عبر سريير حمأة متمدّد يحتوي على تركيز كبير من الكتلة الحيوية، حيث توجد هذه الحمأة في المفاعل بشكل حبيبات تسمى سريير الحمأة والتي تكون مسؤولة عن المعالجة التي تحدث [6].

تبقى بعض فقاعات الغاز المتشكلة ضمن طبقة الحمأة ملتصقة على الحبيبات الحيوية، ويرتفع الغاز الحر والجزيئات التي التصقت بها فقاعات الغاز إلى أعلى المفاعل و من ثم فإن الجزيئات تصطدم بقاع الصفائح المخصصة لإزالة الغاز مما يسبب تحرر فقاعات الغاز، تهبط الجزيئات التي تخلصت من فقاعات الغاز بعد ذلك إلى الأسفل ويطرح الغاز والسائل خارج المفاعل كما هو موضح في الشكل

(1)



الشكل (1): الشكل العام للمفاعل UASB[7]

الدراسة العملية لمعالجة المياه المصرفة من مذبج فني للدواجن باستخدام مفاعل UASB

دراسة عملية إقلاع المفاعل اللاهوائي UASB :

تم دراسة عملية إقلاع المفاعل المخبري UASB الموضح في الشكل (2)



الشكل (2): المفاعل اللاهوائي المخبري ذي التدفق إلى الأعلى وذي طبقة الحمأة المعلقة

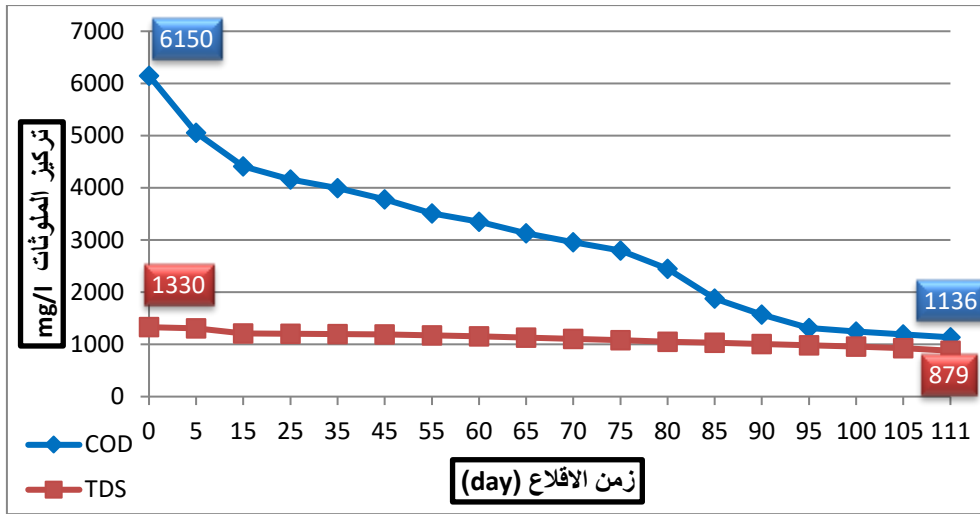
حيث تم تغذية المفاعل باستخدام مياه مصرفة من مذبج فني للدواجن ذات مواصفات مبينة في الجدول (1) وذلك عن طريق ضخها من خزان التجميع بسعة (25ل)

الجدول (1) مواصفات المياه الخام المستخدمة في عملية الإقلاع

المؤشر	COD mg/l	TDS mg/l	pH
القيمة	6150	1330	7.25

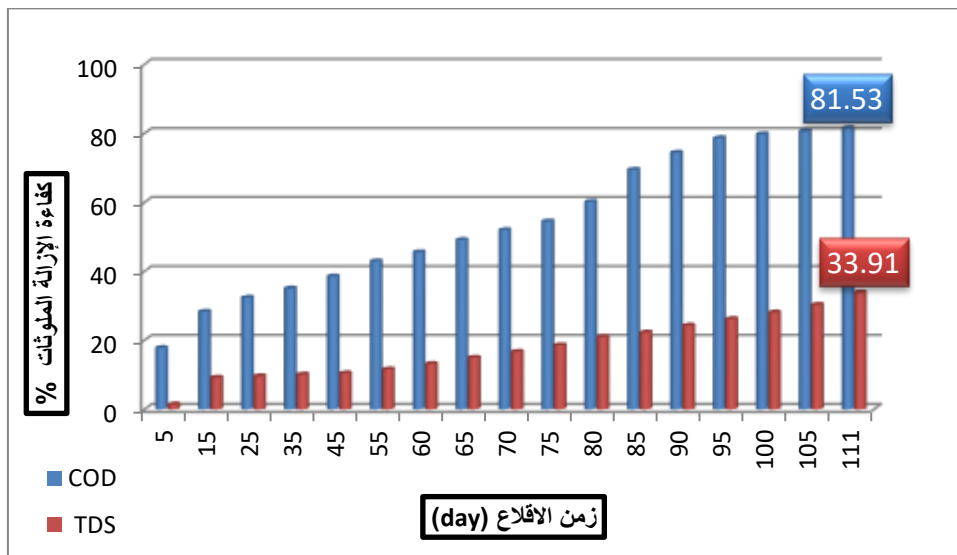
تم ضبط درجة حرارة الماء ضمن المفاعل على 25 ± 2 °C، وتمت المراقبة الدورية للمفاعل بدراسة العديد من المؤشرات وهي : COD، TDS، وتمت عملية إقلاع المفاعل بتدوير المياه الخام ضمن المفاعل بدورة مغلقة استغرقت 110 day، قمنا خلالها بأخذ عينات من الماء بشكل دوري وقياس الـ COD وباقي المؤشرات حتى وصلت قيمة الـ COD لقيمة ثابتة وهي (1136mg/l)، وتأكدنا من عملية الإقلاع حيث لم يحصل أي تغير في قيمة الـ COD كما لاحظنا تشكل حمأة من المواد المعلقة المتكتلة ضمن المفاعل.

يبين الشكل (3) العلاقة بين تركيز الـ COD وTDS وزمن الإقلاع:



الشكل (3) العلاقة بين تركيز COD وTDS وزمن الإقلاع

نلاحظ من الشكل (3) انخفاض قيم الـ COD مع زيادة زمن الإقلاع حيث حصلنا على قيمة لـ COD تعادل (1136mg/l)، وكذلك انخفاض قيم الـ TDS و حصلنا على قيمة لـ TDS تعادل (879mg/l) في اليوم 110 للإقلاع، وهذا يعود إلى أنه مع تقدم زمن إقلاع المفاعل كانت تنمو الكتلة الحيوية بشكل أفضل وتتشكل طبقة الحمأة المسؤولة عن المعالجة حتى تم تنمية الكمية الكافية من الحبيبات الحيوية، ويبين الشكل (4) العلاقة بين كفاءة إزالة COD وTDS وزمن الإقلاع :



الشكل (4) العلاقة بين كفاءة إزالة COD وTDS وزمن الإقلاع

نلاحظ من الشكل (4) تحسن في كفاءة إزالة الـ COD مع زيادة زمن الاقلاع حيث حصلنا على كفاءة إزالة الـ COD مقدارها 81.53%، وكذلك تحسن في كفاءة إزالة الـ TDS مع زيادة زمن الاقلاع حيث حصلنا على كفاءة إزالة الـ TDS مقدارها 33.9% في اليوم 110 للإقلاع، ويمكن تفسير ذلك بسبب تشكل الكتلة الحيوية التي تقوم بعملية المعالجة وتخفيض COD و TDS للمياه المعالجة.

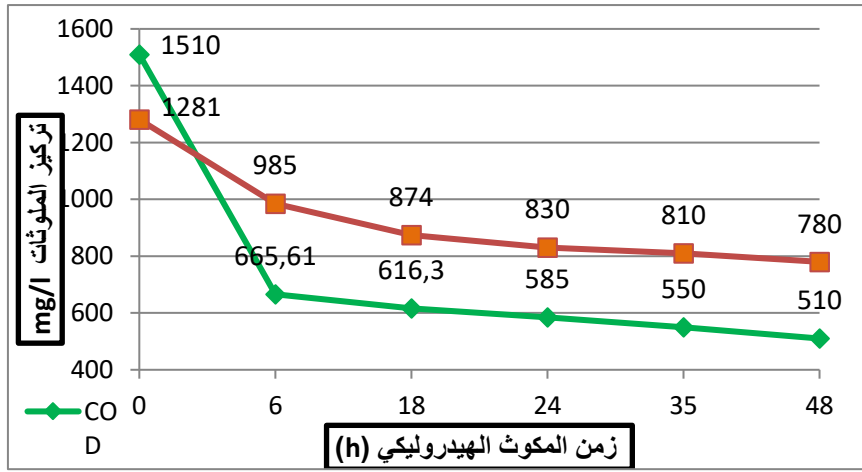
دراسة تأثير زمن المكوث الهيدروليكي على كفاءة المعالجة:

تم دراسة تأثير زمن المكوث الهيدروليكي على كفاءة المعالجة وذلك عند درجة حرارة c° (25) حيث درسنا خمسة أزمنة مكوث (6) – (18 – 24 – 35 – 48) h وكانت مواصفات المياه الخام مبيّنة في الجدول (2):

الجدول(2): مواصفات المياه الخام المستخدمة في دراسة تأثير زمن المكوث الهيدروليكي

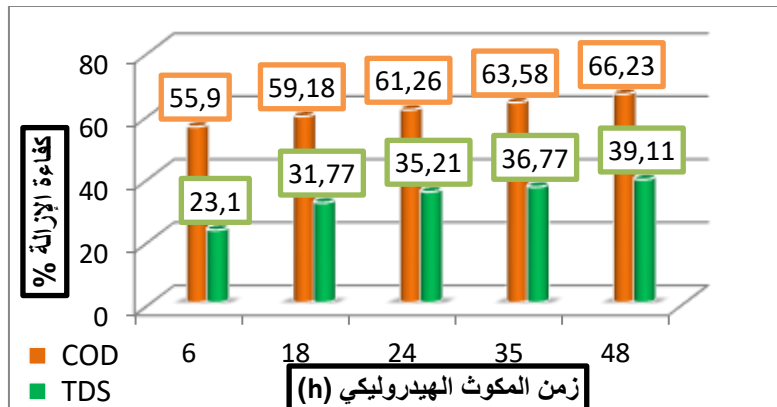
pH	TDS mg/l	COD mg/l
7	1281	1510

يبين الشكل (5) تأثير زمن المكوث الهيدروليكي على تركيز الـ COD و TDS :



الشكل (5) تأثير زمن المكوث الهيدروليكي على تركيز الـ COD و TDS

نلاحظ من الشكل (5) أنه مع زيادة زمن المكوث الهيدروليكي كانت تنخفض قيم الـ COD و TDS حتى حصلنا على قيمة لـ TDS تعادل 780mg/l وقيمة لـ COD تعادل 510mg/l من أجل زمن مكوث 48h ، كما يبين الشكل (6) تأثير زمن المكوث الهيدروليكي على كفاءة المعالجة



الشكل (6) تأثير زمن المكوث الهيدروليكي على كفاءة المعالجة

حيث نلاحظ تحسن في كفاءة إزالة الـ COD مع زيادة زمن المكوث حيث حصلنا على كفاءة إزالة الـ COD مقدارها % 66.23 وكذلك تحسن في كفاءة إزالة الـ TDS مع زيادة زمن المكوث حيث حصلنا على كفاءة إزالة الـ TDS مقدارها %39.11 وذلك عند أكبر زمن مكوث وهو 48 h ، ويمكن تفسير ذلك بسبب زيادة التماس بين المواد العضوية الموجودة في المياه والبكتريا التي تقوم بتفكيك هذه المواد، ولكن نلاحظ ان التحسن في كفاءة الإزالة عند زيادة زمن المكوث من 24 h إلى 48 h هو بسيط جدا لا يستدعي هذه الزيادة لأن هذه الزيادة تستوجب زيادة حجم المفاعل وبالتالي زيادة الكلفة.

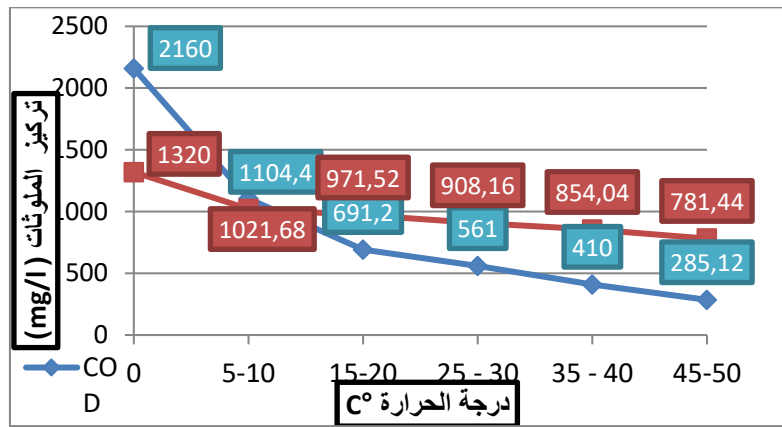
دراسة تأثير درجات الحرارة على كفاءة المعالجة عند زمن مكوث 18 ساعة:

تم دراسة تأثير درجة الحرارة على كفاءة المعالجة ضمن المجال $5-50^{\circ}\text{C}$ وذلك عند زمن المكوث 18h مواصفات المياه الخام مبينة في الجدول (3):

الجدول(3): مواصفات المياه الخام المستخدمة في دراسة تأثير درجة الحرارة

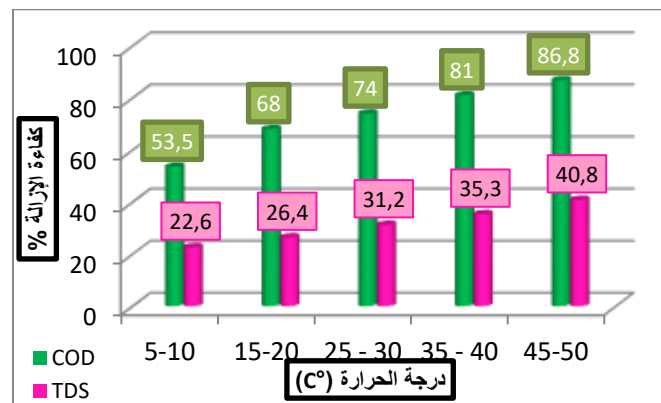
pH	TDS mg/l	COD mg/l
7.2	1320	2160

يبين الشكل (7) تأثير درجات الحرارة على تركيز COD و TDS :



الشكل (7) تأثير درجة الحرارة على تركيز الـ COD و TDS

نلاحظ من الشكل (7) أنه مع زيادة درجات الحرارة كانت تنخفض قيم الـ COD و TDS حتى حصلنا على قيمة لـ TDS تعادل mg/l 781.44 وقيمة لـ COD تعادل mg/l 285.21 من أجل درجة حرارة تتراوح بين $45-50^{\circ}\text{C}$ عند زمن مكوث 18 h إذ أنه مع زيادة درجة الحرارة يزداد نشاط البكتريا التي تقوم بعملية المعالجة، كما يبين الشكل (8) تأثير درجة الحرارة على كفاءة المعالجة:



الشكل (8) تأثير درجة الحرارة على كفاءة المعالجة

نلاحظ من الشكل (8) أنه مع زيادة درجات الحرارة كانت تتحسن كفاءة الإزالة حيث حصلنا على كفاءة إزالة لـ TDS تعادل 40.8% وكفاءة إزالة لـ COD تعادل 86.8% من أجل درجة حرارة تتراوح بين $50-45^{\circ}\text{C}$ ، ويمكن تفسير ذلك بسبب تأمين البيئة المناسبة لعمل البكتريا المحبة للحرارة والتي تقوم بتفكيك المواد العضوية حيث تم الوصول للتركيز لـ COD في المياه المعالجة وهذا يوافق المواصفة القياسية السورية رقم 2008/2752 الفئة ج (الأشجار الحراجية والمحاصيل الصناعية) وذلك عند درجة الحرارة $50-45^{\circ}\text{C}$ والتي كانت أفضل درجة حرارة للمعالجة.

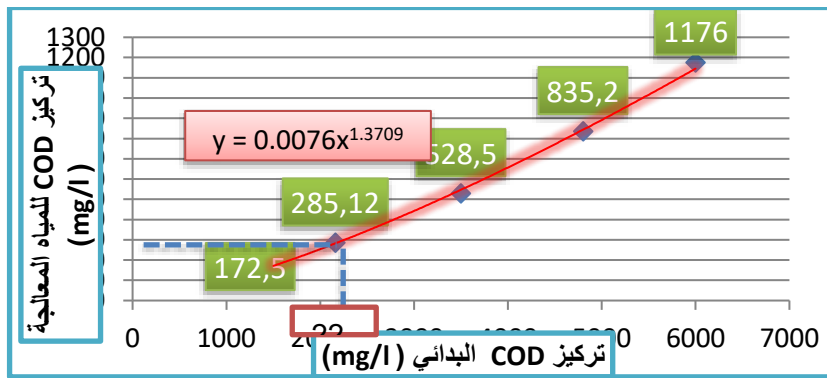
دراسة تأثير التركيز البدائي للمياه الخام على كفاءة المعالجة عند زمن مكوث 18 ساعة ودرجة حرارة ضمن المجال (40-45) درجة مئوية:

تم دراسة تأثير التركيز البدائي للمياه الخام على كفاءة المعالجة وذلك عند زمن مكوث 18h ودرجة حرارة تتراوح بين $50-45^{\circ}\text{C}$ حيث درسنا خمسة تراكيز بدائية موضحة بالجدول (4):

الجدول(4): مواصفات المياه الخام المستخدمة في دراسة تأثير التركيز البدائي

تركيز COD للمياه الخام (mg/l)	1500	2160	3500	4800	6000
تركيز TDS للمياه الخام (mg/l)	1281	1320	1350	1365	1383
pH	7	7.2	6.8	7.25	7.25

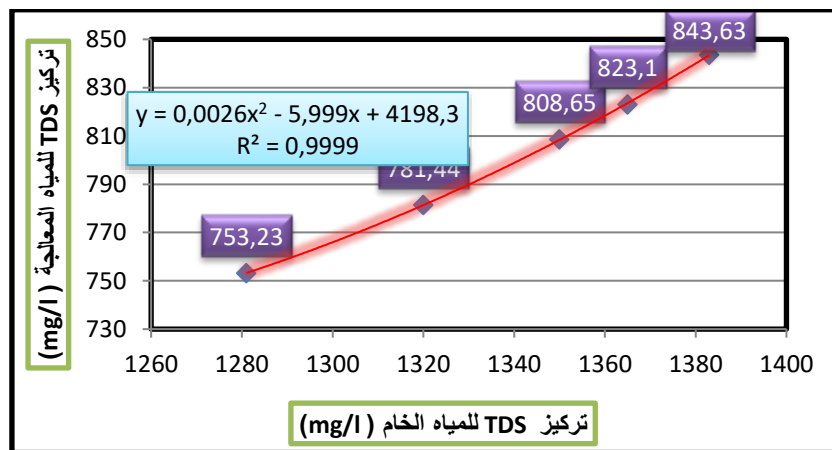
يبين الشكل (9) تأثير التركيز البدائي للمياه الخام على تركيز الـ COD للمياه المعالجة:



الشكل (9) تأثير التركيز البدائي للمياه الخام على تركيز الـ COD

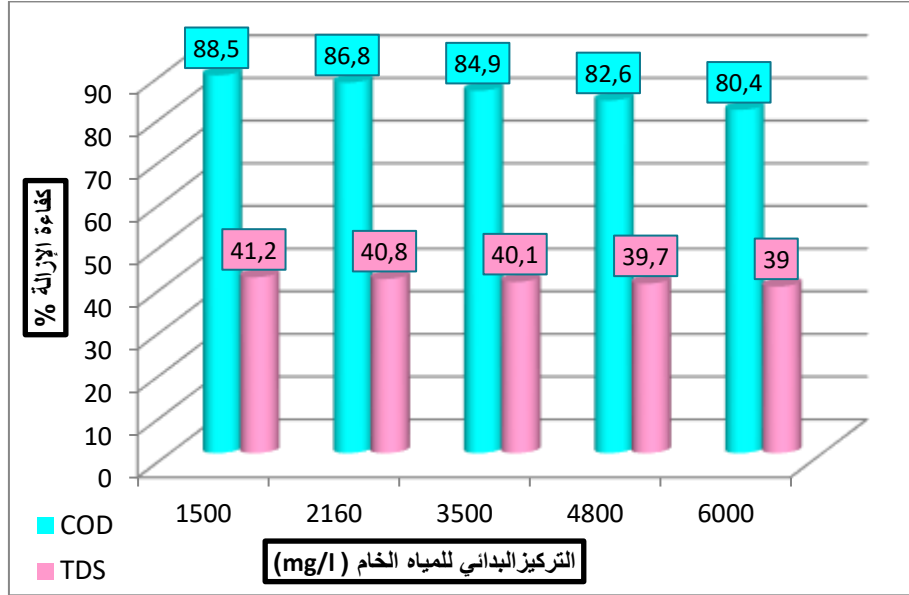
نلاحظ من الشكل (9) أن ازدياد تركيز الـ COD في المياه الخام رافقه ازدياد في تركيز الـ COD للمياه المعالجة، وذلك لعدم توفر الحبيبات الحيوية الكافية لإزالة الحمل العضوي المرتفع.

ويبين الشكل (10) تأثير التركيز البدائي للمياه الخام على تركيز الـ TDS للمياه المعالجة:



الشكل (10) تأثير التركيز البدائي للمياه الخام على تركيز الـ TDS

نلاحظ من الشكل (10) أن ازدياد تركيز الـ TDS في المياه الخام رافقه ازدياد في تركيز الـ TDS للمياه المعالجة. كما يبيّن الشكل (11) تأثير التركيز البدائي للمياه الخام على كفاءة المعالجة :



الشكل (11) تأثير التركيز البدائي للمياه الخام على كفاءة المعالجة

نلاحظ من الشكل (11) أنه مع زيادة تركيز الـ COD للمياه الخام كانت تنخفض كفاءة الإزالة ويفسر ذلك بسبب الحمل العضوي الكبير وعدم وجود تعداد بكتيري كافٍ لتفكيك هذا الحمل المرتفع لمياه الخام، 3-2-5 حساب الحمل العضوي المزال: تم حساب الحمل العضوي المزال في واحدة الحجم من العلاقة:

$$OLR = COD_r / HRT$$

حيث إن OLR : معدل الحمولة الحجمية على المفاعل (gCOD/l.d).

COD_r : هو الـ COD المزال (g/l).

HRT : زمن المكوث الهيدروليكي (d).

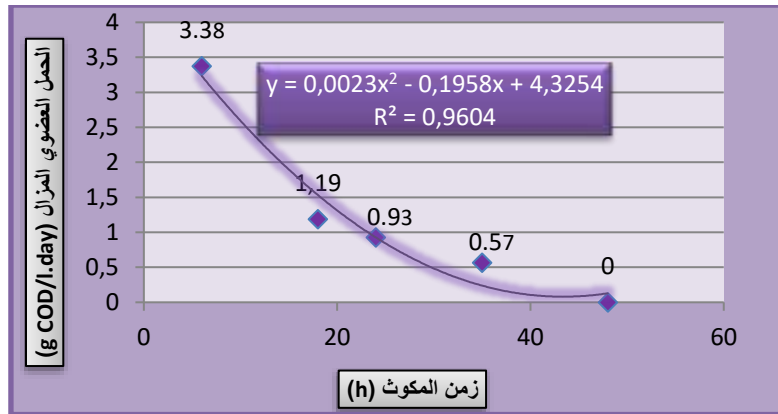
1- حساب الحمل العضوي المزال عند أزمنة مكوث مختلفة ودرجة حرارة 10°C :

تم حساب الحمل العضوي المزال خلال أزمنة المكوث المدروسة سابقا من العلاقة السابقة وذلك عند درجة الحرارة 10°C وكانت النتائج مبينة في الجدول (5) :

الجدول (5) : الحمل العضوي المزال مع تغير زمن المكوث

الحمل العضوي المزال gcod/l.d	زمن المكوث h
3.38	6
1.19	18
0.93	24
0.57	35
0.5	48

يبين الشكل (11) العلاقة بين زمن المكوث الهيدروليكي والحمل العضوي المزال



الشكل (11) العلاقة بين زمن المكوث الهيدروليكي والحمل العضوي المزال

نلاحظ من الشكل (11) انخفاض الحمل العضوي المزال مع زيادة زمن المكوث وذلك لأن العلاقة عكسية بينهما حيث حصلنا على قيمة للحمل العضوي المزال تعادل 3.376gCOD/l.day وذلك عند زمن مكوث 6h وانخفضت هذه القيمة إلى 0.5gCOD/l.day عند زمن مكوث 48h. وكانت العلاقة بين زمن المكوث والحمل العضوي المزال هي:

$$y = 0.0023x^2 - 0.1958x + 4.3254$$

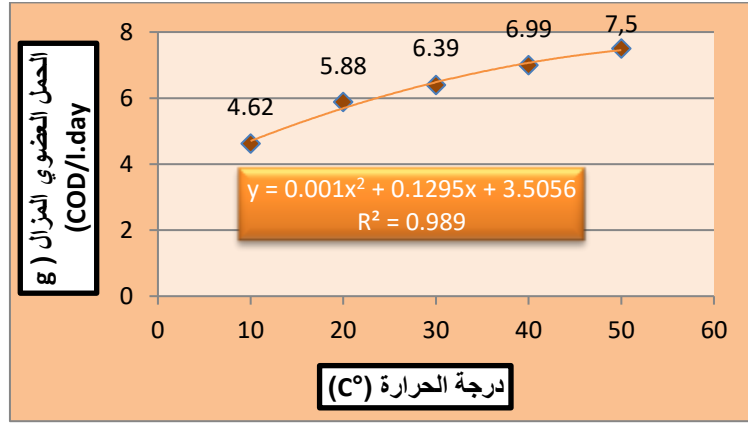
2- حساب الحمل العضوي المزال عند درجات حرارة مختلفة وزمن مكوث 18h :

تم حساب الحمل العضوي المزال من العلاقة السابقة خلال درجات الحرارة المدروسة سابقا ضمن المجال (5-50)°C وذلك عند زمن مكوث 18h وكانت النتائج مبينة في الجدول (6):

الجدول (6) : الحمل العضوي المزال خلال تغير درجة الحرارة

الحمل العضوي المزال gCOD/l.d	درجة الحرارة C°
4.62	10-5
5.88	15-20
6.39	25 – 30
6.99	35 – 40
7.5	45-50

يبين الشكل (12) العلاقة بين درجة الحرارة والحمل العضوي المزال



الشكل (12) العلاقة بين درجة الحرارة والحمل العضوي المزال

من الشكل (12) نلاحظ أنه مع زيادة درجة الحرارة كانت تزداد قيمة الحمل العضوي المزال حيث حصلنا على قيمة تعادل 4.62gCOD/l.day وذلك عند درجة حرارة تتراوح ضمن المجال $(5-10)^\circ\text{C}$ وازدادت هذه القيمة إلى 7.5gCOD/l.day عند درجة حرارة تتراوح ضمن المجال $(45-50)^\circ\text{C}$ وهذا يعود أنه مع زيادة درجة الحرارة يزداد نشاط البكتيريا التي تقوم بتفكيك المواد العضوية، وبالتالي يزداد معدل الحمل العضوي المزال. وكانت العلاقة بين الحمل العضوي المزال ودرجة الحرارة هي:

$$y = 0.001x^2 + 0.1295x + 3.5056$$

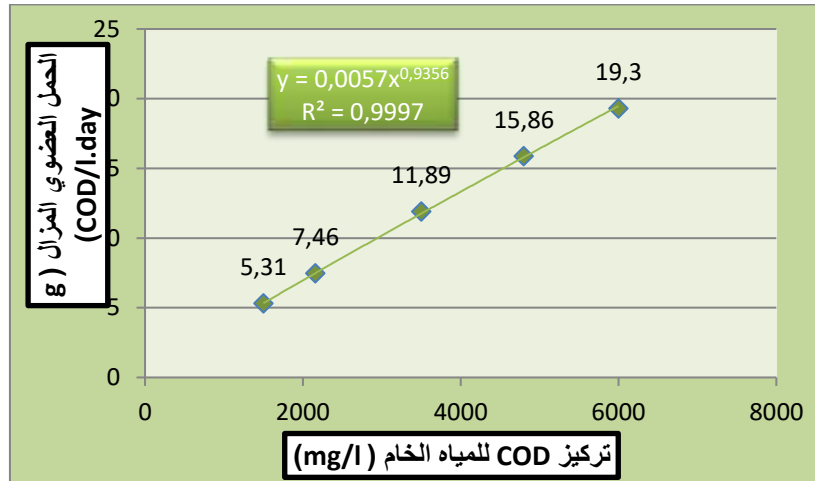
3- حساب الحمل العضوي المزال عند تغير التركيز البدائي للمياه الخام :

تم حساب الحمل العضوي المزال من العلاقة السابقة خلال تغيير تركيز المياه الخام وذلك عند زمن مكوث 18h ودرجة حرارة تتراوح من الجال $(45-50)^\circ\text{C}$ وكانت النتائج مبيّنة في الجدول (7) :

الجدول (7) : الحمل العضوي المزال خلال تغيير التركيز البدائي للمياه الخام

الحمل العضوي المزال gcod/l.d	تركيز COD للمياه الخام mg/l
5.31	1500
7.46	2160
11.89	3500
15.86	4800
19.3	6000

يبين الشكل (13) العلاقة بين التركيز البدائي للمياه الخام والحمل العضوي المزال:



الشكل (13) العلاقة بين التركيز البدائي للمياه الخام والحمل العضوي المزال

نلاحظ من الشكل (13) أنه مع زيادة التركيز البدائي لـ COD المياه الخام فإن قيمة الحمل العضوي المزال تزداد حيث حصلنا على قيمة للحمل العضوي المزال تعادل 5.31gCOD/l.day وذلك عند تركيز بدائي لـ COD المياه الخام/1500mg وازدادت هذه القيمة إلى 19.3gCOD/l.day عند تركيز بدائي لـ COD المياه الخام/6000mg ، حيث أن هناك تناسب طردي بين قيمة الحمل العضوي المزال والتركيز البدائي لـ COD المياه الخام وكانت العلاقة بين الحمل العضوي المزال وتركيز الـ COD للمياه الخام هي:

$$Y = 0.0057 X^{0.9356}$$

حساب حجم الغاز الحيوي:

تم حساب حجم الغاز الحيوي الناتج عن المعالجة من خلال جمعه باستخدام أكياس ذات حجم 2 لتر ، حيث تم تحديد الزمن اللازم لامتلاء الكيس بأكمله في كل تجربة من التجارب المجراة وفق نفس الشروط المدروسة لكل تجربة (تدفق وزمن مكوث ودرجة حرارة وتركيز بدائي للمياه الخام) .

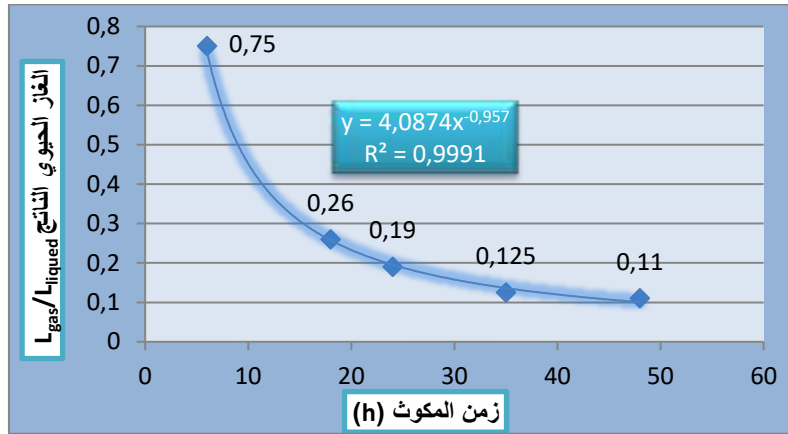
1- حساب حجم الغاز الحيوي الناتج عند أزمنة مكوث مختلفة ودرجة حرارة 10c°:

تم حساب حجم الغاز الحيوي الناتج عند أزمنة مكوث مختلفة وذلك عند درجة الحرارة 10c° وكانت النتائج مبينة في الجدول (8) :

الجدول (8) : الغاز الحيوي الناتج خلال تغير زمن المكوث

نسبة الغاز الحيوي للحمل العضوي المزال l.d/gcod	الحمل العضوي المزال gcod/l.d	الغاز الحيوي الناتج Lgas/Lliqeed	زمن المكوث (h)
0.22	3.38	0.75	6
0.22	1.19	0.26	18
0.22	0.93	0.19	24
0.22	0.57	0.125	35
0.22	0.5	0.11	48

يبين الشكل (14) العلاقة بين زمن المكوث الهيدروليكي والغاز الحيوي الناتج



الشكل (14) العلاقة بين زمن المكوث وحجم الغاز الحيوي الناتج

نلاحظ من الشكل (14) أنه مع زيادة زمن المكوث ينخفض حجم الغاز الحيوي الناتج، وذلك لأنه مع زيادة زمن المكوث ينخفض الحمل العضوي المزال وكان متوسط إنتاج الغاز الحيوي في هذه الشروط 0.22 ليتر لكل غرام COD مزال، وكانت العلاقة بين الغاز الحيوي الناتج وزمن المكوث هي:

$$Y = 4.0874X^{-0.957}$$

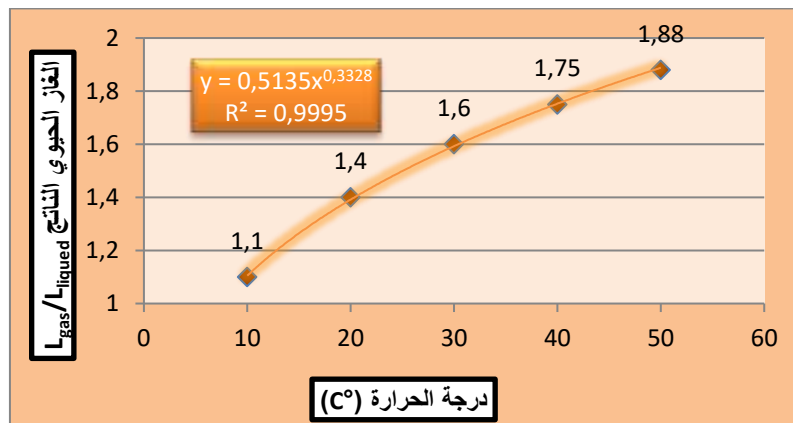
2- حساب حجم الغاز الحيوي الناتج عند درجات حرارة مختلفة وزمن 18 h:

تم حساب حجم الغاز الحيوي الناتج عند درجات حرارة مختلفة وزمن مكوث 6h وكانت النتائج مبينة في الجدول (9) :

الجدول (9) : الغاز الحيوي الناتج خلال تغير درجة الحرارة

نسبة الغاز الحيوي للحمل العضوي المزال l.d/gcod	الحمل العضوي المزال gcod/l.d	الغاز الحيوي الناتج L _{gas} /L _{liqued}	درجة الحرارة C°
0.24	4.622	1.1	5-10
0.24	5.875	1.4	15-20
0.25	6.394	1.6	25 – 30
0.25	6.998	1.75	35 – 40
0.25	7.5	1.88	45-50

يبين الشكل (15) العلاقة بين درجة الحرارة والغاز الحيوي الناتج :



الشكل (15) العلاقة بين درجة الحرارة وحجم الغاز الحيوي الناتج

نلاحظ من الشكل (15) أنه مع زيادة درجة الحرارة فإن قيمة الغاز الحيوي الناتج تزداد وذلك نتيجة ازدياد الحمل العضوي المزال وعند تحقيق المواصفة القياسية السورية تم الوصول لحجم غاز قدره $1.88 L_{gas}/L_{liqued}$ عند درجة حرارة $(50-45)^\circ C$ وزمن مكوث 6h وكان متوسط إنتاج الغاز الحيوي في هذه الشروط 0.25 ليتر لكل غرام COD مزال.

وكانت العلاقة بين الغاز الحيوي الناتج ودرجة الحرارة هي:

$$Y = 0.5135 X^{0.3328}$$

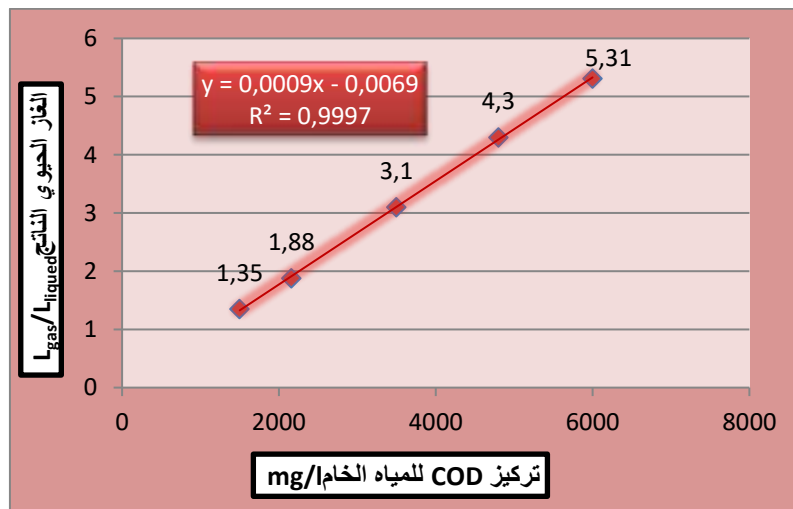
حساب حجم الغاز الحيوي الناتج عند تغير التركيز البدائي للمياه الخام :

تم حساب حجم الغاز الحيوي الناتج عن المعالجة عند تغيير تركيز COD للمياه الخام وذلك عند زمن مكوث 6h ودرجة حرارة تتراوح من المجال $(50-45)^\circ C$ وكانت النتائج مبيّنة في الجدول (4-14) :

الجدول (10) : الغاز الحيوي الناتج خلال تغير التركيز البدائي للمياه الخام

نسبة الغاز الحيوي للحمل العضوي المزال l.d/gCOD	الحمل العضوي المزال gCOD/l.d	الغاز الحيوي الناتج L_{gas}/L_{liqued}	تركيز COD للمياه الخام mg/l
0.25	5.31	1.35	1500
0.25	7.46	1.88	2160
0.26	11.89	3.1	3500
0.265	15.86	4.3	4800
0.27	19.3	5.31	6000

يبين الشكل (16) العلاقة بين التركيز البدائي للمياه الخام والغاز الحيوي الناتج:



الشكل (16) العلاقة بين التركيز البدائي للمياه الخام وحجم الغاز الحيوي الناتج

نلاحظ من الشكل (16) أنه مع زيادة التركيز البدائي لـ COD المياه الخام فإن حجم الغاز الحيوي الناتج يزداد ولقد تزايد إنتاج الغاز الحيوي يوماً بعد يوم حتى وصل إلى قيمة ثابتة نسبياً. بلغ الإنتاج الأعظمي للغاز الحيوي 0.27 ليتر لكل غرام COD مزال.

وكانت العلاقة بين الغاز الحيوي الناتج وتركيز الـ COD للمياه الخام هي

$$Y = 0.0009X - 0.0069$$

5- الخلاصة

تم في هذا البحث القيام بعملية الاقلاع بدرجة حرارة (15 ± 2) °c، وقد استغرقت (111 day) حيث تم ملاحظة انخفاض قيم COD و TDS حتى ثبتت قيمة الـ COD على (mg/1136) حيث تحسنت كفاءة إزالة الـ COD و الـ TDS مع زيادة زمن الاقلاع.

تم دراسة العوامل المؤثرة على كفاءة معالجة مياه صرف المذبح الفني للدواجن حيث تم دراسة تأثير زمن المكوث الهيدروليكي على كفاءة المعالجة تم دراسة خمسة أزمنة مكوث (6 - 18 - 24 - 35 - 48) h لُوحظ انخفاض تركيز COD و TDS مع زيادة زمن المكوث الهيدروليكي.

كما تم دراسة تأثير درجة الحرارة على كفاءة المعالجة ضمن المجال (5-50) °c لوحظ مع زيادة درجة الحرارة وتحسن كفاءة إزالة الـ COD و الـ TDS مع زيادة درجة الحرارة، وتم الوصول للتركيز (mg/1285.12) لـ COD في المياه المعالجة وهذا يوافق المواصفة القياسية السورية رقم 2752/2008 الفئـة ج (الأشجار الحراجية والمحاصيل الصناعية) وذلك عند درجة الحرارة (45-50) °c والتي كانت أفضل درجة حرارة للمعالجة.

كما تم دراسة تأثير التركيز البدائي للمياه الخام حيث تم دراسة خمسة تراكيز بدائية وتم ملاحظة أن ازدياد تركيز الـ COD في المياه الخام رافقه ازدياد في تركيز الـ COD للمياه المعالجة وأنه مع زيادة تركيز الـ COD للمياه الخام تنخفض كفاءة الإزالة. كما تم حساب الحمل العضوي المُزال في واحدة الحجم خلال أزمنة المكوث و درجات الحرارة المدروسة تم ملاحظة انخفاض الحمل العضوي المُزال مع زيادة زمن المكوث على حين تم ملاحظة أنه مع زيادة درجة الحرارة فإن قيمة الحمل العضوي المُزال تزداد.

كما تم حساب حجم الغاز الحيوي الناتج عن المعالجة من خلال جمعه باستخدام أكياس ذات حجم L2، حيث تم تحديد الزمن اللازم لامتلاء الكيس بأكمله في كل تجربة من التجارب وفق نفس الشروط المدروسة لكل تجربة وبواقع (3) مكررات. وبلغ الإنتاج الأعظمي للغاز الحيوي 0.27 ليتر لكل غرام COD مُزال.

6- الاستنتاجات والتوصيات:

- 1) تم عند دراسة عملية الاقلاع ملاحظة انخفاض قيم COD و TDS حتى ثبتت قيمة COD على القيمة (1136mg/l) بعد 111 day.
- 2) من خلال دراسة تأثير زمن المكوث الهيدروليكي تحسنت كفاءة إزالة الـ COD و TDS مع زيادة الزمن حتى الوصول لزمن مكوث 24h ومع زيادة زمن المكوث كان التحسن بسيطاً ولا يستدعي زيادة الزمن.
- 3) من خلال دراسة تأثير درجة الحرارة تم الوصول إلى التركيز المسموح به لري الأراضي (COD=285.12mg/l) وفق المواصفة القياسية السورية رقم 2008/2752 الفئـة ج (الأشجار الحراجية والمحاصيل الصناعية) وذلك عند درجة الحرارة °c (45-50) وزمن مكوث 18h .
- 4) تزايد إنتاج الغاز الحيوي مع زيادة تركيز الـ COD للمياه الخام حتى وصل إلى قيمة ثابتة نسبياً، وبلغ الإنتاج الأعظمي للغاز الحيوي 0.27 ليتر لكل غرام COD مُزال.

التوصيات والمقترحات

1. استعمال حمأة من مفاعلات أخرى من أجل تسريع عملية اقلاع المفاعل .
2. دراسة تأثير درجة الحرارة باستعمال عدة مفاعلات كل منها يعمل بدرجة حرارة ثابتة.
3. تحليل الغاز الناتج عن المعالجة وتحديد نسبة غاز الميثان فيه.

المراجع

- بنود عبد الحكيم، فرهود ناهد-2015 معالجة مياه الصرف الصناعي . مديرية الكتب والمطبوعات -جامعة حلب.
- حجار سلوى ، فرهود ناهد-2012، معالجة النفايات الخطرة مديرية الكتب والمطبوعات -جامعة حلب.
- حجار سلوى- 2007 ، المعالجة البيولوجية اللاهوائية لمياه الصرف الصناعي عاليةالحمل العضوي بالمفاعل UASB . ، مجلة بحوث جامعة حلب- سلسلة العلوم الهندسية العدد (58) .
- Nadais.H, Capela.I, Arroja.L, Duarte.A ,2005 -Treatment of dairy wastewater in UASB reactors inoculated with flocculent biomass . ISSN 0378 vol. 31 no
- Metcalf, Eddy, 2003 - Wastewater Engineering–Treatment- Disposal –Reuse.
- Gomez, R. R., et al, 2013-A Model to Predict the Behavior of UASB Reactors.Int. J. Environ. Res., 7(3), 605-614.
- SUNG, Sh, 2001- Anaerobic Waste Treatment at www.public.iastate.edu .

تحويل النفايات البلاستيكية المنزلية إلى وقود: جدوى اقتصادية واستراتيجية لاستعادة الطاقة من النفايات

روز محمد فرج إمعزب، قسم علوم البيئة - كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة - جامعة طبرق، طبرق / ليبيا
rowz.farag@tu.edu.ly

الملخص :

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة من عام 2020 إلى عام 2021 في مدينة طبرق، بهدف تسليط الضوء على أهمية استغلال مكونات النفايات البلاستيكية المنزلية كوسيلة وحل للتخلص السليم منها، ولفهم القيمة المالية المهدورة عبر تطبيق مفهوم 4R الذي يشمل إعادة التدوير وإعادة الاستخدام وتقليل المخلفات من المصدر وإنتاج الطاقة.

وتم اختيار خمس مناطق (عينة عشوائية) ذات تجمعات سكانية مختلفة في مدينة طبرق؛ لتحديد كمية النفايات البلاستيكية المنزلية، من خلال تطبيق بعض الحسابات، وتم تقدير كمية المخلفات البلاستيكية الكلية المنتجة خلال العام، حيث بلغت 1512439.2288 كجم/السنة، ومن خلال توقعات النمو السكاني، من المتوقع أن تصل إلى 2072041.743456 كجم/السنة بعد عشر سنوات.

وبناءً على التحليل والقياسات، تبين أن أفضل حل للتخلص السليم والمستدام هو استغلال هذه الكميات من النفايات بتحويلها إلى وقود كمصدر بديل للطاقة غير المتجددة، وثبتت التجارب العلمية أنه يمكن لكل كيلوجرام من البلاستيك أن يُنتج لترًا واحدًا من الوقود، وفي عام 2022 بلغت كمية الوقود المُنتجة 1624359.7317312 لتر، ومن المتوقع أن تصل إلى 2072041.743456 لتر في عام 2030. وكانت الكمية الإجمالية المُنتجة خلال العشر سنوات تقدر بـ 8793321.6762432 لتر.

تتجه جميع هذه القيم الاقتصادية إلى المكبات دون الاستفادة منها، مما يشكل عائقًا بيئيًا نظرًا لصعوبة تحللها واستمرارية احتراقها في الهواء.

الكلمات الدالة : (استعادة الطاقة - البلاستيك - نفايات منزلية - التحلل الحراري)

Abstract :

This study was conducted during the period from 2020 to 2021 in the city of Tobruk, with the aim of highlighting the importance of exploiting the components of household plastic waste as a means and solution for their proper disposal, and to understand the financial value wasted by applying the 4R concept, which includes recycling, reuse, reducing waste from the source, and producing energy.

Five areas (random sample) with different population centers in the city of Tobruk were selected to determine the amount of household plastic waste. By applying some calculations, the total amount of plastic waste produced during the year was estimated at 1,512,439.2288 kg/year, and through population growth projections, it is expected to reach 2,072,041.743456 kg/year after ten years.

Based on analysis and measurements, it was found that the best solution for proper and sustainable disposal is to exploit these quantities of waste by converting them into fuel as an alternative source of non-renewable energy. Scientific experiments have proven that every kilogram of plastic can produce one liter of fuel. In 2022, the amount of fuel produced reached 1624359.7317312 liters, and it is expected to reach 2072041.743456 liters in 2030. The total amount produced during the ten years was estimated at 8793321.6762432 liters.

All of these economic values go to landfill without being utilized, which poses an environmental disadvantage due to their difficulty in decomposing and their continued combustion in the air.

1 - المقدمة :

يزداد الطلب العالمي على الطاقة نتيجة التطور الاقتصادي والاجتماعي المتسارع، حيث تصنف مصادر الطاقة في ثلاث مجموعات رئيسية، هي: الأحفورية والمتجددة و الإنشطارية، وان ما يفوق 80% من الطاقة المستعملة حالياً تأتي من ثلاثة أشكال للوقود الأحفوري، هي: البترول والفحم الحجري والغاز الطبيعي، رغم أن البترول مازال يعد المصدر الأضخم للطاقة، حيث يتفوق على الفحم الحجري والغاز الطبيعي والطاقة المائية والطاقة النووية والمتجددة، ولكن أدى الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر رئيس للطاقة إلى ظهور مشكلات عديدة، أهمها التلوث البيئي، فنسبة 98% من انبعاثات الكربون تنتج عن إحتراق الوقود الأحفوري، وكذلك هو مصدر رئيس لغازات البيت الزجاجي (ظاهرة الإحتباس الحراري) وملوثات الهواء الأخرى المتضمنة في NOX, SOX, CO والمركبات العضوية الطيارة، إلى جانب أنه طاقة غير متجددة، وهو في طريقه إلى النضوب، إضافة إلى ارتفاع أسعاره، كل هذه الأسباب دفعت العالم إلى البحث عن مصادر جديدة للطاقة تكون آمنة ومتجددة، اقتصادية وصديقة للبيئة ومستدامة. (محمد، ونظام، 2015، ص، 105).

وقد أشار (Markus et al. 2014)، أن إنتاج البلاستيك يستهلك سنويا 3 – 5% من مجمل الإنتاج العالمي من النفط الخام وأنه في عام 2012 تم إنتاج 280 مليون طن من البلاستيك عالمياً، إستعملت هذه الكميات الضخمة المنتجة في معظم الصناعات، ووجد حوالي نصفها طريقه نحو مكبات النفايات على شكل قمامة ملأت قارات العالم ومياه البحار والمحيطات.

أن مادة البلاستيك لا تحلل بفعل العوامل الطبيعية سواء البيولوجية كالبكتيريا والفطريات والخمائر أو البيئية كالحرارة والرطوبة والضوء أو أشعة الشمس والأكسجين والمواد الكيميائية وغيرها، ويعزى عدم تأثر هذه المادة أو مقاومتها للتحلل بفعل هذه العوامل وخاصة البيولوجية منها إلى عدة عوامل، والتي من أهمها كبر حجم جزيئات هذه المادة وعدم قابليتها للذوبان في الماء، نظراً لطول سلاسل البوليمر فإن الروابط الكيميائية الأساسية التي تربط العناصر المكونة لها تنحل بالحرارة وتتكسر قبل أن تنفصل السلاسل عن بعضها؛ بسبب الطاقة الكبيرة للروابط الثانوية والتشابك الفيزيائي بينها (Rudolph, 1975).

2- أسباب الدراسة :

1. يساهم تحويل البلاستيك إلى وقود في إعادة تدوير النفايات البلاستيكية وتحويلها من مخلفات ضارة إلى مصدر جديد للطاقة.
2. تقليل اعتمادنا على النفط حيث إنتاج الوقود من البلاستيك يمكن يقلل من الاعتماد على مصادر النفط التقليدية للوقود.
3. تحويل البلاستيك الى وقود يخلق فرص إقتصادية لشباب المدينة مما يعني إنشاء فرص عمل وتعزيز التنمية الإقتصادية (الإستدامة الإقتصادية).
4. تقنيات التحويل المتقدمة حيث مع التقدم التكنولوجي والبحث المستمر في مجال البلاستيك إلى وقود تطورت تقنيات جديدة وفعالة تسمح بتحقيق عميلة التحويل بكفاءة عالية وبتكاليف أقل.

3- أهداف الدراسة :

1. تحقيق الإستدامة البيئية حيث يهدف تحويل البلاستيك إلى وقود إلى تقليل تأثير النفايات البلاستيكية على البيئة من خلال تحويلها على مصدر طاقة.
2. تنويع مصادر الطاقة حيث يمكن إستخدام الوقود المشتق من البلاستيك لتوليد الكهرباء وتشغيل المركبات وتلبية إحتياجات الطاقة المختلفة.
3. تقليل إنبعاثات الكربون وبالتالي يقلل من إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري بدلا من حرق البلاستيك أو التخلص منه بطريقة غير مستدامة حيث يتم تحويله إلى وقود قابل للإحتراق، مما يقلل من إنبعاثات الكربون والملوثات الضارة الأخرى.

4- أهمية الدراسة :

تخفيض النفايات والحفاظ على البيئة حيث يعتبر تحويل البلاستيك إلى وقود وسيلة فعالة للتخلص من النفايات وتقليل تراكمها في المكبات وكذلك يعتبر مصدراً للطاقة المتجددة وبالتالي يقلل من إستهلاك النفط الذي يصنف من الطاقات الغير متجددة.

5 - تساؤلات الدراسة :

1 . هل هناك جدوى إقتصادية من تحويل البلاستيك إلى وقود حيوي ؟

2 . هل هذه التقنية يمكن أن تقلل من كميات النفايات البلاستيكية التي تلوث المدينة ؟

6- الدراسات السابقة :

جاءت دراسة محمد رشيد وأخرون (2015), بعنوان "النفايات البلاستيكية وآثارها على البيئة والانسان والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منه، وبينت الدراسة إن للبلاستيك دور هام وحيوي في حياتنا المعاصرة وهدف هذه الدراسة بالتحليل تناول أهم الجوانب المتعلقة بالنفايات البلاستيكية وآثارها على البيئة والانسان والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منها أو التقليل والحد منها وأهمية توعية المواطن بها والتعامل السليم معها، تم كذلك إجراء استبيان حول المواد البلاستيكية شاركت فيه الفئات المختلفة من المجتمع وتبين من خلاله أنه يوجد مؤشر جيد حول الوعي لدى المواطن بمفهوم البلاستيك وأهميته وآثار مخلفاته الضارة على البيئة والانسان.

وتناول سيراؤوس محمد ، أيد عدنان نظام (2015): إستعمال سلالة محلية من طحلب *Botryococcus braunii* في إنتاج الوقود الحيوي، قسم علم الحياة النباتية، تم في هذه الدراسة عزل سلالة محلية من طحلب *Botryococcus braunii* من بحيرة سد الروم بالسويداء وإستعملت لإنتاج الوقود الحيوي، فكانت القيم المثلى للنمو كالتالي : درجة الحرارة 23°C , الملوحة (0.15m) لكلوريد الصوديوم NaCl ويتعاقب فترات 16 ساعة ضوء / 8 ساعة ظلام، وبلغت إنتاجية المفاعل الحيوي 1.2 g/1 من وزن جاف من الطحالب ، بينما بلغ محتوى الليبيدات 45% من الوزن الجاف للكتلة الحيوية لطحلب *Botryococcus braunii* وأعطت وقود حيوي 0.45 ml/g وزن جاف من الطحالب.

وركزت: صباح حسن البرعصي (2014): على تقييم إدارة النفايات الصلبة المنزلية لمدينة طبرق ومدى ملائمتها للمعايير البيئية، دراسة ماجستير في العلوم وهندسة البيئة، الأكاديمية الليبية بنغازي، حيث درست مشكلة إنخفاض كفاءة مراحل منظومة إدارة النفايات بأنواعها في كافة مدن ليبيا عموماً ومدينة طبرق على وجه التحديد، وتوصلت الدراسة بنتائجها إلى أن إدارة شركة الخدمات بطبرق غير مواكبة للتطورات الحديثة في عمليات الجمع والفرز والنقل والمعالجة النهائية وفق الطرق الحديثة، وبلغ مجموع النفايات المنزلية الصلبة خلال السبع أشهر حوالي (1248) كجم في اليوم الواحد، وإن إنتاجية الفرد اليومية بلغت (0.582) كجم.

وبينت: روز محمد فرج (2021) : في رسالتها النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق وقيمتها الإقتصادية، رسالة ماجستير في علوم البيئة، الأكاديمية الليبية بنغازي، التي أجرتها خلال العام 2020 / 2021 م في مدينة طبرق أن كمية المخلفات الصلبة الكلية المنتجة خلال العام كانت 37810980.72 كجم / السنة سبعة وثلاثون مليوناً وثمانمائة وعشرة ألف و تسعمائة وثمانون كيلوجرام في السنة، كما حددت الدراسة نسب مكونات المخلفات الصلبة من المعادن والزجاج والورق والبلاستيك والمادة العضوية، وخلصت الدراسة إلى أن إجمالي القيمة المفقودة من عدم الاهتمام بمفهوم المعالجة الحديثة للمخلفات من خلال Rs4 وذلك بعد تحديد السعر السائد لتلك المكونات بالسوق المحلي، وحددت هذه القيمة وتبين أن إدارة الحكم المحلي في طبرق سوف تفقد ما قيمته أربعمائة و واحد وأربعون مليون و واحد وثمانون ألف ومائة وتسعة وخمسون ديناراً ليبي سنوياً (441081159.76561 ديناراً ليبي) تذهب إلى المكبات دون الاستفادة منها بشكل علمي، ودون أية فائدة مرجوة منها لسكان المدينة.

7- منهج الدراسة :

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك من خلال الدراسة النظرية الوصفية والتطبيقية التحليلية والدمج ما بين طرق التخلص الحالية من النفايات الصلبة والمفردات التخطيطية المستقبلية لها، وعليه فإن الدراسة تعتمد على منهجيه بحثيه من محورين:

- نظري تم فيه جمع المعلومات والبيانات من بحوث وكتب ومجلات علمية وتقارير ذات العلاقة بالنفايات المنزلية الصلبة وطرق معالجتها.

- عملي تم فيه القيام بأعمال مسح ميداني والقيام بتسجيل القراءات الميدانية للوزن الكلي للنفايات ومن ثم وزن البلاستيك على حدة، وعرض وتحليل النتائج، وكذلك تفسير لبعض العلاقات بين بعض متغيرات الدراسة، باستخدام برنامج SPSS خاصة في الحاسب الآلي، واستخلاص النتائج والتوصيات.

8- حدود الدراسة :

- **الحدود الزمنية:** تتحدد الدراسة بالفترة 2021/2020.
- **الحدود المكانية:** بالنظر للشكل رقم (1) تم اختيار مدينة طبرق بليبيا لتكون المكان الميداني لتطبيق الدراسة، ضمن حدودها الجغرافية التي تقع على خط طول (23- 24°) شرقاً، ودائرتي عرض (28-32°) شمالاً وبمساحة 22.69 كم²، وساحل طوله 8 كم على البحر الأبيض المتوسط.
- **الحدود الوظيفية:** تعاني مدينة طبرق كغيرها من مدن ليبيا، من جملة مشاكل أبرزها التلوث النفايات المنزلية الصلبة المطروحة من السكان بسبب التصرف الغير حضاري، كما تشترك مجموعه عوامل أخرى في تفاقم هذه المشكلة أبرزها النمو السكاني المتزايد فضلاً عن ارتفاع دخل العائلة الشهري، وغيرها من العوامل الديموجرافية والجغرافية والبيئية التي تساهم في تفاقم المشكلة دون حلول جذرية تذكر، ولهذا فإن هذه الدراسة تعالج مشكلة النفايات الصلبة المنزلية.
- **الحدود الفلكية:** تصبح مدينة طبرق واقعة، ضمن مناخ المنطقة المعتدلة.



شكل (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

9 - مفاهيم عامة :

9-1- النفايات الصلبة:

يعرفها القانون الإنجليزي لحماية البيئة على إنها: أي مواد تحتوي على فضلات مواد أو أي مواد لسنا في حاجه إليها بالإضافة إلى أي مواد ناتجة عن أي عملية إنتاجيه أو أي أجهزه أو أدوات مكسورة أو ملوثة أو أي مواد تالفة .

عرفتها منظمة الصحة العالمية (1988): بأنها بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدتها في مكان ما ووقت ما والتي أصبحت ليست لها أهميه وقيمة، ويرى عبد الجواد (1997) إن هذا التعريف من الوجه العلمي غير صحيح فقد تكون نفاية بالنسبة لصاحبها وتكون شديدة المنفعة لشخص آخر. (رحاب عوض, 2007، ص 16).

9-2- إستعادة الطاقة من النفايات:

تحويل النفايات إلى طاقة هي مجموعة من التقنيات المستخدمة في المعالجة الحرارية أو الغير الحرارية للنفايات أو المنتجات الثانوية من معالجة النفايات .

تأتي تقنية wtE بأشكال وأسماء مختلفة مثل :

- الترميد التقليدي .
- الترميد باستخدام طبقة مميعة .
- الحرق المشترك .
- الهضم اللاهوائي أو الميثان الحيوي أو الغاز الحيوي .
- الوقود المشتق / الوقود الصلب المستعاد .
- الإنحلال الحراري .(كفاح عبد الحسين؛ 2022, 12)

9-3- خطوات التدوير :

- **فرز المخلفات :** هي أهم مرحلة في تدوير البلاستيك، حيث يتطلب الحصول على نوعية جيدة من البلاستيك فرزاً جيداً للمخلفات المنزلية والتجارية، لأن البلاستيك يفقد خواصه في حال وجود شوائب من أنواع بلاستيكية أخرى، ويتطلب الفرز عماله كبيرة مما يخلق فرص عمل كثيرة
 - يتم جمع المخلفات البلاستيكية وفرزها بطرق عديدة منها:
تجميعها من أصحاب المنازل والمحلات التجارية
 - **مرحلة الغسل:** يتم غسل البلاستيك بمواد كاوية أو صابونية مركزة مضافاً إليه المياه الساخنة حيث يتطلب التدوير أن تكون المواد البلاستيكية خالية من الدهون والزيوت والاحجام الملتصقة بالبلاستيك.
 - **تكسير البلاستيك:** يتم تكسير البلاستيك إذا كان من الأنواع الصلبة في ماكينة التكسير وذلك بمرور في آلة تحتوي على شفرات.
 - **مرحلة التخدير:** يعاد الحبيبات لارتفاع قيمتها الاقتصادية لتوضع في ماكينة التخزين التي تحول القطع البلاستيكية لحبيبات التي هي بالأصل المواد الخام للبلاستيك.
- كانت هذه إحدى مراحل إعادة التدوير البلاستيك وإعادة تصنيعه.(رضا محمد, 2022, 788)

9-4- تقنيات التحلل الحراري

بغية وقف هذه الكارثة البيئية، عملت عديد من الجامعات والشركات ومراكز الأبحاث إلى استنباط حوافز اقتصادية لتحويل عناصر البلاستيك الأساسية إلى وقود وطاقة بطرق صديقة للبيئة إنَّ تحويل النفايات الغير العضوية كالبلاستيك إلى طاقة يشكّل حالياً محور أبحاثٍ مهمّةٍ جداً، تندرج جميعها تحت عنوان التحلل الحراري *pyrolysis*، بما في ذلك التحلل الحراري المائي *hydrolysis*، فالتحلل الحراري هو تقنيةٌ معروفةٌ منذ القرن الثامن عشر؛ وتتضمّن تسخين المواد إلى درجة حرارة عالية جداً دون تعرضها للأكسجين، مما يمنعها من الاشتعال، ويؤدّي إلى تحللها وتحويلها إلى عناصر صلبة أو سائلة أو غازية.

استخدمت هذه الطريقة بشكل خاص في صناعة إنتاج الفحم من الخشب، وبما أن البلاستيك يصنع أساساً من البترول فإعادته إلى مكوناته الأولية الأساسية من خلال هذه التقنية أمر ممكن، فيتم تسخين البلاستيك حتى 450 درجة مئوية؛ لتحلله تماماً وتحويله إلى غازات مختلفة، وبالتالي أن التحلل الحراري يجعل من الممكن استعادة حوالي 65% من الديزل، و18% من البنزين، و10% من الغاز و7% من بقايا الكربون، تستخدم هذه المواد في المولدات الكهربائية وأنظمة التدفئة ومحركات السيارات، وغير ذلك لا ينتج التحلل الحراري غازات سامة (الديوكسين)، على عكس الحرق، الأمر الذي يجعل العملية أقل خطورة على البيئة والصحة. (رضا محمد, 789).



شكل (2) تفتيت النفايات البلاستيكية قبل مرحلة التحلل

9-5- التحلل الحراري المائي

تقوم هذه التقنية على وضع مادة البولي بروبيلين في مفاعل مملوء بالماء، حيث يتم تسخينه حتى درجات حرارة تتراوح بين 380 و500 درجة مئوية لمدة تصل إلى خمس ساعات تحت ضغط 23 ميغا باسكال. تحت تأثير درجات الحرارة والضغط المشار إليهما، يكسر الماء البلاستيك ويحوّله إلى زيت. لقد تمكن هؤلاء الباحثون من تحويل 91 % من البلاستيك إلى زيت مكون من مزيج مركبات هيدروكربونية مختلفة، يستخدم في صنع كتل المباني والبنزين وأنواع وقود وكيمائيات أخرى. يُظهر التحليل الأولي للفريق أن عملية التحويل تستخدم طاقة أقل، كما تؤدي إلى انبعاث غازات دفيئة أقل من تقنية حرق بلاستيك البولي بروبيلين أو إعادة تدويرها ميكانيكياً. يعمل حالياً الفريق المذكور على تحسين عملية التحويل لإنتاج وقود عالي الجودة أو ديزل.

9-6- التأثير البيئي والصحي للبلاستيك :

9.6.1. تطاير بعض أكياس البلاستيك إلى المناطق المحيطة وتشوه المنظر كما إنها تتسبب في نقل بعض الأمراض المعدية.

9.6.2. تسبب النفايات البلاستيكية في موت ملايين من الكائنات البحرية والبرية.

9.6.3. تؤثر سلباً على التربة والمحاصيل الزراعية حيث إنها تشكل طبقة عازلة بين التربة وجذور النباتات الزراعية.

9.6.4. تؤدي إلى بيئة خصبة للطفيليات الممرضة نظراً لقدرتها على الطفو فوق سطح الماء لمدة طويلة كما إنها تؤدي إلى وفاة الحيوانات عند تناولها.

9.6.5. في حالة حرقها في أماكن تجميعها تنطلق منها أكاسيد الكلور والكربون المدمرة لطبقة الأوزون كما يصدر عنها مركبات غازية أخرى وأحماض ومركبات سامة عديدة مضرّة بصحة الإنسان والبيئة.

9.6.6. تتركز مخاطر نفايات البلاستيك في قطع البلاستيك الصغيرة التي تنتقل إلى الأحياء البحرية الحيوانية والنباتية فهذه النفايات الصغيرة يخطئها الطائر أو السلفاء كغذاء وتتركز في معدّات الطيور وتتسبب بموتها جوعاً.

9.6.7. هذه النفايات تتسبب في العديد من المشكلات كتهور حالة المنظر الحضري وتلوث التربة واستنزافها وتلوث وتدمير البيئة الحيوانية والنباتية المائية وانتشار عوامل انتقال الأمراض جراء تلوثها لماء فضلاً عن أن هذه النفايات عوامل مساعدة على الفيضانات لأنها تقلل نفاذية المياه في التربة (محمد رشيد وآخرون، 2015، 50).

9.6.8. يرى بعض العلماء أن لبعض أنواع اللدائن تأثيرات مسرطنة واكتشف فريق من العلماء أن النوع الصلب للبلاستيك من نوع عديد كلور الفينيل التي استخدمت في الصناعات الغذائية ويلين قوامه عند درجة حرارة 100 مئوية ويبدأ بالتحلل فيلوث السلع الغذائية المستعمل فيها ثم أظهرت أحد الأبحاث العلمية إصابة فئران التجارب بسرطان الكبد نتيجة تعرضها لأبخرة مركب كلور الفينيل (محي الدين، 1999).

9.6.9. دلت التجارب المخبرية أن مادة فورمالدهايد اليوريا تتحلل عندما تتعرض لأشعة الشمس أو الحرارة وهذا التحلل يحدث في الغالب جراء ملامسة الأطعمة والأشربة الساخنة لتلك المواد وهذا التلوث الكيميائي الخطير ينتج عنه تسمم للأطعمة والتسبب في حدوث مشاكل صحية معقدة أهمها زيادة فرصة الإصابة بالعقم ومرض السرطان وخلل التوازن الهرموني في الجسم واضطرابات في الجهاز العصبي وخلل في القدرات العقلية وضعف المناعة (Commission) Environment, 2011

9.6.10. إن استخدام المواد البلاستيكية قليلة الثبات الحراري في تعبئة الأغذية الساخنة حدوث هجرة بعض مكوناتها خاصة من المواد المضافة المستخدمة في صناعتها كالأصباغ أو المركبات المانعة للأكسدة إلى الأغذية مما يسبب ضررا صحيا. يؤدي تعرض الإنسان لأشكال مختلفة من مركب البولي ستايرين إلى إصابته ببعض أنواع الأورام الخبيثة وهذا المركب له تأثيرات مسببة للتطفر في الخلايا ومسمم للجنين وأدى زرع مركب عديد الستايرين في فئران التجارب إلى تكوين أورام فيها ونشرت تقارير علمية عن فعالية مركبات تساعد على بلمرة وحدات تركيب البلاستيك من نوع ستايرين بي وتاديين في تكوين أورام ليمفاوية بالدم (محمد رشيد وآخرون, 2015, 50)

10 - المواد وطرق بحث

10-1- طريقة تنفيذ الدراسة الميدانية:

لدراسة النفايات الصلبة المنزلية بمدينة طبرق فقد تم عمل الآتي:

1. 1. 10. تم إختيار عدد خمسة أحياء بحسب الإتجاهات الجغرافية للمدينة وهي على التوالي: الزهور، النصر، الأندلس، المختار، ووسط المدينة .
2. 1. 10. تم جمع 10 أكياس قمامة من كل حي في اليوم وتم الجمع من سيارات نقل القمامة لمدة أربع أيام من كل شهر.
3. 1. 10. شهور الجمع هي (من يناير حتى أكتوبر) لمعرفة أوزان النفايات خلال الفصول .
4. 1. 10. تم أخذ الوزن الكلي لكل كيس ثم وزن النفايات البلاستيكية داخل الكيس .
5. 1. 10. تم تسجيل البيانات بعد كل قياس في أرواق مجهزة مسبقا لهذه العملية .
6. 1. 10. طريقة جمع العينات صباحاً للأحياء داخل مقر شركة الخدمات العامة (محطة الترحيل)

10-2- أدوات الدراسة :

1. 2. 10. الخدمات الإلكترونية (خدمات النت).
2. 2. 10. عدد اثنين ميزان إلكتروني يستطيع أن يزن إلى 25 كيلوجرام .
3. 2. 10. قفازات وكمامات ومواد تعقيم .
4. 2. 10. كاميرة هاتف؛ لمصادقية العمل الميداني وللتوضيح.
5. 2. 10. مكتب مستقل للباحثة للإستراحة في فترات العمل؛ تم توفير من قبل شركة الخدمات العامة بالقرب من موقع تفريغ النفايات التي تنقلها سيارات الشركة من الأحياء المختلفة؛ وهذا ما جعل العمل مريح وسهل للعديد من الصعوبات .

10-3- النتائج :

بعد إتمام مراحل جمع العينات خلال فصول العام المختلفة والتي قُدرت ب 1400 عينة وتفرغها في جداول و إستخراج نسبها المئوية تم معرفة كمية النفايات الكلية المنتجة خلال العام وكانت كانت كمية النفايات الكلية المنتجة في السنة 37810980.72 كجم/سنة ونسبة النفايات البلاستيكية 4% ومن هذه القيم يمكن إيجاد كمية البلاستيك المنتجة في السنة باستخدام المعادلة التالية .

$$\text{الكمية المنتجة من البلاستيك في السنة} = 0.04 \times 37810980.72 = 1512439.2288 \text{ كجم/السنة.}$$

ومن خلال معدل النمو الذي تم تقديره في آخر تعداد سكاني (3.7%) بإمكاننا إيجاد الكمية المنتجة من البلاستيك لسنوات قادمة باستخدام معادلة النمو البسيطة يمكننا إيجاد الآتي :

$$(1) \text{ الكمية المنتجة من البلاستيك بعد سنتين :}$$

الكمية المستقبلية = الكمية الحالية + (الكمية الحالية × معدل النمو × عدد السنوات)

$$1512439.2288 + (2 \times 0.037 \times 1512439.2288) =$$

$$1624359.7317312 = \text{الكمية} / \text{السنة} .$$

وباستخدام معادلة النمو المركبة تم حسابها كالاتي

الكمية المستقبلية = الكمية الحالية × (1 + معدل النمو)^{عدد السنوات} = 1626430.2610354 كجم / السنة .

(2) الكمية المنتجة من البلاستيك بعد أربع سنوات :

الكمية المستقبلية = الكمية الحالية + (الكمية الحالية × معدل النمو × عدد السنوات) =

$$1512439.2288 + (4 \times 0.037 \times 1512439.2288) = 1736280.2346624 \text{ كجم} / \text{سنة} .$$

(3) الكمية المنتجة بعد 6 سنوات :

الكمية المستقبلية = الكمية الحالية + (الكمية الحالية × معدل النمو × عدد السنوات) =

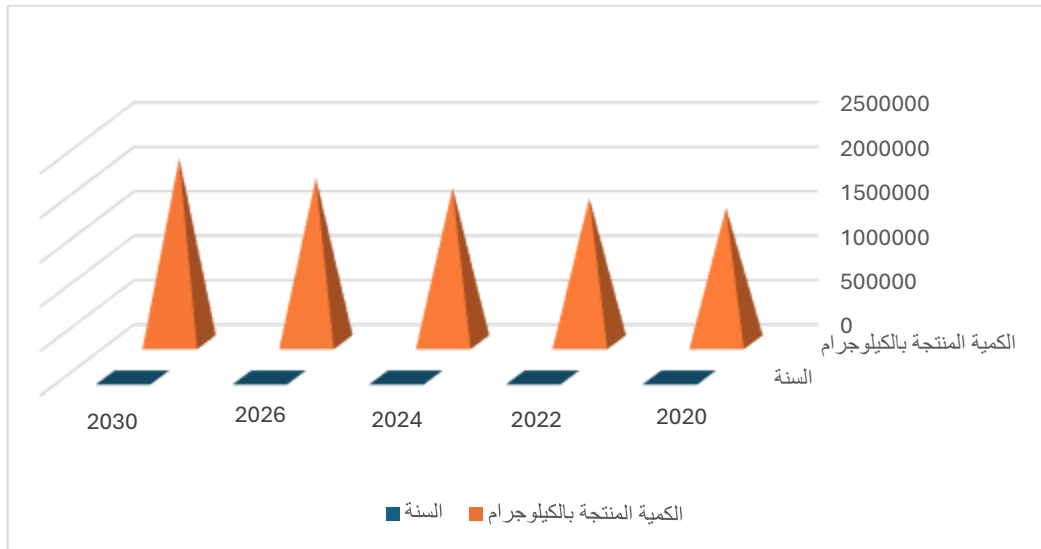
$$1512439.2288 + (6 \times 0.037 \times 1512439.2288) = 1848200.7375936 \text{ كجم} / \text{السنة}$$

(4) الكمية المنتجة بعد 10 سنوات =

$$1512439.2288 + (10 \times 0.037 \times 1512439.2288) = 2072041.743456 \text{ كجم} / \text{السنة}$$

جدول (1) كمية البلاستيك المنتجة خلال 10 سنوات قادمة

السنة	الكمية المنتجة بالكيلوجرام
2020	1512439.2288
2022	1624359.7317312
2024	1736280.2346624
2026	1848200.7375936
2030	2072041.743456



شكل (3) كمية النفايات البلاستيكية المنتجة باستخدام معادلة النمو

10-4- المناقشة :

1. 4. 10. نستنتج من الدراسة النظرية إن بإمكاننا تحويل كميات كبيرة من نفايات البلاستيك التي يكون مصيرها مكبات النفايات العشوائية إلى وقود حيوي بدون أي فاقد في كمية البلاستيك .

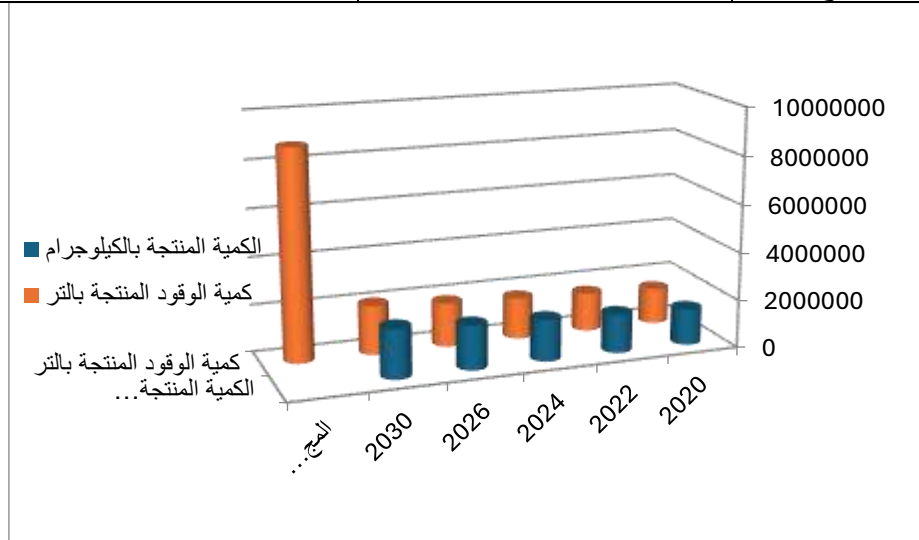
2 . 4 . 10. النفايات البلاستيكية تحتاج لمئات السنوات حتى تتحلل بالتربة وتعتبر تقنية التحلل الحراري لإنتاج وقود منها تقنية مثالية ذات كفاءة عالية كحل جذري للتخلص من هذه النفايات التي تخل بالتوازن البيئي عنده رميها أو حرقها أو حتى دفنها .

3 . 4 . 10. أما في الدراسة الميدانية فقد توصلت الباحثة إلى:

- أ- كمية النفايات البلاستيك في تزايد مع مرور السنوات حيث في عام 2020 كانت **1512439.2288** كجم / سنة أما بعد مرور 10 سنوات قادمة ستكون **2072041.743456** كجم / سنة وهذه الزيادة ستكون عبئا على أنظمة تسيير النفايات في المدينة في حالة عدم تنفيذ تقنية حديثة ومستدامة للتخلص من هذه الكميات.
- ب- أثبتت التجارب العلمية إن الواحد كيلو من البلاستيك ينتج لتر واحد من الوقود نستنتج الآتي:

جدول (2) كمية النفايات البلاستيكية والوقود المنتج

السنة	الكمية المنتجة بالكيلوجرام	كمية الوقود المنتجة بالتر
2020	1512439.2288	1512439.2288
2022	1624359.7317312	1624359.7317312
2024	1736280.2346624	1736280.2346624
2026	1848200.7375936	1848200.7375936
2030	2072041.743456	2072041.743456
المجموع		8793321.6762432



شكل (4) كمية النفايات البلاستيكية والوقود المنتج

بين الجدول والشكل أعلاه كميات البلاستيك المنتجة و كميات الوقود المستخلصة منها حيث كانت كمية الوقود في عام 2022 **1624359.7317312** لتر، مليون و ستمائة و أربع وعشرون ألف وثلاثمائة و تسعة وخمسون لترا من الوقود، أما في عام 2030م ستكون **2072041.743456** لتر مليونان وإثنان وسبعون ألفا وواحد وأربعون لتراً، وكانت مجموع ما إستخلص من وقود خلال العشر سنوات **8793321.6762432** لتر ثمانية مليون وسبعمائة وثلاثة وتسعون ألف وثلاثمائة وواحد وعشرون لتراً ومن خلال هذه البيانات إتضح الآتي :

- هناك جدوى إقتصادية كبيرة جداً من خلال عملية تحويل البلاستيك إلى وقود حيوي حيث إن هذه الكميات الكبيرة من الوقود يمكن إستخدامها كمصدر للطاقة مما يساهم في التقليل من الإعتماد على المصادر الإحفورية وتلبية الطلب المتزايد على الطاقة.
- تقليل تكاليف التخلص من النفايات البلاستيكية.
- تحقيق الربح حيث إن الوقود المنتج قيمة سوقية جيدة بالتالي فهو نشاطاً إقتصادياً ربحياً.
- تعد عملية تحويل النفايات البلاستيكية إلى وقود ذات فائدة كبيرة لأنها تخلص المدينة من النفايات البلاستيكية بشكل جذري، تقلل كثيراً من إعتماد المدينة على الطاقات الغير متجددة توفر طاقة دائمة للمدينة ومتجددة ومستدامة.

11- التوصيات :

11. 1 . فصل وفصل النفايات حيث يتطلب تحويل البلاستيك إلى وقود فحوصاً دقيقاً للنفايات المستخدمة، يجب فصل البلاستيك عن المواد الأخرى مثل الورق والمعادن والزجاج وبقايا الأطعمة، حيث يمكن إستخدام تقنيات الفرز اليدوي أو الألي (من خلال تجربة الباحثة وجدت إن لدى عمال شركة الخدمات العامة والنظافة ثقافة كبيرة تجاه عملية فرز النفايات، حيث من قام بالفرز في دراستها هم أنفسهم عمال الشركة بشكل دقيق وسريع ومتزن تحت إشرافها) .
11. 2 . التقنيات المناسبة حيث هناك عدة تقنيات لتحويل النفايات البلاستيكية إلى وقود بما في ذلك التحلل الحراري، حيث تضمن هذه التقنية عدم إنبعاث غازات ضارة للجو أثناء عملية التسخين.
11. 3 . يجب تشجيع التعاون والشراكات بين القطاعين العام والخاص والأكاديمي لتعزيز تحويل النفايات البلاستيكية إلى وقود حيث يساهم التعاون في تبادل المعرفة والخبرة.
11. 4 . تعزيز التوعية والتثقيف حيث يجب زيادة الوعي حول أهمية تحويل البلاستيك إلى وقود وفوائدها البيئية، يجب توجيه حملات توعية للجمهور لتشجيع التصرف المسؤول في التخلص من النفايات البلاستيكية ودعم تلك العمليات.
11. 5 . إستخدام الحوافز المالية والتشريعات الداعمة لتعزيز عملية تحويل النفايات البلاستيكية إلى وقود، حيث يمكن أن تشمل الحوافز إعفاءات ضريبية أو تمويل حكومي للمشاريع البيئية، كما يمكن تبني تشريعات تلزم الشركات بالإلتزام بنسب معينة من إستخدام المواد المعاد تدويرها أو تحويلها .
11. 6 . يجب تشجيع التعاون الدولي في مجال تحويل النفايات البلاستيكية إلى وقود يمكن تبال المعرفة والتكنولوجيا والخبرات بين الدول لتعزيز تطوير هذا القطاع وتوسيع نطاقه.

المراجع :

المراجع العربية:

- رحاب عوض الله عثمان، (2007)، طرق جمع ونقل النفايات الصلبة ومعالجتها (دراسة ميدانية بمحلية كرري بأم درمان)، (رسالة ماجستير غير منشورة) - قسم الجغرافيا، جامعة الخرطوم، الدراسات العليا، بكلية التربية.
- رضا محمد الخلايلة، (2022)، أهمية تدوير النفايات وأنواع إعادة التدوير، المجلة العربية للنشر العلمي AJSP ، الإصدار الخامس، العدد خمسون، ص 781.
- روز محمد فرج، (2023)، النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق وقيمتها الاقتصادية، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم علوم البيئة، الأكاديمية الليبية بنغازي.
- سيرافوس محمد، عدنان نظام (2015)، إستعمال سلالة محلية من طحلب *Botryococcus braunii* في إنتاج الوقود، مجلة جامعة البعث، المجلد 37 العدد 6 ، قسم علوم الحياة النباتية كلية العلوم جامعة دمشق.
- صباح حسن البرعصي، (2014)، تقييم إدارة النفايات الصلبة المنزلية لمدينة طبرق، ومدى ملازمتها للمعايير البيئية، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم علوم وهندسة البيئة، الأكاديمية الليبية بنغازي.
- كفاح عبد الحسين، (2022)، المسالك التكنولوجية لتحويل النفايات إلى طاقة، ملتقى المستقبل لبحوث ودراسة الطاقة المستدامة، كلية المستقبل محافظة بابل العراق، شهر 10 .
- محمد رشيد وآخرون (2015)، "النفايات البلاستيكية وأثارها على البيئة والإنسان والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منه، مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية مجلد رقم (1) العدد رقم (2) ديسمبر، مؤسسة الطاقة الذرية طرابلس ليبيا، المعهد العالي للمهن الشاملة القربولي، ليبيا.
- محي الدين، لبنية (1999) البلاستيك ودرجة تلويثه الأغذية، مجلة المعرفة، العدد44.
- مركز الدراسات والبحوث العلمية، (2000)، ندوة التلوث البيئي للقمامة وكيفية الاستفادة منها، جامعة أسبوط.
- منى قاسم، (1999)، التلوث البيئي والتنمية الاقتصادية، مكتبة الأسرة، مهرجان القراءة للجميع لسنة (1999) (سلسلة البيئة)، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

المراجع الاجنبية :

- ECE (European Commission Environment) (2011). Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts. Science for Environment Policy In-depth Reports.
- Markus K., David G., Andreas P., Cecilia H., and Ulrika D. (2014). Everything you (don't) want to know about plastics. Report by; Aturskyddsforeningen .
- Rudolph D. (1975). Additives in Plastic. Environmental Health Perspectives, 11 : 35-39.

الأثار الاجتماعية لتراكم النفايات على المجتمع الليبي

د. عبد الفتاح عبد الرحيم المسماري، أستاذ مساعد بقسم علم الاجتماع بكلية الآداب، جامعة بنغازي، ليبيا

Iron4212@gmail.com

ملخص:

تعتبر البيئة وحمايتها من أبرز القضايا التي تؤثر على وضعية المجتمع وسلامة أفراده، حيث ترتبط بشكل كبير بعملية توفير مناخ ومكان ملائم لحياة الأفراد، ولكنها قد تتعرض لعدة مشاكل نتيجة مرور المجتمعات بمراحل انتقالية أو أزمت، تجعلها تتعرض للتلوث ومعرضة لأن تكون أداة مضرّة بالفرد نتيجة تراكم النفايات والمخلفات، ومن هذا المنطلق تمحور هذا البحث حول الأثار الاجتماعية لتراكم النفايات في المجتمع الليبي، من خلال التطرق إلى مفهوم البيئة وأهميتها، ودورها في بناء المجتمع، بالإضافة إلى استعراض مفهوم التلوث والنفايات، وعرض أهم الأثار الاجتماعية والثقافية ومدى انعكاسها على المجتمع الليبي، وتهدف الدراسة إلى التعرف على الأثار الاجتماعية لتراكم النفايات على المجتمع الليبي، وقد تم الاعتماد على استخدام المنهج الوصفي التحليلي عن طريق جمع المادة العلمية وسردها بشكل منظم وبتسلسل فكري حسب عناصر الموضوع وتفصيلاته، وقد تم تقسيم البحث إلى المقدمة التي تتضمن منهجية البحث وأهدافه، بالإضافة إلى فكرة عن الموضوع، ومن ثم المتن الذي يتضمن عناصر الموضوع، النتائج والتوصيات، وأخيرا قائمة المراجع التي تم الاستعانة بها.

الكلمات الرئيسية: البيئة، الأثار الاجتماعية، التلوث، المجتمع الليبي.

1- مقدمة

يشكل تراكم النفايات في الوقت الحالي واحدة من أبرز المشاكل التي تواجه المجتمعات العربية قاطبة، والمجتمع الليبي بشكل خاص، مع اختلاف نسبة أثارها من مجتمع لآخر، وما يترتب عنه من أثار اجتماعية واقتصادية تؤثر بشكل مباشر على الفرد وعلى علاقته مع الآخرين ومع نفسه، وعلى سلوكه وصحته العامة، وتجعل من حياته المستقرة التي كان يعيشها أمرا معقدا في ظل العيش في بيئة ملوثة، مما قد يسبب المشاكل التي تحمل في مضمونها تبعات نفسية واجتماعية تؤثر سلبا على الوضع الصحي العام وحتى تفاعل الأفراد مع مجتمعهم، لذلك نجد ان تلوث البيئة المحيطة وازدياد نسبة تجمع المخلفات الغير نظيفة، وخاصة الذي يحدث نتيجة عدة أسباب منها الإهمال والفوضى والحروب الكوارث الطبيعية في الدول النامية والتي تمثل ليبيا واحدة منها، مشكلة معقدة لم تستطع الدول النامية التعامل معها بشكل صحيح، حيث وقفت عاجزة عن مجاراة عقباتها على الفرد والمجتمع، فالفيضان الذي حدث في مدينة درنة الليبية على سبيل المثال خلف دمارا غير مسبوق في تاريخ المجتمع الليبي على الصعيد الاجتماعي والاقتصادي وحتى المؤسسي، لذلك سيتم محاولة تسليط الضوء على الأثار الاجتماعية والاقتصادية المترتبة عن تراكم النفايات على المجتمع الليبي، حيث بسبب هذا التكدس للنفايات داخل المدن، يلحق ضرر بكل شيء في المجتمع الزراع والمباني السكنية، والمياه والهواء والمنظر العام، كذلك مسببا أضرار مادية جسيمة للأفراد الذين وجدوا انفسهم وذويهم يعيشون نب إلى جنب مع أكوام أو بقايا نفايات، ونتيجة لتلك الأضرار اصبح عديد الأحياء السكنية غير مرغوبة وتعاني من تفشي الأمراض وانتشار الحشرات، فهم كأنهم عجزوا عن إيجاد الحلول التي يوفرها المجتمع، ومن هذا المنطلق تركّز هذه الدراسة على تبيان ما نجم عن هذا التلوث بفعل تراكم النفايات من إثار اجتماعية واقتصادية، والتي سيظل تأثيرها الاجتماعي والنفسية لفترة طويلة لدى المجتمع الليبي بشكل عام، وتهدف الدراسة للتعرف على أثار تراكم النفايات الاجتماعية والاقتصادية، كما تسعى للإجابة عن التساؤل الرئيسي وهو ما الأثار الاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن تراكم النفايات، وقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وقد تم سرد المادة العلمية في صورة تسلسل فكري انطلاقا من تحديد المفاهيم الواردة في دراسة، ومن عناصر الموضوع والدراسات السابقة وأخيرا النتائج والتوصيات وقائمة المراجع التي تم الاستعانة بها.

2- الإطار النظري للدراسة:

1-2- تحديد موضوع الدراسة:

يتحدد موضوع الدراسة في الآثار الاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن تراكم النفايات في المجتمع الليبي، حيث تخلف تلك النفايات تلوث على مختلف الأصعدة المادية والاجتماعية والبشرية والمؤسسية، حيث نجد على المستوى الاجتماعي تسبب تدهور مستوى الصحة العامة وانتشار الأمراض بين عديد الأفراد، وعلى الصعيد الاقتصادي إهدار نفقات مادية في عملية الإزالة ونقل النفايات والتخلص منها، وبناء على ذلك تم إجراء هذه الدراسة.

2-2- أهداف الدراسة:

1- التعرف على مفهوم النفايات وأهم أسباب حدوثه.

2- التعرف على الآثار الاجتماعية لتراكم النفايات.

3- التعرف على الآثار الاقتصادية والصحية لتراكم النفايات.

3-2- تحديد المتغيرات:

المتغير المستقل: تراكم النفايات.

المتغير التابع: الآثار الاجتماعية والاقتصادية على المجتمع.

4-2- تساؤلات الدراسة:

1- ما الآثار الاجتماعية الناجمة عن تراكم النفايات؟

2- ما الآثار الاقتصادية الناجمة عن تراكم النفايات؟

5-2- تحديد المفاهيم الواردة في الدراسة:

الآثار الاجتماعية:

هي مجموعة من النتائج التي تنجم عن حدوث مشاكل اجتماعية أو حوادث أو كوارث وأزمات طبيعية تخلف عدة مظاهر تعيق استقرار وانسجام الفرد في المجتمع. (محمد، 1997، ص 333).

وتعرف الآثار الاجتماعية إجرائياً بأنها:

حالات التلوث البيئي وتشوه الشكل العام للمجتمع وفقدان البيئة النظيفة بفعل تلوث الهواء والمياه وانتشار الأمراض.

مفهوم النفايات :

يعرف بانها : عرفت منظمة الصحة العالمية النفايات على أنها "بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريد لها في مكان ما ووقت ما والتي أصبحت ليست لها أي أهمية أو قيمة وغالبا ما تكون مواد غير نظيفة وضارة بالمجتمع وتسبب تلوث البيئة. (عبد الوهاب، 2019، ص 9).

التعريف الإجرائي للنفايات:

بانها بقايا المخلفات البشرية والأطعمة وبعض البقايا الحيوانية إضافة للبقايا الحروب والمواد الكيميائية الضارة.

ومما سبق يتضح أن عملية تكديس بقايا الأطعمة والمخلفات المختلفة في عدة أماكن داخل المدن وتكدسها هي ما تشكل غالبا النفايات.

التلوث البيئي:

هو وجود مواد ضارة تظهر في صورة مواد صلبة أو سائلة أو تشوه في الشكل العام في البيئة المحيطة الأساسية التي ينشأ فيها الفرد. (مصطفى، 2010، ص 121).

3- المنظور السوسيولوجي للدراسة:

النظرية البنائية الوظيفية:

حيث تذهب هذه النظرية إلى أن المجتمع كبناء كلي يتكون من مجموعة من الأنساق المترابطة وأن كل جزء له وظيفة أو دور يؤديه للمحافظة على استمرارية المجتمع، وجميع هذه الأجزاء تتعاون فيما بينها للوفاء بالاحتياجات الأساسية للمجتمع، وإن كان المجتمع باعتباره نسقاً يسوده اعتماد متبادل بين أجزائه، فإن أي تغيير في أحد أجزاء هذا النسق من المحتمل أن يؤدي إلى تغييرات في الأجزاء الأخرى، وإي خلل ينعكس على المجتمع ككل، كما أنها تركز على قضية أي تقصير أو ضعف في أداء أي نظام من أنظمة المجتمع لوظيفته ينجم عن ذلك حدوث عديد المشاكل الاجتماعية، حيث نجد أن النظام السياسي والاجتماعي لم يؤدي وظيفته في تنمية والتطوير على صعيد صيانة وتطوير المؤسسات الاجتماعية لكي تكون قادرة على التعامل مع المشاكل الناجمة عن تجمع النفايات وعدم الاستفادة من تدويرها خاصة في ظل الظروف الحالية التي يمر بها المجتمع الليبي. (ابوبكر، 2016، ص 94).

نظرية التخلف الاجتماعي:

وتشير هذه النظرية إلى عملية تواضع مستوى المعيشة في الدول النامية والتي تواجه عديد المشاكل على مختلف الأصعدة الاجتماعية والاقتصادية، والتي ولدت لديهم وضعية حياة متخلفة تكثر فيها المشاكل وعدم الاستقرار، حيث يعمل هذا التخلف إلى بلورة مشكلة تراكم النفايات وعدم التفكير في الحد منها. (الازكي، 2023، ص 60).

أنواع النفايات :

- **النفايات المنزلية:** مصدرها التجمعات السكنية ومشاهاها من المحلات والورشات والحرف وتضم أساساً القمامة المنزلية، المخلفات الضخمة، وغيرها.
- **النفايات الطبية:** مصدرها المستشفيات والمراكز الصحية والمستوصف وتعد من النفايات الخطرة والمعدية.
- **النفايات الصناعية:** ومصدرها المصانع وتعد من النفايات الخطرة والسامة .
- **النفايات الإلكترونية:** مثل الحواسيب ، الهواتف الأجهزة الكهرومنزلية، وهي من النفايات الخطرة والسامة وقابلة للانفجار في بعض الحالات.
- **النفايات الحضرية:** ومصدرها الساحات العمومية ، والحدائق والمساحات الخضراء ، الشوارع والطرق.
- **النفايات الفلاحية والزراعية:** ومصدرها البساتين والغابات .
- **نفايات الحمأة:** وتكون نتيجة المياه المعالجة من مياه الصرف الصحي أو من مياه المصانع وغيرها. (قاسم، 2018، ص 58).

أسباب تجمع النفايات :

- الظروف الاجتماعية والمعيشية ذات الطابع الاقتصادي المتدني، والذين يعانون من مشاكل انخفاض مستوى دخل الفرد والبطالة وقلة الموارد وندرة فرص العمل ذات المردود المالي المجزي، إضافة لتدني مستوى الخدمات العامة.
- 2- الظروف الاجتماعية المحيطة بالمجتمع الذي يعيش فيه الأفراد كالفقر والجوع وقلة فرص العيش الكريم، إضافة إلى البيئة الغير النظيفة التي لا تتوفر فيها النظافة والتغذية الجيدة، كما أن انتشار وتفاقم الأمراض وتدهور الأوضاع المعيشية بشكل عام.
- الإهمال بسبب قضايا سياسية تتعلق بنظام الحكم وشكله، إضافة إلى الحروب ومخلفاتها واختلال الأمن، كذلك قد تكون الأسباب نابعة من مبدأ البحث عن مساحة أكبر تعطي فيما يتعلق بالحريات الشخصية واحترام حقوق الإنسان للعيش بمكان صحي ونظيف.
- الكوارث الطبيعية والتقلبات المناخية الشديدة كالعواصف والزلازل والفيضانات وانجراف التربة وغيرها، والتي تعمل على تجمع وتركز النفايات والمخلفات وبقايا الحيوانات النافقة والمتحللة.
- الأزمات الإنسانية التي تتعرض لها المجتمعات كانتشار الأمراض والأوبئة الفتاكة وشح الموارد المائية والغذائية نتيجة تلوث البيئة، وضعف أجهزة الدولة. (شعبان، 2000، ص 6).

وفق العرض السابق يتبين ان تراكم النفايات لا يحدث بشكل فجائي بل طبقا لعوامل طبيعية ترجع لتركيبية المناخ في المنطقة, وفي أحيان أخرى نجد أنها ترتبط بعوامل اجتماعية وسياسية وتنموية بشكل مباشر, حيث ان أضرارها المادية والبشرية ذات علاقة بعمليات التنمية والتطوير الاجتماعي ومستوى المعيشة وإجراءات السلامة والتي اذا ما تم إهمالها تكون النتائج وخيمة على الفرد والبيئة, خاصة فيما يتعلق بتلوث الهواء والمياه والشكل العام للبيئة.

الآثار الاجتماعية لتراكم النفايات :

يخلف تراكم وتكدس النفايات العديد من الآثار الاجتماعية والاقتصادية وحتى السكانية والتي تلقي بظلالها على الأفراد والجماعات وحتى مؤسسات الدولة, وتخلق العديد من العقبات والمشاكل التي تعاني منها مؤسسات المجتمع والبيئة التي يعيش فيها الأفراد على مدى طويل وسوف نعرضها على النحو الآتي:

▪ على الصعيد الاجتماعي:

وتتمثل في حدوث أضرار مباشرة على الأفراد كانتشار الأمراض والأوبئة, وتشوه الشكل العام للمدن السكنية, وتلوث مياه الشرب والهواء, كما أنها تولد حالة نفسية سيئة وثقافة غير حضارية, وتضر بالحدايق العامة والتربة وتظهر في صورة تلوث بصري تؤثر على شخصية الأفراد وحياتهم . (الهادي.2019.ص 199).

▪ على الصعيد الاقتصادي:

فنجد ان تراكم النفايات وعدم تدويرها يلحق ضرر كبير على الصعيد الاقتصادي للأفراد والمجتمع من خلال إتلاف المزارع وقتل الحيوانات التي يعتمد عليها السكان في كسب قوتهم نتيجة التلوث بفعل بقايا المواد الكيماوية, كما ان عملية التنظيف ونقل والتخلص من النفايات بعد تكدسها يكلف المجتمع تكاليف باهضة, على عكس لو يتم تدويرها والاستفادة منها بشكل أفضل. (الهادي.2019.ص 199).

▪ على الصعيد البيئي:

حيث تسبب النفايات في إحداث تغير بيئي سلبي فنجد زيادة التكدس النفايات على مباني ومؤسسات المجتمع , إضافة لتلوث مكونات البيئة من تربة ومياه وهواء ويتأثر بذلك الإنسان والنبات والحيوان, الذين يفتقرون لاماكن غير لائقة صحيا لهم , كما ينتج عنه تلوث وانعدام المناخ الصحي , كذلك انتشار القوارض وما يحملها من أضرار بيئية. (اوشن.2019.ص 34).

▪ على الصعيد البيئي والمؤسسي:

نجد أنها قد تتلف وتخرب المؤسسات العامة الحكومية من مدارس ومراكز صحية ومرافق خدمية نتيجة انتشار المخلفات المتحللة التي تعمل على إتلاف بيئتها, كذلك تعمل على تغيير البيئة المحيطة الى مكان غير لائق من حيث المظهر الغير جميل والهواء الملوث وتضر النباتات. (اوشن.2019.ص 35).

4-الدراسات السابقة:

- دراسة نبيل حليلو, سنة(2021), النفايات وانعكاسات انتشارها على الأسرة الحضرية, وهدفت الدراسة للتعرف على آثار النفايات على الأسرة و المجتمع وما ينجم عنها من تلوث للسكان, وخلصت الدراسة إلى ان النفايات لها تأثير اجتماعي ونفسي كبير على أفراد المجتمع كما تنجم عنها عدة آثار صحية واقتصادية . (حليلو. 2021.ص.815).
- دراسة محمد المدلل, سنة(2022), تأثير النفايات على المجتمع المحلي, وهدفت للتعرف على آثار النفايات على الأفراد وصحتهم وانتشار الأمراض المعدية, واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي, وتوصلت الدراسة إلى علاقة كبيرة بين النفايات وتراكمها وانتشار عديد الأمراض الأضرار . (المدلل. 2022.ص.478).
- دراسة عربان, سنة(2019), بعنوان تلوث البيئة وتأثيره على استقرار المجتمع, وهدفت الدراسة إلى التعرف على تأثيرات التلوث بفعل النفايات على استقرار المجتمعات, وتم الاعتماد على المنهج الوصفي, وتوصلت إلى ان التلوث تسبب في الكثير من المشاكل الاجتماعية التي تهدد استقرار المجتمع, وتلحق به أضرار على صعيد الموارد الطبيعية والمرافق العامة, وتكلف المجتمع نفقات مادية على مختلف الأصعدة . (عربان. 2019.ص.167).
- التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال العرض السابق لعدة دراسات أجريت في مجتمعات مختلفة عن النفايات وأثارها الاجتماعية والاقتصادية، نجد أنها اتفقت من حيث الهدف والمنهج. كدراسة كل من نبيل، سنة (2022)، ودراسة ومحمد، سنة (2019)، كما نجدها ركزت على الآثار الاجتماعية بشكل مباشر و ربطتها بمتغيرات أخرى، بينما نجد ان دراسة عربان (2019)، ربطت التلوث البيئي بفعل النفايات بالموارد الطبيعية وركزت على إثاره الاقتصادية، كما أنها اعتمدت على الدراسة الميدانية في تحليل وجمع بياناتها، وقد قامت الدراسة الحالية بمراجعة هذه الأدبيات للاستفادة منها وتوظيفها في معرفة تاريخ الظاهرة موضوع الدراسة، حيث سيتم فيما يلي مقارنة نتائج الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية من حيث نقاط الاتفاق والاختلاف.

5- الإطار المنهجي للدراسة:

5-1 نوع ومنهج الدراسة:

أن تحديد طريقة الدراسة يتوقف على طبيعة مشكلة الدراسة وأهدافها، بالإضافة إلى الإمكانيات الفنية والمادية المتاحة للباحث، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي؛ إذ يهتم هذه النوع من البحوث بوصف الوضع الراهن لموضوع الدراسة.

5-2 مجتمع الدراسة :

تمثل مجتمع الدراسة في الأسر بمنطقة عمارات السبخة بمدينة بنغازي، حيث تم الاعتماد على المسح الشامل والذي شمل 50 أسرة ممن تطل وحداتهم السكنية بشكل مباشر على مكب النفايات .

5-3 وحدة التحليل

وتتمثل وحدة التحليل في الأسرة بمدينة بنغازي.

5-4 إجراءات جمع البيانات:

اختيار أداة الدراسة:

إن أداة الدراسة، أو وسيلة جمع البيانات الرئيسية في هذه الدراسة هي استمارة المقابلة، فاختيار كوسيلة لجمع بيانات الدراسة يتفق مع طبيعة موضوع الدراسة وأهدافها وتساؤلاتها وصفات أفراد مجتمع الدراسة .

إعداد أداة الدراسة:

في ضوء أهداف الدراسة وتساؤلاتها، قام الباحث بتصميم استمارة المقابلة عن الآثار الاجتماعية لتراكم النفايات ، وقد مر تصميمها بالعديد من الخطوات والتي يمكن عرضها فيما يلي:

قام الباحث بتجميع قدر من العبارات التي يرى أنها ترتبط ارتباطاً مباشراً بموضوع الدراسة وأهدافها، وقد تم الحصول عليها من مصادر مختلفة كالخلفية النظرية لهذه الدراسة الذي حدد فيها الآثار الاجتماعية وكذلك من خلال العديد من الدراسات والأبحاث السابقة التي تناولت الموضوع مثل دراسة نبيل(2022)، ودراسة عربان(2019) .

تكونت الأداة في صورتها النهائية من جزأين: الأول، تضمن بيانات أولية عن المبحوثين تمثلت في: النوع، العمر، المنطقة السكنية، المستوى التعليمي، وغيرها وكان عدد الأسئلة الخاصة بها (8) سؤالاً، أما الجزء الثاني، فقد تضمن الآثار الاجتماعية : وقد اشتمل هذا الجانب على محورين محاور رئيسيين وهما:

أ- المحور الأول: يتمثل في الآثار الاجتماعية وكان عدد الأسئلة الخاصة بهذا المحور (6) سؤالاً.

ب- المحور الثاني: يتمثل في الآثار الصحية والبيئية، وكان عدد الأسئلة الخاصة بهذا المحور (6) سؤالاً.

5-5 مرحلة جمع البيانات

بعد الانتهاء من إعداد استمارة المقابلة، تم توزيعها على مجتمع الدراسة، حيث تم جمع البيانات بتاريخ، 2024-4-21/14.

5-6 صدق أداة جمع البيانات وثباتها

تم قياس الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات حيث بلغ (96.0)، حيث تم الاعتماد على معادلة لكيودر ورتشاردسون صيغة (20)، وهذه الصيغة هي:

$$N/1-x \text{ مع } S \text{ ص/ع}$$

وباستخدام المعادلة بلغت قيمت ثبات أداة استمارة المقابلة (0.87).

5-7-مجالات الدراسة

1. المجال المكاني: تحدد المجال المكاني (الجغرافي) للدراسة بمدينة بنغازي بالمجتمع الليبي.
2. المجال البشري: لقد تحدد المجال البشري للدراسة في الأسر بمدينة بنغازي.
3. المجال الزمني: لقد استغرقت الدراسة الميدانية الفترة الزمنية (7 ايام).

5-8-الأساليب الإحصائية المستخدمة

لقد تم معالجة البيانات عن طريق ما يلي:

التوزيعات التكرارية والنسب المئوية، لتحديد خصائص مجتمع الدراسة، والإجابة عن تساؤلات الدراسة بالاعتماد على الجداول التكرارية والنسب المئوية.

5-9-صعوبات الدراسة

تعرض الباحث أثناء تنفيذه لهذه الدراسة لجملة من الصعوبات من أهمها ما يلي:

- ندرة المراجع التي تناولت الآثار الاجتماعية لتراكم النفايات بشكل مباشر، خاصة بالمجتمع المحلي (الليبي).
- ضيق الوقت المحدد لإجراء الدراسة، مما تطلب وقتاً وجهداً كبيرين في مرحلة جمع البيانات.
- عدم تعاون بعض أفراد مجتمع الدراسة أثناء مرحلة جمع البيانات كالمثل والامتناع عن الإجابة على أسئلة استمارة المقابلة.
- قلة الإمكانيات المادية وعدم وجود أي راعي للدراسة.

5-11-انتماءات الدراسة

بما أن هذه الدراسة تقع ضمن تخصص علم الاجتماع، فإن هذه التخصص تندرج تحته العديد من الفروع، كل فرع يهتم بجانب معين من الظاهرة الاجتماعية، ولذا فإن موضوع هذه الدراسة ينتمي إلى فرع علم الاجتماع البيئي .

6- تحليل البيانات وعرض النتائج :

6-1 البيانات المتعلقة بخصائص مجتمع الدراسة:

جدول رقم (1) يبين توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب النوع

النوع	التكرار	النسبة المئوية
ذكور	50	100%
إناث	0	0%
المجموع	50	100%

يتضح من الجدول (1) الخاص بتوزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب النوع، أن كل أرباب الأسر من الذكور، حيث بلغت النسبة (100%).

جدول رقم (2) يبين توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب العمر:

فئات العمر	التكرار	النسبة المئوية
20 30	3	8%
30 40	15	28%
40 فما فوق	32	64%

المجموع	50	100%
---------	----	------

يتضح من الجدول (2) أن الفئة العمرية (40 فما فوق) هي الأعلى حيث بلغت (64%)، بينما تليها الفئة العمرية (30-40) وبلغت (28%)، بينما نجد أقل نسبة كانت للفئة العمرية (20_30) وقد بلغت (8%) .

جدول رقم (3) يبين توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب المستوى التعليمي:

النسبة المئوية	التكرار	المستوى التعليمي
84%	42	ثانوي
10%	5	جامعي
6%	3	ما فوق جامعي
100%	50	المجموع

من خلال الجدول (3) تبين أن نسبة (84%) أي النسبة الأكبر من أفراد مجتمع الدراسة كانت من ذوي المستوى التعليمي الثانوي، بينما نجد نسبة (10%) من أفراد مجتمع الدراسة من فئة التعليم الجامعي، ولا يوجد من هم لديهم مؤهل فوق الجامعي حيث بلغت النسبة (6%) .

جدول رقم (4) يبين توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب عدد أفراد الأسرة:

النسبة المئوية	التكرار	عدد أفراد الأسرة
20%	10	5 2
26%	13	10 5
54%	27	10 فما فوق
100%	50	المجموع

يتضح من الجدول (4) أن نسبة عدد أفراد الأسرة من (10-فما فوق) هي الأعلى حيث بلغت (54%)، بينما تليها نسبة العدد من (5-10) وبلغت (26%)، وكانت نسبة العدد من (2-5) هي الأقل حيث بلغت (20%) .

جدول رقم (5) يبين توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب مستوى الدخل:

النسبة المئوية	التكرار	مستوى الدخل
10%	5	عالي
20%	10	متوسط
70%	35	منخفض
100%	50	المجموع

من خلال الجدول رقم (5) تبين أن نسبة (70%) أي النسبة الأكبر من أفراد مجتمع الدراسة كانت من ذوي الدخل المنخفض، بينما نجد نسبة (20%) من أفراد مجتمع الدراسة كانت من ذوي الدخل المتوسط، وأخيرا ذوي الدخل العالي حيث بلغت النسبة (10%) .

جدول رقم (6) يبين توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب نوع الأضرار الناجمة عن النفايات:

النسبة المئوية	التكرار	نوع الخسائر
24%	12	اجتماعية
60%	30	صحية
16%	8	مادية
100%	50	المجموع

من خلال الجدول رقم (6) تبين أن نسبة (60%) أي النسبة الأكبر من أفراد مجتمع الدراسة كانت أضرارهم صحية، بينما نجد نسبة (24%) من أفراد مجتمع الدراسة كانت أضرارهم اجتماعية، وأخيرا الأضرار المادية حيث بلغت النسبة (16%) .

جدول رقم (7) يبين توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب نوع المشاكل الناجمة عن النفايات:

النسبة المئوية	العدد	نوع المشاكل
----------------	-------	-------------

10%	2	انتشار الأمراض والأوبئة
35%	7	التلوث البصري وفقدان التكيف الاجتماعي
50%	10	تلوث الهواء ومياه الشرب
5%	1	انتشار القوارض والحشرات
100%	50	المجموع

يشير الجدول رقم (7) أن أعلى نسبة لاهم المشاكل الناجمة عن تكديس النفايات كانت لتلوث مياه الشرب حيث بلغت (50%)، وتأتي بعدها التلوث البصري وفقدان التكيف الاجتماعي حيث كانت نسبتها (35%)، وتليها انتشار الأمراض والأوبئة حيث بلغت نسبتها (10%)، وأخيرا انتشار القوارض والحشرات حيث بلغت (5%).

2-6- الإجابة عن تساؤلات الدراسة:

التساؤل الأول ما الآثار الاجتماعية الناجمة عن تراكم النفايات؟

وللإجابة عن هذا التساؤل تم تحليل إجابات مجتمع الدراسة وعرضها في الجدول الآتي:

جدول رقم (8) يبين اهم الآثار الاجتماعية حسب راي مجتمع الدراسة:

النسبة المئوية	التكرار	الآثار الاجتماعية
20%	10	شخصية
16%	8	أسرية
64%	32	صحية ونفسية
100%	50	المجموع

من خلال الجدول رقم (8) تبين أن نسبة (64%) أي النسبة الأكبر من أفراد مجتمع الدراسة كان لديهم آثار صحية ونفسية، بينما نجد نسبة (20%) من أفراد مجتمع الدراسة كانوا يعانون من آثار شخصية جراء وجود النفايات، وأخيرا الآثار المشاكلك الأسرية التي تسبب بها تكديس النفايات حيث بلغت النسبة (8%).

التساؤل الثاني ما الآثار الاقتصادية الناجمة عن النزوح؟

وللإجابة عن هذا التساؤل تم تحليل إجابات مجتمع الدراسة وعرضها في الجدول الآتي:

جدول رقم (9) يبين اهم الآثار الاقتصادية حسب راي مجتمع الدراسة:

النسبة المئوية	العدد	الآثار الاقتصادية
40%	20	ارتفاع تكاليف إزالة النفايات
4%	2	تحمل تكاليف التنظيف للأسرة
16%	8	تضرر المساكن والحدائق
40%	20	انخفاض قيمة المباني وتواضع الخدمات العامة
100%	50	المجموع

يشير الجدول رقم (9) أن أعلى نسبة كانت لارتفاع تكاليف إزالة النفايات وانخفاض قيمة المباني وتواضع الخدمات حيث بلغت النسبة (40%)، وتأتي بعدها تضرر المساكن والحدائق حيث كانت نسبتها (16%)، وأخيرا تحمل تكاليف التنظيف للأسرة حيث بلغت (4%).

7-نتائج الدراسة:

من خلال دراسة موضوع الآثار الاجتماعية الناجمة عن تراكم النفايات على المجتمع الليبي تم التوصل إلى مجموعة من النتائج سوف نوجزها في الآتي:

أ1-7 النتائج المتعلقة بخصائص مجتمع الدراسة:

- 1- بينت الدراسة أن كل أرباب الأسر من الذكور، حيث بلغت النسبة (100%) .
- 2- كما أوضحت الدراسة أن الفئة العمرية (40فما فوق) هي الأعلى حيث بلغت(64%)، بينما تليها الفئة العمرية (30-40) وبلغت(28%)، بينما نجد اقل نسبة كانت للفئة العمرية(20_30) وقد بلغت (8%) .
- 3- وخلصت الدراسة إلى أن نسبة (84%) أي النسبة الأكبر من أفراد مجتمع الدراسة كانت من ذوي المستوى التعليمي الثانوي، بينما نجد نسبة(10%) من أفراد مجتمع الدراسة من فئة التعليم الجامعي، ولا يوجد من هم لديهم مؤهل فوق الجامعي حيث بلغت النسبة(6%) .
- 4- أن نسبة عدد أفراد الأسرة من (10-فما فوق) هي الأعلى حيث بلغت(54%)، بينما تليها نسبة العدد من (5-10) وبلغت(26%)، وكانت نسبة العدد من (2-5) هي الأقل حيث بلغت(20%) .
- 5- تبين أن نسبة (70%) أي النسبة الأكبر من أفراد مجتمع الدراسة كانت من ذوي الدخل المنخفض، بينما نجد نسبة (20%) من أفراد مجتمع الدراسة كانت من ذوي الدخل المتوسط، وأخيرا ذوي الدخل العالي حيث بلغت النسبة(10%) .
- 6- تبين أن نسبة (60%) أي النسبة الأكبر من أفراد مجتمع الدراسة كانت أضرارهم صحية، بينما نجد نسبة (24%) من أفراد مجتمع الدراسة كانت أضرارهم اجتماعية، وأخيرا الأضرار المادية حيث بلغت النسبة(16%) .

7-2 النتائج المتعلقة بتساؤلات الدراسة:

- 1- بينت الدراسة أن أعلى نسبة لاهم المشاكل الناجمة عن تكس النفايات كانت لتلوث مياه الشرب حيث بلغت (50%)، وتأتي بعدها التلوث البصري وفقدان التكيف الاجتماعي حيث كانت نسبتها (35%)، وتليها انتشار الأمراض والأوبئة حيث بلغت نسبتها (10%) ، وأخيرا انتشار القوارض والحشرات حيث بلغت (5%) .
- 2- اوضحت الدراسة أن نسبة (64%) أي النسبة الأكبر من أفراد مجتمع الدراسة كان لديهم أثار صحية ونفسية، بينما نجد نسبة (20%) من أفراد مجتمع الدراسة كانوا يعانون من أثار شخصية جراء وجود النفايات، وأخيرا الأثار المشاكل الأسرية التي تسبب بها تكس النفايات حيث بلغت النسبة(8%) .
- 3- كما بينت الدراسة أن أعلى نسبة كانت لارتفاع تكاليف إزاله النفايات وانخفاض قيمة المباني وتواضع الخدمات حيث بلغت النسبة (40%)، وتأتي بعدها تضرر المساكن والحدائق حيث كانت نسبتها (16%)، وأخيرا تحمل تكاليف التنظيف للأسرة حيث بلغت (4%) .

7-3 مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة:

- 1- اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة كل نبيل،(2022)، محمد، (2019)، حيث توصلت لوجود مجموعة من المشاكل والأثار الاجتماعية الناجمة عن تكس النفايات تتمثل في سوء التكيف الاجتماعي للسكان، وانتشار الأمراض وتدهور المستوى الصحي.
- 2- بينما اختلفت الدراسة الحالية مع نتائج دراسة عربان سنة،(2019)، حيث توصلت لوجود مجموعة من المشاكل والأثار الاقتصادية التي تتداخل مع عوامل أخرى، كالعوامل الثقافية والاجتماعية، مما يعني اختلاف الأثار والمشاكل ونوعها ومدى تأثيرها حسب المجتمع والظروف السياسية والاقتصادية التي يعيشها، فالظواهر تختلف باختلاف المجتمعات ونمط حياتها ومعيشتها .

8-التوصيات:

- 1- زيادة الاهتمام بمشاريع التنمية الاجتماعية بشكل كبير من خلال دعم المؤسسات الاجتماعية ذات الطابع التنموي وتحسين نوعية الخدمات التي تقدمها، لكي تكون جاهزة للتعامل مع المشاكل الناجمة عن تركز النفايات.
- 2- إقامة الندوات التوعوية للتعريف بخطورة تراكم النفايات وأثارها على الفرد والمجتمع.
- 3- تقديم كافة أنواع الدعم الاجتماعي والنفسي والمادي للأسر التي تعاني من تكس النفايات والمخلفات.
- 4- مواصلة عمليات التطوير الاجتماعي والاستمرار في تنفيذ برامج التنمية في كافة جوانب الحياة وتشجيع البحث العلمي في المجتمع الليبي .

- 5- ضرورة إشراك الأهالي في عمليات إزالة النفايات والتقليل من أثارها .
- 6- دراسة الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية للمناطق المتضررة من النفايات قبل الشروع في تنفيذ خطط وبرامج التأهيل الاجتماعي لهم، للوقوف على كافة المعوقات ومحاولة إيجاد حلول لها.
- 7- إجراء البحوث والدراسات في مجال إزالة النفايات وإعادة تدويرها وكيفية التعامل معها وإيجاد الحلول المناسبة للمشاكل التي تواجه الأفراد المتعرضين لها .
- 8- الاستعانة بالخبرات في الدول المتقدمة ومحاولة استضافتها بشكل دوري لتدريب العناصر الوطنية في مجال التعامل مع النفايات وأثارها .

المراجع :

- 1- احسان محمد,,1997, علم الاجتماع, مطبعة الجامعة للنشر والتوزيع, بغداد.
- اشرف سليمان بوبكر,2016, الإساءة ضد الأطفال وعلاقتها ببعض المتغيرات الاجتماعية, رسالة دكتوراه منشورة, جامعة المنصورة.
- 3-جمال بن حمدان الازكي,2023, المعوقات التي تواجه الفراق الخيرية أثناء التعامل مع آثار الكوارث الطبيعية في سلطنة عمان, مجلة القاهرة للخدمة الاجتماعية, العدد(40).
- 4-حسين قاسم,2018, الآثار الاجتماعية والاقتصادية للنازحين, مجلة دراسات البصرة, مركز دراسات البصرة والخليج العربي, جامعة البصرة, العدد(29).
- حمدي شعبان .2000, الهجرة الغير مشروعة .مركز الأعلام الأمني. 15 نوفمبر .
- 6-عبدالناصر شماطة,2020, علم الاجتماع التربوي, دار الكتب الليبية, بنغازي, ط1 .
- 7-غادة الهادي, 2019, دور المنظمات الإنسانية في معالجة آثار الهجرة القسرية, مجلة القلم العلمية, مركز بحوث ودراسات دول حوض البحر الأحمر, العدد(1).
- 8-سمية اوثن,2020, التغيرات المناخية واثرها على الأمن الإنساني, مجلة الندوة للدراسات القانونية, قارة وليد للنشر, العدد(30).
- 9-محمد المدلل,2022,تأثير النفايات على المجتمع المحلي, المجلة العربية للنشر العلمي,الاصدار الخامس, العدد(2).
- 10-مفتاح صالح الفيل, 2011,ظاهرة النزوح السكاني في المجتمع الليبي,مجلة كلية التربية, جامعة طرابلس.
- 11-نبيل حليلو,2022,النفايات المنزلية وانعكاسها على الأسرة الحضرية, مجلة الدراسات و العلوم الانسانية,المجلد(22),العدد(1).
- 12- وديد عربان,2019, تغير المناخ وتأثيره على استقرار المجتمع, مجلة المستقبل العربي, مركز دراسات الوحدة العربية, العدد(42).

الإطار القانوني حول النفايات في التشريع الليبي

عبد الله عبد الحميد الهرامة، باحث في مجال العلوم القانونية

neroderandy@gmail.com

المخلص :

الهدف من هذا الموضوع هو بيان المراجع التشريعية الليبية الهادفة إلى حماية البيئة ومكافحة النفايات، في إطار قانوني لنرى هل لبي المشرع الليبي الاحتياجات التشريعية لمعالجة النفايات في الدولة، ومن هي الجهات المسؤولة والمعنية بحماية البيئة ولنتطرق إلى بيان المسؤوليات والمحظورات على المكلفين بنقل وتنظيم سير النفايات والتخلص منها، منها المسؤوليات المرتبطة بالبلديات، والمسؤوليات المشتركة بين البلديات والجهات الأخرى سواء من حيث التخطيط للمباني السكنية وتخصيص أماكن نقل النفايات، ومسؤولية المرافق الصحية في نقل النفايات الخطرة، وكذلك المسؤوليات والمحظورات على المواطنين والسكان القاطنين في المجمعات السكنية والعقوبات المفروضة عليهم، ولنخلص إلى بيان نتيجة مهمة وهي أن المشرع الليبي قد اهتم بشكل كبير في تأطير النفايات في نصوصه، وعلى القائمين بأعمالها تنفيذ أحكامه. سيعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج الاستقرائي بعنصره التحليلي والاستنباطي للوصول إلى النتائج المرجوة من الدراسة، لنصل إلى بيان أهم التوصيات المطلوبة من الجهات العامة والخاصة تطبيقها بما يسهم في تحقيق أهداف التنمية المرجوة.

الكلمات المفتاحية: النفايات: البيئة: الاصحاح البيئي

1- المقدمة

شهد العالم في الآونة الأخيرة اهتماماً متزايداً بحماية البيئة، حيث أفضت الجهود الدولية إلى رغبة العالم في حماية البيئة، خاصة في مؤتمر ريو دي جانيرو عام 1992م، بهدف مواجهة الآثار السلبية على البيئة الناتجة عن الممارسات الاقتصادية لبعض الدول، لتتطور الفكرة إلى تصور قانوني قابل للتطبيق، بهدف إحداث توازن بيئي واقتصادي يقضي على التلوث البيئي والسياسات الهدامة من جهة، ويحقق استقراراً اقتصادياً واجتماعياً مزدهراً يضمن استمرارية التنمية لدى الأجيال الحاضرة والمقبلة. ولا يمكن تحقيق هذه الأهداف إلا من خلال تعاون مشترك بين الدول تحقيقاً للأهداف المنشودة.

وتكتسي النفايات أهمية بالغة في كونها تشكل خطراً على البيئة والكائنات الحية من الإنسان والحيوان وغيرها، وقد زاد في الآونة الأخيرة الاهتمام بموضوع حماية البيئة في الدولة الليبية، وخاصة في معالجة النفايات ووضع السياسات والآليات الدقيقة الكفيلة بالقضاء عليها من جهة، والاستفادة منها من حيث إعادة تدويرها بما يتلاءم مع أهداف حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة من جهة أخرى. كما إن تداعيات المشكلات البيئية خاصة المرتبطة بالنفايات قد فرضت نفسها في شتى أنحاء العالم، سواء على المستوى المعيشي أو على المستوى التعليمي والثقافي، وأنتج ذلك إدراكاً متزايداً بين الدول بأن نموذج التنمية الحالي مرتبة بشكل كبير بالمخاطر البيئية التي يواجهها العالم مثل فقدان التنوع البيئي، وتلوث الهواء والماء وارتفاع درجات حرارة الأرض وارتفاع منسوب المياه والفيضانات، كل هذه العوامل وغيرها تؤثر على حياة الإنسان، وهي التي دفعت المجتمع الدولي منذ القرن الماضي إلى الاعتراف بالحاجة إلى تسخير الجهود الدولية لوضع حلول سياسية واقتصادية واجتماعية، تسهم في حلحلة المشاكل البيئية، ومن هذا المنطلق ظهرت فكرة التنمية المستدامة التي قدمها برنامج الأمم المتحدة للبيئة في السبعينات، بحيث أصبح هذا البرنامج يأخذ ذروته على نطاق

عالمي، خاصة في مؤتمر قمة الأرض¹، ومنذ عام 1992 زاد الاهتمام بقضية البيئة، وخاصة عنصر الاستدامة، من خلال تبني فكرة حماية الأجيال القادمة واستنزاف الموارد الطبيعية ومحاربة تلوث البيئة الذي يؤثر بدوره على خلق واقع صعب في المستقبل على حساب الحاضر. ونتيجة للمشاكل البيئية والصحية التي تتسبب فيها النفايات بشتى أنواعها، سواء أكانت طبية أو منزلية أو غيرها، وتأثيرها الضار على الإنسان، فإن تراكم هذه النفايات، وعدم وضع الوسائل الناجعة للتخلص منها بالطرق العلمية، سيؤدي بدون شك إلى العديد من المشاكل البيئية، وإلى انتشار أوبئة خطيرة يصعب معالجتها مستقبلاً، تسهم في خلق ميكروبات وأوبئة يصعب التعامل معها، وتهدد

صحة الإنسان. وعليه فإن الأمر يتطلب وجود وعي لدى المجتمع المدني والسلطات العامة والمواطنين، يحذرهم من مخاطر هذه النفايات وخاصة السلطات المحلية كبلديات.

وكرر فعل للإنتاج العالمي لسنوات لمئات الملايين من أطنان النفايات الخطرة على البيئة والانسان فإن الأمر يتطلب عقد اتفاقية تنظم نقل النفايات الخطرة عابرة للحدود بهدف التخلص السليم منها وفق للشروط الصحية والبيئة المعتمدة وهو ما أقر مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة في اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة لمنع نقل النفايات الخطرة من البلدان المتقدمة إلى البلدان الأقل نمواً. ومعالجة حركة النفايات المشعة، وضمان الإدارة السليمة بيئياً قدر الإمكان، ومساعدة أقل البلدان نمواً في إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى التي تولدها.

ومن هذا المنطلق فإن الهدف من هذا الموضوع هو بيان المراجع التشريعية والقانونية الهادفة إلى حماية البيئة ومكافحة النفايات، في إطار قانوني لنرى هل لبي المشرع الليبي الاحتياجات التشريعية لمعالجة النفايات والأشخاص المساهمين في الضرر بالبيئة في الدولة الليبية؟ كما سيهدف هذا البحث إلى بيان الجهات المسؤولة والمعنية بحماية البيئة وفقاً لسياق تشريعي ومحدد، فقد تناولت التشريعات الليبية موضوع النفايات في إطار العديد من التشريعات كقانون النظافة العامة ولائحته التنفيذية، والقانون الصحي ولائحته التنفيذية وقانون حماية البيئة، وهو ما سنبينه في البحث التالي:

ونتيجة لزيادة عدد السكان في ليبيا وارتفاع المستوى المعيشي الذي انعكس بشكل مباشر على زيادة كميات النفايات وتنوعها جاءت دعوة السلطات العامة والمحلية على حد سواء إلى وضع القوانين واللوائح الخاصة بتنظيم جمعها ونقلها والتخلص منها وفق نصوص تشريعية.

2- تقسيمات البحث

المبحث الأول: مفهوم النفايات

المطلب الأول: تعريف النفايات وأنواعها

الفرع الأول: تعريف النفايات

الفرع الثاني: أنواع النفايات

المطلب الثاني: التطور التاريخي في تدوين مكافحة النفايات

الفرع الأول: التطور التاريخي لتقنين النفايات على المستوى الدولي

الفرع الثاني: التطور التاريخي لتقنين النفايات في الدولة الليبية

المبحث الثاني: المسؤوليات والمحظورات في النفايات والعقوبات المفروضة للمخيلين بأحكامها

المطلب الأول: المسؤوليات الملقاة على المكلفين

الفرع الأول: الأجهزة المكلفة بمكافحة النفايات

¹م.د. وليد عبد جبر، البيئة والتنمية المستدامة في العراق جدلية الاستغلال والحماية، صادر عن مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية العدد الرابع عشر السادسة 2014 كلية الآداب جامعة واسط العراق ص347 وبعد.

الفرع الثاني: المسؤوليات المشتركة بين البلديات والجهات الأخرى والأفراد والسكان

المطلب الثاني: المحظورات والعقوبات المقررة في حق المخالفين

الفرع الأول: المحظورات على النفايات

الفرع الثاني: العقوبات الضبطية

المبحث الأول: مفهوم النفايات

المطلب الأول: تعريف النفايات وأنواعها

الفرع الأول: تعريف النفايات

الفرع الثاني: أنواع النفايات

المطلب الثاني: التطور التاريخي في تدوين مكافحة النفايات

الفرع الأول: التطور التاريخي لتقنين النفايات على المستوى الدولي

الفرع الثاني: التطور التاريخي لتقنين النفايات في الدولة الليبية

المبحث الثاني: المسؤوليات والمحظورات في النفايات والعقوبات المفروضة للمخالفين بأحكامها

المطلب الأول: المسؤوليات الملقة على المكلفين

الفرع الأول: الأجهزة المكلفة بمكافحة النفايات

الفرع الثاني: المسؤوليات المشتركة بين البلديات والجهات الأخرى والأفراد والسكان

المطلب الثاني: المحظورات والعقوبات المقررة في حق المخالفين

الفرع الأول: المحظورات على النفايات

الفرع الثاني: العقوبات الضبطية

1-2 مفهوم النفايات

تعتبر النفايات من أهم المخاطر التي تهدد البيئة، وقد سعت العديد من الدول في المحافل الدولية والمؤتمرات لوضع حد لها، وبالتالي فإنه من الأجدى بناء بيان مفهوم واضح يحدد تعريف للنفايات، ليتسنى لنا تحديد تقسيماتها وماضيها التاريخي، من حيث التدوين على المستوى الدولي من جهة، وعلى المستوى الداخلي في الدولة الليبية من جهة أخرى، وهو ما سنتناوله تفصيلاً في المطالب الآتية:

1-1-2 تعريف النفايات وأنواعها

إن تحديد تعريف محدد ودقيق للنفايات يُمكننا من بيان أهم عناصرها وأنواعها، وفق سياق يؤطر ويبلور الإطار المعرفي لهذا المصطلح، لصفقه في منظومة تمكنا من تحديد أصله ووظيفته وعواقبه ومحظورات وهو ما سنتناوله على النحو التالي:

لغة

ورد في لفظ النفايات في اللغة لدى معجم الصحاح تاج اللغة وصحاح العربية قوله: "النفاية بالضم: ما نفيته من الشيء لردائه"².

وجاء مصطلح نفاية في القاموس المحيط مادة نفي قوله: "نفاية الشيء ويضم ونفاته ونفوته ونفيه ... بالضم رديّه وبقيته"³.

² . إسماعيل بن حماد الجوهري، الصحاح تاج اللغة وصحاح العربية تحقيق أحمد عبدالغفور عطار الجزء السادس، دار العلم للملايين بيروت لبنان، الطبعة الرابعة 1987م، مادة نفي.

³ . معجم القاموس المحيط للفيروز أبادي الجزء الثالث الطبعة الثانية سنة 1952م، ص 399.

كما ورد لفظ النفاية في معجم الوسيط بأنه: "النَّفَايَةُ: ما أُبْعِدَ من الشيء لردائه، والنَّفَايَةُ بَقِيَّةُ الشيء: ونَفَايَةُ المطر: رَشَائِطُهُ، ويقال: هو من نَفَايات القوم: ومن رُدَالِهِمْ"⁴.

اصطلاحاً

في إطار دراستنا النظرية حول مفهوم النفايات يتضح ملياً عدم وجود مفهوم موحد للنفايات، وذلك نتيجة اختلاف الرأي لدى المعرفين، حيث هنالك من يعتبر كل مخلفات البشر نفاية ويجب التخلص منها، وهنالك من يعتبر عكس هذا الأمر وهو أنها قابلة لإعادة التدوير والاستخدام، فهنالك من عرفها بأنها: "أية مواد أو طاقة لا يمكن استعمالها اقتصادياً، ولا يمكن استيرادها، ولا يمكن إعادة استخدامها في وقت ما، ومكان ما..."⁵.

كما عرفت منظمة الصحة العالمية النفايات بأنها: "بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدتها في مكان ما، ووقت ما، والتي لم تُعد لها قيمة، أو أهمية"⁶. وعرفها البنك الدولي بأنها: "الشيء الذي أصبح ليس له أية قيمة في الاستعمال، أما إذا أمكن تدوير هذا الشيء، بحيث يمكن استعماله، أو استرجاع بعض مكوناته، ففي هذه الحالة لا يعتبر نفاية".

كما عرف الباحث النفايات بأنها مجموع المخلفات المهملة الناتجة عن العناصر الحيوية الناتجة عن الأنشطة الإنسانية والزراعية والصناعية والإنتاجية، والتي تهدد الصحة والسلامة العامة. كما عرفها القرار رقم (654) لسنة 1975م باللائحة التنفيذية للقانون الصحي في فصلها الخامس من المادة (321) بأنها: "القمامة والمخلفات والقاذورات وكافة الفضلات الصلبة والسائلة المتخلفة عن استعمال الأفراد للمنشآت والمباني ووسائل النقل"⁷.

2-2 أنواع النفايات

تناولت التشريعات الليبية أنواع النفايات في مختلف القوانين والقرارات اللائحة سواء من حيث خطورتها أو من حيث تركيبها وبنيتها، وهو ما سنتطرق له في البحث عنه وفق التصنيفات الآتية:

2-2-1 النفايات من حيث خطورتها:

تنقسم النفايات في هذه النقطة إلى نفايات خطرة وأخرى غير خطرة وهو ما سنتناوله في النقاطين الآتيتين:

النفايات غير الخطرة: لا تتناول التشريعات الليبية النفايات غير الخطرة في تشريعاتها، إلا أن منظمة الصحة العالمية عرفت هذه النفايات أو المخلفات بأنها: "المخلفات التي لا تشكل أي خطر بيولوجي أو كيميائي أو إشعاعي أو مادي خاص"⁸، وعرفها الباحث بأنها النفايات الحميدة التي لا تشكل خطراً أو مشكلة من الناحية الصحية والبيئية، ويسهل التخلص منها وفقاً للضوابط والشروط الصحية والبيئية وبطريقة آمنة.

النفايات الخطرة: وقد عرفها قرار مجلس الوزراء رقم (448) لسنة 2009م، بما جاء في اللائحة التنفيذية للقانون رقم 15 لسنة 1371 و.ر، بشأن حماية وتحسين البيئة بأنها: "مخلفات المواد الخطرة، وكذلك مخلفات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها، المحتقظة بخواص المواد الخطرة التي ليس لها استخدامات تالية أصلية أو بديلة، مثل النفايات الطبية والصيدلانية أو المبيدات بأنواعها أو المذيبات العضوية"، وبالتالي فهي تشتمل على مكونات ومركبات معدنية أو إشعاعية تؤدي إلى مشاكل بيئية خطيرة. وتتولد هذه النفايات الخطرة من المواد والمخلفات الصناعية والكيميائية، والمخلفات الزراعية (المواد الكيماوية التي تستخدم كمقويات في الزراعة).

2-2-2 النفايات من حيث تكوينها:

4. معجم الوسيط، د. إبراهيم لأبيس و آخرون المجلد الثاني منشورات مجمع اللغة العربية القاهرة (مايو 1972، 1-2) مادة نفي ص983.
 5. د. معمر رتيب محمد عبد الحافظ، المسؤولية الدولية عن نقل وتخزين النفايات الخطرة (النفايات الخطرة بين مطرقة الفساد وسندان العولمة) دراسة تحليلية في إطار القانون الدولي للبيئة للقانون الدولي العام – كلية الحقوق جامعة أسبوط، دار الكتب القانونية، مصر 2008م ص17.
 6. د. معمر رتيب محمد عبد الحافظ، المسؤولية الدولية عن نقل وتخزين النفايات الخطرة (النفايات الخطرة بين مطرقة الفساد وسندان العولمة) مرجع سابق ص17.
 7. د. معمر رتيب محمد عبد الحافظ،/ مرجع سابق ص17.
 8. انظر موقع منظمة الصحة العالمية في صفحتها بعنوان (مخلفات الرعاية الصحية) على تمام الساعة 8 شباط/ فبراير 2018م على الرابط:

<https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

تتقسم النفايات من حيث تكوينها إلى نفايات صلبة ونفايات سائلة ونفايات غازية، وهو ما سنتناوله تفصيلاً على النحو التالي:

(1) النفايات الصلبة: لم يرد تعريف للنفايات الصلبة في التشريعات الليبية، ولكن نجد لها تعريفاً لدى معجم الجهاز الإحصائي الفلسطيني بأنها: "مادة عديمة النفع وخطرة أحياناً ذات محتوى منخفض من السوائل. وتشمل النفايات البلدية، والنفايات الصناعية والتجارية، ونفايات ناتجة عن العمليات الزراعية وتربية الحيوانات، والنشاطات الأخرى المرتبطة بها ونفايات الهدم ومخلفات التعدين"⁹، كما عرفها الباحث بأنها النفايات والمخلفات الناتجة عن المواد المعدنية أو الزجاجية، كالنفايات المنزلية والصناعية والزراعية، ويشكل ووجدتها خطراً بيئياً.

(2) النفايات السائلة: وهي مواد سائلة تكونت من خلال استخدام المياه في العمليات الصناعية والزراعية المختلفة. ومنها: الزيوت، ومياه الصرف الصحي. وذلك حين تُلقى في مصادر المياه الجارية "الأنهار أو البحار"، وكما أن المادة الأولى من القانون رقم (15) لسنة 1371 و.ر في شأن حماية وتحسين البيئة الصادر عن مؤتمر الشعب العام سابقاً قد فسرت نفايات الزيوت في فقرتها السابعة بأنها: "العوامد الزيتية بجميع أنواعها أو أشكالها أو صفاتها".

(3) النفايات الغازية: لم تتناول التشريعات الليبية مفهوم النفايات الغازية، حيث تناول بعض الأكاديميين مفهوم النفايات الغازية بكونها الغازات التي تنتج عن أنشطة البشر المختلفة، وتشمل النفايات الغازية أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وأكاسيد الكبريت، والميثان، ومركبات الكلوروفلوروكربون¹⁰، وعرفها الباحث النفايات الغازية بأنها الأبخرة والغازات الناتجة عن حلقات التصنيع، والتي تتصاعد في الهواء من خلال المداخل الخاصة بالمصانع. ومن تلك الغازات: أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، والأكاسيد النيتروجينية.

3- التطور التاريخي في تدوين مكافحة النفايات

تعد النفايات من الأشياء الملاصقة لتصرفات البشر والتي تُهدد صحته وبيئته، ففي هذا المطلب سنتناول التطور التاريخي لتدوين وتنظيم النفايات، على المستوى الدولي عبر الاتفاقيات الدولية التي تعد الشرعية الدولية في تنظيم النفايات والتخلص منها، و على المستوى الداخلي عبر القوانين والقرارات التنظيمية، لنرى ما إذا سار المشرع الليبي مع الشرعية العالمية في تنظيم النفايات وفق الإرشادات و المعايير التي وضعتها المنظمات المعنية في هذا الشأن.

3-1 التطور التاريخي لتدوين النفايات على المستوى الدولي

إن تداعيات المشكلات البيئية خاصة المرتبطة بالنفايات قد فرضت نفسها في شتى أنحاء العالم، سواء على المستوى المعيشي أو على المستوى التعليمي و الثقافي، وأنتج ذلك إدراكاً متزايداً بين الدول بأن نموذج التنمية الحالي مرتبط بشكل كبير بالمخاطر البيئية التي يواجهها العالم، مثل فقدان التنوع البيئي، وتلوث الهواء، و الماء، وارتفاع درجات حرارة الأرض، وارتفاع منسوب المياه والفيضانات، كل هذه العوامل و غيرها تؤثر على حياة الإنسان، وهي التي دفعت المجتمع الدولي منذ القرن الماضي إلى الاعتراف بالحاجة إلى تسخير الجهود الدولية لوضع حلول سياسية واقتصادية واجتماعية، تسهم في حلحلة المشاكل البيئية، ومن هذا المنطلق ظهرت فكرة التنمية المستدامة التي قدمها برنامج الأمم المتحدة للبيئة في السبعينات، بحيث أصبح هذا البرنامج يأخذ ذروته على نطاق عالمي، خاصة في مؤتمر قمة الأرض¹¹، ومنذ عام 1992 زاد الاهتمام بقضية البيئة، وخاصة عنصر الاستدامة، من خلال تبني فكرة حماية الأجيال القادمة واستنزاف الموارد الطبيعية ومحاربة تلوث البيئة الذي يؤثر بدوره على خلق واقع صعب في المستقبل على حساب الحاضر.

حيث أفرزت الجهود الدولية مجموعة من الاتفاقيات الدولية المعنية بحلحلة مشاكل التلوث، فقد بدأ المؤتمر الدولي لمنع تلوث البحار بالزيت المنعقد عام 1954 بلندن لمواجهة الآثار المدمرة الناتجة عن إلقاء وتصريف زيت البترول من السفن التي تهدد البيئة البحرية ومصائد الأسماك والمناطق السياحية، والذي أفرز اتفاقية دولية لمنع تلوث البحر بالزيت، وبعد حادث غرق ناقلة البترول توري

⁹ . معجم الجهاز الإحصاء الفلسطيني (من مصادر الأمم المتحدة) المدرج في موقع الأمم المتحدة ESCWA على الرابط: <https://www.unescwa.org/ar/sd-glossary/nفايات-الصلبة>.

¹⁰ . د. معمر رتيب محمد عبد الحافظ. المسؤولية الدولية عن نقل وتخزين النفايات الخطرة (النفايات الخطرة بين مطرقة الفساد وسندان العولمة) دراسة تحليلية مرجع سابق ص18.

¹¹ م.د. وليد عبد جبر كلية الآداب جامعة واسط. البيئة والتنمية المستدامة في العراق جدلية الاستغلال والحماية

كانيون Canyon Torry عام 1967م انعقد مؤتمر بروكسل لعام 1969، بناء على دعوة المنظمة البحرية الدولية لتدارك عيوب اتفاقية لندن لعام 1954 لقصورها عن مواجهة حالات التلويث بالنفط الناتج عن كوارث السفن في أعالي البحار، ودخلت الاتفاقية حيز النفاذ في 06 ماي 1975م.

كما أدت الجهود الدولية إلى انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة لعام 1972 في ستوكهولم بالسويد، وقد جعل البيئة قضيته الرئيسية، توج بإعلان أننا لا نملك إلا أرضاً واحدة واجب على الدول مجتمعة أن تدافع عنها، من أجل أن تزدهر الأجيال الحاضرة والمستقبلية وتعيش في سلام، واعتمد مجموعة من المبادئ السليمة للبيئة، ومنها منع تلوث الهواء والماء والمحيطات والأبار، ورفاه الناس في جميع أنحاء العالم¹².

وكرد فعل للإنتاج العالمي لسنوات لمئات الملايين من أطنان النفايات الخطرة على البيئة والانسان فإن الأمر تطلب عقد اتفاقية تنظم نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص السليم منها وفق الشروط الصحية والبيئة المعتمدة، وهو ما أقره مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة في اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة وذلك بمنع نقل النفايات الخطرة من البلدان المتقدمة إلى البلدان الأقل نمواً. ومعالجة حركة النفايات المشعة، وضمان الإدارة السليمة بيئياً قدر الإمكان، ومساعدة أقل البلدان نمواً في الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى التي تولدها¹³.

ثم عقد برنامج الأمم المتحدة للبيئة في اجتماعه الثالث بمؤتمر الأطراف باتفاقية استكهولم بشأن المبادئ التوجيهية التقنية للإدارة السليمة بيئياً لنفايات الملوثات العضوية الثابتة التي اعتمدها مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل و التي خلص منها إلى بيان طبيعة الملوثات والاشتراطات الخاصة بحركة النفايات عبر الحدود، والمواصفات الصحية والبيئية للحاويات والمعدات الخاصة بالشاحنات، وتحديد العمليات التي تنتج ملوثات عضوية ثابتة عن غير عمد و العلميات التي تستخدم الملوثات العضوية الثابتة وتولد نفايات، والشروط الخاصة للحد من حجم النفايات المتولدة. وتحويل النفايات إلى غازات، ومواقع طمر النفايات ذات التصميم الهندسي الخاص¹⁴.

وحثت الجمعية العامة للأمم المتحدة في الدورة السابعة والستين بالبند 75 الدول على بناء قدرات الدول النامية على التوعية بتحسين الممارسات في إدارة النفايات ودعم تطبيقها، ومواصلة التعاون في مراقبة حركة النفايات الخطرة عبر الحدود الناجمة عن السفن وبالتخلص منها، ومنع التلوث البحري الناجم عن إلقاء النفايات في البحر، وهو تأكيد على ما جاء في اتفاقية بازل عام 1989م.

وقد وضع برنامج الأمم المتحدة للبيئة توجيهات بشأن التخزين المؤقت السليم بيئياً للزئبق في الدورة السادسة بانكوك، 3 - 7 تشرين الثاني/نوفمبر 2014، والذي اعتمد فيه مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل، في اجتماعه العاشر، في عام 2011، المبادئ التوجيهية والتقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات المكونة من عنصر الزئبق والنفايات المحتوية على الزئبق أو الملوثة به.

3-2 التطور التاريخي لتقنين النفايات في الدولة الليبية

لم يقن المشرع الليبي النفايات في تشريع أحادي، بل تناوله في قوانين مختلفة، حيث انطلق الاهتمام بالنفايات في الدولة الليبي من قرار مجلس قيادة الثورة الصادر في أول شوال 1391 هـ، الموافق 18 نوفمبر 1971م، بالموافقة على انضمام الجمهورية العربية الليبية إلى المعاهدة الدولية لمنع تلوث مياه البحر بالزيت الصادرة بلندن عام 1954م. المعدلة في 13 أبريل 1962م.

وكان من نتائج هذه المعاهدة اصدار القانون رقم (8) لسنة 1973م، في شأن منع تلوث مياه البحر بالزيت المنشور في الجريدة الرسمية بالعدد (16) للسنة الحادية عشر/ 1973م، وتناول في مختلف مواد آليات تنظيمية لمكافحة النفايات، فالمادة (6) منحت "الوزير المواصلات بناء على اقتراح مجلس إدارة المؤسسة العامة للموانئ والمناشر، تحديد الموانئ التي يجب أن تجهز لاستقبال نفايات الزيت من السفن التي تتراد الميناء، والترتيبات اللازمة للتخلص من هذه النفايات"، وكذلك تناولت المادة (7) من ذات القانون ضوابط

¹² . انظر موقع مؤتمرات للأمم المتحدة بعنوان البيئة و التنمية المستدامة، مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية ، 5-6 يونيو 1972/ ستوكهولم على الرابط:

<https://www.un.org/ar/conferences/environment/stockholm1972>

¹³ . يابسي لمية، دور اتفاقية بازل لعام 1989م في تنظيم حركة النفايات الخطرة، مجلة الفكر القانوني والسياسي المجلد السادس العدد الثاني، مخبر آفاق الحوكمة للتنمية المحلية المستدامة، المركز الجامعي سي الحواس بركة، (ص ص: 498، 511).

¹⁴ . برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة في الاجتماع الثالث المنعقد في داكار، 30 نيسان/ أبريل 4- مايو 2007.

الترخيص " بإنشاء واستعمال موانئ نفطية لشحن الزيت الخام وتجهيز هذه الموانئ بالتسهيلات المناسبة لاستقبال النفايات وأمزجة الزيوت التي يراد التخلص منها".

كما صدر قرار في 23 أغسطس 1973م، من مجلس قيادة الثورة (سابقاً) بالموافقة على انضمام ليبيا إلى الاتفاقية الخاصة بمنع التلوث البحري بإلقاء النفايات وغيرها التي تم إقرارها في المؤتمر الذي عقد في لندن في الفترة من 30 أكتوبر إلى 13 نوفمبر 1972م، وتفويض سفير الدولة الليبية بتوقيع وثيقة قبول الاتفاقية والملاحق الخاصة بها.

ومن القرارات التنفيذية الصاخة بتنظيم نقل النفايات ما جاء في قرار المحافظ رقم (711) لسنة 1973م، بالزام شاغلي المساكن وأصحاب المتاجر بوضع براميل لتجميع النفايات بدائرة بلدية طرابلس، و الذي حدد في نصوصه الطبيعية الإلزامية بتنظيم نقل النفايات ووضع غرامات مالية لكل مخالف.

ثم لم يتطرق القانون رقم (106) لسنة 1973 بشأن إصدار القانون الصحي للنفايات بصريح العبارة، بل تناولها بمصطلح المخلفات ليترك للأئحة التنفيذية بيان المصالح فيما بعد وفق ما ورد في المادة (21) منه على الآتي: " نقاء البيئة الإنسانية وحمايتها من التلوث من المقومات الأساسية لسلامة المجتمع، ويحظر القيام بأي عمل يؤدي إلى تلوث البيئة بما يهدد الصحة العامة بالخطر..... وتنظم اللائحة التنفيذية لهذا القانون الشؤون الصحية المتعلقة بإصحاح البيئة في فقرتها الثالثة التي تنص على : تصريف المياه المبتذلة والمواد القذرة ومخلفات المصانع والمعامل والتخلص منها".

ثم تناولت اللائحة التنفيذية الصادرة بموجب قرار رقم 654 لسنة 1975م النفايات بإصدار اللائحة التنفيذية للقانون الصحي في مختلف موادها، سواء فيما يتعلق بحفظ النفايات وتفرغها المدرجة في المادة (98) منه، ومفهوم النفايات في المادة (321) "النفايات: القمامة والمخلفات والقاذورات وكافة الفضلات الصلبة والسائلة المتخلفة عن استعمال الأفراد للمنشآت والمباني ووسائل النقل"، والأجهزة

المكلفة بنقل النفايات والتخلص منها، كما وردت في المادة (322) وكذلك المواد (324،325،326،327،328) المنظمة للاشتراطات ونظام نقل النفايات، وكذلك المتعهد القائم بأعمال النظافة في المواد (329) وغيرها.

كما تناول القانون رقم (7) لسنة 1982 م في شأن حماية البيئة نفايات الزيوت ووضع لها مفهوماً في مادته الأولى على أنها: "العوادم الزيتية بجميع أنواعها أو أشكالها أو صفاتها"، وتناول في مادته الثالثة الملوثات البيئية ابتداء من إثارة الغبار أو تلوين المياه أو إلقاء النفايات والفضلات، وأوجب على الجهات ذات الاختصاص اتخاذ الإجراءات اللازمة والضرورية للحد من التلوث وإزالته، خاصة ما ورد في المادة (28) منه والتي ألزمت الجهات المختصة بالموانئ المخصصة لاستقبال النفايات النفطية من السفن التي تتراد الميناء، بوضع التدابير اللازمة للتخلص منها، كما وضعت عقوبات لقائد السفينة المخالف للاشتراطات المحددة في القانون وفق ما ورد في المادة (69) من ذات القانون.

ولم ينته هذا الأمر على هذا الحد فقد تناول قانون رقم 13 لسنة 1984 م بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة على حظر إلقاء النفايات والفضلات والقمامة والتخلص منها في غير أماكنها وفق ما ورد في المادة (3) منه، والذي تلتته لائحته التنفيذية المفسرة لقانون النظافة العامة في مادتها الثانية مؤكدة على ما تناوله القانون من حظر الأفراد والهيئات والمؤسسات والشركات والمصالح للنفايات والفضلات والقمامة أو التخلص منها في غير الأماكن المخصصة لهذا الغرض، وأحكاماً أخرى سنتناولها تفصيلاً في التقسيمات التالية.

وفي سنة 2003م صدر القانون رقم (15) في شأن حماية وتحسين البيئة في مادته الأولى ليؤكد على مفهوم النفايات سواء المتعلقة بنفايات الزيوت أو النفايات بشتى أنواعها، كل ذلك بهدف حماية وتحسين البيئة وفق المتطلبات المحلية والدولية، ومبينا ومفصلاً أنواع النفايات سواء التي تمثلت في النفايات الصناعية أو النووية أو الزيوت الخام أو الغازية السامة التي تهدد البيئة بمواد (1,27,28,33,35,68)، وكذلك لائحته التنفيذية الصادرة بموجب القرار رقم 448 لسنة 2009 م بإصدار اللائحة التنفيذية للقانون رقم 15 لسنة 2003 م بشأن حماية وتحسين البيئة التي عرفت النفايات الخطرة، وحدرت الأشخاص والجهات من إلقاء النفايات الصلبة والسائلة والغازية، أو التخلص منها في غير الأماكن المخصصة لذلك من الجهات، وأضافت اللائحة في فصلها الثالث بعنوان (حماية الشواطئ والبحار والثروة البحرية) بمادته (34) حظر "إلقاء النفايات أو الفضلات أو المواد الملوثة أو السامة، على الشواطئ والمياه الإقليمية، ومنطقة حماية الصيد، أو المنطقة الاقتصادية الخالصة، أو الجرف القاري سواء كانت سائلة أو صلبة إلا بإذن من الهيئة، وطبقاً للشروط والضوابط البيئية التي تضعها"، وفق نص مادتها و بالتالي نكوّن أهم خطوات التسلسل التاريخي لبداية النفايات ونشأتها،

من حيث تقنينها بالدولة الليبية لنصل إلى بيان أن المشرع الليبي قد اهتم بحماية البيئة وسعى في العديد من نصوصه لمكافحة النفايات بشتى أنواعها وفق المعايير و الضوابط العالمية و المحلية.

3- المسؤوليات والمحظورات في النفايات والعقوبات المفروضة للمخلفين بأحكامها

وستتناول في هذا المبحث بيان المسؤوليات والمحظورات على المواطنين أو السكان القاطنين في مجتمعات سكنية بالتشريعات المنظمة للنفايات بشتى أنواعها، وطرق التخلص منها في تنظيمهم للنفايات والتخلص منها، وكذلك المسؤولية المترتبة على الدولة المتمثلة في أدائها التنفيذية، والعقوبات المفروضة على كلٍ مخرّج بالقواعد والتشريعات المنظمة لسير النظافة العامة وفق السياق الآتي:

1-3-1 المسؤوليات الملقاة على المكلفين

عدد المشرع الأساسي واللائحي المسؤوليات المترتبة على الجهات العامة من جهة والسكان القاطنين في تجمعات سكنية من جهة أخرى، وكذلك على المواطن كفراد و المتعهد في تنفيذ نقل النفايات و التخلص منها وهو ما سنتناوله في السياق التالي:

1-3-1-1 الفرع الأول: الأجهزة المكلفة بمكافحة النفايات

من خلال قراءتنا الأولية للنصوص التشريعية التي تقسم المسؤوليات على المكلفين بنقل وتنظيم سير النفايات والتخلص منها إلى ثلاثة جوانب، المسؤوليات المرتبطة بالبلديات، والمسؤوليات المشتركة بين البلديات والجهات الأخرى، مسؤولية المتعهد القائم في تنفيذ عملية نقل النفايات والتخلص منها، وهو ما سنتناوله تفصيلاً على النحو التالي:

المسؤوليات المرتبطة بالبلديات

من خلال الاطلاع على التشريعات الليبية يلاحظ وجود امتزاج بين مختلف التشريعات القديمة منها والحديثة، والتي حددت اختصاص ومسؤوليات البلدية كأداة تنفيذية ووحدة إدارية ذات اختصاص محلي، مكلفة بمهام النظافة العامة، من حيث نقل القمامة وفرزها وجمعها والتخلص منها، وفق خطوات تضعها في هذا الشأن، وفي هذا الصدد نص القرار رقم (654) لسنة 1975م في اللائحة التنفيذية للقانون الصحي في مادته (332) على أن تتولى البلدية جمع النفايات ونقلها والتخلص منها وفقاً للنص التالي: "تتولى البلديات

بأجهزتها جمع النفايات ونقلها إلى الأماكن المخصصة لذلك، والتخلص منها، ولها أن تعهد بهذا العمل كله إلى متعهد أو أكثر وفقاً للشروط والمواصفات والأوضاع التي تقررها الجهة المختصة بالبلدية"، واستناداً على النص السابق فإن أصل الاختصاص ممنوح إلى البلدية، وعليها أن تعهد بمهام تنفيذ هذا العمل لمتعهد أو لأكثر، وباعتبار أن البلدية وحدة إدارية لها استقلالية مالية وإدارية في إدارة مهامها وشؤونها، فلها أن تتعاقد لتنفيذ مثل هذه الإجراءات مع شركات خاصة تنفذ هذه الاختصاصات وفقاً لأحكام لائحة العقود الإدارية و التشريعات النافذة في هذا الشأن، وأضافت المادة (323) من ذات اللائحة اختصاص متابعة وتنفيذ سير النظافة العامة إلى البلدية بما نصه: "على البلدية توفير الجهاز الإداري والفني للإشراف على تنفيذ ومتابعة سير العمل بمرفق النظافة العامة"، وأشارت المادة (324) من ذات اللائحة على أن تتولى البلدية تحديد مواصفات وأوعية حفظ النفايات وفق الشروط والضوابط الصحية المعتمدة: "على البلدية تحديد مواصفات تفصيلية أو نماذج لأوعية حفظ النفايات على أن تكون هذه الأوعية مستوفاة للشروط الصحية، ويجوز لها أن تقوم بتوفير العدد اللازم من هذه الأوعية وبيعها إلى المواطنين إذا لزم الأمر".

وعلى نطاق أوسع فقد كلفت البلديات كلٌّ حسب نطاقها الجغرافي بوضع الأوعية والسلال في الشوارع والميادين والأسواق العامة وفقاً لنص المادة (325) من ذات اللائحة: "على البلدية القيام بوضع الأوعية والسلال في الشوارع الرئيسية والميادين والأسواق وغير ذلك من الأماكن، لكي تلقى فيها القمامة، ويمنع إلقاء النفايات والمخلفات في غير الأماكن المخصصة لذلك".

وهذا على النطاق المكاني والجغرافي، أما على النطاق الزمني فقد منحت المادة (326) من ذات اللائحة سلطة تقديرية وصلاحيات للبلديات في تحديد الفترات ومواعيد جمع القمامة وتنظيف الشوارع وفق النص التالي: "على البلدية القيام بتحديد فترات أو مواعيد لجمع النفايات وتنظيف الشوارع ورشها، وذلك وفقاً للظروف المحلية التي تقررها البلدية، ويفضل أن يكون ذلك يومياً، وعلى القائمين بأعمال النظافة الالتزام بهذه المواعيد وإعلام المواطنين بها"، كما بينت المادتان (327 و328) من ذات اللائحة اختصاص البلدية في تحديد أماكن نقل النفايات والتخلص النهائي منها وفقاً للشروط والضوابط الصحية المعتمدة، وهي على النحو التالي:

• المادة (327): "يجوز للبلدية القيام بتحديد أماكن للتجميع المرحلي للنفايات تمهيداً لنقلها إلى أماكن التخلص النهائي، على أن تكون هذه الأماكن مستوفاة للشروط الصحية.

• المادة (328): "على البلدية القيام بتحديد أماكن للتخلص النهائي من النفايات، بحيث تكون هذه الأماكن مستوفاة للشروط الصحية المبينة باللائحة".

وتماشياً من التشريعات الحديثة والمنظمة لسير عمل النظافة العامة ومنح اختصاص التخلص من النفايات للبلديات، فقد نص القانون رقم (59) لسنة 2012 بشأن نظام الإدارة المحلية في مادته (25) و المعنونة بـ (اختصاصات البلدية) على أن: "تختص البلدية بوجه عام بتنفيذ اللوائح البلدية، وإنشاء وإدارة المرافق العامة المتعلقة بشؤون التخطيط العمراني والشؤون الصحية، والصرف الصحي والنظافة العامة..". وفصلت اللائحة التنفيذية للقانون رقم (59) سنة 2012 ميلادي بشأن نظام الإدارة المحلية في مادتها (81) عن الصحة والبيئة المحلية واعتبرت البلدية أنه على البلدية: "توفير بيئة صحية سليمة خالية من التلوث سواء على مستوى الرقابة على جودة الأغذية وماء الشرب أو على مستوى النظافة العامة واتباع الأسس السليمة لتجميع النفايات والتخلص منها ولها في سبيل تحقيق ذلك تقوم وحدات الإدارة المحلية بالتنسيق مع الجهات المختصة بالأعمال والإجراءات المبينة في ما يلي:

1. اقتراح القرارات والتشريعات واللوائح الصحية و البيئة التي تنظم سير العمل بالبلدية.
2. إجراء العطاءات اللازمة لأعمال النظافة العامة ونقل القمامة من الطرق والمنازل والمتاجر والمصانع وغيرها.
3. التأكد من قيام المصنعين والموردين والتجار باتخاذ الاجراءات الكفيلة بمنع تلوث المواد الغذائية أو غشها أو إساءة صنعها وضمان نظافتها ونقاوتها واحتوائها على المواد والعناصر المكونة لها بالنسب المحددة قانوناً أو المعلن عنها.
4. حظر بيع المواد الغذائية أو تداولها أو طرحها للبيع أو حيازتها أو نقلها وذلك إذا كانت مغشوشة أو فاسدة أو ملوثة أو غير نظيفة أو ضارة أو غير صالحة للاستهلاك، إعدام تلك المواد لتفادي ضررها على الصحة العامة.
5. الرقابة على تنظيم المقابر ونقل الموتى والتصريح بالدفن فيها.
6. اتخاذ الاحتياطات ضد أمراض الحيوان التي قد تنتقل إلى الانسان، وذلك بإعدام الحيوانات الخطرة أو المهملة أو الضالة بالتعاون مع الجهات المختصة".

وكذلك منح قرار وزير الحكم المحلي رقم (1500) لسنة 2021م، بشأن الهيكل التنظيمي الموحد للبلديات في مادته (13) لإدارة النظافة العامة مهمة وضع الخطط التشغيلية للتخلص من النفايات واقتراح الميزانية اللازمة لتنفيذ هذه العملية ومتابعة سير نقل النفايات، ووضع التدابير الخاصة بسير هذه العملية بكل سلاسة وعملية، وفقاً للنص التالي: "إدارة خدمات النظافة العامة تختص بالآتي:

1. وضع الخطة التشغيلية بما يضمن جمع ونقل النفايات الصلبة من قمامة ومخلفات تجارية من المنازل والمحلات والمقرات العامة والخاصة ومن الميادين والساحات والحدائق والأسواق المحلية إلى مواقع ترحيل النفايات والتخلص النهائي منها - ويشمل تحديد المسارات وخطوط السير والتوقيت ونقاط التجميع وتحديد الاحتياجات من العمالة والآليات والمعدات والعمل على تنفيذ الخطة.
2. اقتراح الموازنة التقديرية اللازمة لأعمال جمع ونقل وترحيل النفايات الصلبة في البلدية وكس الشوارع وأعمال مكافحة آفات الصحة العامة.
3. تنفيذ الخطط البديلة (خطة الطوارئ) في الحالات الطارئة والقوة القاهرة واتخاذ التدابير الوقائية للتنفيذ لتفادي أي تهديد أو خطر على الصحة العامة والبيئة التي تنتج عن سوء إدارة النفايات الصلبة في البلدية بالتنسيق مع إدارة شؤون الإصحاح البيئي.
4. متابعة خطوط سير المركبات وتحديد أماكن وجودها وذلك بتركيب نظام المراقبة (GPS) وإنشاء غرفة تحكم للمراقبة والمتابعة بالتنسيق مع إدارة شؤون الإصحاح البيئي.
5. تجميع النفايات الصلبة على اختلاف أنواعها وفق الخطة المعتمدة ووفقاً لأحكام التشريعات النافذة.
6. التنسيق مع الإدارات ذات العلاقة في البلدية لمتابعة وتطوير عملية إدارة النفايات الصلبة في البلدية.

الالتزام بمتابعة تدابير وإجراءات السلامة العامة أثناء عمليات جمع ونقل وترحيل النفايات الصلبة.

7. العمل على نشر ثقافة فرز وفصل النفايات والقمامة من المصدر والمشاركة في برامج فصل وتثمين النفايات بالتنسيق مع إدارة شؤون الإصحاح البيئي بالبلدية ومنظمات المجتمع المدني.

8. 25. المشاركة في تقييم الشركات الخاصة العاملة في مجال النفايات الصلبة وأعمال النظافة العامة وتصنيفها"، ويهدف إدارة النظافة وفقاً للمعايير الصحية والبيئية كان من اللازم مشاركة إدارة شؤون الإصحاح البيئي في عملية نقل النفايات كضمانة لحسن سير العمل وفقاً لمتطلبات البيئة المطلوبة وهو ما جاء في نص المادة (8) من ذات القرار المشار إليه سابقاً والمعونة بـ (إدارة شؤون الإصحاح البيئي) والتي تختص بالآتي:

1. متابعة ومراقبة برامج المعالجة والتخلص الآمن من النفايات الخطرة الصلبة والسائلة من صرف صحي ونفايات طبية ورمم البرك والمستنقعات بالبلدية ومراكز فرز النفايات.
2. الإشراف والمتابعة لمدى تطبيق التشريعات البيئية والصحية المنظمة لعمليات الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة في نطاق البلدية.
3. المشاركة في إعداد كراسات اشتراطات ومواصفات تقديم خدمات النظافة العامة وإدارة النفايات الصلبة في البلدية وإعداد تقارير المتابعة.
4. المساهمة في نشر ثقافة فصل وفرز القمامة من المصدر بالبلدية".

3-2-1-2 المسؤوليات الملقاة على المتعهد

يقصد بالمنفذ أو المتعهد هو كل شخص طبيعي أو معنوي يكلف بمهمة نقل النفايات وجمعها و التخلص منها، فقد اطلق عليه في التشريعات أحيانا بالمتعهد، وأحياناً أخرى بالجهة القائمة بعملية النظافة، كما جاء في نص المادة (329) من اللائحة: " على المتعهد أو الجهة القائمة بأعمال النظافة نقل النفايات إلى أماكن التخلص النهائي، وإذا سقط منها شيء أثناء النقل وجب المبادرة إلى إزالته فوراً"، ومن خلال استقرائنا للنص السابق فإن المتعهد قد يكون شركة تتعاقد مع البلدية بهدف تنفيذ عملية نقل النفايات وفقاً للضوابط التي تضعها، وللبلدية مهمة الإشراف و المتابعة على أعمال الشركة، ووضع كل الشروط و الجزاءات اللازمة في حال ما أهملت في أداء مهامها. و بالتالي يرى الباحث ضرورة وضع نموذج عقد لشركات خدمات النظافة يعمم على البلديات، ويتضمن الشروط العامة باعتبارها تنفذ نفس المهام ولذات البلدية، وكذلك منح التراخيص اللازمة لمزاولة هذه المهنة سواء للشركات أو العاملين بها وفق نص المادة (333) من اللائحة: "لا يقوم بعمل جامع القمامة إلا من حصل على الترخيص اللازم لمزاولة هذه المهنة من البلدية المختصة"، وللبلدية الحق في منح التراخيص الخاصة بمزاولة خدمات النظافة العامة بما يضمن حسن سير العمل بها، ولها أن تحدد الحد الأقصى للمتعهدين والمنفذين من الشركات الخاصة لخدمة النظافة كل حسب المناطق المحددة له وبما يضمن سير العمل وفقاً لنص المادة (332) من اللائحة: "للبلدية أن تقرر الحد الأقصى لعدد الرخص التي تمنح لمتعهدي وجامعي القمامة بكل منطقة من مناطق المدينة، ولها أن تضع من القواعد ما يضمن انتظامهم في عملهم، ولا يجوز للمتعهد أو جامع القمامة مزاولة العمل في غير المنطقة المحددة له بالترخيص".

تناولت المادة (346) من ذات اللائحة الالتزامات الملقاة على عاتق المنفذ في عملية نقل النفايات والمخلفات السائلة والزامه بتوفير الوسائل والمعدات اللازمة للتخلص منها، وحيث أن هذا الشرط يعد شرطاً إلزامياً وجب إدراجه في العقد، وهو شرط جوهري يحدد المركز القانوني للمتعاقد سواء بالفسخ أو تنفيذ العقد على نفقة المتعهد المتخاذل، وفقاً للنص التالي: "يلزم المتعهد الذي تسند إليه عملية نقل المخلفات السائلة بتوفير الأوعية والأجهزة والسيارات اللازمة للنزح والنقل والتفريغ طبقاً للاشتراطات التي تضعها البلدية كما يلتزم بنقلها إلى الأماكن التي تحددها البلدية، وإلا قامت البلدية بالتنفيذ على حسابه"، كما على المتعهد أثناء تنفيذ العقد الالتزام بالضوابط والشروط الصحية التي تضعها البلدية أو الجهات الصحية المعنية في هذا الشأن وفقاً لنص المادة (347) من اللائحة: "

يكون المتعهد مسؤولاً عن تنفيذ الاشتراطات التي تضعها البلدية بشأن القائمين بهذه العملية ويصدر بهذه الاشتراطات والالتزامات قرارات منها".

كما حولت اللائحة التنفيذية للقانون المنظم للنظافة العامة رقم (13) لسنة 1984م، في مادته (24) مسؤولية كنس الشوارع والميادين للجهات المعنية بالنظافة وفقاً للنص التالي: "تتولى الأجهزة القائمة بأعمال النظافة العامة مسؤولية كنس الشوارع والميادين والحدائق

والأماكن التي يصدر بتحديد قرار من اللجنة الشعبية للبلدية وتنظيفها من الأتربة والرمال والنفايات مع القيام بتنظيفها بالمياه مرة كل أسبوع، وعلى وجه الخصوص أماكن وقوف السيارات"، وكذلك فيما يتعلق بنقل جثث الحيوانات إلى أماكن التخلص المرهلي أو النهائي، ووضع الوسائل الخاصة والصحية و البيئية للتخلص منها وفقاً لنص المادة (26) من اللائحة : "تتولى أجهزة النظافة العامة القيام بنقل جثث الحيوانات النافقة من الشوارع والميادين أو الحدائق كما يجوز لها القيام بذلك العمل للمصالح والهيئات أو الجهات التي تطلب منها ذلك، مع تحصيل مقابل ذلك، وفي كل الأحوال يجب نقل جثث الحيوانات النافقة إلى أماكن التخلص النهائي، وذلك بدفنها في خنادق ردم النفايات أو حرقها في أفران خاصة ذات سعة مناسبة".

ويجب الأخذ في الحسبان بأن اللائحة في مادتها (357)، ألزمت البلدية بإخطار صاحب العقار بضرورة إزالة المخلفات من الأتربة والقاذورات بالعقارات الخاص به، وإعلانه عن المواصفات و الاشتراطات اللازم توافرها في تسويرها وفقاً للمواصفات المحددة في المادة التالية: "كل أرض أو خربة تقرر البلدية تسويرها أو إزالة ما بها من مخلفات التربة أو قاذورات يتم إعلان صاحب الشأن بالقيام بذلك في المدة التي تحددها له، بحيث لا تزيد على خمسة عشر يوماً فيما يختص بإزالة الأتربة والقاذورات وثلاثة أشهر بالنسبة للتسوير، ويبين في الإعلان المواصفات والاشتراطات التي يلزم توافرها في السور، كما يبين فيه المقاييس وتكاليف الإزالة والتسوير. ويشترط في الأسوار التي تبني من الطوب الأجر والدبش أو أي مادة أخرى مماثلة وأن تكون خالية من الثقوب التي تحيط بالأرض الفضاء الخربة المقرر تسويرها من جميع الجهات، وأن يكون السور بارتفاع لا يقل عن 1.80 متر، وأن يزود بباب مغلق على الدوام في حالة عدم الحاجة إلى دخول الأرض"، وإذا ما نفذ المعني التعليمات الخاصة بالبلدية وطبقاً للشروط فإنه قد ساهم في الحفاظ على النظافة العامة، و أما إذا امتنع عن تنفيذ الاشتراطات المحددة من قبل البلدية فقد وجب على البلدية إخطاره وإعلان الحرس البلدي بالواقعة، وتبلغ به صورة من النيابة العامة، وإذا أصر على عدم التنفيذ قامت البلدية بتنفيذه على نفقة المالك وفقاً للمادة (358) من اللائحة: "يتم الإعلان المنصوص عليه في المادة السابقة بكتاب مسجل مع الوصول، فإذا لم يتيسر إعلان ذوي الشأن بهذه الطريقة بسبب غيبتهم أو امتناعهم عن تسلّم الإعلان أو عدم الاستدلال على محل إقامتهم يلصق الإعلان في مقر الحرس البلدي الواقع في دائرته العقار وفي لوحة الإعلانات بالبلدية، وتبلغ صورة منه إلى النيابة العامة المختصة، فإذا انقضت المدة التي حددتها البلدية لذوي الشأن في الإعلان لإتمام الأعمال المحددة به دون أن يقوموا بالتنفيذ كان للبلدية تنفيذ الأعمال المطلوبة على نفقة المالك، مع إعلانه بالسداد في المدة التي تحددها له، وتحصيل جميع النفقات الطرق الإدارية. ولا يخل ذلك بحق صاحب الشأن في التظلم والمعارضة في تقدير التكاليف المشار إليها أمام الجهة القضائية المختصة".

3-1-3 المسؤوليات المشتركة بين البلديات والجهات الأخرى والأفراد والسكان

ومن زاوية أخرى فقد حددت النصوص التشريعية خاصة اللائحة منها صلاحيات البلدية في تفريغ ونقل النفايات السائلة والمخلفات السائلة بالتعاون مع الجهات الصحية في قسمها الثالث والمعنون بـ (تفريغ ونقل النفايات السائلة) حيث نصت المادة (344) من لائحة القانون الصحي سالف الذكر على ضرورة تفريغ خزانات دورات المياه بالمباني ونقلها إلى أماكن التخلص منها وفقاً للشروط التي تحددها البلدية، وهي على النحو التالي: "تتولى البلدية عملية تفريغ خزانات دورات المياه بالمباني الغير متصلة بالمجاري العامة ونقلها إلى الأماكن المخصصة للتخلص منها ولها أن تعهد بهذا العمل إلى متعهد أو أكثر وفقاً للشروط والأوضاع التي تقررها البلدية"، وكذلك نص المادة (345) من نفس اللائحة: "على البلدية أن تحدد أماكن لإلقاء المياه المبتذلة والمخلفات السائلة، ويحظر التخلص منها في غير هذه الأماكن"، كما منحت اللائحة البلدية الحق في التعاون مع الجهات الصحية في رش الشوارع و الميادين بما يضمن توافر الشروط الصحية و البيئية اللازمة في الشأن، وهو ما ورد في نص المادة (352): "على البلدية بالتعاون مع الجهات الصحية رش الشوارع والميادين والأماكن التي يكثر توالد الذباب والحشرات الضارة بها، وذلك ضمن برنامج يعد لهذا الغرض"، ولضمان توافر الرعاية الصحية وعدم انتقال الأوبئة، فإن اللائحة أوجبت على عاملين في النظافة العامة إجراء الفحص الصحي للعاملين في هذا المجالس وتوفير الرعاية الصحية لهم وفقاً لنص المادة (353) من اللائحة: "على البلدية إجراء الفحص الدوري للعاملين بمرافق النظافة وتوفير الرعاية الصحية لهم".

وفيما يتعلق بالنفايات الصحية فقد ألزمت المادة (351) من اللائحة الجهات المختصة بإدارة المستشفيات والمجمعات الصحية بضرورة توفير الوسائل اللازمة للتخلص من النفايات الصحية والتي تهدد الصحة العامة وفقاً للنص التالي: "على الجهات المختصة بإدارة المستشفيات وكذلك المنشآت العامة والخاصة والتي تحددها البلدية القيام بتوفير الوسائل والأجهزة الخاصة بالتخلص من النفايات الناتجة عنها والتي تؤدي إلى ضرر بالصحة العامة".

وأما النفايات الصلبة فقد نصت المادة (12) من اللائحة التنفيذية للقانون المنظم للنظافة العامة (13) لسنة 1984م، على منح صلاحيات للأجهزة المسؤولة عن النظافة العامة بوضع مراكز خاصة بالنفايات الناتجة عن الهدم والبناء، وفي حال وجود مخالفة من القائمين بالسكان - على نقل مخلفاتهم الإنشائية يجوز للأجهزة المسؤولة عن النظافة نقل المخلفات على نفقة المتسبب وفق النص التالي: "تتولى الأجهزة المسؤولة عن النظافة العامة تحديد مواقع لتجميع المخلفات الناتجة عن الهدم والبناء والحفر وتقليم الأشجار، ويلتزم القائمون بأعمال إنشائية بنقل المخلفات الناتجة عن هذه الأعمال إلى المواقع المخصصة لهذا الغرض، وفي حالة المخالفة تقوم الأجهزة المسؤولة عن النظافة بهذا العمل على نفقة المتسبب كما يجوز إيقاف الترخيص أو توصيل المرافق العامة للمبنى قبل الحصول على شهادة من مسؤول النظافة بالمنطقة تفيد بأن مخلفات الهدم قد تمت إزالتها وإن الموقع قد أعيد إلى حالته".

وفي ذات السياق أشارت اللائحة التنفيذية للقانون المنظم للنظافة العامة رقم (13) لسنة 1984م في مادته (14) على الجهات المعنية بتقديم خدمات النظافة وضع الأوعية والسلال في الشوارع والميادين العامة لكي يقوم المواطنون بإلقاء نفاياتهم فيها حفظاً للبيئة وللصحة العامة: "تتولى الأجهزة المسؤولة عن النظافة العامة وضع أوعية أو سلات في الشوارع والطرق الرئيسية والميادين والأسواق والحدائق والمصايف وغير ذلك من الأماكن التي يتردد عليها المواطنون كي يقوموا بإلقاء القمامة الخفيفة فيها أثناء تواجدهم في هذه الأماكن ويمنع استعمالها في التخلص من أية مخلفات سريعة التعفن أو ضارة بالصحة أو قابلة للاشتعال"، وكذلك تخصيص فرق خاصة من العمال لجمع القمامة وفقاً لنص المادة (7) من ذات اللائحة :

"تتولى الأجهزة المختصة بالنظافة العامة تخصيص فرق لتجميع القمامة من المناطق التي بها مساكن متناثرة أو التي لا يمكن إيجاد أماكن مناسبة بها لوضع الصناديق المشار إليها في المادة السابقة .. وتقوم هذه الفرق بجمع القمامة من هذه الأماكن في مواعيد محددة يعلم بها المواطنون وعلى المواطنين في هذه الحالة عدم إخراج أوعية أو أكياس في هذه المناطق إلا في المواعيد المحددة لذلك".

ولم يقتصر الأمر على هذا الحد بل خولت المادة (15) من الباب الثالث والمعنون بـ (وسائل التجميع والنقل) الجهات المسؤولة عن النظافة وجوب توفير السيارات والإمكانات لنقل القمامة والتخلص منها وكذلك توفير الوسائل اللازمة لاستمرارية العمل بوسائل النقل بشتى أحجامها: "على الأجهزة القائمة بأعمال النظافة العامة توفير العدد الكافي من السيارات والآليات اللازمة لنقل القمامة والفضلات يوميا إلى أماكن التخلص مع توفير كمية احتياطية من الآليات ومن قطع الغيار اللازمة لها بنسبة لا تقل عن (25%)"، وأن تكون الوسائل الخاصة بنقل القمامة ذات مساحة كافية وفقا للسعة المرصودة بها من قبل الأجهزة المعنية والمسؤولة على نقل النفايات و القمامة وفق المادة (16) من نفس اللائحة: "تكون الآليات والوسائل المخصصة لجمع ونقل القمامة والفضلات إلى أماكن التخلص النهائي ذات سعة كافية ويجب أن تكون مبطننة من الداخل بالصاج المطلي أو بالزنك أو أية مادة غير منفذة للوسائل وإن تكون لها أغطية محكمة لمنع تناثر القمامة أثناء النقل كما يجب أن تكون مزودة بالوسائل الميكانيكية اللازمة للتحميل والتفريغ".

كما ألزمت اللائحة الجهات المسؤولة عن النظافة بتوفير المستودعات الخاصة بإيواء وتنظيف الوسائل الخاصة بنقل القمامة و النفايات عقب الانتهاء من استعمالها مع ضمان تنظيفها بصفة مستمرة، بحيث تؤدي مهمتها وفقا للشروط الصحية المعتمدة وهو ما نصت عليه المادة (17) منه: "تلتزم الجهة المسؤولة عن النظافة العامة لإقامة أو تخصيص مستودعات وورش كافية لإيواء وصيانة الوسائل والآليات المستعملة في تجميع ونقل القمامة والفضلات عقب الانتهاء من استعمالها اليومي ويجب أن تزود المستودعات بالأماكن اللازمة لغسلها وتنظيفها مع رشها بالمبيدات الحشرية".

وفي حالات التخلص النهائي من القمامة والنفايات حددت المادة (43) من ذات اللائحة طرق الردم في التربة والردم أو لحفر الخنادق على تتم هذه العملية تحت الإشراف الأجهزة المسؤولة عن النظافة العامة: "عند التخلص من القمامة بالردم يجب أن تكون التربة صالحة لحفر خنادق لوضع النفايات والقمامة بداخلها وضغطها بالتراب وردمها جيدا. وأن يتم الردم وفقا للأصول الفنية التي تقرها اللجنة الشعبية للبلدية".

4-1-3 المسؤوليات الملقاة على شاعري المساكن والمباني والبلدية

وفيما يتعلق بالمساكن والتجمعات السكنية الكبيرة الجديدة والمبنية حديثاً فإن اللائحة أشارت إلى ضرورة توفر أماكن التجمع المرحلي للنفايات في مرحلة التخطيط الإنشائي بحيث توفر الشروط الصحية والبيئية اللازمة للمساكن العامة وألا تسبب مشاكل فنية وعملية في نقل النفايات مستقبلاً، وهو ما نصت عليه المادة (356): "على البلدية تخصيص أماكن للتجميع المرحلي للنفايات عند القيام بإنشاء مجمعات سكنية كبيرة جديدة، وهو ما أكدت عليه المادة (5) من اللائحة التنفيذية المنظمة للنظافة العامة رقم (13) لسنة 1984م، بأن: "تلتزم الجهات المنفذة للمباني والوحدات السكنية الجديدة التي يزيد عدد طبقاتها على أربعة طبقات بتزويدها بالمواسير والحجرات

الخاصة باستعمال القمامة ويشترط أن تكون المواسير والحجرات مستوفية للشروط والمواصفات التي تحددها اللجنة الشعبية للمرافق المختصة، إلا أن ما يميز نص اللائحة التنفيذية لقانون النظافة العامة أنها حولت الأمر إلى وزارة الإسكان والتعمير، بعكس اللائحة التنفيذية للقانون الصحي التي منحت الصلاحيات للبلديات، وحيث أن الباحث وافق منح صلاحيات لوزارة الإسكان والتعمير والتي تضع الضوابط والمخططات العامة للإسكان على مستوى الدولة وعلى البلدية المتابعة والإشراف على سير العمل بهذا التخطيط حفاظاً على التنظيم العام للمساكن مع ضمان مشاركة البلدية في وضع هذا التخطيط بما يلبي متطلبات البيئة المحلية، وذلك بقدرتها وإدراكها لشؤونها الخاصة ذات الطابع المحلي.

ولم يغفل المشرع أن يوقع التزامات على عاتق الجهة الإدارية الممثلة بالبلدية، بأن تخطر ساكنيها وملاك العقارات بالأماكن التي تتوفر فيها الشروط الصحية من بنية تحتية ومياه صرف صحي، بحيث يعلم معظم السكان بالطبيعة البيئية والجغرافية، في البلدية بحيث تعمم الشروط الصحية والظروف البيئية على عامة السكان، وتُخلى مسؤوليتها التقصيرية التي قد تطالها وتكلف الدولة التزامات مادية بشأنها مستقبلاً، من هذه الشروط ما نصت عليه المادة (348) من اللائحة والتي بينت الآتي: "تخطر البلدية أصحاب العقارات المبنية في الأماكن التي لا توجد بها شبكة مجاري والتي لا تتوفر فيها وسائل صرف صحية لمخلفات دورات المياه بإنشاء وسائل الصرف اللازمة في الأماكن التي توافق عليها هذه الجهة، أو بتعديل ما قد يوجد من وسائل صرف مخالفة، بحيث تستوفي الاشتراطات المنصوص عليها في البنود التالية خلال المدة التي تحددها لهم البلدية، وهذه البنود هي:-

- إذا كانت طبيعة التربة بموقع المبنى صخرية أو غير مسامية تصرف سوائل المجاري الداخلية في خزانات ذات سعة كافية تتناسب مع حجم المنصرف من المخلفات السائلة للمبنى، بحيث تكفي سعة الخزان لاستيعاب كمية السوائل المستعملة لمدة لا تقل عن عشرة أيام على أن يتم نزحها بمجرد امتلاء 80% من الخزان.
- إذا كانت طبيعة التربة في موقع العقار مسامية تسمح بصرف المياه خلالها وجب الصرف في خزان تحليل لا تقل سعته عن مترين مكعبين ولا تزيد عن ثلاثين متراً مكعباً للخزان الواحد ويشترط أن تكفي سعته الاستيعابية كمية السوائل المستعملة في المباني السكنية مدة 24 ساعة على الأقل، وفي المباني العامة والمحال بأنواعها مدة 12 ساعة على الأقل، بالإضافة إلى توفير حيز خزان مياه يعادل 50% من سعة الخزان .

وتصرف السوائل الفائضة عن خزان التحليل إلى خندق صرف مبني بالديش على الناشف وفي بيارة صرف تصل إلى أعمال ذات المسام الرملية أو أي طريقة أخرى للصرف توافق عليها الجهة المختصة على أن يكون ذلك طبقاً للأصول الفنية وتبعاً لقدرة التربة على استيعاب سوائل المجاري المنصرفة من العقار، ويجب أن يكون هناك عمق كاف بين مستوى مدخل الخندق والبيارة وبين أعلى منسوب مياه الرشح العادية، بما لا يسمح بحدوث طفح أو ظهور الرشح على الأرض المجاورة. ويكون مكان الخزانات المذكورة والخنادق والبيارات في الفضاء أو في المناور المكشوفة، وبشرط أن تبعد عن مصدر مياه الشرب مسافة لا تقل عن 30 متراً وفي موضع يسهل الوصول إليه للكشف عليها أو كسحها من وقت لآخر ويجوز أن تكون فتحة الكشف خارج المبنى أو في الطريق وملاصقة لحائط العقار"، ومن خلال استقرائنا للنص السابق والذي وضح العديد من التفاصيل الواجب توفرها وحتى قبل إنشاء المنشآت السكنية، من تعميمات وتعليمات أو إرشادات عقارية توفر لدى الإدارات المعنية بالمشروعات السكنية بحيث تضمن توافر الشروط الصحية الخاصة بالسكن وضمان توافر الشروط البيئية وفقاً للمواصفات الصحية المعتمدة من قبل البلدية، وهو ما أشارت إليه المادة (349) من اللائحة: "تكون خزانات التحليل وبيارات وخنادق الصرف طبقاً للاشتراطات والمواصفات الصحية والفنية والرسومات التفصيلية التي تحددها البلدية".

كما تناولت النصوص التالية مجموعة من الالتزامات الخاصة بشاغلي المساكن والمباني من خلال توفير الوسائل اللازمة لحفظ النفايات، مراعين بذلك الشروط الصحية والبيئية التي تحددها البلدية وفقاً لنص المادة (330) من اللائحة المنظمة للقانون الصحي: "يلتزم شاغلو المساكن والمباني بحيارة الأوعية المخصصة لحفظ النفايات والمعدة حسب المواصفات المقررة، وفي حالة عدم حيارة هذه الأوعية والتقييد بمواصفاتها تقوم البلدية بتوفيرها وتحصيل الثمن من المخالف بالطرق الإدارية"، كما حرصت المادة (331) من نفس اللائحة على تفريغ النفايات في العربات المخصصة لها والمحافظة على نظافتها عند كل استعمال: "على شاغلي المساكن والمباني حفظ أوعية النفايات بما فيها من القمامة أو عند تفرغها في الأوعية أو العربات التي تخصصها البلدية لهذا الغرض وعليهم المحافظة على نظافتها وغسلها عقب كل استعمال".

كما سارت اللائحة التنفيذية للقانون رقم (13) لسنة 1984 بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة، في مادتها (4) من الباب الثاني والمعونة ب (حفظ وتجميع القمامة والنفايات) على إلزام قاطني المساكن باقتناء الأوعية والأكياس الخاصة بحفظ القمامة ليتم نقلها

بكل سهولة ووفق الشروط التي تحددها الجهات المسؤولة عن النظافة العامة: "يلتزم شاغلو مختلف العقارات وملحقاتها باقتناء أو عية أو أكياس لحفظ القمامة الناتجة يومياً عن هذه المرافق على أن تتوفر في هذه الأوعية والأكياس الشروط والمواصفات المعمول بها بقرار من اللجنة الشعبية العامة للمرافق سابقاً"، ولكن ما يلاحظ في هذا الشأن أن اختصاص النظافة العامة من توفير الوسائل الخاصة بالنظافة

يتم بموجب قرار اللجنة الشعبية للمرافق سابقاً وهو تغيير من حيث مركزي الاختصاصات فاللجنة الشعبية والممثلة بوزارة الإسكان والتعمير وفقاً لنص المادة السابق هي المسؤولة عن وضع الأكياس القمامة بينما اللائحة التنفيذية لقانون الصحة قد منحت هذه الصلاحيات للبلديات باعتبارها هي أدرى بشؤونها الداخلية واحتياجاتها، وهو ما تم تغييره بموجب القانون رقم (59) لسنة 2012م، بشأن نظام الإدارة المحلية التي منحت بموجب المادة (25) منه للبلديات صلاحيات النظافة العامة.

كما أشارت اللائحة التنفيذية للقانون المنظم للنظافة العام رقم (13) لسنة 1984م، في مادته رقم (8) إلى أن نقل أكياس القمامة في الأماكن المخصصة من واجبات شاغلي العقارات والبلدية، ويحظر على الجميع رميها أو إلقاءها وفقاً للنص التالي: " يلتزم شاغلو العقارات باستثناء الموانئ والمطارات والمستشفيات والمراكز الصحية والمدارس الابتدائية ورياض الأطفال ودور العجزة والمسنين والمعاقين والرعاية والحضانة وما في حكمها والمساجد - بالقيام بنقل أو عية أو أكياس القمامة إلى نقاط التجميع لتفريغ أو عية القمامة ووضع أكياس القمامة داخل الصناديق ويحظر إلقاء أو وضع أكياس القمامة خارجها كما يحظر إلقاء القمامة أو الأكياس أمام المنازل أو المباني أو غير نقاط التجميع المحددة لهذا الغرض".

وأضافت اللائحة التنفيذية للقانون المنظم للنظافة العامة (13) لسنة 1984م، في المادة (13) أن على الأجهزة القيام بتوفير أماكن ومحطات للتخلص النهائي من النفايات وفق الشروط التي تحددها الجهات ذات الاختصاص كالبلدية بالتعاون مع مراكز التخطيط العمراني والإنشائي والإدارات المعنية بالإصحاح البيئي والصحي، وذلك في توزيع الأماكن الخاصة بالقمامة لكل منطقة سكنية وفق النص التالي: " يجوز للأجهزة المسؤولة عن النظافة العامة في المدن الكبيرة إقامة محطات للتجميع المرحلي للقمامة ونقلها إلى أماكن التخلص النهائي، على أن تتوفر في هذه المحطات الشروط والمواصفات الفنية التي تحددها اللجنة الشعبية للمرافق في البلدية، وأن تزود بالصناديق الكبيرة أو الحاويات الضاغطة لتجمع القمامة داخلها دون تفريغها على الأرض، وإعادة تعبئتها، ويحدد عدد محطات التجميع على أساس محطة لكل منطقة سكنية تقع في حدود دائرة قطرها ثلاثة كيلو متر"، وكذلك ما جاءت به المادة (6) من ذات اللائحة بما نصه: " مع عدم الإخلال بأحكام المادة (7) من هذه اللائحة تتولى الأجهزة المختصة بالنظافة العامة تحديد نقاط تجميع القمامة في التجمعات السكنية الواقعة في دائرة البلدية، على أن تخصص لكل مجموعة من المساكن والمباني نقطة تجميع خاصة بها، وتزود هذه النقاط بالصناديق التي تخصص لوضع أكياس القمامة أو لتفريغ أوعيتها، ويكون عدد السكان وفترات التجميع، كما يراعى أن تكون نقاط التجميع على مسافات لا تزيد عن 200متر عن أبعد مسكن من منطقة التجميع الخاصة به .

وفي جميع الأحوال يجب أن تتوفر في الصناديق الشروط والمواصفات المعمول بها والمقررة من اللجنة الشعبية العامة للمرافق".

4- المحظورات والعقوبات المقررة في حق المخالفين

وستتناول في هذا المطلب إلى بيان المحظورات التي وضعها المشرع سواء أكان في تشريعه الأساسي أو تشريعه اللانحي لكل شخص سواء أكان شخصاً طبيعياً أو معنوياً يُخل بأحكامها، والعقوبات المقررة له وفق التشريعات النافذة، وهو ما سنتناوله في الفروع الآتية:

4-1 الفرع الأول: المحظورات على النفايات

وضعت التشريعات الليبية مجموعة من القواعد التي تحظر إلقاء النفايات أو حرقها أو التخلص منها دون علم الجهات ذات الاختصاص، مهما كان صنفها سواء كانت نفايات منزلية أو كيميائية أو طبية أو سائلة أو صلبة. ومن هذه التشريعات نص المادة (3) من القانون رقم (13) لسنة 1984م، بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة، حيث بينت أنه من المحظور على الأفراد إلقاء النفايات في غير الأماكن المخصصة لها وفق النص الآتي: "يحظر على الأفراد والهيئات والمؤسسات والشركات والمنشآت والمصالح - عامة كانت أو خاصة وطنية أو أجنبية- إلقاء النفايات والفضلات والقمامة أو التخلص منها في غير الأماكن المخصصة لهذا الغرض".

كما صنفّت اللائحة التنفيذية لقانون النظافة العامة رقم (13) لسنة 1984م، في مادتها الثانية كل من النفايات الخطرة والنفايات غير الخطرة سواء بحرقها في غير الأماكن المخصصة لها باختلاف أنواعها وتصنيفاتها وفق للسياق التالي: "يحظر على الأفراد والهيئات والمؤسسات والشركات والمصالح ما يلي :-

1. إلقاء النفايات والفضلات والقمامة أو التخلص منها في غير الأماكن المخصصة لهذا الغرض.
 2. إلقاء النفايات والقمامة والفضلات ومخلفات البناء والمواد الكيماوية والخردة والحيوانات الميتة وأجزائها أمام المنازل والمباني الإدارية وفي الشوارع والميادين والحدائق العامة وغيرها من الأماكن المفتوحة للجمهور، وكذلك على شواطئ البحر وفي الغابات والمنتزهات العامة.
 3. القيام بحرق النفايات في الأراضي الفضاء.
 4. قضاء الحاجة البشرية في غير الأماكن المخصصة لهذا الغرض داخل مخططات المدن".
- ولما كان للنفايات هذا الخطر الكبير الذي يهدد الصحة العامة والبيئة على وجه الخصوص فإن اللائحة التنفيذية لقانون النظافة العامة في مادتها (18,19) قد منعت استعمال الآليات المستخدمة في أعمال النظافة إلا في الغرض المخصص لها، كنقلها والتخلص منها، سواء في مرحلة النقل المرحلي أو التخلص النهائي، كما حظر فرز النفايات في الآليات أثناء عملية التخلص منها وفقاً للنصوص التالية:
- المادة (18) : "لا يجوز استعمال الآليات والوسائل المستخدمة في أعمال النظافة العامة ونقل النفايات في غير الأغراض المخصصة لها".
 - المادة (19): " لا يجوز فرز النفايات في الآليات والوسائل المستعملة لنقل القمامة أو في محطات التجميع المرحلي لها".
- وتماشياً مع ما تم ذكره فقد أكد القانون رقم (15) لسنة 1371 و.ر (2003م) في شأن حماية وتحسين البيئة في مادته (33) على ذات الحظر والمنع من إلقاء النفايات والفضلات في إطار الشواطئ والمياه الإقليمية للدولة على أن يحدد بقرار من الجهة المختصة الشروط والضوابط والتصريحات الخاصة بإلقائها وفقاً للنص التالي: "يحظر إلقاء النفايات أو الفضلات أو المواد السامة أو المخلفات في الشواطئ والمياه الإقليمية للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى (سابقاً)، ويحدد بقرار من جهة الاختصاص ما يلي:-
- أ) النفايات أو الفضلات والمواد السامة التي يحظر إلقاؤها.
 - ب) المخالفات والنفايات التي يتطلب إلقاؤها تصريحاً خاصاً.
 - ج) وضع الشروط الخاصة بالتصريح بإلقاء المخالفات والنفايات.
- وعلى تلك الجهة الرد على مقدمي طلبات التصريح الخاصة بإلقاء الفضلات والنفايات وفقاً للقواعد والأسس التي تحددها اللائحة التنفيذية لهذا القانون".
- كما يجب الأخذ بالحسبان المواد المشعة والغازات السامة التي تهدد الحياة بشتى أنواعها، فقد حرص المشرع الليبي في المادة (35) من ذات القانون أن يحدد لها نصاً خاصاً بحضر إلقائها وفصلها على النحو التالي: "يحظر إلقاء المواد المشعة والخطرة والغازات السامة وكذلك المفرقات وأية نفايات صناعية أو نووية بقصد التخلص منها أو تخزينها في المياه الإقليمية للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى (سابقاً)".
- ومما لا شك فيه أن قرار رقم (448) لسنة 2009م، بإصدار اللائحة التنفيذية للقانون رقم (15) لسنة 1371 و.ر. (2003م)، بشأن حماية وتحسين البيئة، قد أكد على حرمة وحظر إلقاء النفايات بشتى أنواعها أو التخلص منها إلا بعد الحصول على إذن من الجهة ذات العلاقة، وهو ما أشارت إليه المادتان (8,15) من الفصل الأول و المعنون بـ (أحكام عامة) من القرار، والتي نصت على الآتي: المادة (8): "يحظر على الجهات والأشخاص إلقاء النفايات الصلبة أو السائلة أو الغازية والفضلات والقمامة، أو التخلص منها في غير الأماكن المخصصة لذلك من الجهات ذات العلاقة.
- ويحظر إلقاء النفايات والقمامة والفضلات ومخلفات البناء والمواد الكيماوية والخردة والحيوانات النافقة أو أجزائها أمام المنازل والمباني الإدارية أو في الشوارع والميادين والحدائق العامة وشواطئ البحر والغابات والمنتزهات العامة، وغيرها من الأماكن المفتوحة للجمهور"، ونصت المادة (15) على أن: "يحظر إلقاء المواد أو النفايات المشعة أو دفنها إلا بإذن من الهيئة وبالطريقة التي تعتمدها وذلك بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة".

كما منعت المادة (16) من ذات القرار إقامة أي منشآت لمعالجة النفايات الخطرة إلا بعد الحصول على ترخيص من الهيئة العامة للبيئة وفقاً للنص التالي: "يحظر إقامة أي منشآت بغرض معالجة النفايات الخطرة إلا بترخيص من الهيئة ويكون التخلص منها طبقاً للشروط والأسس الفنية التي تحددها"، وفي ذات السياق فقد حرص المشرع على أن يشمل الحظر استيراد النفايات الخطرة أو مرورها فوق الأراضي الليبية أو في مياهها الإقليمية لما يشكل ذلك من أخطار على الحياة البرية والبحرية، وفقاً للشروط والضوابط الصحية المعتمدة لدى الدولة والاتفاقيات الدولية الخاصة بنقل المخلفات الخطرة، وذلك تنفيذاً لنص المادة (17) من ذات اللائحة: "يحظر استيراد النفايات الخطرة والسامة أو السماح بمرورها في أراضي الجماهيرية العظمى أو أجوانها أو في المياه الإقليمية أو منطقة حماية الصيد أو المنطقة البحرية الاقتصادية الخالصة أو الجرف القاري وكافة المناطق البحرية الأخرى الخاضعة لسيادة الجماهيرية العظمى، إلا طبقاً للإجراءات المعتمدة من الهيئة وفق المتطلبات المنصوص عليها في الاتفاقيات والمعاهدات الدولية ذات العلاقة بنقل ومناولة المخلفات الخطرة".

وعلى المستوى الإجمالي لا يفوتنا القول بأن اللائحة في فصلها الثالث والمعنون بـ (حماية الشواطئ والبحار والثروة البحرية) قد حظرت إلقاء النفايات الخطرة سواء أكانت سائلة أو صلبة إلا بعد أخذ الإذن من الهيئة (وزارة البيئة) وفقاً للشروط والضوابط التي تضعها ووفقاً لما ورد في نص المادة (34) من ذات اللائحة: "يحظر إلقاء النفايات أو الفضلات أو المواد الملوثة أو السامة، على الشواطئ والمياه الإقليمية ومنطقة حماية الصيد أو المنطقة الاقتصادية الخالصة أو الجرف القاري سواء أكانت سائلة أو صلبة إلا بإذن من الهيئة وطبقاً للشروط والضوابط البيئية التي تضعها".

وفي سياق الحديث حول النفايات الخطرة أشارت المادتان (27,28) من القانون رقم (15) لسنة 1371 و.ر في شأن حماية وتحسين البيئة على الزام الجهات المختصة الخاصة بالموانئ بمتطلبات تمكينها من استقبال النفايات النفطية والتي تشكل خطراً على البيئة المائية بالدولة، بأن منحت للموانئ النفطية احتكار استقبال هذه النفايات ووضع السبل الخاصة بالتخلص منها وفقاً للطرق العلمية المعتمدة في الخارج .

المادة (27) : "تحدد بقرار من الجهات المختصة الموانئ التي يجب أن تجهز لاستقبال النفايات النفطية وغيرها، وذلك من السفن التي ترتاد الميناء، كما تحدد في هذا القرار الترتيبات اللازمة للتخلص من هذه النفايات والأوضاع والشروط المقررة لتنفيذ هذه الترتيبات

المادة (28): "على جهات الاختصاص التي تدير الموانئ النفطية لشحن الزيت الخام أن تجهز هذه الموانئ بالتسهيلات المناسبة لاستقبال ومعالجة النفايات ومزيج الزيوت ومياه الصابورة التي يراد التخلص منها، كما يجب عليها إنشاء وحدات طوارئ لمكافحة التلوث بالزيت في جميع الموانئ وكذلك المنشآت الأخرى الواقعة على الشاطئ التي تستخدم الزيت في تشغيلها أو كمادة خام".

وتتبعاً مع التشريعات النافذة فقد ألزمت اللائحة التنفيذية لقانون النظافة العامة (13) لسنة 1984م، في مادتها (10) المنشآت الصناعية والمستشفيات والمراكز الصحية ومراكز الأبحاث وأي منشآت مشابهة تنتج مخلفات سامة أو مشعة أو ضارة بالصحة، بتجميع ونقل النفايات الخطرة والتخلص منها بالطرق الصحية المعتمدة لدى الجهات المحلية والسيادية: "تلتزم المنشآت الصناعية والكيميائية والمستشفيات ومراكز الأبحاث وما شابهها والتي قد ينتج عنها مخلفات سامة أو مشعة أو ضارة بالصحة بتجميع هذه المخلفات ونقلها والتخلص منها بالطرق والوسائل الفنية التي تحددها اللجنة الشعبية للمرافق في البلدية المختصة، ولا يجوز إلقاء هذه المواد للتخلص منها ضمن القمامة والمخلفات المنزلية".

وتتبعاً مع التشريعات والأجهزة التي تهدف إلى حماية الصحة العامة والبيئة على حد سواء فقد أشار قرار وزير الصحة رقم (654) لسنة 1975م في شأن اللائحة التنفيذية للقانون الصحي إلى حظر نقل وإلقاء أو فرز النفايات إلا في الأماكن المخصصة لها، وقد نصت المادة (337) من ذات القرار على أن: "يحظر نقل النفايات بغير الوسائل المخصصة لذلك والتابعة للجهة القائمة بأعمال النظافة"، وفي حالة حظر فرز النفايات فإن القرار سالف الذكر أشار في إحدى موادها إلى منع فرزها إلا في الأماكن المخصصة لها حرصاً منه على ضمان سلامة الجمهور والعامة وفقاً لنص المادة (340) من ذات القرار والتي نصت على الآتي: "لا يجوز فرز النفايات إلا في الأماكن المخصصة لذلك ويحظر ذلك في العربات والسيارات وغيرها من وسائل نقل النفايات الأخرى".

كما نصت المادة (350) من قرار وزير الصحة سالف الذكر إلى حظر إلقاء جميع أنواع الخردة في الفضاء العام والشوارع بشكل عام، وخوّل للبلديات تخصيص أماكن تجميعها وتحميل الذي يخالف ذلك نفاة مخالفة هذه التعليمات وفق النص التالي: "يحظر إلقاء الخردة في الشوارع والميادين وأماكن الفضاء العام وعلى البلدية تحديد أماكن لتجميعها والقيام بإزالتها من الأماكن المذكورة وعلى نفقة المتسبب إن أمكن ذلك"، وقد أكد نص المادة (354) من ذات القرار على منع ارتكاب أي عمل من الأعمال الآتي ومنها:

" 2. قضاء الحاجة البشرية إلا في الأماكن التي تخصصها البلدية لذلك 6. إلقاء النفايات والمياه الملوثة في الطرقات العامة، ويجب أن يراعى عدم انتشار الأتربة بالطرقات عند تنظيف مفروشات وأثاث المنازل وغيرها".

وخلاصة القول إن جل التشريعات قد اتفقت على حظر إلقاء النفايات والقمامة في الشوارع والبيادين العامة، ومنحت البلدية سلطة تنظيم ومراقبة الوضع الصحي والبيئي ذي الطابع المحلي ومتابعته والإشراف عليه، تماشياً مع نص المادة (81) من القرار رقم (130) لسنة 2013م، بإصدار اللائحة التنفيذية للقانون المنظم للإدارة المحلية والتي سنتناول الحديث عنها لبيان الأجهزة المسؤولة عن النفايات في الدولة الليبية.

2-4 الفرع الثاني: العقوبات الضبطية

حددت التشريعات الليبية العقوبات الخاصة بمن يسهمون في الضرر بالصحة العامة والبيئة ومنها النفايات التي تعد أهم محاور حماية البيئة وكذلك الأشخاص المخولين بحماية وصيانة الصحة والسلامة العامة من خلال أجهزة الوقاية ومنهم المفتشون الصحيون والبيئيون وهم من سنتطرق إليهم في الحديث خلال هذا الفرع.

وعلى المستوى النظري والعلمي فإن الأضرار الناجمة من النفايات التي لم يتم التخلص منها تؤدي إلى التأثير بشكل مباشر على مختلف جوانب الحياة كتلوث الهواء من خلال انبعاث غاز الميثان، وتلويث الأرض والمياه مع هطول الأمطار، وإلحاق الأضرار بالحيوانات بما في ذلك أكل المخلفات البلاستيكية، وتكاثر الحشرات الضارة، والتي تلحق الضرر بالمنظر الطبيعية، وقد تؤدي إلى إحداث الأوبئة والكوارث الطبيعية، ونتيجة لذلك فقد حرص المشرع على سن تشريعاته لحماية الصحة العامة ومنها نص المادة (305) من قانون العقوبات الليبي في فصله الثاني والمعنون بـ (الوباء) على أن: " كل من سبب وقوع وباء بنشر الجراثيم الضارة يعاقب بالسجن مدة لا تقل عن عشر سنوات.

وإذا نتج عن الفعل موت شخص واحد تكون العقوبة السجن المؤبد، أما إذا مات أكثر من شخص فالعقوبة الإعدام"، كذلك نص المادة (316) من ذات القانون على أنه: "إذا ارتكبت خطأ إحدى الجرائم المنصوص عليها في المواد من (305) إلى (310) يستبدل بعقوبة الإعدام الحبس لمدة أقصاها خمس سنوات، وبالعقوبة السجن المؤبد الحبس، وبالعقوبة السجن لمدة أقصاها سنتان، وبالعقوبة الحبس لمدة لا تزيد على سنة أو الغرامة التي لا تتجاوز خمسين ديناراً".

كما نص القانون الصحي رقم (106) لسنة 1973م، في مادته (138) على الأضرار الناتجة عن النفايات ومنها تلوث مياه الشرب والتي تهدد الصحة العامة، فقد بين نص المادة التالي على أن: " يعاقب بالحبس مدة لا تزيد على ثلاثة أشهر وبغرامة لا تتجاوز مائة دينار أو إحدى هاتين العقوبتين:-

1- كل من أتى عملاً تسبب عنه تلوث أحد المصادر العامة لمياه الشرب أو ترتب عليه جعل هذه المياه مضرّة بالصحة العامة أو خطراً عليها".

هذا فيما يتعلق بالنفايات غير الخطرة، أما النفايات الخطرة فقد حدد المشرع نصوصاً تشريعية عقابية خاصة بها نظراً لخطورتها فقد نصت المادة (68) من القانون رقم (15) لسنة 1371 و.ر في شأن حماية وتحسين البيئة على أن: "يعاقب ربابنة السفن والناقلات بغرامة لا تقل عن خمسة آلاف دينار ولا تتجاوز عشرة آلاف دينار في الحالات الآتية: "ب- عدم القيام بتسجيل عمليات الشحن أو تفريغ الزيت، وكذلك شحن مياه الصابورة في صهاريج الشحن أو تنظيف صهاريج الشحن أو إلقاء نفايات الصابورة، وتفريغ الصابورة في صهاريج الغسالة أو التخلص من النفايات أو إلقاء مياه السر تينه المحتوية على زيوت تجمعت في حيز الآلات وذلك في السجلات المشار إليها في المادة الرابعة والعشرين من هذا القانون".

ويلاحظ من خلال سردنا للنصوص العقابية أن المشرع لم يخص بنصوص محددة العقوبات الخاصة بمن يهددون البيئة والصحة العامة بل تناولها في سياق ما يهدد الصحة العامة إلا في حالات محددة، وبالتالي نرى ضرورة أن ينص المشرع ينص صراحة على تحديد عقوبات قاسية على كل من تخول له نفسه المساس بالبيئة وصحة وسلامة المنشآت العامة والخاصة لحماية للصحة العامة ووقاية لها، كي تحمي قاطنيتها من أي أوبئة أو أضرار ناتجة عن هذه النفايات.

1-2-4 العناصر الضبطية والمختصة بمكافحة النفايات:

ونتيجة للأضرار التي تتسبب فيها النفايات والتي تهدد الصحة العامة بالدولة فقد خول المشرع في نصوصه مجموعة من الموظفين أداء مهامهم بكل كفاءة وحصانة، ونذكر منهم ما جاء في نص المادة (12) من القانون رقم (13) لسنة 1984 م بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة على أن: "يتولى رجال الحرس البلدي والأمن المحلي والتفتيش الزراعي والمفتشون الصحيون القيام بما يلي:-

1. مراقبة استمرار نظافة الشوارع والبيادر والحدائق والمنتزهات العامة واتخاذ الإجراءات اللازمة لضبط المخالفات التي تقع في هذا الشأن.
2. مراقبة نظافة المقاهي والمطاعم ودور العرض وسلال العمارات والأماكن العامة الأخرى المفتوحة للجمهور.
3. التأكد من تطبيق الشروط الصحية في شواطئ الاستحمام وفي الحمامات ومحلات الحلاقة.
4. التأكد من نظافة وسائل النقل العام.
5. التأكد من توافر الشروط الصحية في أماكن بيع المواد الغذائية ومحلات بيع منتجات الألبان ومصانع المشروبات والمخابز ومعامل المأكولات والفواكه التي تنتج المواد الغذائية.
6. مراقبة المجازر ومحلات بيع اللحوم بمختلف أنواعها والتأكد من توافر الشروط الصحية بها.
7. ضبط كافة الجرائم التي ترتكب بالمخالفة لأحكام هذا القانون".

كما أكدت اللائحة التنفيذية للقانون رقم (13) لسنة 1984م، بشأن النظافة العامة في مادته (50) على أن لشاغلي الوظائف كالمفتشين الصحيين ومسؤولي النظافة في المدن ورجال الحرس البلدي صفة الضبط القضائي وفقا للنص التالي: "يكون لشاغلي الوظائف التالية:

1. رؤساء الأجهزة والمكاتب المسؤولة عن نظافة المدن.
2. الأطباء ورؤساء أقسام صحة المجتمع.
3. المفتشون الصحيون.
4. رجال الحرس البلدي والأمن المحلي.
5. رجال التفتيش الزراعي.

صفة مأموري الضبط القضائي فيما يتعلق بتنفيذ أحكام القانون رقم (13) لسنة 1984 م واللوائح والقرارات المنفذة له وضبط كافة الجرائم التي ترتكب بالمخالفة لأحكامه.

وغني عن البيان أن قانون الإجراءات الجنائية في مادته (11) عرف رجال الضبط القضائي بأنهم الرجال الذين يقومون بأمر الضبط القضائي بالبحث عن الجرائم ومرتكبيها، وجمع الاستدلالات التي تلزم للتحقيق والدعوى، ويعملون تحت إشراف النيابة العامة".

ولما كان للمفتشين الصحيين مهمة مراقبة النظافة العامة وضبط المخالفات التي تقع في شأنها ومدى ملائمتها للاشتراطات الصحية المحددة في المواد السابقة، فإن لجهاز الحرس البلدي اليد العليا في ضبط الانتهاكات التي تهدد البيئة و النظافة العامة و الصحة العامة وفقا لما جاء به نص المادة (9) من القانون رقم (1) لسنة 2016م، بشأن إعادة تنظيم جهاز الحرس البلدي و الذي بين اختصاص جهاز الحرس البلدي في الآتي:

"يختص جهاز الحرس البلدي بمراقبة تنفيذ القوانين واللوائح في المجالات المذكورة أدناه والتحقق من الالتزام بها ومنع الإخلال بها، وضبط انتهاكها :-

1. حماية الحدائق العامة والشواطئ والمصايف والمنتزهات ومراعاة الآداب العامة بها.
2. النظافة العامة.
3. شغل الفضاء العام.
4. حماية البيئة.

5. المسالخ واماكن بيع المأكولات.
6. المدافن والمقابر وإجراءات الدفن.
7. المحافظة على الطرق العامة داخل مخططات المدن والقرى.
8. الصحة العامة.
9. متابعة العمالة الأجنبية في مجال الاختصاص.
10. أي اختصاصات أخرى توكل إليه بموجب القوانين واللوائح".

كما يتولى جهاز الحرس البلدي القيام بهذه المهام من خلال قبول الشكاوى التي ترد في شأن الجرائم التي ترتكب أو الخروقات المحددة في المادة السابقة، حسب الآلية التي بيّنتها المادة (11) من ذات القانون: "يختص أعضاء الحرس البلدي بقبول التبليغات والشكاوى التي ترد إليهم بشأن الجرائم التي ترتكب بالمخالفة للقوانين واللوائح في المجالات المذكورة في المادة التاسعة من هذا القانون، ويجب عليهم أن يحصلوا على جميع الإيضاحات و القيام بالمعاينات اللازمة لتسهيل تحقيق الوقائع التي تبلغ إليهم أو التي يعلمون بها بأي كيفية كانت، وعليهم أن يتخذوا جميع الوسائل التحفظية للمحافظة على أدلة الجريمة، وإثبات كل ذلك في محاضر موقع عليها منهم يبين فيها وقت اتخاذ الإجراء ومكان حصوله، وتوقيع الشهود والخبراء الذين سمعوا أو تمت الاستعانة بخبراتهم، وترسل المحاضر إلى النيابة العامة مع الأوراق والأشياء المضبوطة".

5- التوصيات:

توصي بالدراسة بمجموعة من النقاط نوردتها على النحو التالي:

- 1-5 وضع اشتراطات صحية وبيئية خاصة بتنظيم عملية نقل وتدوير النفايات من قبل الجهات العامة وتعميمها على الجمهور، خصوصاً وحدات الإدارة المحلية المكلفة بموجب أحكام المادة (25) من القانون رقم (59) لسنة 2012م، المنظم لعمل الإدارة المحلية.
- 2-5 الدفع بمؤسسات المجتمع المدني والخطباء وقادة التجمعات المدنية إلى تعميم الاشتراطات الصحية والبيئية المعنية بالنفايات ومخاطرها والالتزام بالضوابط المحددة من قبل الجهات المختصة للاستفادة منها أو التخلص النهائي منها بما لا يهدد البيئة.
- 3-5 دعم الموظفين المكلفين بحماية البيئة والمختصين بالتخلص من النفايات بالبلديات بالحصانة القانونية والوسائل المادية في تنفيذهم لمهامهم وتدريبهم على إعداد التقارير الفنية التي تهدد السير الصحيح في عملية التخلص من النفايات وفق الشروط الصحية والبيئية المرسومة مسبقاً.
- 4-5 وضع لائحة عقوبات وغرامات مالية مفصلة من قبل السلطات التنفيذية لكل من يهدد سلامة البيئة ويزعزع عملية نقل النفايات والتخلص منها وعدم التقيد بالاشتراطات التي وضعتها السلطات المختصة.
- 6-5 إعداد برامج وأنشطة تعليمية شاملة لجميع المؤسسات التعليمية في كافة المستويات باعتبارها النواة الأساسية في تكوين النشء وتعليمهم أهمية النفايات وسبل التخلص منها أو الاستفادة منها وفق لما يعد لها مسبقاً في هذا الشأن.
- 7-5 إلزام أصحاب الأنشطة الاقتصادية والصناعية بتقديم تقييم عام عن وضع النفايات للجهات المختصة ووضع التدابير اللازم للوقاية من آثارها ونشر الوعي في المنتجين بضرورة الالتزام بالاشتراطات الصحية وفق التشريعات النافذة.
- 8-5 الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في الاستفادة من النفايات أو نقلها والتخلص النهائي منها، والإجراءات والتدابير الواجب اتخاذها بما يحافظ على الصحة العامة.

المصادر:

القوانين

- قانون رقم (106) لسنة 1973 بشأن إصدار القانون الصحي.
- قانون رقم (13) لسنة 1984 م بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة ولائحته التنفيذية.
- قانون رقم (15) لسنة 1371 و.ر في شأن حماية وتحسين.
- القانون رقم (1) لسنة 2016م، بشأن إعادة تنظيم جهاز الحرس البلدي.
- قرار وزير الصحة رقم (654) لسنة 1975م في اللائحة التنفيذية للقانون الصحي.
- قرار مجلس الوزراء رقم (448) لسنة 2009م، بما جاء في اللائحة التنفيذية للقانون رقم 15 لسنة 1371 و.ر، بشأن حماية وتحسين البيئة مؤتمر الشعب العام.

المراجع العلمية

- معجم القاموس المحيط للفيروز أبادي الجزء الثالث الطبعة الثانية سنة 1952م.
- معجم الوسيط، د. إبراهيم أنيس و آخرون المجلد الثاني منشورات مجمع اللغة العربية القاهرة (مايو 1972، 1-2) مادة نفي.
- د. وليد عبد جبر، البيئة و التنمية المستدامة في العراق جدلية الاستغلال و الحماية، صادر عن مجلة لارك للفلسفة و اللسانيات و العلوم الاجتماعية العدد الرابع عشر السادسة 2014 كلية الآداب جامعة واسط العراق.
- أ. إسماعيل بن حماد الجوهري، الصحاح تاج اللغة وصحاح العربية تحقيق أحمد عبدالغفور عطار الجزء السادس، دار العلم للملايين بيروت لبنان، الطبعة الرابعة 1987م، مادة نفي.
- د. معمر رتيب محمد عبد الحافظ، المسؤولية الدولية عن نقل وتخزين النفايات الخطرة (النفايات الخطرة بين مطرقة الفساد وسندان العولمة) دراسة تحليلية في اطار القانون الدولي للبيئة للقانون الدولي العام – كلية الحقوق جامعة أسيوط، دار الكتب القانونية، مصر 2008م.
- يايسي لمية، دور اتفاقية بازل لعام 1989م في تنظيم حركة النفايات الخطرة، مجلة الفكر القانوني والسياسي المجلد السادس العدد الثاني، مخبر آفاق الحوكمة للتنمية المحلية المستدامة، المركز الجامعي سي الحواس بركة.
- موقع منظمة الصحة العالمية في صفحتها بعنوان (مخلفات الرعاية الصحية) على تمام الساعة 8 شباط/ فبراير 2018م على الرابط: <https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>
- معجم الجهاز الإحصاء الفلسطيني (من مصادر الأمم المتحدة) المدرج في موقع الأمم المتحدة ESCWA على الرابط: <https://www.unescwa.org/ar/sd-glossary/النفايات-الصلبة>.
- موقع مؤتمرات للأمم المتحدة بعنوان البيئة و التنمية المستدامة، مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية , 5-6 يونيو 1972 /ستوكهولم على الرابط: <https://www.un.org/ar/conferences/environment/stockholm1972>
- برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة في الاجتماع الثالث المنعقد في داكار، 30 نيسان/ أبريل -4 مايو 2007.

الابتكار التكنولوجي ودوره في إعادة تدوير النفايات: نماذج عالمية

صباح حليلو، جامعة الشاذلي بن جديد، الطارف، الجزائر

بريد إلكتروني: s.halilou@univ-eltarf.dz

مريم قوادرية، جامعة الشاذلي بن جديد، الطارف، الجزائر

بريد إلكتروني: m.kouadria@univ-eltarf.dz

المخلص

التكنولوجيا الرائدة لديها إمكانيات هائلة لتحسين طريقة عمل الأفراد، وتسريع الجهود المبذولة، فهي توفر حلول أفضل وأسرع للمشاكل التي تعاني منها البشرية بما فيها إعادة تدوير النفايات. إذ يعتبر الابتكار التكنولوجي آلية لتسيير النفايات، وبهذا وجب توفر الابتكار التكنولوجي بالمؤسسات وذلك لتكريس أفضل الطرق والتقنيات النظيفة للحد من ظاهرة التلوث وجعل هذه النفايات مصدرا للدخل بعد أن كانت تكلفة وعبأ على الدولة. ويكمن الهدف من هذه الدراسة في إبراز التقنيات والوسائل الناتجة عن الابتكار التكنولوجي ومدى مساهمتها في استكمال نجاح عملية إعادة تدوير النفايات، وكذا توضيح الدور الذي تلعبه عملية إعادة تدوير النفايات كأسلوب فعال في القضاء على النفايات بطريقة آمنة دون إلحاق أضرار. أما أهمية البحث فتكمن في توضيح الدور الذي يلعبه للابتكار التكنولوجي في عملية إعادة تدوير النفايات من أجل العيش في عالم دون نفايات ولا تلوث، بالإضافة إلى عرض أهم التجارب العالمية الناجحة والرائدة في مجال الابتكار التكنولوجي وإعادة تدوير النفايات واعتبارها كنموذجاً يقتدى به.

الكلمات المفتاحية: الابتكار التكنولوجي، إعادة تدوير النفايات، تسيير النفايات، التكنولوجيا النظيفة، البيئة

Summary

Leading technology has tremendous potential to improve the way people work and accelerate efforts. It provides better and faster solutions to the problems facing humanity, including waste recycling. Technological innovation is considered a mechanism for waste management, and thus technological innovation must be available in institutions in order to dedicate the best methods and clean technologies to reduce the phenomenon of pollution and make this waste a source of income after it was a cost and a burden on the state. The aim of this study is to highlight the techniques and means resulting from technological innovation and the extent of their contribution to completing the success of the waste recycling process, and also to clarify the role played by the waste recycling process as an effective method in eliminating waste in a safe manner without causing harm. The importance of the research lies in clarifying the role that technological innovation plays in the process of recycling waste in order to live in a world without waste and pollution, in addition to presenting the most important successful and pioneering global experiences in the field of technological innovation and waste recycling and considering it as a model to be emulated.

Keywords: technological innovation, waste recycling, waste management, clean technology, environment.

1. المقدمة

نظرا للتغيرات المناخية الحاصلة في العالم الناتج عن التلوث، وأمام تزايد الوعي لدى أفراد المجتمع أصبح لزاما على المؤسسات التوجه نحو الابتكارات التكنولوجية التي تساهم في حماية البيئة من التلوث، إذ تقدم الابتكارات التكنولوجية حلا جديدا

لتقليل بصمتنا الكربونية والحفاظ على كوكب الأرض، وتعد عنصر أساسي لتحقيق التغيير الأخضر، وتكون الابتكارات التكنولوجية إيجابية عندما تساعد على تحسين ظروف المجتمع والاقتصاد والبيئة عن طريق ارتفاع المستوى المعيشي وزيادة الإنتاجية، مع الاستغلال العقلاني للموارد، ولتحقيق ذلك وجب التحول نحو نمط حياة يعتمد على الطاقة المتجددة، وتقليل النفايات. والابتكار التكنولوجي هو العملية التي تساهم في تطوير حلول جديدة ومبتكرة للتحديات التي يواجهها العالم في سياق التغيير الأخضر، إذ يهدف الابتكار إلى تطوير تقنيات وأنظمة جديدة تعمل بشكل فعال وصديق للبيئة، وإعادة تدوير أو رسكلة النفايات الصناعية والمخلفات المنزلية... كما يعد الإنتاج والاستهلاك المستدامان جزء من الهدف 12 من أهداف التنمية المستدامة الموجه نحو الحد من توليد النفايات، والوقاية وإعادة استعمالها وتدويرها بدلاً من دفنها أو حرقها خصوصاً مع ندرة الموارد الطبيعية والتغيرات المناخية الحاصلة في العالم، وعلى ضوء ما تقدم يمكننا طرح الإشكالية التالية: كيف يساهم الابتكار التكنولوجي في إعادة تدوير النفايات؟

1.1. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الموضوع فيما يلي:

- إبراز أن للابتكار التكنولوجي دور كبير في عملية إعادة تدوير النفايات من أجل العيش في عالم دون نفايات ولا تلوث.
- عرض أهم التجارب العالمية الناجحة والرائدة في مجال الابتكار التكنولوجي وإعادة تدوير النفايات واعتبارها كنموذجاً يقتدى به.

2.1. أهداف الدراسة:

نحاول من خلال هذه الدراسة تحقيق الأهداف التالية:

- إبراز التقنيات والوسائل الناتجة عن الابتكار التكنولوجي ومساهمتها في استكمال نجاح عملية إعادة تدوير النفايات.
- توضيح الدور الذي تلعبه عملية إعادة تدوير النفايات كأسلوب فعال في القضاء على النفايات بطريقة فعالة.

2. الابتكار التكنولوجي:

ظهرت دراسات الابتكار كمجال للبحث خلال الستينيات، ثم تم تسليط الضوء على دور الابتكار في تحقيق التغيير الاقتصادي والاجتماعي، الابتكار عملية تعلم وتوليد المعرفة إذ يتم من خلالها حل المشكلات الجديدة، كما يعرف الابتكار بأنه تنفيذ منتج جديد أو محسن بشكل كبير لسلعة أو خدمة، أو عملية، أو أسلوب تسويقي جديد أو أسلوب تنظيمي جديد من الممارسات التجارية (Anja Beate Svensson, 2015, p6).

يلعب الابتكار التكنولوجي دور مهم في المجتمع لتلبية الاحتياجات وتحقيق الأهداف وحل المشكلات ولتحقيق الميزة التنافسية للمنظمات، وتحسين التقدم البشري، كما أنه نتيجة للنشاط البشري والطبيعة البشرية من أجل الاستفادة من الفرص المهمة ومواجهة المشاكل المترتبة عليها أو التكيف مع التغيير البيئي المستمر (Mario Coccia, 2021, pp1-2).

الابتكار التكنولوجي هو منتج أو عملية جديدة أو محسنة تختلف خصائصها التكنولوجية بشكل كبير عن ذي قبل. إن ابتكارات المنتجات التكنولوجية المنفذة هي منتجات جديدة (ابتكارات المنتجات) أو عمليات قيد التطبيق (ابتكارات العمليات) التي تم طرحها في السوق. يعتبر المنتج أو العملية ابتكاراً إذا كان يحقق مزايا محددة للمنشأة المعنية. ولا يلزم أن تكون هذه جديدة من وجهة نظر الشركات الأخرى أو السوق (Statistics Finland).

3. التنمية المستدامة:

1.3. تعريف التنمية المستدامة:

حددت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية المستدامة في تقرير برونتلاند Brundtland في عام 1987 ولأول مرة تعريف للتنمية المستدامة حيث عرفتها بأنها " تلك التنمية التي تلبى احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة في تلبية حاجياتهم" (Khebbache Khaled, pp 354 - 355). كما عرف ويليم رولكز هاوس " مدير الحماية البيئية الأمريكية" التنمية المستدامة بأنها (عثمان محمد غنيم وماجدة أبو زنت ، 2010، ص 26) : العملية التي تقر بضرورة تحقيق نمو اقتصادي يتلاءم مع قدرات البيئة، وذلك من منطلق أن التنمية الاقتصادية والمحافظة على البيئة هما عملية متكاملة وليس متناقضة.

بالإضافة لما سبق تتوفر تعاريف أخرى للتنمية المستدامة أهمها (A. Warhurst, 2002, p 13):

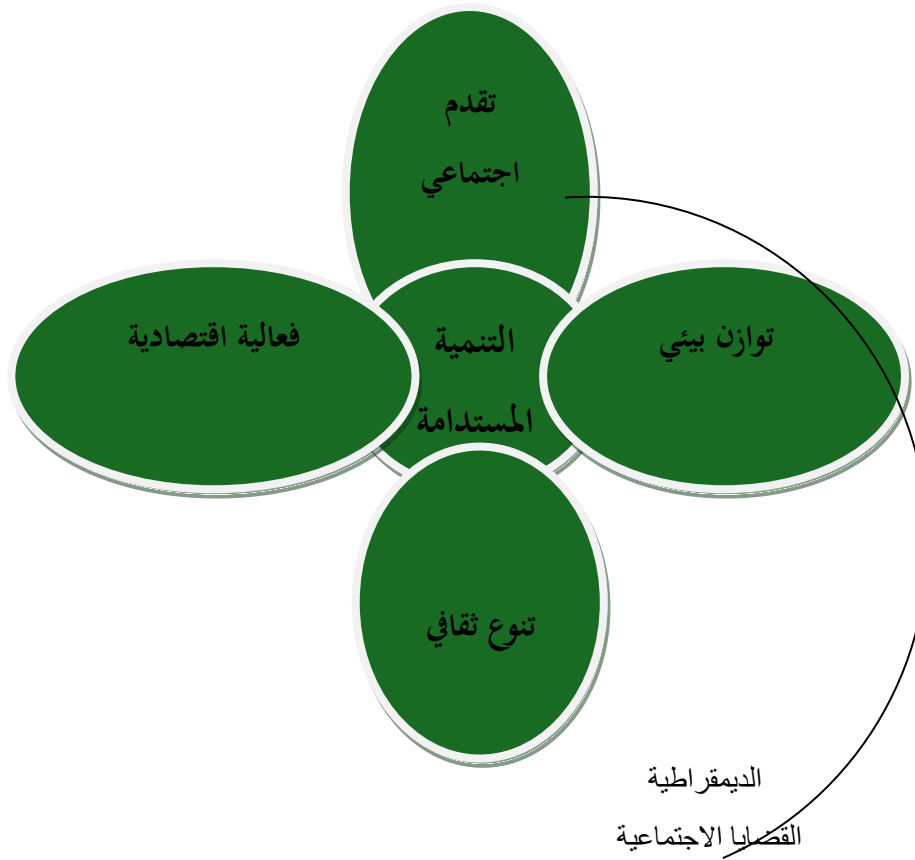
- تعريف IUCN Caring for the Earth عام 1991 للتنمية المستدامة "على أنها جاءت لتحسين نوعية الحياة، ضمن القدرة الاستيعابية للنظم الإيكولوجية الحية"
- تعريف فيدرمان Viederman عام 1994 الاستدامة بأنها عملية تشاركية تخلق وتسعى إلى رؤية مجتمع يحترم ويستغل جميع مواردها بحكمة سواء كانت موارد طبيعية، بشرية، من صنع الإنسان، اجتماعية أو ثقافية. كما تسعى الاستدامة إلى ضمان ذلك من خلال الحد الممكن الذي يحقق للأجيال درجة عالية من الأمن الاقتصادي إضافة لتحقيق الديمقراطية والمشاركة الشعبية، مع الحفاظ على نزاهة الأنظمة البيئية التي تعتمد عليها الحياة، وأيضا المسؤولية اتجاه الأجيال القادمة لتزويدهم بحقوقهم، على أمل أن يكون لديهم الحكمة والذكاء لاستخدام ما يتم توفيره وبسلوك مناسب.

2.3. أبعاد التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة برزت لها أبعاد متعددة ومختلفة والتفاعل بينهما سيحقق فعلا التنمية المستدامة، وتتمثل هذه الأبعاد فيما يلي:

- ✓ **البعد الاقتصادي:** ويقصد به زيادة رفاهية المجتمع إلى أقصى حد والقضاء على الفقر من خلال استغلال الموارد الطبيعية على النحو الأمثل.
 - ✓ **البعد البيئي:** ويتعلق بالحفاظ على الموارد المادية والبيولوجية مثل الاستخدام الأمثل للأراضي الزراعية والموارد المائية في العالم وذلك من خلال الأسس التي تقوم عليها التنمية المستدامة من حيث الاعتبارات البيئية.
 - ✓ **البعد الاجتماعي:** في مجال الوسائل الاجتماعية تبرز فكرة التنمية المستدامة ركيزة أساسية في رفض الفقر والبطالة والتفرقة التي تظلم المرأة، والتفاوت البالغ بين الأغنياء والفقراء. وتعتبر العدالة الاجتماعية أساس التنمية المستدامة.
 - ✓ **البعد التكنولوجي:** هو البعد الذي يهتم بالتحول إلى تكنولوجيا أنظف وأكثر تنقل المجتمع إلى عصر يستخدم أقل قدر من الطاقة والموارد وأن يكون الهدف من هذه النظم التكنولوجية إنتاج حد أدنى من الغازات والملوثات واستخدام معايير معينة تؤدي إلى الحد من تدفق النفايات وتعيد تدوير النفايات داخليا وتعمل مع النظم الطبيعية (خالد مصطفى قاسم، 2007، ص 28-37)
 - ✓ **البعد السياسي:** التنمية المستدامة لها كذلك بعد سياسي، كونها تجعل من النمو وسيلة للتضامن الاجتماعي ولعملية تطوير الخيارات الاقتصادية. لذا يجب أن تكون هذه عادلة بين الأجيال بمقدار ما هي بين الدول (حمداني محمد و كربالي بغداد، 2010).
 - ✓ **البعد الثقافي:** للثقافة دور حاسم في بلوغ الهدف 11 من أهداف التنمية المستدامة، الرامي إلى "العمل على أن تكون المدن والمؤسسات البشرية مفتوحة للجميع، مرنة ودائمة". إن التدخلات لصالح التنمية البشرية في مجالات مثل تلك المنصوص عليها في الهدف 3 من أهداف التنمية المستدامة والمتعلق بجودة الصحة والرفاهية، أو في الهدف 4 الخاص بجودة التعليم، تكون أكثر جدوى عندما تأخذ بعين الاعتبار السياق الثقافي وخصوصيات المنطقة أو المجموعة، كما ينص الهدف 4 بكل وضوح على دور الثقافة، حيث تدعو "التربية إلى تعزيز ثقافة السلم ونبد العنف وإلى تقدير التنوع الثقافي ومساهمة الثقافة في التنمية المستدامة". إن التشجيع على احترام التنوع الثقافي في إطار احترام حقوق الإنسان، من شأنه أن يساعد على التفاهم الثقافي والسلم "الهدف 16: السلم، والعدالة والمؤسسات الناجعة"، وعلى التحسب للنزاعات وعلى حماية حقوق المجموعات المهمشة (اليونسكو، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة).
- وقد تم إدماج البعد الثقافي منذ عام 2005 بعد المصادقة على الاتفاقية الدولية للتنوع الثقافي (Haut Conseil de la Coopération Internationale, 2006, p 15).

الشكل رقم 01: إدماج البعد الثقافي للتنمية المستدامة



Source : Haut Conseil de la Coopération Internationale, Développement Durable et Solidarité Internationale Enjeux bonnes pratiques propositions pour un développement durable du sud et du nord, France, 2006, p 15

الشكل السابق يوضح الأبعاد الرئيسية للتنمية المستدامة مضاف إليها البعد الثقافي، حيث نلاحظ ما يلي:

- التوازن البيئي: ويمثل البعد البيئي وذلك من خلال الحفاظ على البيئة واستغلال الموارد الطبيعية دون إلحاق الضرر بالبيئة.
- التقدم الاجتماعي: ويمثل البعد الاجتماعي والذي يتحقق من خلال محاربة الفقر وتحقيق العدالة الاجتماعية.
- فعالية اقتصادية: وتمثل البعد الاقتصادي وهذا من خلال توفير الاحتياجات الضرورية لأفراد المجتمع والعمل على زيادة رفاهيته.
- تنوع ثقافي: ويمثل البعد الثقافي وذلك من خلال مساهمة الثقافة في تحقيق التنمية المستدامة، حيث تعمل الثقافة على تعزيز ثقافة السلم ونبذ العنف وتقدير التنوع الثقافي واحترام حقوق الإنسان.

كما يتضح من خلال الشكل السابق أن تطبيق التنمية المستدامة من خلال أبعادها السابقة الذكر يساهم في تحقيق الديمقراطية داخل المجتمع أي إشراك المواطنين في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بالبلد وحل القضايا الاجتماعية.

4. أهداف التنمية المستدامة:

تعززت أهداف التنمية المستدامة من خلال الإعلان عن الأهداف الإنمائية للألفية، تمثلت في ثمانية أهداف رئيسية (هيئة الأمم المتحدة، تقرير عن الأهداف الإنمائية للألفية، 2010):

- القضاء على الفقر المدقع والجوع: تخفيض نسبة السكان الذين يقل دخلهم اليومي عن 1 دولار إلى النصف خلال الفترة 1990-2015.
- تحقيق تعميم التعليم الابتدائي: ضمان تمكن الأطفال في كل مكان ذكورا وإناثا على حد سواء من إتمام مرحلة التعليم الابتدائي بحلول 2015.
- نشر العدل بين الجنسين وتعزيز المرأة: العدل بين الجنسين (الذكر والأنثى) في مراحل التعليم الابتدائي والثانوي مع حلول 2005، وفي جميع مراحل التعليم الأخرى في موعد أقصاه نهاية عام 2015.
- تخفيض معدل وفيات الأطفال: وهذا دون سن الخامسة إلى الثلث في الفترة من 1990 إلى 2015.
- تحسين الرعاية الصحية للأم: من خلال خفض معدل وفيات الأمهات أثناء الولادة بمقدار ثلاثة أرباع في الفترة ما بين عامي 1990 و2015.
- مكافحة فيروس نقص المناعة البشرية/الإيدز والملاريا والأمراض الأخرى: وذلك من خلال وقف انتشار هذه الأمراض بحلول عام 2015.
- ضمان توفر أسباب بقاء البيئة: وذلك من خلال دمج مبادئ التنمية المستدامة في السياسات والبرامج القطرية وتقليص هدر الموارد البيئية والحد من معدل فقدان التنوع البيولوجي بحلول سنة 2010 وتخفيض نسبة السكان غير المتمكنين من مياه الشرب إلى النصف بحلول عام 2015.
- تطوير المشاركة العالمية للتنمية: من خلال إقامة نظام تجاري ومالي منفتح ومؤسس على قواعد واضحة وغير عنصرية، معالجة الاحتياجات الخاصة بالبلدان المتخلفة، معالجة مشاكل ديون الدول النامية باتخاذ تدابير على الصعيدين الوطني والدولي لجعل تحمل ديونها ممكنا في المدى الطويل. والشكل التالي يوضح الأهداف الإنمائية الثمانية للألفية.

الشكل رقم 02: الأهداف الإنمائية الثمانية للألفية



المصدر: مركز الأمم المتحدة للإعلام، الموقع الإلكتروني: www.unic-eg.org، شوهد يوم 2024/03/07

● مع انتهاء الفترة المحددة لهذه الأهداف الإنمائية للألفية وتحقيق بعضها ووجود ثغرات في أخرى، قامت الأمم المتحدة خلال القمة حول التغيرات المناخية المنعقدة في إطار الدورة العادية الـ 69 للجمعية العامة للأمم المتحدة في سبتمبر

2014 قامت الأمم المتحدة بوضع 17 هدف جديد للتنمية العالمية للفترة الممتدة بين 2015 - 2030 و التي تتمثل فيما يلي(The United Nations) :

- القضاء على الفقر: حيث لا بد أن يكون النمو الاقتصادي شاملا للجميع بحيث يتيح وظائف مستدامة ويعزز المساواة والقضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان بحلول عام 2030.
- القضاء التام على الجوع: يتيح قطاع الغذاء والزراعة حلولاً رئيسية للتنمية، وهما قطاعان محوريان في جهود القضاء على الجوع والفقر وتوفير الأمن الغذائي والتغذية وتعزيز الزراعة المستدامة وضمان حصول الجميع، ولاسيما الفقراء والفتات الضعيفة.
- الصحة الجيدة و الرفاه: ضمان أنماط العيش السليم وتعزيز الرفاه للجميع هما أمران ضروريان لتحقيق التنمية المستدامة، حيث تطالب الأمم المتحدة بتأمين صحي وأدوية ولقاحات كافية لجميع سكان الأرض حتى سنة 2030.
- التعليم الجيد: الحصول على التعليم الجيد هو الأساس في تحسين معاش الناس وتحقيق التنمية المستدامة. ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع.
- العدل بين الجنسين أي بين الرجل و المرأة: العدل بين الجنسين ليس حقا أصيلا من حقوق الإنسان وحسب، وأنها كذلك ضرورة من ضروريات وجود عالم مستدام ينعم بالازدهار والسلام.
- المياه النظيفة و النظافة الصحية: إمكانية حصول الجميع على المياه النظيفة هي مكون أساسي من مكونات العالم الذي نبتغيه. ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع
- طاقة نظيفة و بأسعار معقولة: الطاقة هي مسألة مركزية في كل التحديات الماثلة والفرص المتاحة. لهذا ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة
- العمل اللائق و نمو الاقتصاد : إعادة النظر في الأفكار السائدة في الاقتصاد وأدواته والسياسات الاجتماعية الرامية إلى القضاء على الفقر تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل للجميع والمستدام، والعمالة الكاملة والمنتجة، وتوفير العمل اللائق للجميع.
- الصناعة و الابتكار و الهياكل الأساسية : الاستثمار في الهياكل الأساسية هو شأن حاسم في تحقيق التنمية المستدامة، لهذا وجب إقامة بنى تحتية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع الشامل للجميع والمستدام، وتشجيع الابتكار
- الحد من أوجه عدم المساواة : الحد من التفاوت داخل البلدان وفي ما بينها.
- مدن و مجتمعات محلية مستدامة: التغلب على التحديات التي تواجهها المدن بطرائق تتيح لتلك المدن مواصلة الانتعاش والنمو. جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وأمنة وقادرة على الصمود ومستدامة
- الاستهلاك و الإنتاج المسئولان : تستهدف أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدامة إنتاج المزيد بشكل أفضل وبتكلفة أقل. ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة.
- العمل المناخي: يضمن التوصل إلى حلول لتغير المناخ عدم تعثر التقدم المحرز بسبب تلك الظاهرة، وتمتع اقتصاديات البلدان بالصحة والقدرة على التكيف.اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وأثاره.
- الحياة تحت الماء: تعتبر محيطات العالم هي التي تقف وراء النظم العالمية التي تجعل كوكب الأرض صالحا لسكن البشرية، ولهذا وجب حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.
- الحياة في البر: تشكل إزالة الغابات والتصحر تحديين رئيسيين يؤثران في معاش ملايين الناس، ولهذا وجب حماية النظم الإيكولوجية البرية ومكافحة التصحر ووقف تدهور الأراضي وفقدان التنوع.

- السلام و العدل و المؤسسات القوية: تشجيع وجود المجتمعات السلمية الشاملة للجميع، وتوفير إمكانية اللجوء إلى القضاء، وبناء مؤسسات فعالة خاضعة للمساءلة.
- عقد المؤسسات لتحقيق الأهداف: يتطلب تحقيق التنمية المستدامة تكوين شراكات ناجحة بين الحكومات والقطاع الخاص والمجتمع المدني حيث تبنى على أهداف ورؤى مشتركة، وكذلك تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من أجل التنمية المستدامة.

والشكل التالي يوضح الأهداف 17 للتنمية المستدامة (SDGs) خلال الفترة 2015-2030.

الشكل رقم 03: أهداف التنمية المستدامة ال 17 (SDGs) للفترة 2015-2030



المصدر: اليونسكو، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، الموقع الإلكتروني: <https://ar.unesco.org/sdgs>، شوهد يوم 2024/03/07

5. إعادة تدوير النفايات:

1.5. تعريف إعادة تدوير النفايات:

إن الأزمات البيئية التي يواجهها العالم بما في ذلك المناخ والتنوع البيولوجي، والتلوث، والمواد الطبيعية المحدودة تتطلب حلولاً فورية وتغييرات أكثر جوهرية في النظام. وهو ما يحاول الاقتصاد الدائري تحقيقه، حيث أن إعادة تدوير النفايات يعتبر طريقاً واعداً للتحرك نحو نظام اقتصادي أكثر استدامة، كما يعتبر أساساً قوياً لإدارة الموارد العالمية بشكل أفضل لتقليل الأضرار البيئية (Nabil Nasr 2024, PP 7-8)

كما يعرف إعادة التدوير بأنه إعادة استخدام المنتجات التي تم تصنيعها في صناعة منتجات أخرى، وذلك من أجل الاستفادة من هذه المواد مرة أخرى والحفاظ على الثروات الطبيعية. وأيضاً عرف إعادة التدوير بأنه عملية إعادة استعمال المخلفات والنفايات (المنزلية، الصناعية، الزراعية..)، وذلك لتخفيض أثر هذه النفايات على البيئة.

2.5. أهمية إعادة تدوير النفايات:

لإعادة تدوير النفايات أهمية كبيرة يمكن تلخيص أهمها فيما يلي (Nabil Nasr 2024, PP 7-8) (أرامكو، دليل مكاتب الشركة حول العالم):

- تقييم تأثيرات دورة حياة المنتجات قبل إنتاجها.
- معالجة مصدر النفايات ومشاكل التلوث وإعادة المواد إلى الاقتصاد لإعادة استخدامها.
- وضع الإجراءات اللازمة لسلامة المنتجات الجديدة.
- تدوير النفايات يساعد على إعادة الاستخدام بدلال من الاستخدام لمرة واحدة.
- إعادة التدوير تقلل من الاحتباس الحراري الناتج عن انبعاث الغازات.
- تقليل تكلفة الإنتاج.
- التخلص من النفايات من خلال الاستخدام الدقيق للموارد.

3.5. تعريف المنظمة العالمية للمعايير (التقييس) ISO:

المنظمة الدولية للمعايير (International Organization for Standardization) (ISO) هي منظمة دولية مستقلة غير حكومية لا تهدف للربح (International Standard Organisation)، تأسست عام 1946، وتوجد الأمانة المركزية للمنظمة في جنيف بسويسرا، تضم 164 عضواً، وتعمل على رفع المستويات القياسية ووضع المعايير والأسس والاختبارات ومنح الشهادات المتعلقة بها من أجل تشجيع تجارة السلع والخدمات على مستوى عالمي في شتى المجالات، قرر مؤسسوها إعطائها الشكل القصير ISO.

ISO مشتق من isos اليوناني، يعني متساوية أي كان البلد، أي كانت اللغة دائماً المساواة ISO.

تضمن معايير ISO الدولية أن تكون المنتجات والخدمات آمنة وموثوقة وذات نوعية جيدة، بالنسبة للأعمال التجارية، فهي أدوات إستراتيجية تقلل التكاليف عن طريق تقليل النفايات والأخطاء وزيادة الإنتاجية، كما تساعد المؤسسات على الوصول إلى أسواق جديدة، وتهيئة الفرص أمام البلدان وتسهيل التجارة العالمية الحرة والنزيهة.

4.5. مراحل إعادة تدوير النفايات:

تتطلب عملية إعادة التدوير سلسلة من الخطوات الناجحة والمنسقة للوصول إلى الخطوة النهائية لإعادة تدوير النفايات، وتتمثل هذه الخطوات فيما يلي (Naima Ghennam, 2020, p 12):

- التجميع: وذلك من خلال جمع النفايات من مصادرها مثل المنازل، المطاعم، الفنادق، المصانع، المؤسسات، المحلات التجارية، المدارس...
- النقل: إذ يعتبر النقل عنصراً أساسياً وحساساً في عملية إعادة تدوير النفايات، ففي المدن تتم هذه العملية عن طريق وسائل نقل مخصصة تعرف بصناديق القمامة.
- الفرز: تعتبر هذه الخطوة الأهم والأصعب، إذ يعتمد عليها نجاح أو فشل الخطوات اللاحقة لها، ويمكن تنفيذ هذه الخطوة بطريقتين إما عن طريق الفرز اليدوي أو الفرز الميكانيكي.
- التفكيك: يستخدم غالباً في الأجهزة الكهربائية والمعدات الميكانيكية، ويعرف بتكلفته العالية بسبب صعوبة عمله، ولهذا يلجأ الكثير إلى طحن المواد لتفادي العراقيل وصعوبة عملية التفكيك.
- إعادة التدوير: وهي الخطوة الأخيرة، والتي من خلالها يتم تجميع المواد أو جزء من المكونات لإعادة استخدامها أو لإنتاجها لاحقاً، أو بيعها كمواد خام.

5.5. معايير الانتقال إلى الاقتصاد الدائري:

تم إنشاء لجنة ISO الفنية 323 (TC) المعنية بالاقتصاد الدائري سنة 2018، حيث تهدف معايير ISO TC 323 إلى توفير رؤية عالمية للمؤسسات العامة والخاصة وجميع البلدان سواء المتقدمة أو النامية للانتقال بشكل جماعي ومنهجي نحو الاقتصاد الدائري نظراً للأهمية الكبيرة لذلك. و لنجاح الاقتصاد الدائري يجب توفر ثلاثة معايير أساسية تتمثل في (Nabil Nasr 2024, PP 4-6):

- الأهداف المشتركة
- معايير الإدارة
- معايير القياس

حيث تتضمن الأهداف المشتركة مبادرات توجه جهود المعايير الواسعة، مثل أهداف التنمية المستدامة التابعة للأمم المتحدة وتوجيهات مجلس معايير محاسبية الاستدامة، أما معايير الإدارة فتتجمع المنظمة الدولية للمعايير (ISO) ممثلين من مختلف الدول لإنشاء معايير دولية تساعد على تحقيق الاتساق والجودة في ممارسات الإدارة في جميع أنحاء العالم، كما أن معايير الإدارة تحدد طرق تسيير المنظمات لنفسها وسلاسل التوريد الخاصة بكل منظمة، مثل طرق للحد من الآثار السلبية على صحة الإنسان وعلى البيئة الناتجة عن التلوث، أما معايير القياس فتتضمن معايير خاصة بجودة المواد، والأداء والمواصفات الفنية، وتحسينات العملية، كما توفر معايير القياس وسيلة لإدخال تقنيات جديدة وشفافية لتقييم فعاليتها. والشكل التي يوضح معايير نجاح الانتقال إلى الاقتصاد الدائري.

6.5. متى يكون من المربح جعل المنتج مستداماً؟

مع تزايد الاهتمام بالتصميم المستدام زادت الحاجة لفهم كيفية تأثر ربحية المنظمات عند تحول منتجاتها إلى منتجات مستدامة، وأيضاً فهم تأثير طلب الزبائن على أرباح المنظمة (Nabil Nasr 2024, PP 76-78)، فذلك يساعد المنظمات على بناء استراتيجيات تشجع على الابتكار الأخضر. وقد ركزت العديد من الأبحاث الحديثة في علوم الإدارة وأبحاث العمليات على معالجة الحاجة لفهم التفاعل بين طلب المستهلك وتكاليف التصنيع والسياسات المتعلقة بالمنتجات الخضراء. والهدف من ذلك هو توفير الظروف الملائمة لتحفيز المنتجين على التحول إلى منتجات نظيفة تكون أكثر مراعاة للبيئة، من خلال بناء نماذج يستطيع المنتجون من خلالها تحقيق أقصى قدر من الأرباح على أساسا التكاليف وطلب المستهلكين وهيكّل السوق واللوائح الحكومية. صناعات السياسات بوسعهم فرض الضرائب والعقوبات أو دعم وتطوير نطاق المنتجات والعمليات المستدامة من أجل خفض التكاليف الإضافية التي تدفعها المنظمات. وأيضاً نشر الوعي لدى أفراد المجتمع بأهمية الاستدامة وإشراكهم لزيادة استعدادهم للدفع مقابل المنتجات المستدامة، وكذا استغلال التسويق في تغيير رغبة المستهلكين في الدفع، وكذا التشجيع على الإبداع والابتكار لتحقيق التقدم التكنولوجي الذي يساعد في التقليل من التكاليف الإضافية للاستدامة.

6. مساهمة الابتكار التكنولوجي في إعادة تدوير النفايات:

للابتكار دور كبير في مواجهة التحديات التي تواجهها صناعة إدارة النفايات، فيما يلي بعض الفوائد الرئيسية للحلول المبتكرة لإعادة تدوير النفايات (Omdena) (علي محمد الخوري، الابتكار في البيئة الخضراء، الاتحاد العربي للاقتصاد الرقمي):

- تساعد التقنيات المبتكرة في تحسين كفاءة عمليات جمع النفايات ونقلها والتخلص منها، وهذا يؤدي إلى توفير التكاليف ويقلل من التأثير البيئي المرتبط بإدارة النفايات.
- التقنيات المبتكرة تساعد على الاسترداد الفعال للموارد من النفايات، الهضم اللاهوائي والتغويز على تحويل النفايات العضوية إلى مصادر طاقة متجددة مثل الغاز الحيوي أو الوقود الحيوي. وهذا يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري ويعزز الاقتصاد الدائري.
- الابتكار التكنولوجي يقدم حلول مبتكرة لإدارة النفايات لتقليل التلوث البيئي عن طريق تقليل مكب النفايات وتشجيع إعادة التدوير والتسميد، ويساعد ذلك في الحفاظ على الموارد الطبيعية، وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، وبالتالي التخفيف من تغير المناخ.
- توفر التقنيات المبتكرة بيانات ورؤى قيمة حول أنماط توليد النفايات، ومعدلات إعادة التدوير، والكفاءة التشغيلية، كما تسمح هذه البيانات لشركات إدارة النفايات باتخاذ قرارات مستنيرة وتنفيذ استراتيجيات مستهدفة لتحسين عملياتها.
- الممارسات السليمة لإدارة النفايات تمنع انتشار الأمراض وتحمي الصحة العامة. تساعد التقنيات المبتكرة على ضمان التعامل الآمن مع النفايات الخطرة ونقلها والتخلص منها، مما يقلل من المخاطر التي يتعرض لها كل من العمال والمجتمعات.
- استخدام الابتكار التكنولوجي يحقق بيئة مستدامة ومستقبل أكثر خضرة.
- يساعد الابتكار التكنولوجي على تطوير تقنيات إعادة التدوير والاستفادة من موارد النفايات بطرق مبتكرة، وبالتالي تشجيع ثقافة الاستدامة والحد من الاستهلاك اللاعقلاني.
- الحد من التلوث وحماية البيئة والحفاظ عليها وبالتالي تحقيق بيئة خضراء.
- التخطيط بفعالية لإعادة إدخال المواد إلى الاقتصاد للتمكن من إعادة استخدامها مجدداً.
- التعامل مع النفايات بكفاءة من خلال التشغيل الآلي لعمليات الجمع والفرز والاسترداد.

7. تجارب عالمية في مجال تقنيات إعادة تدوير النفايات:

تضع الحكومة الألمانية برامج ضمن خطتها الإستراتيجية الشاملة حول التكنولوجيا الفائقة، حيث يتم دعم أنشطة البحث والتطوير في مجال التقنيات البيئية وهذا لتوفير حلول تكنولوجية مبتكرة للتحديات العالمية. إذ استثمرت الوزارة الاتحادية للتعليم والبحث ما يقارب من 100 مليون يورو في أبحاث الاستدامة في إطار مشروع "البحوث من أجل الاستدامة"

عنوان الجدول: تجارب عالمية عن تقنيات إعادة تدوير النفايات

المحتوى	تقنيات إعادة تدوير النفايات
تم ابتكار المراحيض الصديقة للبيئة من طرف باحث في القضايا البيئية Cho Jae-weon والذي حقق نجاحا كبيرا في كوريا الجنوبية، حيث وضح الباحث أن فضلات الإنسان لها قيمة ثمينة لصنع السماد أو الطاقة، إذ يتم إرسالها إلى خزان تحت الأرض ثم تحويلها إلى غاز الميثان بواسطة الكائنات الحية الدقيقة التي تمضغ هذه النفايات لتحويلها إلى وقود يمكن من خلاله تشغيل الأجهزة الكهربائية، كما يمكن تحويل هذه النفايات إلى سماد أو مصدرا للطاقة، وقد تم إقامة هذه المراحيض بجامعة Ulsan بكوريا الجنوبية إذ يحصل الطلاب في الجامعة على أجورهم بالعملة الافتراضية كلما استخدموا هذه المراحيض.	المراحيض الصديقة للبيئة
تعد ألمانيا موطننا لأكبر سوق لإدارة المياه المستدامة في أوروبا، كما أن التزامها بالابتكار المستدام في مجال المياه يجعلها المصدر الرئيسي لتقنيات معالجة المياه في أوروبا، كما يعد السوق الألماني للإدارة المستدامة للمياه هو الأكبر في أوروبا بحجم 39 مليار يورو في 2020، وقد ساعدت السياسة الألمانية لحماية المياه التي تحدد إطار التطوير والابتكار في قطاع المياه، إذ يتم معالجة مياه الصرف الصحي من خلال وضع خزانات متفرقة يتم دفنها بجوار المنازل أو المنشآت الصناعية، حيث تقوم إحدى الآلات بفرز المياه الملوثة في مراحل متقدمة، ثم فصل مثلا المياه العكرة ذات اللون البني مثلا عن اللون الرمادي واستخدامها في الري والزراعة والبستنة، إذ تم استخدام 34% من مياه الصرف الصحي في الزراعة والمناظر الطبيعية سنة 2016.	إعادة تدوير مياه الصرف الصحي
تفرض الحكومة الألمانية رسوم على القارورات البلاستيكية، وتعمل على نشر الوعي وتشجيع المواطنين على استبدال القارورات البلاستيكية بالزجاجية لإعادة استخدامها، وقد تم إنتاج أكثر من 6 ملايين طن مقري من النفايات البلاستيكية في ألمانيا سنة 2017، وتم إعادة تدوير 47% منها، ويتم تصدير كمية كبيرة إلى الخارج، وتتم عملية إعادة تدوير البلاستيك من خلال تدوير القطع البلاستيكية وضغطها حتى تصبح الحبيبات البلاستيكية المعاد تدويرها على استعداد لإعادة الاستخدام.	إعادة تدوير البلاستيك
تعتبر ألمانيا المحرك الأول في تطوير صناعة طاقة الرياح الحديثة وتسعى الآن إلى توسيع مشروعها من خلال إعادة تدوير أكبر عدد ممكن من مكونات محطات طاقة الرياح عند وصولها إلى نهاية عمرها التشغيلي، وينص قانون إدارة النفايات الألماني على إعادة تدوير الأجزاء التي انتهت صلاحيتها مثل الشفرات الدوارة والكنات والأبراج، وبالتالي فإن طاقة الرياح هي أصلا طاقة نظيفة، وفي هذه الحالة ستصبح أكثر نظافة.	إعادة تدوير شفرات دوار الرياح
تم إعادة تدوير 89% من المركبات الهالكة في ألمانيا سنة 2017، ومع تزايد التنقل الإلكتروني في ألمانيا ساهم ذلك في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ويتم إعادة تدوير البطاريات من خلال طحنها ثم استخراج الزئبق والزنك أو الحديد منها.	إعادة تدوير البطارية

Source : prepared by the researches based on : Environmental Technologies in Germany, GTAI Germany trade and invest, Germany, Issue 2021-2022, pp 2-6 Nathalie Kleczinski, Neozone, 2021,

<https://www.neozone.org/cryptomonnaie/coree-sud-wc-transforment-excrements-cryptomonnaie/>
consulted the 04/05/2024

8. الخاتمة

يكن مستقبل إدارة النفايات في اعتماد تقنيات إعادة التدوير المبتكرة، وتنفيذ مبادئ الاقتصاد الدائري، وتعزيز استراتيجيات التخلص من النفايات. ومن خلال تبني هذه الأساليب، يمكننا تقليل توليد النفايات، وتقليل التلوث البيئي، والمساهمة في مستقبل أكثر استدامة. يعد التعاون بين الحكومات والشركات والمستهلكين أمراً بالغ الأهمية لدفع اعتماد ممارسات مبتكرة لإعادة تدوير النفايات.

1.8. نتائج الدراسة:

- الابتكار التكنولوجي يساعد المنظمات في التخفيض من التكاليف الإضافية للاستدامة.
- إعادة التدوير تساهم في المحافظة على البيئة والتقليل من التلوث من خلال الاستغلال العقلاني للموارد وتقليل الاستهلاك.
- إمكانية وإعادة تدوير النفايات والاستفادة منها مثل الكرتون والخشب والبلاستيك..
- إمكانية إنتاج منتجات صديقة للبيئة وتشجيع الزبائن على اقتنائها من خلال نشر الوعي لديهم بأهمية المنتجات النظيفة على صحة الإنسان والبيئة.
- الإغفاء من الضرائب على الإنتاج النظيف لتشجيع المستثمرين للاستثمار في هذا المجال.
- الابتكار التكنولوجي يساعد على تفكيك المنتجات أثناء عملية التفكيك لتسهيل استعادة المكونات كمواد خام.
- يلعب الابتكار التكنولوجي دور أساسي في نهاية عمر المنتج والنفايات.
- الابتكار التكنولوجي في صناعات الطاقات المتجددة في ألمانيا ولد مكاناً جذاباً لشركات إعادة التدوير المبتكرة وإمكانات جديدة للشركات العالمية.

2.8. المقترحات:

- التدخل الحكومي في بناء مجتمعات مستدامة، وتأمين الصحة الجيدة لأفراد المجتمع.
- التشجيع على إنتاج منتجات صديقة للبيئة من خلال الإعفاء الضريبي أو الحوافز والامتيازات.
- وضع قوانين صارمة لحماية البيئة والتشجيع على إعادة تدوير النفايات.
- دعم البحث العلمي والتطوير لابتكار تقنيات جديدة محافظة على البيئة وتخفف من كمية المخلفات الناتجة عن التصنيع.
- توعية أفراد المجتمع بأهمية المنتجات الصديقة للبيئة.
- المنظمات لا يمكنها التركيز بشكل منفرد على الأرباح بل يجب عليها أيضاً أخذ صحة الأفراد والبيئة والنظام البيئي بعين الاعتبار.
- وضع سياسات داعمة، والرفع من مستوى الوعي لضمان أن تصبح الابتكارات في تدوير النفايات جزءاً لا يتجزأ من إستراتيجية المنظمات.

9. قائمة المراجع:

1.9. المراجع باللغة العربية:

- حمداني محمد و كربالي بغداد، استراتيجيات و السياسات التنمية المستدامة في ظل التحولات الاقتصادية و التكنولوجية، مجلة العلوم الإنسانية بالجزائر، العدد 45، 2010.
- خالد مصطفى قاسم: إدارة البيئة و التنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة، الدار الجامعية 2010، مصر، 2007، ص 28-37
- أرامكو، دليل مكاتب الشركة حول العالم، الموقع الإلكتروني: [https://www.aramco.com/ar/news-](https://www.aramco.com/ar/news-media/elements-magazine/2020/innovative-industrial-recycling) شوهذ يوم 2024/04/23، [media/elements-magazine/2020/innovative-industrial-recycling](https://www.aramco.com/ar/news-media/elements-magazine/2020/innovative-industrial-recycling)
- عثمان محمد غنيم و ماجدة أبو زنت: التنمية المستدامة، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2010، ص 26
- علي محمد الخوري، الابتكار في البيئة الخضراء، الاتحاد العربي للاقتصاد الرقمي، الموقع الإلكتروني: <https://arab-digital-economy.org/9366#:~:text=شوهذ%20يوم%202024/04/23>
- هيئة الأمم المتحدة، تقرير عن الأهداف الإنمائية للألفية، 2010، الموقع الإلكتروني: <http://www.un.org/ar/millenniumgoals/pdf/2010Report.pdf>، شوهذ يوم 2024/03/20
- اليونسكو، منظمة الأمم المتحدة للتربية و العلم و الثقافة، الموقع الإلكتروني: <https://ar.unesco.org/courier/april-june-2017/lthqf-fy-smym-hdf-ltnmy-lmstdm>، شوهذ يوم: 2024/03/07

2.9. المراجع باللغة الأجنبية:

- Anja Beate Svensson, Innovation in waste management a case study of the oslo region as an emerging regional innovation system in waste management, Master of society, faculty oof social science, university of Olso, Olso, 2015, p6
- A.Warhurst, Sustainability Indicators and sustainability performance management, Mining minerals and sustainable development, International Institute for Environment and Development, UK, 2002, p13
- Haut Conseil de la Coopération Internationale, Développement Durable et Solidarité Internationale Enjeux bonnes pratiques propositions pour un développement durable du sud et du nord, France, 2006, p 15
- International Standard Organisation :<https://www.iso.org/about-us.html> date 26-01-2019,consulté le 03/04/2024
- Khebbache Khaled, La Responsabilité sociale des entreprises comme vecteur de Développement Durable, Revue Académique de la Recherche Juridique, P-ISSN 0087-2170 , E-ISSN 2588-2287 , pp 354 - 355
- Mario Coccia, Technological Innovation, National Research council of Italy, 2021, pp 1-2
- Nabil Nasr, Technology innovation for the circular economy, Scrivener Publishing, USA, 2024, PP 7-8
- Naima Ghennam, Waste recycling business in Algeria opportunities and challenges for SME, Al-riyada for business economics journal, vol 06, N°01, Algeria, 2020, p 12

- Omdena, <https://www.omdena.com/blog/top-innovative-waste-management-companies-in-the-world> , consulté le 23/04/2024
- Statistics Finland, https://stat.fi/meta/kas/tekn_innovaatio_en.html#:~:text=A%20technological%20innovation%20is%20a,have%20been%20brought%20to%20market consulté le 23/04/2024
- The United Nations, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> , consulté le 20/03/2024
-

اثر التلوث البيئي على التنمية الاقتصادية: دراسة تطبيقية على ليبيا

د. عائشة الهادي محمد أبو عبدالله، كلية الاقتصاد العجيلات - جامعة الزاوية، ليبيا

أ. أحمد الزيتوني، كلية الاقتصاد العجيلات - جامعة الزاوية، ليبيا

aishahadei6@gmail.com

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها بالإضافة إلى تسليط الضوء على بعض أشكال التلوث البيئي في ليبيا، وعليه فإن هذه الدراسة تهدف إلى تشريح هذه الظاهرة، وتحديد آثارها على النشاط الاقتصادي وأثرها كذلك على الموارد الطبيعية، والتطرق إلى الاخطار والتهديدات الناجمة عن هذه المشاكل . من هنا جاءت مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس : ما هي مشكلة التلوث البيئي ؟ واثارها على التنمية الاقتصادية ؟ وكيف يمكن معالجتها مستقبلاً ؟

الكلمات المفتاحية : التلوث البيئي ، التنمية الاقتصادية

1- مقدمة

ادي النمو المضطرب والمتسارع في عدد سكان العالم إلى زيادة الطلب على الغذاء ومتطلبات الحياة من سكن ومرافق عامة، فكانت حصيلة كل ذلك أن تم تدمير واستنزاف الكثير من الموارد الطبيعية، كما ساهم التوسع الصناعي والعمري والأنشطة البشرية إلى إحداث خلل في الغطاء النباتي والكائنات الحية الأخرى .

لقد كان للتقدم الصناعي والتكنولوجي الذي حدث نتيجة الثورة الصناعية أثراً كبيراً جداً في أحداث مشكلة التلوث البيئي، كما أدى إلى إحداث ضغوط هائلة على توازن النظام البيئي، ومن تم على الموارد الطبيعية خصوصاً تلك الموارد غير المتجددة، وجدير بالذكر أن البيئة لم تعد قادرة على تجديد مواردها الطبيعية وإحداث التوازن بعد زيادة الغازات والمواد الكيميائية المتصاعدة من مداخن المصانع، ونتيجة إلقاء المخلفات الصلبة والسائلة والنفايات المختلفة والمخصبات الزراعية في مياه الأنهار والبحار، ناهيك عن الاستخدام الواسع الانتشار للمبيدات الحشرية والمنزلية وتأثيرها السلبي على تآكل طبقة الأوزون نتيجة احتواء هذه المبيدات على مركبات سامة ضارة بالبيئة .

لقد أصبحت البيئة اليوم تحت رحمة المؤثرات التكنولوجية الحديثة، كما أصبحت الأسرة البشرية، وهي تنخرط في سعيها إلى التغيير تواجه تحدياً حقيقياً يتمثل في حتمية التوافق بين النزاع المحتمل بين الجهد الإنساني من أجل استمرار التنمية من ناحية، والحفاظ على التوازن البيئي من ناحية أخرى، وفي مواجهة هذا التحدي ومع تزايد الوعي بالأخطار التي تواجه البشرية كنتيجة للإخلال بالبيئة وتوازنها، عقدت المؤتمرات العالمية والتي كان أولها وأبرزها ذلك الذي عقد في استوكهولم في يونيو 1972، مسألة في غاية الأهمية في تحديد الاهتمام العالمي للبيئة ومرد ذلك جدية المناقشات وطبيعة الإحساس بخطورة المشكلة على المستوى الدولي خصوصاً وأن كثير من الدول النامية كانت في بداية مشوارها التنموي والاهتمام المتزايد بالتصنيع كخطوة هامة في تحقيق التنمية الشاملة، حيث أن التنمية الصناعية كانت تمثل بالنسبة لهذه الدول تحدياً حقيقياً للخلاص من أسر التبعية الاقتصادية واستغلال العالم المتقدم لموارد تلك الدول وهي بهذا لم تضع في اعتبارها الآثار السلبية المستقبلية للاهتمام الصناعي المتزايد، وبالتالي لم تتخذ في البداية أي أساليب تكنولوجية مهما كانت بساطتها للحد من التلوث بمختلف أنواعه .

2- الدراسات السابقة

دراسة (عبد الغني، 1997) : بعنوان العلاقة بين الفقر والتلوث البيئي وأثرها على التنمية الاقتصادية في الدول النامية مع تطبيق على حالة مصر، حيث اقتصرته هذه الدراسة التلوث في مظهرين فقط هما تلوث المياه وتلوث الهواء، مع دراسة وتحليل العلاقات المتشابهة والآثار المتشعبة للتلوث وتداعياتها على جهود التنمية في الدول النامية، لتستكشف آثار العلاقة بين الفقر والتلوث على التنمية الاقتصادية والتي تعد الهدف المنشود لحكومات الدول النامية، مع تطبيق الدراسة على حالة جمهورية مصر العربية باعتبارها جزء من الدول النامية. توصلت الدراسة إلى أن التخلف والفقر يعزز كل منهما الآخر، فالتخلف يؤدي إلى تبيد الموارد الاقتصادية والبشرية وبما يعوق من تقدم المجتمع، والفقر يلتقي بالتخلف عند نقطة ندرة الموارد وتبيدها أو توزيعها على نحو غير عادل.

دراسة (فاضل إبراهيم، 2001) : بعنوان البيئة المستدامة في الوطن العربي، تناولت هذه الدراسة الإطار النظري لمفهوم البيئة والتنمية وعلاقتها ببعض وتوصلت إلى عدة استنتاجات أهمها أن البيئة والتنمية ترتبط ارتباطاً وثيقاً، فالنمو الاقتصادي لا تستمر في ظل موارد مندهورة، كما لا يمكن حماية البيئة عندما لا تضع التنمية في حساباتها تكاليف تدهور البيئة، كذلك توصلت الدراسة إلى أن القطع الجائر للغابات والتي تعتبر رئة الحياة هي من الاخطار التي تهدد الأقطار العربية والعالم، لأنه يؤدي إلى زعزعة التوازن الايكولوجي والنظم البيئية مما نتج عنه اختفاء أنواع من النباتات والحيوانات .

دراسة (زينب عياد قراييل، 2010) ، بعنوان التلوث الضوضائي السمي والاثار الناتجة عنه بمركز مدينة الزاوية)، هدفت إلى التعرف على أهم المواقع المسببة للضوضاء ، وتحديد نطاقها وانتشارها وتأثيرها على أفراد المجتمع ، واشتملت الدراسة على عينة من 200 استمارة (استبانة) موزعة على (25) مدرسة ، إضافة إلى 300 استمارة خاصة بالمواطنين موزعة على (20) موقع بالمدينة ، وتم انتقاء العينتين عشوائياً ، كما قيست شدة الضوضاء في عشرين موقعا ثمانية مواقع للمدارس ، وأثنى عشر موقعا موزعة على باقي مخطط المدينة ، وقد أخذت القياسات لمدة أربعة عشر يوماً على ثلاثة فترات في اليوم ، وذلك باستخدام جهاز قياس الضوضاء ، وتوصلت الدراسة إلى:

- 1_ اشد مظاهر التلوث الضوضائي يتركز في مركز المدينة ، وذلك بسبب الكثافة السكانية وتمركز الخدمات الإدارية.
- 2_ إن لحالة المجتمع الثقافية والاقتصادية دوراً في زيادة الضوضاء في أحياء المدينة.
- 3_ إن لاستخدام الآلات الصناعية في مختلف المجالات علاقة بزيادة التلوث الضوضائي بالمدينة.
- 4_ إن للازدحام الذي يترافق مع الرحلة اليومية للطلاب والموظفين من البيت إلى أعمالهم ومدارسهم دوراً في ازداد الضوضاء ، وذلك بسبب إعداد السيارات والشاحنات .

3- مشكلة الدراسة

يمكن وضع مشكلة الدراسة في تساؤل رئيسي في ما هي مشكلة التلوث البيئي؟ وآثارها على التنمية الاقتصادية؟ وكيف يمكن معالجتها مستقبلاً؟

تنبثق عن التساؤل الرئيسي مجموعة من التساؤلات الفرعية منها :

ماهي أهم المشاكل البيئية ؟

- هل توجد تنمية اقتصادية دون وجود حماية حقيقية للوسط البيئي الذي يعيش فيه الإنسان ؟

- ما هي الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لمشكلة التلوث ؟

- كيف يمكن أن تتحول السياسة الاقتصادية إلى سياسة تراعي الجانب البيئي ؟

- هل توجد سياسة تنموية ملائمة بيئياً ؟

- ما أسباب تفاقم النفايات ؟ وما مدى تأثيرها على البيئة ؟

- ما أثر تلوث السواحل وأسبابها والحلول المطروحة ؟

4- فرضيات الدراسة

لمعالجة إشكالية الدراسة التي طرحناها، اعتمدت الباحثة بعض الفرضيات التي تراها أقرب استجابة للإجابات المحتملة والتي نلخصها فيما يلي :

1. هناك ارتباط بين النشاط الاقتصادي بصفة عامة، وبين مشكلات البيئة حيث ترتبط نشأة هذه المشكلات بنوع النشاط الاقتصادي الذي ادي إليها وتسبب فيها، وهو ما انعكس في صورة اختلالات واضحة على التوازن البيئي فيها بوجه خاص .
2. أن تطور النشاط الاقتصادي والاجتماعي افرز العديد من التأثيرات السلبية على الجانب البيئي، وأن السعي لتحقيق تنمية مستدامة وجودة افضل في الحياة، يقتضي ادراج البعد البيئي في الخطط التنموية، تتضمن حاجات الاجيال الحاضرة والاجيال المستقبلية .
3. أن الاستغلال المفرط للثروات الطبيعية وتزايد السكان والاستهلاك السلعي المتزايد، كان له واقعا ملموسا في أجزاء واسعة من استنزاف الموارد الطبيعية والتصحر والتلوث وتناقص المياه الجوفية، والنفايات المتنوعة والتدهور البيئي للسواحل وقلة الامطار، كل هذا انعكس على صحة الإنسان وسلوكه باعتباره جزءاً لا يتجزأ من المجتمع .
4. تقوم الانعكاسات البيئية على التنمية الاقتصادية وفقا للدراسات الميدانية للمصبات والمفرغات والسواحل اللبيئية، ومدى تأثيرها في الإنسان والبيئة بصفة عامة ومدى تأثيرها على الأنشطة الصناعية والزراعية والعمران .

5- أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها بالإضافة إلى تسليط الضوء على بعض أشكال التلوث البيئي في ليبيا، وعليه فإن هذه الدراسة تهدف إلى تشريح هذه الظاهرة، وتحديد اثارها على النشاط الاقتصادي وأثرها كذلك على الموارد الطبيعية، والتطرق إلى الاخطار والتهديدات الناجمة عن هذه المشاكل.

6- أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في محاولة معالجة موضوع أثر تلوث البيئة على التنمية الاقتصادية وما تفرضه هذه الأخيرة من سلبيات على الإنسان والبيئة من أجل النهوض، والاستفادة من الخبرات والمعارف التطبيقية ونقل التكنولوجيا كذلك يهدف إلى تسليط الضوء على كيفية تأثير البيئة في التنمية الاقتصادية، ومحاولة الوصول إلى استنتاجات مصدرها درجة استجابة إرادة تلك القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، ثم تحديد رؤية استراتيجية لعمل هذه المؤسسات مضمون بتنمية مستدامة وحقيقية لا تتأثر بعامل البيئة والتلوث .

7- منهج الدراسة

حتى يتمكن من الإجابة على هذا الموضوع، والإلمام به واختبار الفرضيات المعتمدة لتحقيق أهداف الدراسة اعتمدت الباحثة على المنهج التحليلي الذي يركز على رؤية على الواقع الاقتصادي وتطويره عبر عوامل زمنية مع مزجه بالمنهج الوصفي .

8- حدود الدراسة

يتحدد النطاق المكاني للدراسة في أثر تلوث البيئي على التنمية الاقتصادية مع دراسة خاصة عن بعض أشكال التلوث داخل ليبيا .

9- الإطار النظري للدراسة

9-1 أ طبيعة اقتصاد البيئة

ترجع بدايات الاقتصاد البيئي إلى عام 1913 في مقال لعالم الاقتصاد الأمريكي "هوتلنج" تناول فيه قضية التحليل الاقتصادي للموارد الطبيعية والاستخدامات البديلة لهذه الموارد، حيث قام "هوتلنج" بصياغة مجموعة من العلاقات الرياضية لضبط استخدام الموارد الطبيعية، وأشهرها تلك العلاقة التي تحدد أن ثمن المورد المستفيد يجب أن يزيد بمعدل يساوي معدل الفائدة خلال فترة مناسبة تبعه بعد ذلك العالم "كروتيلا" الذي أهتم بضمان استمرارية رفاهية الإنسان مع بقاء البيئة الطبيعية دون استنزاف حيث أكد فشل نظام السوق في تدبير الحماية الملائمة للبيئة تلى ذلك ظهور مدرسة حدود النمو، التي كانت تنادي بوضع حدود للنمو الذي يؤدي إلى الضغط على النظام البيئي وتدهوره حتى تستطيع البيئة أن تواصل دورها بصفقتها وسيط ملائم للتنمية والحياة (محمد راشد، 2001) .

وتوالي بعد ذلك ظهور الاتجاهات والتيارات التي تحاول حل العلاقة المتردية بين الحاجة إلى التنمية الاقتصادية وبين مقتضيات حماية البيئة وقد أفرزت تلك المحاولات تطوير العديد من المفاهيم الاقتصادية لتوافق مع مفهوم التنمية المستدامة، مثل مفاهيم العائد والتكلفة،

ومفهوم الثمن، والحوافز الاقتصادية . فعلى سبيل المثال، مفهوم الثمن الذي كان يعبر عن قيمة السلعة ويعكس ندرتها النسبية في الاقتصاد التقليدي لا يلعب نفس الدور في الاقتصاد البيئي بسبب أن هذا الثمن لا يعبر عن القيمة الحقيقية للموارد الطبيعية خاصة الموارد غير المتجددة منها .

حيث تدور مشكلة الاقتصاد حول ما هو مشاهد في الحياة الواقعية من ندرة نسبية في الموارد القابلة لإشباع الحاجات المختلفة، مما يحتم عليه استخدامها على أفضل نحو مستطاع، حتى يمكنه الوصول إلى أقصى إشباع (محمد راشد، 2001) .

وما ينشأ من علاقات متطورة تاريخياً بين أفراد المجتمع الإنساني وخاصة فيما يتعلق بالملكية والتوزيع، ومن هنا تنشأ مشكلة الاقتصاد. فالمشكلة الأولى : بسبب أن الجزء الأكبر من الموارد غالباً لا يصلح لإشباع الحاجات الإنسانية، لهذا لزم تدخل الإنسان عن طريق العمل ليحور من تلك الموارد الطبيعية، وليجعلها صالحة لإشباع الحاجات الإنسانية، وتقتضي هذه العملية صراعاً بين الإنسان والطبيعة تحكمه قوانين طبيعية وعامة وأوضاعاً فنية تختلف باختلاف الزمان والمكان .

المشكلة الثانية : تظهر بسبب أن الحاجات الإنسانية كثيرة ومتنوعة ومتزايدة، وبالمقابل فإن الموارد التي تعطىها الطبيعة محدودة، ومن هذا الوضع تخلق المشكلة بين توزيع الموارد المحدودة على الحاجات الإنسانية الغير محدودة . هذه الوضعية تقتضي تحديد الحاجات التي تشبع والقدر الذي يتم إشباعه وتلك التي تتم من خلال الإشباع، أي التقابل بين الحاجات الإنسانية غير المحدودة والموارد الطبيعية التي تقتضي تدخل الإنسان لتحديد أولويات إشباع الحاجات (أحمد جامع، 2006) .

فالحاجات المتعددة والموارد المحدودة حقيقتان تفرضان نفسهما على أي مجتمع كان بغض النظر عن مدى تقدنه وتطوره وبغض النظر عن النظام الاقتصادي المتبع، لكن المشكل الاقتصادي يكاد يكون واحداً عبر كافة النظم الاقتصادية، لكن الكيفيات التي يتم بها اتخاذ القرارات تختلف وهكذا تختلف النظم الاقتصادية من حيث الهيكل أو الترتيب أو تكوين الأطراف التي تتخذ الإجراءات الاقتصادية الشيء الملاحظ في السنوات الحديثة أن الاقتصاديين أصبحوا أكثر اهتماماً بالموضوعات المتعلقة بالبيئة والتي ترتبط بنجاح جهود التنمية (أحمد جامع، 2006) .

9-2 العلاقة بين الاقتصاد والبيئة :

تتداخل عوامل البيئة في كل النشاطات الاقتصادية، بل هي تؤثر في كل جوانب النشاط والجهود الإنساني، ولو يعد يسمح التدمير الحاصل في البيئة بالنظر إلى مشاكل البيئة على أنها مشاكل جانبية للنشاط الاقتصادي ، بل هي من صلب المشاكل الاقتصادية، وفي ما يلي أهم الأسس التي تحدد العلاقة بين الاقتصاد والبيئة :

1. يرتكز مفهومي علم الاقتصاد والبيئة على عنصر الموارد، فالأول يدور حول كيفية الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة، والثاني (أي مفهوم البيئة) يعني مجموعة الموارد المتاحة في وقت معين .
2. الهدف النهائي لعلم الاقتصاد هو إشباع الحاجات الإنسانية المتعددة والمتجددة وهذا الإشباع لن يتحقق إلا من خلال الموارد البيئية.
3. الإنسان والسلوك الإنساني هو المحور الأساسي للدراسات المتعلقة بالبيئة .
4. تتمثل المشكلة الاقتصادية في الندرة النسبية للموارد وعمق هذه الندرة التلوث البيئي ومن ثم فإن إدارة البيئة لا يمكن أن تنفصل عن مجال علم الاقتصاد .
5. يهتم علم الاقتصاد بموضوع التلوث البيئي نظراً لآثار الاقتصادية المترتبة عليه .

6. علم الاقتصاد البيئي يهتم بثلاثة مواضيع أساسية هي : أ . تحديد الآثار الاقتصادية المترتبة على التدهور البيئي، ب . معرفة أسباب ومصادر التدهور البيئي، ج . استخدام الأدوات الاقتصادية التي من شأنها منع حدوث التدهور البيئي، حيث تشير التنمية الاقتصادية إلى أن مشكلة التخلف ليست هي الفقر في الموارد وإنما هي الافتقار إلى الاستخدام الأفضل والمناسب للموارد الطبيعية المتاحة في البيئة .

أولاً : استنفاد الموارد الطبيعية والذي قد يصل إلى النضوب الكامل وخاصة للموارد المعدنية والطاقة.

ثانياً : عجز الطبيعة عن التخلص السليم من المواد المتبقية من استغلال الموارد بصفة عامة والمعاون بصفة خاصة .

أن البيئة تقدم للاقتصاد الموارد الطبيعية التي تتحول عبر عملية الإنتاج والطاقة المحترقة إلى سلع استهلاكية، ثم تعود هذه الموارد الطبيعية والطاقة في النهاية إلى البيئة في صورة مخلفات غير مرغوبة .

حيث يتلقى المستهلكون أيضاً خدمات بيئية مباشرة كالهواء النقي والمياه العذبة والترفيه والصيد والرحلات الخلوية، وفي النهاية يستخدمون البيئة كمستودع للتخلص من هذه المخلفات الناتجة عن استهلاك السلع والخدمات وبالتالي توصف العلاقة بين البيئة والنظام الاقتصادي بأنها نظام مغلق .

9-3 الطلب على النوعية البيئية : (مواقع الإنترنت)

يختلف الطلب على نوعية البيئة اختلافاً جوهرياً عن الطلب على معظم السلع والخدمات . فمعظم الأشياء التي يستهلكها الفرد سلع خاصة يتمتع بحق ملكيتها ومن ثم يمكن استبعاد الآخرين من الحصول على منافع منها .

السلع العامة مثل الدفاع الوطني فلا يمكن للفرد الحصول على حق امتلاك الدفاع الوطني ولا يحق له استبعاد أي شخص من الانتفاع بخدماته أيضاً التكلفة الحديثة لتوفير الدفاع إلى شخص آخر إضافي تساوي صفر، في حين تكون تكلفة استبعاد أي شخص من استهلاك هذه السلعة عالية جداً .

من هنا تعتبر نوعية البيئة سلعة عامة، فإذا تم توفير الهواء النقي لأحد الأشخاص في منطقة ما فإنه سيتوفر بالتساوي للأشخاص الآخرين داخل نفس المنطقة .

فقد أصبح الهواء النقي سلعة غير متاحة للجميع نتيجة تلوث البيئة، وبالتالي يتكلف الإنسان كثيراً للحصول عليه في المناطق الخلوية والشواطئ .

9-4 البيئة ومفهومها :

في العام 1877 وضع العالم الألماني (هيجل) كلمة ايكولوجي، وقد ترجمت فيما بعد إلى العربية بعبارة علم البيئة وقد عرفها هيجل بأنها (العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه) ويهتم هذا العلم بالكائنات الحية وتغذيتها، وطرق معيشتها وتواجدها في مجتمعات أو تجمعات سكنية، كما يتضمن أيضاً دراسة العوامل غير الحية مثل خصائص المناخ، الحرارة، الرطوبة، الإشعاعات غازات الهواء ... الخ والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض والماء والهواء، ويتفق العلماء في الوقت الحاضر على مفهوم البيئة يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيه الكائنات وتؤثر في العمليات التي تقوم بها . (سيد عاشور، 2006)

والبيئة لفظة شاع استخدامها في السنوات الأخيرة، ورغم ذلك ما يزال المفهوم الدقيق لها غامض عند الكثيرين، حيث يرتبط مدلولها بنمط العلاقة بينها وبين مستخدميها فنقول : البيئة الزراعية، والبيئة الصناعية، والبيئة الصحية، والبيئة الاجتماعية، والبيئة السياسية ... الخ، ويعني ذلك علاقة النشاطات البشرية المتعلقة بهذه المجالات، وتستعمل البيئة في الغالب بما يكون في مرمى السمع أو البصر أو اللمس ... الخ من غير فرق أن يكون ظاهرة طبيعية من صنع الله سبحانه وتعالى كالسما والأرض والجبال والأشجار وما شابه ذلك، أو من صنع الإنسان كالمدينة التي فيها القصور والدور وما شابه ذلك، ولذلك نقول بيئة طبيعية وبيئة مصطنعة أو بيئة حضرية وبيئة ريفية إلى غير ذلك من المصطلحات . (سلطان الرفاعي، 2009)

9-5 مفهوم التلوث البيئي :

يختلف علماء البيئة والمناخ في تعريف دقيق ومحدد للمفهوم العلمي للتلوث البيئي، وعرف البعض التلوث بأنه وجود مادة أو طاقة في غير مكانها وزمانها وكميتها المناسبة أي إدخال مادة غير مألوفة إلى وسط من الأوساط البيئية هواء، ماء، تربة، وتؤدي هذه المادة عند وصولها لتركيز حرج إلى نتائج ضارة بالبيئة (سامح غرايبي، 2002) .

وهناك تعريف آخر للتلوث وهو تغير الوسط الطبيعي الناشئ من فعل الإنسان. (خالد العراقي، 2011)

ويلاحظ على هذا التعريف أنه ركز على التلوث الناتج عن الأنشطة بفعل الإنسان ولم يلق بالالتلوث الناتج عن الأحداث الطبيعية .

أيضاً هناك اتجاه في تعريف التلوث بأنه عبارة عن الحالة القائمة في البيئة الناتجة عن التغيرات المستحدثة منها والتي تسبب للإنسان الإزعاج، أو الأضرار أو الأمراض أو الوفاة بطريقة مباشرة أو عن طريق الإخلال بالأنظمة البيئية، ويعرفه البعض بأنه كل تغير كمي أو كيميائي في مكونات البيئة الحية وغير الحية لا تقدر الأنظمة البيئية على استيعابه دون أن يختل توازنها (راتب السعود، 2003). ويمكن تعريف التلوث أيضاً (بأي تغير غير مرغوب في الخواص الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية للبيئة المحيطة والذي قد يسبب إضراراً لحياة الإنسان أو غيره من الكائنات الأخرى) (محمد عياد، 2002).

9-6 أسباب التلوث البيئي :

أن البيئة بمكوناتها الحية وغير الحية هي نظام حيوي متكامل لا يمكن له أن يستقيم إلا بتوازنه، أما ظروف وحالات اللاتوازن فإنها تحدث بسبب الخلل الذي يصاب به النظام البيئي، وهو ناتج بحد ذاته من تغير كمي أو نوعي في مكونات البيئة الحية وغير الحية ولا تستطيع الأنظمة البيئية استيعابه، فهناك أسباب طبيعية وأسباب غير طبيعية للتلوث البيئي .

1 – الأسباب الطبيعية : الأسباب الطبيعية لاختلال البيئة كثيرة: فالكوارث كالسيول والحرائق وظواهر الجفاف والتصحر كلها أسباب طبيعية لإضرار الأنظمة البيئية، وتتبين خطورة اضطراب البيئة وما يتبعه من نتائج عن احتراق الغابات لأسباب طبيعية كالرعد مثلاً وسوف تتعرض التربة للانجراف وما يترتب عليه من تقليل قدرتها على امتصاص الماء، وتتعرض درجة الحرارة لتغيرات واضحة ... الخ وغير ذلك من النتائج الضارة بالبيئة .

والتصحر أي زحف الصحراء الناتج عن تغيرات المناخ من الأشياء الطبيعية لاضطراب البيئة، وهي ظاهرة مقلقة لأن الصحراء تتسع عاماً بعد عام، وما يترتب عليه من فقدان الأراضي الزراعية وما تنتجه من غذاء فضلاً عما تلحقه من أضرار بالكائنات الحية التي تعيش على هذه الأراضي، ولا يقلل الجفاف عن التصحر خطورة على البيئة لما يؤدي إليه من هلاك . (محمد عبد البديع، 2006)

والأسباب الطبيعية لاضطراب البيئة ليست بذات خطر كبير إذ تبقى دائماً، فيما عدا القليل منها، في حدود قدرة البيئة على استيعابها أي استعادة التوازن .

2 – نشاط الإنسان : وهو الذي يحدثه تدخل الإنسان ونجد مصادرة فيما تنفثه السيارات من عوادم، والمصانع من أدخنة وفيما يفرغ في البيئة من مواد إشعاعية والنفايات، والمخلفات الصناعية والمنزلية والزراعية . (خالد العراقي، 2011)

فقد تدرج الإنسان في اعتدائه على البيئة، حيث بدأ أولاً باستنزاف الموارد الطبيعية القادرة على استيعاب الملوثات التي راحت بدورها تتضاعف نتيجة صناعته المكثفة، وشكل ذلك أساليب انتشار التلوث والملوثات التي برزت على الوجه التالي : استنزاف موارد البيئة – الحفر والتقيب المباني الإسمنتية . (فتحي دردار، بدون سنة نشر)

9-7 أشكال التلوث البيئي :

يشمل التلوث البيئي كل مظاهر الحياة فيلحق الهواء والماء والتربة كما الغذاء والمأوى والدواء وغيرها، وتتعدد أخطار التلوث إلى أمراض تصيب الإنسان والحيوان والنبات، وتلف يلحق العديد من مكونات البيئة مما يترتب عليه أضرار اقتصادية بالغة ويعجز كاهل الاقتصاد القومي بنفقات التلوث التي تفوق قدرات الدول الغنية وتعجز الدول النامية عن الاضطلاع بها . (محمد عبد البديع، 2006)

وتتواصل حلقات التلوث عبر مجالاته الأساسية وهي الهواء والماء والتربة، وسوف نتناول صور التعدي على البيئة من خلال هذه العناصر .

1- تلوث الهواء : هو وجود أية مواد صلبة أو سائلة أو غازية أو إشعاعية أو جرثومية بالهواء، وهي ناتجة عن أنشطة الإنسان المختلفة صناعية كانت أو عمرانية، ووسائل النقل المختلفة ، والمصادر الطبيعية ، وبكميات لا يمكن استيعابها في النظام البيئي وتشكل ضرراً على حياة الإنسان، كما إن التأثير يمتد إلى الحيوانات والنباتات ويصيبها بالأمراض المختلفة ويقلل من قيمتها الاقتصادية، أما تأثير ملوثات الهواء على النباتات فهي واضحة وجليّة بالدرجة الأولى في انخفاض الإنتاجية الزراعية للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز تلك الملوثات . (سيد عاشور، 2006)

بالإضافة إلى ذلك، هناك تأثيرات غير مباشرة متمثلة في التأثير على النظام المناخي العالمي، حيث إن زيادة تركيز بعض الغازات يؤدي إلى انحباس حراري يزيد من حرارة الأرض، ويعد التلوث الهوائي من أكثر أشكال التلوث البيئي انتشاراً نظراً لسهولة انتقاله من منطقة إلى أخرى في فترة زمنية وجيزة نسبياً .

إذا تحدثنا عن تأثيره على صحة الإنسان فأول ما يتذكره المرء بشكل واضح هو الضباب الكبريتي المشهور الذي أصاب لندن عامي 1952 – 1962، وفي نيويورك في أعوام 1953 1963 و1966 حيث أدخل الآلاف إلى المستشفيات نتيجة الإصابات بالجهاز التنفسي. (علياء حاتوغ، 2003)

يعتبر الهواء ملوثاً إذا حدث تغير كبير في تركيبه لسبب من الأسباب أو إذا اختلط به بعض الشوائب أو الغازات أو المواد بقدر يضر بحياة الكائنات التي تستنشق هذا الهواء وتعيش عليه أو تتعرض له (فتحي دردار، بدون سنة نشر).

كذلك لا يقتصر الأمر عند هذا الحد، بل ينجم التلوث الهوائي أيضاً عن شوائب، أبخرة، غازات أخرى، مواد عالقة، العديد منها شديد السمية، منها غاز الميثان، مركبات الكبريت وغيرها، وهي تتكثف عموماً في أجواء المناطق الصناعية (علياء حاتوغ، 2003).

وتتنوع مصادر تلوث الهواء كما يلي: (عادل الشيخ، 2007).

أ. مواد صلبة معلقة: كالدخان وعوادم السيارات والأتربة الإسمنت وغبار مبيدات الآفات.

ب. مواد غازية أو أبخرة سامة أو خانقة: مثل الكلور وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت والأوزون.

ج. البكتيريا والجراثيم: خاصة الأنواع المختلفة للبكتريا الممرضة، وكذلك العفن الناتج من تحلل النباتات والحيوانات الميتة.

د. الجسيمات الدقيقة: وهي الأتربة الناعمة العالقة في الهواء والناتجة من حرق الوقود ومخلفات الصناعة، بالإضافة إلى وسائل النقل.

هـ. الأوزون: وهو أحد مكونات الضباب الدخاني.

و. أول أكسيد الكربون: يوجد بتركيزات عالية خاصة مع استعمال الغاز في المنازل.

ز. دخان التبغ: وهو الأقرب الأمثلة وأكثرها شيوعاً في أحداث التلوث داخل البيئة الصغيرة للإنسان.

الإشعاعات الذرية الطبيعية والصناعية: ظهر هذا التلوث مع بداية استخدام الذرة في مجالات الحياة المختلفة خاصة في المجالين العسكري والصناعي، ولعل حدث تفجير القنبلتين الذريتين علي هيروشيما وناجازاكي إبان الحرب العالمية الثانية يعد مثالا جليا على هذا النوع من التلوث.

وسنعرض أهم الإجراءات اللازمة لحماية البيئة المحلية من خطر التلوث الهوائي (عادل الشيخ، 2007).

- وضع حد لاستمرار حرق القمامة في المجمعات السطحية لما تحويه من المخلفات البلاستيكية: قطع الخشب – الدهانات – مخلفات الزيوت العادية – المواد الكيماوية وغيرها، وبفضل معالجة هذه النفايات بطريقة ملائمة بيئياً أو البحث عن سبل الاستفادة منها.

- حماية الغابات من أخطار انتشار الحرائق وخاصة في فصل الصيف.

- مراقبة الصناعات الكيماوية خاصة المبيدات والصناعات التي يدخل الكلورين ضمن إنتاجها.

- مراقبة الغازات من عوادم الآليات ومداخل المصانع وإجراء تحاليل دورية للتأكد من عدم مساهمتها بتلوث البيئة، ويتم ذلك من خلال الاحتفاظ بالمعلومات وتحليلها قد يصل إلى عدة سنوات.

- هدم السماح باستيراد أو تخزين المركبات الكيماوية، التي تحوي كميات تتحدى الحدود الخطرة.

2- تلوث الماء: يتعرض الماء العذب والمالح على السواء لكثير من الملوثات، فالماء العذب في الأنهار والبحيرات يتعرض للتلوث بمياه الصرف الصحي التي تحتوي على كثير من المواد والجراثيم التي تفسد الماء وتضر بالكائنات الحية، ويتعرض الماء العذب أيضاً للتلوث بمياه الصرف الصحي التي تحتوي على ملوثات كثيرة أخطرها الفلزات الثقيلة والمركبات العضوية الهالوجينية، أما البحار والمحيطات فأخطر ما تتعرض له هو التلوث بالنفط إلى جانب تعرضها أيضاً للتلوث بمياه الصرف.

أ – الصرف الصحي: تحتوي مياه الصرف الصحي على مخلفات الاستخدام المنزلي للماء والاستخدام العام في المستشفيات وأبنية المرافق العامة وغير ذلك، ولا يزال كثير من المدن في شتى أنحاء العالم يتخلص من مياه الصرف الصحي بتسريبها في الأنهار والبحيرات والبحار، ويمكن الخطورة في مياه الصرف الصحي ما تحويه من بكتيريا كثيرة تسبب العديد من الأمراض مثل مرض

التيفود والحمى المعوية وغيرها من الأمراض الأخرى . وقد تعرضت بعض الأنهار والبحيرات في أماكن متفرقة للتلوث الشديد بمياه الصرف الصحي، مثل نهر التيمس في إنجلترا الذي تحول إلى مجري من المخلفات في منتصف القرن التاسع عشر وادي إلى انتشار وباء الكوليرا في مدينة لندن و وفاة عدد كبير جداً من سكانها وسكان المناطق المحيطة بها بلغ حوالي عشرين ألف شخص، كما تعرض نهر الراين الذي يمر في عدة دول أوروبية إلى تلوث في منتصف القرن العشرين (محمد عبد البديع، 2006)

المخلفات الصناعية : وهي تشمل مخلفات المصانع الغذائية والكيميائية والألياف الصناعية والتي تؤدي إلى تلوث الماء بالدهون والبكتيريا والدماء والأحماض والقلويات والأصبغ والنقط ومركبات البترول والكيماويات وأملاح المعادن الثقيلة السامة كالزئبق والرصاص والكوبالت وغيرها (سيد عاشور، 2006)

ب - تلوث المياه العذبة : المياه العذبة هي المياه التي يتعامل معها الإنسان بشكل مباشر لأنه يشربها ويستخدمها في طعامه الذي يتناوله، وقد شهدت مصادر المياه العذبة تدهوراً كبيراً في الآونة الأخيرة لعدم توجيه قدر كافياً من الاهتمام لها .

ويمكن حصر العوامل التي تسبب في حدوث مثل هذه الظاهرة في الآتي : (سلطان الرفاعي، 2009)

- استخدام خزانات المياه في حالة عدم وصول المياه للأدوار العليا، والتي لا يستمر تنظيفها بصفة دورية .

- قصور خدمات الصرف الصحي والتخلص من مخلفاته .

- التخلص من مخلفات الصناعة بدون معالجتها، وإن عولجت فيتم ذلك بشكل جزئي .

- تتسرب بعض المعادن مثل الحديد والمنجنيز إلى جانب مبيدات الآفات الزراعية إلى المياه الجوفية في بعض المناطق، ويؤثر تلوث المياه العذبة على صحة الإنسان بشدة من خلال أصابته بالأمراض الحادة، كما لا يقتصر ضرره على الإنسان وما يسببه من أمراض، وإنما يمتد ليشمل الحياة في مياه الأنهار والبحيرات، حيث تساعد الأسمدة ومخلفات الزراعة في مياه الصرف الصحي على نمو الطحالب مما يضر بالثروة السمكية نظراً لقيام تلك النباتات بحجب ضوء الشمس والأكسجين من الوصول إليها (سيد عاشور، 2006).

ج . تلوث البيئة البحرية : تعتبر مشكلة تلوث مياه المحيطات والبحار من أخطر مشكلات البيئة على الصعيد العالمي، وترجع أسباب هذا التلوث إلى إلقاء نفايات السفن من مواد بترولية ومواد كيميائية أخرى في المحيطات والبحار، ويرتبط التلوث هذا بالنفط ومشتقاته المتميزة بالانتشار السريع الذي يصل لمسافة 700 كيلو متر عن منطقة تسربه، ويكون هذا النوع من التلوث منتشر في البحار التي يتواجد فيها نشاط النقل البحري سواء من خلال حوادث ناقلات البترول وتحطمها أو من خلال محاولات التنقيب والكشف عن البترول، وكذلك ارتفاع نسبة المواد الزيتية الصادرة من محركات السفن، وكذلك مخلفات المصانع التي تحتوي على المركبات العضوية والمعادن.

10- الآثار المترتبة على التلوث البحري : (سلطان الرفاعي، 2009)

- تسبب أمراض عديدة للإنسان .

- تلحق الضرر بالكائنات الحية الأخرى مثل الإضرار بالثروة السمكية، وهجرة الطيور النافعة، وكذلك الأضرار بالشعب المرجانية والتي بدورها تؤثر على الجذب السياحي .

د . مكافحة التلوث : ويمكن تحقيق ذلك عن طريق :

- تقنية المياه المنزلية المستعملة .

- تنقية المياه الصناعية المسربة .

- مكافحة التلوث ذات الطابع الجماعي الدولي .

- الأوجه الاقتصادية لمكافحة التلوث وتمثل في المساعدة الحكومية .

3- تلوث التربة : إن الحفاظ على البيئة البرية والعناية بها لا يقل أهمية عن الحفاظ على بيئة الماء الذي نحيا به، والهواء الذي نستنشقه ويشكل تلوث التربة والأرض جانبا هاما من جوانب مشكلة التلوث البيئي منيت بها البشرية في العصر الحديث كنتيجة للتدخل غير

المدرّوس من جانب الإنسان في النواميس الكونية ومحاولاته المستمرة افساد النظم البيئية بغرض الزيادة المؤقتة في إنتاجية الأرض الزراعية والسيطرة على الآفات والحشرات .

ويقصد بتلوث التربة أن تضاف إلى مكوناتها مواد أو تركيبات غريبة عنها أو تزيد بها نسبة الأملاح عن الحد المعتاد .

11- التنمية الاقتصادية :

هي أسلوب توصلنا لهذا النمو، وتتلخص في دخول الاقتصاد مرحلة النمو السريع المطرد مستهدفا تحقيق زيادة تراكمية ودائمة في كل من الدخل القومي ومتوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي، مع إزاله كل ما يعيق هذا الاتجاه، ولذلك فإن التنمية الاقتصادية اوسع مدى من النمو الاقتصادي، فالتنمية الاقتصادية تعني تدخلاً ارادياً من الدولة لأجراء تغييرات جذرية في هيكل الاقتصاد . (يسري دعيس، 2006)

فهناك من عرف التنمية الاقتصادية بأنها تتمثل في عملية تراكم رأس المال في النشاط الصناعي والزراعي والمصرفي والتقدم في كافة عمليات الإنتاج . (أيمن سليمان، 2003)

ويمكن أن نعرف التنمية الاقتصادية بوجه عام بأنها : العملية التي تحدث من خلالها تغيير شامل ومتواصل مصحوب بزيادة في متوسط الدخل الحقيقي وتحسين في توزيع الدخل لصالح الفئات الفقيرة وتحسين في نوعية الحياة وتغيير هيكل في الإنتاج . (عبد القادر محمد، 1997)

وقبل أكثر من عقد من الزمان قامت الاستراتيجية العالمية للمحافظة على البيئة والموارد الطبيعية ذات النفود الكبير والتي قامت بتجميعها الأمم المتحدة والمنظمات الممثلة للحكومات والهيئات الخاصة قامت بتعريف التنمية على أساس أنها التعديلات المتعلقة بالمحيط الحيوي واستخدام الموارد البشرية والمالية والحيوية وغير الحية لتلبية الحاجات الإنسانية وتحسين نوعية حياة الإنسان . (ستيفن شميد، 1996)

13- النتائج :

من خلال الدراسة يمكن أن نستنتج الآتي :

1. أن البيئة لم تعد مظهراً طبيعياً بقدر ما أصبحت مظهراً انسانياً وحضارياً، بفعل النشاط البشري وما حدثه من تغييرات نجم عنها مشاكل بيئية، حيث امتدت يد الإنسان وعقله ليغير البيئة التي حوله وكان لهذا نتائج إيجابية عظيمة إلا أنه كان له الأثر الأكبر في عملية التلوث وظهور مشاكل بيئية أخرى، وأصبحت هذه الحركة تشكل خطراً على البيئة عموماً .
2. أن الاعتماد على المنظمات الدولية كأسلوب للتعاون الدولي فرضته عدة نواحي منها نواحي جغرافية وطبيعية، حيث أن البيئة لا حدود لها وأن الاضرار التي تحدث في بيئة لا تتحصر في مكان حدوثها .
3. أن المشكلات البيئية تعد عائق قوى أمام التنمية وقطاعاتها الرائدة، وكذلك فإن هناك علاقة بين قضايا البيئة والتنمية الاقتصادية وأن أي تصدي للمشكلات البيئية هو محاولة لرفع مستوى التنمية خاصة بالدول النامية والتي تعاني من مشكلات بيئية كثيرة، وتسير في عملية التنمية دون أخذ في الحسبان الاعتبارات البيئية الأمر الذي يؤدي إلى تآكل الموارد الطبيعية .
4. أن حماية البيئة والتنمية يكمل كل منهما الآخر إذ لا يمكن أن تقوم التنمية على قاعدة متدهورة من الموارد البيئية، كما لا يمكن حماية البيئة عندما تتدهور معدلات النمو ولا تأخذ في حسابها تكاليف تدهور البيئة .
5. أن الزحف العمراني الجائر والغير مخطط له ادي إلى نقص الغابات والمساحات الزراعية بنسبة كبيرة .
6. ادي انتشار العشوائيات من المباني إلى صعوبة وجود سياسات تنموية فعالة خاصة الزراعية منها والتنمية بصفة عامة، وذلك لتحول الأراضي الزراعية إلى أراضي للبناء دون النظر إلى الغطاء النباتي واهميته .
7. ادت الصناعات النفطية المطلة على البحر المتوسط إلى تلوث البحر خاصة الاسماك وتلوث المناطق القريبة منها، كمصنع ابي كماش التي اثبتت الدراسات أنه ملوث كبير للبيئة .
8. إن الاهتمام بقضايا البيئة اصبح اهتماماً عالمياً، وأن هناك ضرورة للتعاون الدولي لحل المشكلات البيئية .

14- التوصيات :

1. تطوير ونشر تقنيات الطاقة المتجددة (الشمسية وغاز الهيدروجين) والتقنيات المتقدمة للوقود الاحفوري الصديقة للبيئة، بغرض زيادة قسطها في إنتاج الطاقة واستهلاكها للاستعمالات المنزلية والصناعية على السواء .
2. احداث تعديلات في القطاعات المختلفة بما تتطلبه البيئة المحلية والدولية فمثلاً بالإضافة إلى تعديل القوانين يجب النظر بجدية إلى المشاريع الإنتاجية الصناعية والزراعية العامة وإيجاد حلول سريعة لمشاكلها .
3. تجنب قطاع النفط في المستقبل القريب لكي نحفظ نصيب الاجيال القادمة من جانب، ولكي يتم الاستفادة منه في تطوير وتنمية القدرات والإمكانيات ومحاولة الاستعجال في ذلك، بالإضافة إلى دعم برامج الاستكشاف والتنقيب بطرق مراعية للبيئة .
4. حماية الأراضي الزراعية والغابات من الممارسات الجائرة، والعمل على تنمية سكانية متوازنة، بالإضافة إلى تطوير كافة الطرق والإجراءات الفنية والاقتصادية التي تقود إلى ترشيد استخدام المياه في كافة المجالات .
5. تعزيز التعاون المحلي والاقليمي والدولي بشأن تسخير الطاقة من أجل التنمية المستدامة، بالإضافة ادراج البعد البيئي في مشاريع التنمية .
6. توفير الوسائل الحديثة اللازمة لمكافحة التلوث النفطي بشواطئ ليبيا ومياهاها الاقليمية، وكذلك مراقبة الشواطئ لمنع القاء جميع أنواع المخلفات من مصادر برية أو عن طريق البواخر والسفن التي تدخل الموانئ الليبية او تمر قريبة من المياه الاقليمية لليبيا .
7. إجراء مسح بيئي شامل للقطاعات الصناعية لمعرفة مدى مساهمتها في تلوث البيئة بهدف اقتراح الوسائل والسبل للحد من هذا التلوث أو على الأقل التقليل منه، بالإضافة إلى اعداد موصفات عامة بيئية للوحدات الصناعية التي يتم انشاؤها في المستقبل .

المراجع

1. عبد الغني، (1997) : بعنوان العلاقة بين الفقر والتلوث البيئي وأثرها على التنمية الاقتصادية في الدول النامية مع تطبيق على حالة مصر، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة .
2. فاضل عبدالله إبراهيم (2001)، المستدامة في الوطن العربي ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد ،أكاديمية الدراسات العليا .
3. زينب عياد على قراييل ،(2010)، التلوث السمعي والآثار الناتجة عنه بمركز مدينة الزاوية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، شعبة الدراسات البيئية ، أكاديمية الدراسات العليا ، طرابلس .
4. محمد راشد أبوبكر،(2001)، الاقتصاد البيئي، مجلة البيئة والصحة ، ليبيا، العدد 114 .
5. أحمد جامع، (2006): النظرية الاقتصادية الجزء الأول، دار النهضة العربية، القاهرة .
6. سيد عاشور أحمد، (2006)، التلوث البيئي في الوطن العربي واقعة وحلول معالجته، الطبعة الأولى، القاهرة .
7. سلطان الرفاعي، (2009)، التلوث البيئي، دار إسامة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان .
8. سامح غرايبيبة، يحي الفرخان، (2002)، المدخل إلى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة .
9. خالد العراقي، (2011)، البيئة تلوثها وحمايتها، دار النهضة العربية، القاهرة .
10. راتب السعود، (2003): الإنسان والبيئة، دار الحامد للنشر والتوزيع، القاهرة .
11. محمد عياد مقيلي، (2002)، التلوث البيئي، دار شموع الثقافية، الزاوية، ليبيا، الطبعة الأولى .
12. محمد عبد البديع، (2006)، الاقتصاد البيئي والتنمية، دار الأمين للطباعة، القاهرة، الطبعة الأولى .
13. فتحي دردار، البيئة في مواجهة التلوث، نشر مشترك المؤلف ودار الأمل، القاهرة، بدون سنة نشر .
14. علياء حاتوغ، بوران محمد حمدان أودية، (2003) : علم البيئة، الطبعة العربية الثانية، القاهرة.
15. عادل الشيخ حسين، (2007)، البيئة مشكلات وحلول، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة .
16. يسري دعبس، (2006) : البيئة والتنمية المستدامة، البيطاش سنتر للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الاسكندرية .
17. أيمن سليمان مزاهرة، علي فالح الشوابكة، (2003)، البيئة والمجتمع، دار الشروق للنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة العربية الأولى، الإصدار الأول .
18. عبد القادر محمد عطية، (1997)، اتجاهات حديثة في التنمية، دار الجامعة، الاسكندرية .
19. ستيفن شميد هايتي، (1996)، تغيير المسار، مجلس الاعمال التجارية والصناعية للتنمية المستدامة، عمان .

المراجع الأجنبية

1. Owered by vBulletin® Copyright ©2000 - 2012, Jelsoft Enterprises Ltd.

Search Engine Friendly URLs by vBSEO 3.3.2 2102 © ، Yahoo!

الحماية القانونية للبيئة من أضرار النفايات الطبية

ايمان صالح علاق، دكتوراه قانون جنائي، جامعة الزاوية، ليبيا

emanallag82@gmail.com

الملخص

تعتبر البيئة هي كل ما يحيط بالإنسان أو الحيوان أو النبات من مظاهر وعوامل تؤثر في نشأته وتطوره ومختلف مظاهر حياته وهي بدورها ترتبط بحياة البشر في كل زمان ومكان، وخصوصاً فيما يؤثر في هذه الحياة من سلبيات، أهمها الأخطار الصحية الناتجة عن التلوث بمختلف أشكاله ودرجاته، وتعد النفايات الطبية أحد أخطر أنواع النفايات والتي تنتج عن المستشفيات والمصحات خلال نشاطها اليومي كميات عدة من النفايات الطبية، والتي تتنوع من نفايات عادية إلى نفايات خطيرة، ولهذه النفايات تأثير خطير وضار جداً على الإنسان المتعامل معها: كالأطعم الطبية والمرضى المسؤولين عن إدارتها ممن يقتضي طبيعة عملهم التعامل مع هذه النفايات، كذلك المرضى المقيمين والزائرين أيضاً.

يهدف هذا البحث لتسليط الضوء على خطر النفايات الطبية حيث أن اهمالها يلحق الضرر بالبيئة ويتسبب في تلوث الماء والهواء والترية ويدمر الطبيعة ويشوه نقاءها خاصة أن التلوث الناتج عن هذه النفايات له خاصية مختلفة وذلك من حيث صعوبة إثبات ذلك الضرر ونسبته في شخص معين حيث يوصف هذا الضرر بأنه عابر للحدود.

وتتمثل أهمية البحث في خطورة النفايات الطبية الناتجة عن الرعاية الصحية للمرضى والمستشفيات والمختبرات وغيرها التي بدأت تتراكم في البيئة شيئاً فشيئاً مخلفة وراءها تلوثاً بيئياً كبيراً كالإبر والشاش والقطن وبقايا العينات الملوثة بالدماء..، الأمر الذي يعد سبباً رئيسياً لانتقال العديد من الأمراض، وهذا ما دفعني لاختيار هذا الموضوع والكتابة فيه باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، و تدور إشكالية البحث حول التعريف والتوعية بهذا النوع من النفايات (النفايات الطبية)، وأنواعها ومصادرها والأضرار الناتجة عنها وكيفية التخلص منها ومعالجتها، وهل أفلح التشريع الجنائي الليبي في التصدي لهذه الأضرار والمخاطر وتوفير الحماية القانونية اللازمة؟

الكلمات المفتاحية: البيئة، النفايات الطبية، النظام القانوني، حماية البيئة.

1-المقدمة

نتيجة لتطور قطاع الرعاية الصحية في السنوات الأخيرة وما رافقه من زيادة في الكم والنوع للنفايات الطبية التي تنتجها، برزت خلال العقود الماضية مشكلة النفايات الطبية كأحد أهم القضايا ذات التأثير السلبي على الصحة والبيئة، بيد أن هذا التطور، وبقدر ما أسفر عنه من إيجابيات: كتحسين القطاع الصحي وتقديم أحدث الخدمات الصحية بقدر ما أفرز كذلك نتائج وخيمة من حيث: ارتفاع نسبة تولد النفايات الطبية وتكدسها وصعوبة تسييرها، ناهيك عن ارتفاع كلفة التخلص منها، فمن خلال التجارب والحوادث المتعاقبة ثبت أن صنف النفايات الطبية من أخطر أنواع النفايات، إذاً بفعل قلة المعلومات حول مدى تأثيرها والأضرار الناشئة عنها لدى الأفراد أو المعنيين بمجالات إدارتها، فضلاً عن لجوء منتجها إلى الحلول الوقتية في تسييرها والتخلص منها في الوسط البيئي؛ نظراً لنقص المهارات والكفاءات بالخصوص.

ينتج عن المستشفيات والمصحات خلال نشاطها اليومي كميات عدة من النفايات الطبية، والتي تنتوع من نفايات عادية إلى نفايات خطيرة، ولهذه النفايات تأثير خطير وضار جداً على الإنسان المتعامل معها: كالأطعم الطبية والمرضى المسؤولين عن إدارتها ممن يقتضي طبيعة عملهم التعامل مع هذه النفايات، كذلك المرضى المقيمين والزائرين أيضاً.

1-1. مشكلة البحث:

تدور إشكالية البحث حول التعريف والتوعية بهذا النوع من النفايات (النفايات الطبية)، وأنواعها ومصادرها والأضرار الناتجة عنها وكيفية التخلص منها ومعالجتها، وهل أفلح التشريع الجنائي الليبي في التصدي لهذه الأضرار والمخاطر وتوفير الحماية القانونية اللازمة؟

1-2. أهمية البحث:

خطورة النفايات الطبية الناتجة عن الرعاية الصحية للمرضى والمستشفيات والمختبرات وغيرها التي بدأت تتراكم في البيئة شيئاً فشيئاً مخلفة وراءها تلوثاً بيئياً كبيراً كالإبر والشاش والقطن وبقايا العينات الملوثة بالدماء..، الامر الذي يعد سبباً رئيسياً لانتقال العديد من الامراض، وهذا ما دفعني لاختيار هذا الموضوع.

1-3. منهج البحث: المنهج الوصفي التحليلي.

1-4. هدف البحث:

يهدف هذا البحث لتسليط الضوء على خطر النفايات الطبية حيث أن اهمالها يلحق الضرر بالبيئة ويتسبب في تلوث الماء والهواء والتربة ويدمر الطبيعة ويشوه نقاءها خاصة أن التلوث الناتج عن هذه النفايات له خاصية مختلفة وذلك من حيث صعوبة إثبات ذلك الضرر ونسبته في شخص معين حيث يوصف هذا الضرر بأنه عابر للحدود.

1-5. تقسيم البحث:

2-المبحث الأول: مفهوم النفايات الطبية

المطلب الأول: تعريف النفايات الطبية وأنواعها ومصادرها والأضرار الناشئة عنها.

المطلب الثاني: معالجة النفايات الطبية وطرق التخلص منها.

3-المبحث الثاني: النظام الدولي والقانوني لحماية البيئة من أضرار النفايات الطبية

المطلب الأول: الجهود الدولية لحماية البيئة من النفايات الطبية.

المطلب الثاني: النظام القانوني للنفايات الطبية في التشريع الليبي والوضع الراهن.

2-المبحث الأول: مفهوم النفايات الطبية

تشكل النفايات الطبية خطورة على البيئة وصحة الانسان، ففي ظل التطور الحاصل في قطاع الصحة تتزايد كمية نفايات المؤسسات الصحية يوماً بعد يوم، نتناول في هذا المبحث تعريف النفايات الطبية وأنواعها ومصادرها والأضرار الناشئة عنها ومعالجتها وطرق التخلص منها، وفقاً للمطلبين الآتيين:

المطلب الأول: تعريف النفايات الطبية وأنواعها ومصادرها والأضرار الناشئة عنها.

المطلب الثاني: معالجة النفايات الطبية وطرق التخلص منها.

1-2. المطلب الأول: تعريف النفايات الطبية وأنواعها ومصادرها والأضرار الناشئة عنها:

تعد النفايات الطبية أخطر انواع النفايات، نظراً لاحتوائها على المواد الخطرة والمعدية والضارة، والتي تكون سبباً في احداث الامراض والابوئة، الامر الذي يكون له أضرار صحية واجتماعية واقتصادية، ونتناول في هذا المطلب المراد من النفايات الطبية وأنواعها فرع أول ثم مصادرها والأضرار الناشئة عنها فرع ثاني.

1-1-2 الفرع الأول: تعريف النفايات الطبية وأنواعها

وردت عدة تعريفات للنفايات الطبية، حيث عُرفت بأنها: عبارة عن مواد يمكن أن يؤدي استعمالها بحسب الكمية أو التركيز أو الخواص الكيماوية والفيزيائية إلى التأثير على الصحة العامة، أو زيادة نسبة الوفيات بين البشر والتأثير سلبيًا على البيئة عند إدارتها (العنزي، 2008، ص273).

كما عُرفت بأنها: النفايات التي تتولد عن منشآت الرعاية الصحية كنفائات العيادات والمشافي ومراكز الدم أو أية أماكن أخرى (الأمين، 2016، ص515)، وبأنها: النفايات الناتجة عن عمل المشافي والمراكز الطبية والعيادات والمخابر والأدوية منتهية الصلاحية، سواء المتعلقة بالإنسان أو الحيوان، ويحتمل أن تحمل عوامل جرثومية معدية أو إشعاعية أو كيميائية (الأبيض، 2020، ص30).

وعرفت منظمة الصحة العالمية بأنها: النفايات التي تنتج عن المنشآت التي تقدم الرعاية الصحية والمختبرات ومراكز إنتاج الأدوية والمستحضرات الدوائية واللقاحات ومراكز العلاج البيطري والمؤسسات البحثية من العلاج والتمريض (منظمة الصحة العالمية، 2005، ص9).

وعرفت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية بأنها: أية مخلفات تنتج عن مؤسسات معالجة طبية، ويشمل ذلك: المستشفيات والمختبرات الطبية والعيادات الصحية وغيرها (الدباسي، 2012، ص12).

وعرفت أيضًا بأنها: كافة النفايات الصلبة والسائلة الناتجة عن مؤسسات الرعاية الصحية والمختبرات البحثية، إضافة إلى النشاطات الصحية في المناطق النائية والمتفرقة، بما في ذلك النفايات المنزلية (المعلم، 2003، ص29).

ومن حيث التشريعات العربية فقد عرفت النفايات الطبية عند المشرع المصري بموجب الفقرة 14 من المادة الأولى من الفصل الأول للقانون رقم 202 لسنة 2020 بشأن إصدار قانون تنظيم المخلفات، المخلفات الخطرة: هي المخلفات التي تحتوي على مكونات عضوية أو غير عضوية أو مركبات يكون لها ضرر على صحة الإنسان أو البيئة؛ نظرًا لخصائصها الفيزيائية أو الكيماوية أو البيولوجية، أو لاحتوائها على صفة من صفات الخطورة مثل المواد المعدية، وعُرفت كذلك في إطار التشريع المصري بموجب المادة الأولى الفقرة 19 من قانون البيئة رقم 4 لسنة 1994 بأنها: مخلفات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها المحتقظة بخواص المواد الخطرة التي ليس لها استخدامات تالية أصلية أو بديلة، مثل: النفايات الإكلينيكية من الأنشطة العلاجية والنفايات الناتجة عن تصنيع أي من المستحضرات الصيدلانية والأدوية أو المذيبات العضوية أو الأحبار.

أما في ليبيا فقد عرف النفايات الطبية ضمن أحكام المادة الثانية من قرار لجنة إدارة الهيئة العامة للبيئة رقم 235 لسنة 2015 بشأن اعتماد اللائحة التنفيذية لإدارة المتكاملة للمخلفات الطبية بأنها: النفايات الصلبة أو السائلة الناشئة عن أنشطة الرعاية الصحية الطبية، مثل: تشخيص المرض أو مراقبته أو معالجته أو إصلاح الإعاقة عند البشر أو الحيوانات، بما في ذلك البحوث ذات الصلة التي تجري تحت إشراف طبيب جراح بيطري أو أي شخص آخر مصرح له وفقًا لمؤهلاته العلمية.

وعرفها كذلك النظام الموحد لإدارة نفايات الرعاية الصحية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي والذي اعتمده المجلس الأعلى في دورته 22 ديسمبر لسنة 2001، في المادة الأولى بأنها: النفايات التي تنتج من المنشآت التي تقدم الرعاية الصحية المختلفة والمختبرات ومراكز إنتاج الأدوية والمستحضرات الدوائية واللقاحات ومراكز العلاج البيطري والمؤسسات البحثية، ومن العلاج والتمريض في المنازل.

وعُرفت أيضًا بموجب المادة الأولى من نظام إدارة نفايات الرعاية الصحية بدولة سوريا الصادر عام 2010 المادة الأولى الفقرة (ز) من القانون رقم 49 لسنة 2004 بشأن النظافة الجمالية العامة بسوريا: "النفايات الناتجة عن عمل المشافي والمراكز الطبية والعيادات والمخابر والمعالجة المنزلية والأدوية منتهية الصلاحية، سواء المتعلقة بالإنسان أو الحيوان، ويحتمل أن تحمل عوامل جرثومية معدية أو كيماوية أو إشعاعية، يشمل ذلك التطبيقات العملية في الجامعات والمعاهد والبحوث المتعلقة بها".

وبعد استعراض هذه التعريفات يمكننا القول بأن النفايات الطبية: هي كل ما تنتجه الأنشطة الطبية أو بعض الأنشطة الملحقة بها من نفايات، والتي تؤدي إلى الأضرار بالصحة العامة وتلوث البيئة.

تصنف النفايات الطبية وفقًا لدرجة خطورتها إلى نفايات خطيرة، ونفايات غير خطيرة (شبه منزلية).

أولاً - نفايات غير خطيرة

وهي النفايات التي تنتج عن العمليات الاعتيادية التي تمارس داخل المؤسسات الصحية، وهي لا تشكل أي خطر بيولوجياً أو إشعاعياً، وتتمثل في الآتي:

- النفايات الناتجة عن المطابخ وأماكن تحضير الأطعمة وتقديمها وتغليفها والفضلات الناتجة عنها والأطعمة المهذورة ومواد التنظيف.

- نفايات مكتبية التي تتولد عن نفايات المرضى بأمراض اعتيادية غير معدية؛ كالورق والمعادن تصريف غسيل الملابس والنفايات السائلة. (محمود، 2018، ص9)

وهذا النوع من النفايات لا يشكل خطورة على الإطلاق، ويمكن التعامل معها مثل النفايات المنزلية وتصرف في مكبات النفايات العمومية عند فصلها عن النفايات الأخرى.

ثانياً - النفايات الخطرة

وهي نوع من النفايات تشكل خطراً كبيراً على صحة وسلامة الإنسان والبيئة، وقد عرفت اتفاقية بازل بأنها: تلك المواد أو الأشياء التي يراد التخلص منها طبقاً للأنظمة والقوانين الوطنية، والتي تحتاج إلى أساليب خاصة للتعامل معها ومعالجتها؛ حيث لا يمكن التخلص منها في مواقع طرح النفايات المنزلية؛ وذلك بحسب خواصها الخطرة وتأثيراتها السلبية على البيئة والسلامة العامة (أبوزيد، 2008)، وتصنف النفايات الخطرة وفقاً لما يلي:

النفايات المعدية

وهي النفايات التي تنقل الأمراض المعدية لاحتوائها على البكتيريا أو الفيروسات أو الطفيليات أو الفطريات، وتشمل البقايا الباثولوجية كأجزاء الأنسجة والأعضاء المستأصلة وأجزاء الأجنة والمشيمة والجثث وسوائل ودماء الجسم المصاب، كذلك المعدات والأدوات الملوثة بدماء ونواتج المرضى كالأبر والحقن والشاش والقطن والقفازات وأجهزة تنقية الدم ونفايات عزل المرضى، وأقسام الحجر الصحي التي تعد شديدة الخطورة بما فيها غيارات الأسرة، كذلك نفايات المخابر الطبية. (الأمين، 2007، ص23)

نفايات المواد الحادة

وهي نفايات المواد الحادة التي يُراد التخلص منها بعد استخدامها كالأبر والحقن والمشارط والعبوات الزجاجية المستخدمة في التطعيم (زرقاوي & جدي، 2016، ص4).

النفايات الكيميائية

تشمل نفايات المواد الكيميائية السائلة التي استخدمت في المراكز الصحية: كالمطهرات ومواد التعقيم لتنظيف جروح المرضى أو لتنظيف وتعقيم الاجهزة الجراحية، أو لتنظيف الأسطح والمحاليل التي انتهت مدة صلاحيتها أو التي لم تخزن بطريقة صحيحة (العتبي، 2016، ص193).

النفايات الباثولوجية

تشمل النفايات الناتجة عن مخلفات وبقايا بشرية: كالمشيمة في قسم الولادة وبقايا العمليات الجراحية من دماء وسوائل، وأعضاء الجسم المستأصلة والمبتورة، أيضاً نفايات العينات داخل معامل الباثولوجي (المعلم، ص29).

النفايات المشعة

هي نفايات أقسام الطب النووي التي تحتوي على مواد مشعة أثناء الكشف أو العلاج: كالسوائل التي تنتج عن العلاج الإشعاعي أو سوائل المرضى الذين تم فحصهم بمواد مشعة (طاهر، 2019، ص48)، أيضاً النفايات الناتجة عن عمليات تشخيص وعلاج وتطبيقات تتعلق بالبحوث الطبية، وهي تشمل مولدات النويدات المشعة والمصادر الإشعاعية المعلقة (جورجيسكو، 2011، ص7).

النفايات الصيدلانية

هي عبارة عن مواد صيدلانية تشمل أدوية ومواد كيميائية غير صالحة أو تالفة ومنتهية الصلاحية، كما تشمل اللقحات والأمصال (فيض الله، 2018، ص348).

نفايات المعادن الثقيلة

كنفايات البطاريات وموازن أجهزة الضغط والحرارة واسطوانات غاز التخدير، والمعادن الناتجة عن خدمة الأسنان كالفضة والزئبق والرصاص وأقسام التصوير بالأشعة (مخبير، 2017، ص113).

2-1-2. الفرع الثاني: مصادر النفايات الطبية والأضرار الناشئة عنها

تتعدد وتتوزع مصادر النفايات الطبية والأضرار الناتجة عنها، وفقاً لما يلي:

الفرع الأول: مصادر النفايات الطبية.

الفرع الثاني: الأضرار والمخاطر الناشئة عن النفايات الطبية.

تصنف مصادر النفايات الطبية إلى مصادر رئيسية وأخرى ثانوية:

- مصادر رئيسية

من أهم المصادر الرئيسية للمستشفيات بكافة أنواعها: كالمستشفيات المركزية والجامعية والعيادات والمصحات الخاصة والمختبرات ومراكز بنوك الدم ومراكز غسيل الكلى وأمراض النساء والتوليد وعلاج الأورام، وعيادات الطب البيطري، بالإضافة إلى دور التمريض لكبار السن والمعامل البحثية ومعامل ومخابر التحاليل.

- مصادر ثانوية

تشمل المصادر الثانوية نفايات مؤسسات الرعاية ذات الإنتاج المنخفض للنفايات الطبية: كالأنشطة غير الصحية التي تشمل إدخال وريدي أو تحت الجلد كمراكز التجميل أو الوشم أو خدمات الجنائز، والعلاج المنزلي والحجامة (الخطيب، 2007، ص695).

أصبحت النفايات الطبية مصدر قلق في جميع أنحاء العالم، وذلك بعد التزايد السريع في عدد السكان وما ينتج عنه من زيادة في كمية ونوعية النفايات؛ الأمر الذي يتطلب اهتماماً خاصاً في كيفية التعامل معها؛ حيث تحتوي المؤسسات الصحية على العديد من المخاطر عند التعرض لها، وقد تكون أضراراً صحية تؤدي إلى الإصابة بالأمراض المعدية، وقد تكون أضراراً بيئية يلحق ضرراً بالبيئة أو أضراراً صحية حيث تحتوي النفايات الطبية المعدية والحادة على كميات كبيرة ومتنوعة من الميكروبات الممرضة: كالميكروبات الجلدية التي تتواجد بنفايات القطن والشاش الملوث بدماء وسوائل المرضى المصابين بمرض نقص المناعة والتهاب الكبد الوبائي بأنواعه، وتعد النفايات الحادة من إبر وحقن ومشارط ومناشير من أخطر تلك النفايات وأكثرها تسبباً في نقل العدوى؛ وذلك لسهولة دخولها للجسم خاصة عن طريق الوخز والجرح، ففي عام 1992 ثبت إصابة 8 حالات بنقص المناعة في فرنسا للعاملين بالصحة؛ بسبب جروح ناتجة عن نقل النفايات الطبية (الثابت، 2005).

أيضاً النفايات الكيميائية والصيدلانية كالعقاقير والأدوية المنتهية الصلاحية ونفايات المواد الكيميائية: كمواد التعقيم والتطهير ومركبات المواد الكيميائية الحارقة والقابلة للاشتعال؛ كالتى تستعمل في تعقيم وحفظ عينات الأنسجة وتحدث حروقاً للجلد وأضراراً للعيون (أبو الهدى، 2018، ص128).

بالإضافة إلى الأضرار الصحية الناشئة عن التعرض لأدوية العلاج الكيماوي للأمراض السرطانية؛ وذلك عند تحضيرها أو إعطائها للمريض أو عند التصرف أو التخلص منها؛ وذلك لمقدرة تلك المواد على قتل الخلايا البشرية وإحداث تشوهات بها (الغراري، 2010، ص40).

أما عن تأثير وأضرار النفايات المشعة فهي تختلف حسب درجة خطورتها؛ حيث تعتمد على نوع وكمية الأشعة المتعرض لها، وتدرج أضرارها ما بين الصداع والدوخة والقيء، إلى التأثير على المحتوى الجيني الوراثي للخلايا (الثابت، ص4).

أما الأضرار البيئية

فتظهر من خلال: التلوث الجوى والبرى والبحرى والتخلص العشوائى وغير الأمن للنفايات الطبية؛ حيث تتسبب في تلوث التربة والمياه والهواء، أيضاً نفايات الأدوية والمواد الكيميائية التي يتم التخلص منها عبر شبكات الصرف الصحي، والتي تحتوي على عناصر ثقيلة كالزئبق ومركبات الفينول ومشتقاته إضافة إلى المخاطر والأضرار البيئية التي تحدثها الديكسونات الناتجة عن عمليات حرق النفايات الطبية؛ حيث نهبت منظمة الصحة العالمية (WHO) الحد من معدلات انبعاثها (البلعزي، 2008، ص32).

ناهيك عن الأضرار البيولوجية (النفسية) جراء إلقاء هذه النفايات على جوانب الطرق؛ مما يشوه جمال الطبيعة ويؤثر نفسياً على الإنسان فيسبب التذمر والتشوش الفكرى، ويفقد قدرته على العطاء والتركيز (التلوث البصرى).

2-2.المطلب الثاني: معالجة النفايات الطبية وطرق التخلص منها

يقصد بمعالجة النفايات الطبية بأنها مجموعة من الطرق التي تستخدم لتغيير خصائص ومميزات المواد الخطرة وذلك بتغيير طبيعية تكوينها البيولوجي أو الكيميائي وجعلها أقل خطورة أو غير خطيرة حتى يمكن بعدها التعامل معها بشكل أكثر أماناً فيمكن نقلها أو جمعها أو تخزينها أو التخلص منها بدون أن يلحق أضراراً بالبيئة والأنسان (ادريس، 2018، ص90)

وتعرف بأنها العملية القائمة على غسل النفايات لفترة محددة ثم يتم التطهير باستخدام الكلور بتركيزات متباينة ومتفاوتة أثناء عملية المعالجة (Irfa'i&Arifin&Kriswandana 7Thohari, 2020, P257)، وكذلك بأنها الأساليب المتمثلة في ترميد النفايات أي حرقها وأوتوكلاف النفايات باستخدام الحرارة والبخار واستخدام الموجات الميكروية في معالجة النفايات وكذلك التطهير الكيميائي للنفايات الطبية (Yi.T.C&Jusoh, 2021, p49).

تبلغ نسبة النفايات الطبية التي لا تشكل خطراً على صحة الإنسان أو البيئة حوالي 75 إلى 80% من إجمالي النفايات رغم قلة النسبة المتبقية، بيد أنها تعدُّ خطيرة جداً وينجم عنها مخاطر صحية إذا لم يتم التخلص منها بطريقة سليمة وآمنة. وتواجه بلدان العالم الثالث تحديات كبيرة تتعلق بكيفية تصريف النفايات الطبية والتخلص منها بشكل سليم نظراً لتوسع نظم وخدمات الرعاية الصحية الذي يقابله الافتقار للموارد التكنولوجية وارتفاع القيمة المالية التي تضمن التخلص من تلك النفايات بطريقة آمنة. وبحسب التقرير الأخير الصادر عن وكالة البيئة والتحكم في الطاقة (ADEME) بشأن خطة التخلص من النفايات الطبية في فرنسا، وصلت حجم النفايات الطبية، التي تم إنتاجها في فرنسا إلى 163000 كل عام. وقد وصل إجمالي التخلص من النفايات الطبية، التي جري إنتاجها في فرنسا إلى 256275 طن، وقد تجاوز حجم النفايات التي تم التخلص منها خلال العام 2008 إلى 169958 (Ademe, 2010).

تختلف وتتعدد الطرق المتبعة لمعالجة النفايات الطبية والتخلص منها، ولكل طريقة مميزات وعيوب ومن هذه الطرق وفقاً لما يلي بيانه وشرحه.

الفرع الأول : الطرق العامة لمعالجة النفايات الطبية.

الفرع الثاني : الطرق المثلى والحديثة لمعالجة النفايات الطبية.

2-2.1-الفرع الأول: الطرق العامة لمعالجة النفايات الطبية

تهدف هذه الطرق للحد من الأضرار التي يمكن أن تطرأ من النفايات الطبية والتقليل من مخاطرها وهناك عدة أنواع لهذه الطرق وهى:

2-2-1-1-الردم "الطمر" أو الدفن Entreposage :

يعرف بأنه تخزين النفايات فى باطن الأرض: (م.3، القانون الجزائري) يعدُّ الردم فكرة أولية اذ تنتهجها كثير من الدول، كما تعد من أقدم الطرق المتبعة وتتم هذه العملية بوضع النفايات داخل حفرة بباطن الأرض وفقاً لشروط فنية، حيث يحتاج الردم لمواصفات هندسية خاصة بعد دراسة جيولوجية للموقع، على أن يكون الدفن بأقصى عمق يصل لعدة أمتار، فقد يتم طمر النفايات الطبية داخل حرم المستشفيات حينما يكون هو الخيار الوحيد المتاح والقابل للتطبيق لمؤسسات الرعاية الصحية سيما التي تنتهج استخدام الحد الأدنى لإدارة نفايات الرعاية الصحية، ولكن وفقاً لشروط معينة يتمثل أهمها فى عدم الدخول لمواقع التخلص إلا للأشخاص المرخص لهم بذلك، وأن يقتصر الطمر على كميات صغيرة من النفايات (صيفة، 2015، ص38)، وتعدُّ النفايات المشعة هي أكثر المواد التي تخضع لهذه العملية إلا أنَّ هذه الطريقة لا تعدُّ صحيحة، حيث لا توجد أى مخاطر فيما لو كانت هذه النفايات بيولوجية (Oussibrahin, 2019, p912) شريطة أن يتم ردمها ودفنها بطريقة صحيحة وآمنة، أما فيما يتعلق بالنفايات المشعة فلا

يحبذ ذلك، حيث إن نصف عمر بعض العناصر المشعة تصل لمئات الآلاف السنين، فضلا على أن الأشعة المؤينة تصل لأبعاد كبيرة ويتناقلها الهواء ومن ثم تلوث المنطقة بالكامل، كما يعاب هذه الطريقة كونها تتسبب في تلوث المياه الجوفية نظرا لانتشار نواتج النفايات بالتربة ولكن تتبع معظم الدول هذه الطريقة حيث تدفن النفايات في أرض نائية وبعيدة ومحاطة بأسوار حولها تحذر المواطنين من الاقتراب منها (عبدالباري، 2015، ص55).

2-2-1-2. الحرق (الترميد) incinération :

عبارة عن وسيلة للتخلص من النفايات السائلة والصلبة في منشآت ترميد خاصة بذلك يتوافر لديها مداخن طويلة وغرف إحراق مصممة ومخصصة، وذلك بتدميرها كليًا وتحويلها لنفايات غير ضارة عن طريق الحرق الجاف للنفايات بواسطة الأوكسجين داخل أفران ساخنة بدرجات عالية الحرارة، ولمدة زمنية طويلة، ينتج عنه تحويل المركبات العضوية إلى مواد غير عضوية وتقليل من حجم ووزن النفايات (LPCC,2006,p6)

درجت المستشفيات حتى وقت قريب على استخدام هذا الأسلوب، حيث كان الاتجاه السائد للتخلص من النفايات الطبية في العديد من دول العالم نظرًا لقدرتها على معالجة النفايات الطبية والتخلص منها وتقليل درجة خطورتها وخفض حجمها وكتلتها لقدرتها على إضاعة معالمها وسهولة وسرعة التخلص منها بنسبة 90% هو تزويد المستشفيات والمراكز الصحية بمحارق ذات قدرة مناسبة، مع ضرورة وجود محارق بديلة للاستخدام في حالة الصيانة أو التوقف المفاجئ للمحرقة الرئيسية، وقد عزز من هذا الأسلوب سهولة الوصول لمحارق النفايات، فضلا على أن الحرق الجيد للنفايات يضمن القضاء على ملوثاتها من الميكروبات بالإضافة إلى أنه لا يتخلف عنها أية فضلات سائلة (الزهراني & الجدائل، 2018، ص214). وبرغم التوسع، في الواقع العملي، من استخدام هذه الوسيلة لمعالجة النفايات الطبية، إلا أن هناك حلول أخرى، لا تقل أهمية وفعالية عن طريقة الحرق، أو الترميد للنفايات الطبية، فهناك المعالجة الكيميائية le traitement chimique، أو المعالجة بالميكرويف micro-ondes، التي قد تحظى بقدر كبير من القبول، في بعض الشروط.

بيد أن تقنية المحارق تتطلب الرقابة البيئية المستمرة، كما أن تشغيلها يحتاج لفنيين مؤهلين ومدربين بما يحمي أفراد المجتمع من مخاطر الملوثات وذلك لما تحدثه من تلوث الهواء بفعل انبعاث الغازات مثل كلوريد الأيدروجين والزنابق والكاديوم والرصاص وأبخرة الديوكسينات التي تعد ذات سمية عالية، الأمر الذي يؤثر على صحة وحياة السكان القاطنين قرب المناطق القريبة من المحارق. (الفيشاوي، 2001، ص26) وتبرز مخاطر الحرق، حينما تتم عمليات الحرق في درجة حرارة منخفضة، أو مواد بلاستيكية تحوي مادة إشعاعية، حيث تتحول في هذه الحالة إلى أكسيد الكلور، مما يترتب عليه حدوث أمطار حمضية، ومن ثم تسميم الجو، وهو ما نراه في الانبعاثات، وعلى هذا الحال، يتعين أن تتم عملية الترميد في درجة حرارة عالية تتجاوز 100 درجة مئوية، خاصة وأن هذه الطريقة لا تزال إحدى التكنولوجيات القادرة على المعالجة الصحيحة لكافة نماذج النفايات الطبية، وحسبنا أنها قادرة على تقليص حجم النفايات لأقصى درجة ممكنة (Manuel,2011).

تتنوع المحارق التي تستخدم لمعالجة النفايات الطبية :

أ – محارق النفايات العادية :

تستخدم لحرق النفايات الخطرة حيث تعمل عند درجة حرارة 800 - 1100°م.

ب- المحارق البدائية :

تستخدم لحرق النفايات العادية وتصل درجة حرارتها ما بين 750 - 900°م، ويعيب هذا النوع من المحارق نشر الأكاسيد الضارة وانبعاث الأدخنة منها والرماد والرصاص والزنابق الذي قدر بنسبة 10 - 13كجم/ السنة .

ج- محارق الإبر:

تتميز بصغر حجمها وتعمل بالموجات الكهرومغناطيسية، وتمتاز بقدرتها العالية على تدمير الإبر بشكل كامل وتحويلها لكتلة معدنية صغيرة جدًا ليس لها خطر الوخز. (مخولف، 2002، ص26).

2-2-2-3. الإغراق أو الدفن في البحر:

يعد الإغراق من بين الطرق غير الآمنة للبيئة، ويعرف بأنه رمي النفايات في الوسط المائي(م.3القانون الجزائري&قانون البيئة المصري1994) حيث كان الاعتقاد السائد قديماً بقدرة البحار على تطهير نفسها ذاتياً من النفايات وقتل الميكروبات وتخفيف تركيز وشدة النفايات وجعلها غير ممرضة، حيث تشمل عملية الإغراق تصريف كافة النفايات الخطرة بما في ذلك النفايات الطبية التي تمتلك خواص فيزيائية أو بيولوجية أو كيميائية، من ثم تتطلب إجراءات خاصة لنقلها وتصريفها لتلافي خطرهما على الصحة العامة

تشير الدراسات أن أكثر من "5 آلاف" مركب كيميائي يتم إغراقها في عرض البحار سنوياً وتعد الولايات المتحدة الأمريكية من أكثر الدول لجوءاً لهذه الطريقة، حيث تتخلص من نفاياتها سنوياً في المحيط الباسفيكي والأطلسي، وقد أدى التوسع في استخدام هذه الطريقة إلى عدم قدرة البحار على معالجة ما يلقي بها من نفايات نظراً للزيادة المستمرة لكميات النفايات، ناهيك عن الآثار الضارة الناجمة عن ذلك بالنسبة للأسماك والكائنات البحرية التي تصل في نهاية المطاف عبر السلسلة الغذائية للإنسان. (الأميلس،2008،ص42)

2-2-1-4. أنظمة المعالجة الكيميائية :

إنّ مناهج المعالجة الكيميائية الأتوماتيكية، بصورة كاملة تستخدم، وبصورة أساسية، المطهرات، مع ما لاستخدام هذه المطهرات من آثار سلبية على مستخدمي هذه المواد الكيميائية(La gestion sécurisée des déchets médicaux) ، حيث يتم تقطيع النفايات الطبية وفقاً لهذه الطريقة بواسطة جهاز تقطيع ورشها بمادة كيميائية كثاني أكسيد الكلورين وحمض الباراسييك لفترة كافية لقتل الكائنات الحية الدقيقة، ثم بعد ذلك تجف النفايات وتفصل السوائل المتبقية من المادة الكيميائية المطهرة وبالتالي فإنّ بقايا المعالجة بهذه الطريقة قد ضاعت معالمها كنفايات طبية بالإضافة إلى معالجة البقايا السوائل كيميائياً قبل التخلّص منها في المجاري الأمر الذي يضمن سرعة معالجة النفايات والتقليل من حجمها بشكل واضح(الدباسي،ص54) إلا أنه من عيوب هذه الطريقة ارتفاع التكلفة فضلاً عن كونها غير مناسبة لجميع النفايات(الثابت،ص3).

2-2-1-5. التغليف في كبسولات "كبسولة" :

تعدّ من الطرق السهلة والآمنة وقليلة التكاليف، حيث يعتمد على وضع النفايات الطبية داخل صناديق أو حاويات من مواد بلاستيكية ترش بمواد مثبّثة كالرمل أو الصلصال وبعد جفاف هذه المواد يتم إغلاقها نهائياً وترمي في المكبات وتستخدم عادة هذه الطريقة للنفايات الطبية المتمثلة في الإبر والحقن والنفايات الصيدلانية(الثابت،ص3)

2-2-1-6. معالجة النفايات السائلة :

يتم التخلص من الدّم السائل والبول والبراز وسوائل الجسم والإفرازات في المجاري وذلك بعد استخدام المطهرات اللازمة عند اللزوم (بشار&كدام،2019،ص24).

بيد أنّ الممارسات العملية تشهد بقيام بعض المنشآت الصحية بما في ذلك المستشفيات بالتخلّص من المياه العادمة الناتجة عن النفايات الطبية في شبكات الصرف الصحي بدون معالجتها(مخيبر،ص111)

2-2-2. الفرع الثاني: الطرق المثلى والحديثة لمعالجة النفايات الطبية .

ظهرت في الأفق بعض الطرق لمعالجة النفايات الطبية، وذلك بعد ثبوت جدواها علمياً وبما لا يدع مجالاً للشك، وتتمثل هذه الطرق فيما يلي:

أ: الطرق المثلى لمعالجة النفايات الطبية.

ب: الطرق التقنية الحديثة لمعالجة النفايات الطبية.

أ: الطرق المثلى لمعالجة النفايات الطبية:

عدم التخلص السليم والأمن للنفايات الطبية كالمواد الحادة الملوثة من إبر الأنسولين والمشارط وأمواس الحلاقة من أكثر المخاطر التي تواجه نقل النفايات وعمال المكبات، فرمى مثل هذه النفايات بالأكياس العادية للقمامة قد يصيب أحد العاملين عند الجمع والنقل أو التفريغ بأذى لا تظهر نتائجه الخطيرة والمؤذية إلا على المدى البعيد، ولحد من هذه الخطورة يتعين اتباع ما يلي – نظام الفرز – نظام الفرز أو الفصل(المادة الثانية، اللائحة التنفيذية للإدارة المتكاملة للمخلفات الطبية، فصل المخلفات)

يعدُّ نظام الفرز بداية سليمة وأمنه في التعامل مع النفايات الطبية وأفضل طريقة متبعة لذلك هي الأكياس البلاستيكية ذات الألوان المختلفة أي ما يعرف بطريقة التشفير اللواني وذلك وفقاً لما يلي:

- النفايات الحادة كالإبر والمشارط يتم وضعها داخل أوعية وعبوات قوية محكمة تقاوم التسرب أو وضعها داخل أوعية بلاستيكية تم استعمالها سابقاً في حفظ المنظفات العادية بحيث يكون عنق القنينة ضيق حتى لا يتسبب في وخز أي أحد وتوضع عليها علامة واضحة يكتب عليها نفايات طبية خطيرة بعد اتمام عملية تعقيم هذه القناني يتم إغلاقها، ويلف عليها شريط لاصق قوى ثم ترمي بأكياس القمامة العادية .

- النفايات المعدية يتم تجميعها داخل أكياس صفراء اللون من مادة البلاستيك القوي الغير قابل للثقب حسب ما أوجت به منظمة الصحة العالمية بخلاف النظام الأمريكي فقد أوصى باللون الأحمر .

- النفايات الصيدلانية والمواد الكيميائية توضع في أكياس بنية اللون أو حاويات من البلاستيك .

- النفايات المشعة نظراً لخطورتها على البيئة توضع في صناديق رصاصية اللون بمواصفات خاصة مكتوب عليها "مواد ذات نشاط إشعاعي".

- النفايات الناتجة عن العمليات الجراحية ونواتج عمليات الولادة يتعين فصلها عن النفايات الأخرى ، نظراً لخطورتها واحتمال أن تتسبب في انتشار الأمراض الخطيرة والمعدية ومنع التخلص منها بطريقة تؤثر على سلامة البيئة المائية والأرضية والهوائية.

- النفايات الاعتيادية والعامية توضع في أكياس سوداء اللون " بلاستيكية" (ساطي،2013، ص48).

ب: الطرق التقنيّة الحديثة لمعالجة النفايات الطبيّة:

تهدف هذه الطرق إلى تغيير الصفة الطبيعيّة والكيميائيّة للنفايات الطبيّة وتعدُّ من أهمها:

2-2-2-1. المعالجة الحرارية (نظام التعقيم بالأتوكلاف (Stérilisation en autoclave): (الهيئة العامة للبيئة، ليبيا)

يسمى بنظام التعقيم البخار ويعتبر ثانی أكثر التقنيات المستعملة لمعالجة النفايات الطبية الخطرة، حيث تتعرض فيها النفايات إلى بخار مشع تحت ضغط عالي داخل أحواض خاصة تسمى الأتوكلاف ذات مواصفات عالمية وتكون هذه الأحواض صامدة تقاوم درجة الحرارة والضغط (الجوياني، 2018، ص44) وتعتمد الفترة الزمنية اللازمة للتعقيم على حجم ووزن النفايات ونوعية الميكروبات وهي طريقة آمنة بيئياً ، بيد أن تحتاج لتكلفة الاستثمار والتقنيات الحديثة فضلاً عن موظفين فنيين مؤهلين لذلك بالإضافة إلى كونها لا تصلح للنفايات الصيدلانية والكيميائية والنفايات الطبية البشرية (الثابت). ويوجد في كل مستشفى بكندا أجهزة الأتوكلاف، حتى في بعض المراكز المحلية، فعلى سبيل المثال، يوجد بجامعة شيربروك Sherbrooke، أتوكلاف لمعالجة النفايات بدرجة حرارة 121 درجة مئوية، حيث توضع النفايات تحت ضغط 105 KPA خلال 60 دقيقة. وتخضع عملية التعقيم بالأتوكلاف لرقابة دقيقة لتحقيق فعاليتها في معالة النفايات الطبية. (Boubacar,2011)

2-2-2-2. المعالجة الإشعاعية (أنظمة المعالجة بالميكروويف): وهو نظام ذات كفاءة وتطهير جيد حيث تعتمد هذه الطريقة على رش النفايات بالماء ثم تعريض النفايات للميكروويف داخل نظام مغلق يتم تسخين المياه الموجودة داخل النفايات بواسطة أشعة الميكروويف ويعيب هذه الطريقة في أنها لا تصلح للنفايات الكيميائية الخطرة وأيضاً عالية التكاليف عند التشغيل والصيانة. (زرقاوي، 2016، ص8) ويكشف لنا الواقع العملي كيف جري استخدام هذه الطريقة للمعالجة للنفايات الطبية، بالميكروويف منذ بداية فترة الستينات من القرن العشرين في الصناعات الخاصة بالغابات (Hanzouli,2013,p5). ومن ناحية أخرى، فقد أوصت منظمة الصحة العالمية باستخدام هذه التقنيّة، بحكم ما يتوافر لها من فعالية في المعالجة فضلاً عن معامل الأمان، في المعالجة بالميكروويف (Une technologie innovante qui combine broyage et stérilisation par micro-ondes, disponible sur le site)

2-2-2-3. المعالجة البيولوجية:

تعدُّ المعالجة البيولوجية من بين الطرق الآمنة للتخلص من النفايات الطبية ويعتمد على تعقيم كامل للنفايات الطبية المعدية وتحويلها للحالة السائلة تم القيام بتجميدها بشكل واسع الأمر الذي يسمح بانتشار الفيتامينات والكائنات الدقيقة ليتم استخدامها فيما بعد كسماد عضوي وتبث استخدام هذه الطريقة في كل من الهند ومصر (أبوالمعاطي، ص172)

أوصت منظمة الصحة العالمية لمعالجة والتخلص من النفايات الطبية في الموقع باتباع الخطوات الآتية: (منظمة الصحة العالمية، ص40)

- 1) يتم التخلص من النفايات الطبية كالأدوات الحادة والإبر وغيرها والنفايات المعدية عن طريق الردم وذلك بدفنها في حفرة يتم حفرها في الأراضي التابعة لمؤسسات الرعاية الصحية وتغطي بالتراب بما يضمن عزلها والتخلص منها.
 - 2) استخدام أسلوب الحرق المفتوح وهو أكثر الأساليب المتبعة في البلدان النامية باعتباره غير مكلف.
 - 3) استخدام أنظمة متطورة خاصة للدول ذات الدخل العالى والمتوسط مثل المحارق ذات الحجرتين، التعقيم الحرارى، تكنولوجيا الميكروويف .
- استخدم المشرع الليبي وفقا لأحكام اللائحة التنفيذية للإدارة المتكاملة للمخلفات الطبية المادة الثانية " التعقيم الحرارى والتعقيم البخار والتطهير الكيميائي وفصل المخلفات.

3- المبحث الثاني: النظام الدولي والقانوني لحماية البيئة من أضرار النفايات الطبية

بسبب ما أفرزته النفايات الطبية من تراكمات سلبية وآثار ومخاطر على الصحة العامة والبيئة- أضحى من الضروري تدخل المشرع لحتمية فرض قواعد وقوانين تحدد المسؤوليات، وتنظم سبل التعامل مع هذه النفايات بغية الحد من أضرارها والحفاظ على البيئة وصحة المجتمع، وهذا ما سنحاول طرحه وبيانه في المطلبين التاليين:

المطلب الأول: الجهود الدولية لحماية البيئة من النفايات الطبية.

المطلب الثاني: النظام القانوني للنفايات الطبية في التشريع الليبي والوضع الراهن.

3-1. المطلب الأول: الجهود الدولية لحماية البيئة من النفايات الطبية

بعد زيادة حوادث نقل النفايات، وزيادة خطورة التلوث البيئي بواسطة النفايات الخطرة لمختلف أنواعها خاصة النفايات الطبية؛ بدأ التحرك الدولي لسن تشريعات بيئية واتفاقيات دولية لضمان إدارة سليمة لتلك النفايات، بما يضمن مغبة أضرارها، ومن أهم هذه الاتفاقيات:

3-1-1. اتفاقية بازل الخاصة بنقل وتخزين النفايات الخطرة، والتي وقعت عليها أكثر من مائة دولة في 22 مارس عام 1989 ودخلت حيز النفاذ في 5/5/1992، وتتمثل أهمية هذه الاتفاقية في أنها شددت الرقابة على عملية نقل المخلفات عبر الحدود، كما فرضت رقابة صارمة على التخلص منها، كما نصت على النفايات الطبية في الملحق الأول ضمن الفئة الأولى الذي ضم أنواع وتصنيف النفايات (عبدالحافظ، 2008، ص22) وهي:

الفئة الأولى: تضم نفايات المستشفيات والنفايات الصيدلانية.

الفئة الثانية: تقسم النفايات تبعاً لمكوناتها مثل نفايات الرصاص، الزئبق وغيرها.

الفئة الثالثة: النفايات التي لها خصائص خطرة كالنفايات السامة والمواد المتفجرة، كذلك شملت الاتفاقية النفايات التي تحددها التشريعات الوطنية ولو لم يتم إدراجها (عبدالحافظ، ص23)، وفرضت اتفاقية بازل مجموعة التزامات تهدف إلى حماية صحة الانسان والبيئة، وتتمثل في:

1- تقليص إنتاج النفايات الخطرة إلى الحد الأدنى.

2- التخلص من النفايات الخطرة في مكان الإنتاج.

3- منع تصدير النفايات الخطرة.

4- تقليل نقل وحركة النفايات الخطرة عبر الحدود.

5- الرقابة الفعالة على نقل النفايات الخطرة.

6- مبدأ التنسيق الدولي بشأن نقل النفايات. (بدر الدين، 2005، ص105)

2-1-3. اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة 2001

وهي المركبات الكيميائية العضوية التي تقاوم التحلل وتتراكم في البيئة وتنقل عبر الحدود لتستقر في النظم البيئية المختلفة، وأهم ما نصت عليه الاتفاقية هو التحكم في انبعاث مجموعة الديوكسينات والفيوران التي تنتج عن عمليات حرق النفايات الكيميائية، كما أصدرت عدة مبادئ، أهمها المبدأ السادس الذي تضمن أن إلقاء المواد السامة أو التسبب في زيادة حرارة الجو بصورة تتجاوز قدرة البيئة على استيعابها- يمثل أضراراً بالبيئة، ويظهر هذا النوع من التلوث في عملية حرق النفايات الطبية(بشار&كدام، 2019، ص36).

هذا بالإضافة إلى الاتفاقيات الإقليمية كاتفاقية باماكو في 19 يناير 1991، المتعلقة بنقل النفايات الخطرة في القارة الأفريقية؛ حيث رغبت الدول الأفريقية التي حضرت مؤتمر بازل في وضع نظام قانوني لحركة النفايات على المستوى الأفريقي، فبالإضافة إلى المبادئ والأهداف التي نظمتها اتفاقية بازل توسعت اتفاقية باماكو وتضمنت أنواع النفايات بحيث شملت النفايات الخطرة الذرية معاً(بدر الدين، 2006، ص169)، وكذلك اتفاقية لومي التي تم توقيعها بين مجموعة دول أفريقيا ومنطقة الكاريبي والمحيط الهادي والاتحاد الاقتصادي الأوروبي في 15 ديسمبر 1989، أيضاً الاتفاق الإقليمي لأمريكا الوسطى بشأن نقل النفايات الخطرة عبر الحدود بتاريخ 1992/12/11(متولي، 2005، ص169).

3-1-3. منظمة الصحة العالمية

وضعت منظمة الصحة العالمية عدداً من السياسات التي تحمي العاملين بالحقل الطبي، وتتمثل أهمها وأبرزها في المبادئ الأساسية لمخلفات ونفايات الرعاية الصحية، حيث اشتملت على أنواع هذه النفايات ومصادرها وأنواعها والأضرار الناشئة عنها وكيفية إدارتها، كما أعدت دليلاً يتضمن تدابير لنفايات الرعاية الصحية وتدابير أخرى فنية لإدارة أفضل لنفايات الرعاية الصحية، كما أوصت منظمة الصحة العالمية فيما يتعلق ببرنامج جمع النفايات الطبية والتخلص منها؛ بأن يتم وضعها في صناديق قمامة صفراء اللون ووضعها داخل أكياس بلاستيكية قوية مانعة للتسرب، مع ضرورة تعقيمها والتخلص منها بشكل يومي (منظمة الصحة العالمية، 2003).

2-3.المطلب الثاني: النظام القانوني للنفايات الطبية في التشريع الليبي والوضع الراهن

يتضمن هذا المطلب ماهية التشريعات التي تكفلت بحماية البيئة من أضرار النفايات الطبية فضلاً عن بيان واقع النفايات الطبية داخل المستشفيات الليبية وفق الفرعين الآتيين:

الفرع الأول: النظام القانوني للنفايات الطبية في التشريع الليبي.

الفرع الثاني: الوضع الراهن للنفايات الطبية داخل المصحات والمستشفيات الليبية.

1-2-3. الفرع الأول: النظام القانوني للنفايات الطبية في التشريع الليبي

لم تتضمن التشريعات الليبية حتى اللحظة أي تشريع خاص يتعلق بالنفايات الطبية، وإنما تمت الإشارة إليها ضمن بعض النصوص القانونية البسيطة بين هذا القانون وذلك، والتي تناولت بعض الجوانب الخاصة ويمكن تطويعها بما يخدم النفايات الطبية، وأهمها:

1-1-2-3. القانون رقم 15 لسنة 2003 بشأن حماية وتحسين البيئة

- نصت المادة 10 الفصل الثاني "حماية الهواء الجوي": لا يجوز لأي منشأة أو مصنع تبعث منه أي ملوثات للهواء مخالفة القواعد العلمية المعتمدة؛ تنفيذاً لأحكام هذا القانون.

- المادة 11 "على كل منشأة أو مصنع أو معمل ينبعث منه ملوثات الهواء الاحتفاظ بتسجيل لنوعية ومكونات وكمية هذه الملوثات المحددة وتقديمها للجهات المختصة".

- المادة 33 يحظر إلقاء النفايات والفضلات أو المواد السامة أو المخلفات في الشواطئ والمياه الإقليمية الليبية ومحدد بقرار من جهات الاختصاص ما يلي:

أ- النفايات أو الفضلات والمواد السامة التي يحظر إلّاؤها.

ب - وضع الشروط الخاصة بالتصريح بإلقاء المخلفات والنفايات.

ج - وضع الشروط الخاصة بالتصريح بإلقاء المخلفات والنفايات التي يتطلب إلقاؤها تصريحًا خاصًا.

- المادة 35 "يخطر إلقاء المواد المشعة والخطرة والغازات السامة وأية نفايات بقصد التخلص منها أو تخزينها في المياه الإقليمية.

- المادة 45 "يحظر القيام بإلقاء أو التخلص من أي مخلفات من شأنها أن تتسبب في تلويث المصادر المائية تلوثًا مباشرًا أو غير مباشر".

- المادة 55 "يحظر استخدام الغابات العامة كمناطق إعدام للمخلفات النفطية والكيميائية المطاطية والقمامة ومخلفات البناء..."

2-1-2-3. القانون رقم 13 لسنة 1983 بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة

- المادة الثالثة "يحظر على الأفراد والهيئات والمؤسسات والشركات والمنشآت والمصالح عامة كانت أو خاصة وطنية أو أجنبية، إلقاء النفايات والفضلات والقمامة أو التخلص منها في غير الأماكن المخصصة لها.

- المادة السادسة: "تتولى الشركات والمنشآت والمستشفيات وغيرها جمع ونقل مخلفاتها والتخلص منها بالوسائل الفنية التي توافق عليها اللجنة الشعبية للمرافق في البلدية المختصة..."

3-1-2-3. القانون الصحي رقم 106 لسنة 1973، ولائحته التنفيذية

- حيث تضمنت اللائحة التنفيذية رقم 654 لسنة 1975 ما يتعلق بالنفايات الطبية الفصل الخامس القسم الثاني: "حفظ النفايات وجمعها والتخلص منها وكذلك مسؤولية جمع النفايات (م322)".

- مواصفات فنية وتفصيلية لأوعية حفظ النفايات (324).

- توفير حاويات للنفايات (325).

- إلزام المشافي بعدم رمي النفايات في غير الأماكن المخصصة لها (326).

- ارتداء الملابس الواقية لعمال جمع النفايات (334).

- إلزام ناقلي النفايات على غسل وتطهير وسائل نقل النفايات (337).

- ضرورة فرز النفايات في الأماكن المخصص لها (340).

- جودة عربات نقل النفايات (341).

- توافر الاشتراطات الصحية لأماكن التخلص من النفايات (344).

- ووضع علامة دولية على النفايات المشعة (418).

4-1-2-3. اللائحة التنفيذية للإدارة المتكاملة للمخلفات الطبية، المعتمدة بقرار 255 لسنة 2015 من رئيس لجنة إدارة الهيئة العامة للبيئة

تضمنت اللائحة المذكورة كل ما يتعلق بالنفايات الطبية:

- تعريفها وأنواعها (م7-1/2).

- تناولت مصادر النفايات الطبية، وتتمثل في: المصادر الرئيسية للمستشفيات بكافة أنواعها والمصادر الثانوية لمكاتب الأطباء (م/ح/أب).

- تضمنت ضرورة جمع وتخزين النفايات الطبية (م10) والشروط الواجب توافرها في نقطة التخزين المرحلي (م11).

- نقل النفايات الطبية (م12) والشروط الواجب توافرها في عربات نقل النفايات (م14).

- تناولت طرق معالجة النفايات الطبية (م15، 16، 17).

- ضرورة إجراء التدريبات والدورات لتوعية وتحفيز المرافق الصحية (م23-25).

2-2-3. الفرع الثاني: الوضع الراهن للنفايات الطبية داخل المصحات والمستشفيات الليبية

يتضمن هذا الفرع تقييم الوضع الراهن بناء على استطلاع لواقع إدارة النفايات الطبية داخل المستشفيات والمراكز الصحية بناءً على عدة دراسات اجريت بالخصوص، وتتمثل أهم هذه الدراسات فيما يلي:

3-2-1. دراسة واقع النفايات الطبية عن المصحات الإيوائية لمدينة سرت (الزرقة & ميلاد & الشخي، 2021)

اعتمدت هذه الدراسة بشكل أساسي على المسح البيئي للمصحات الإيوائية الخاصة في مدينة سرت، وهدفت إلى البحث في واقع النفايات الطبية لهذه المصحات، وذلك بالتعرف على حجم ومكونات النفايات التي تنتج يوميا من كل منهم، وما إذا كان يتم تصنيفها من عدمه وكيفية التخلص منها، ومحاولة تقديم حلول مناسبة لمشاكل إدارة النفايات الطبية، وقد ركزت هذه الدراسة على بحث ما يتم عن عمليات الجمع وفصل النفايات الطبية على النفايات العادية وكيفية التعامل معها ونقلها، ومن ثمّ معالجتها والتخلص منها، وقد خلصت هذه الدراسة لعدة نتائج أهمها:

- 1) عدم وجود نظام مناسب لإدارة النفايات الطبية في المصحات الإيوائية وعدم وجود مفهوم واضح للنفايات الطبية ومخاطرها لدى العاملين بالقطاع الصحي.
- 2) عدم اتباع نظام الفصل للنفايات الطبية كما لا يتوفر بيئة مناسبة لذلك.
- 3) عدم معالجة النفايات الطبية في المصحات الإيوائية ويتم التخلص منها في مكبات عشوائية وغير مناسبة.
- 4) استخدام سيارات غير مناسبة لنقل النفايات الطبية وعدم توفير ملابس ومعدات مناسبة للسائقين ومرافقيهم.
- 5) عدم اتباع نظام الفرز، كما أن عمليات الجمع تتم يوميا، ولكن تكون مشتركة، حيث تجمع كل الأكياس مع بعضها، ولا يوجد شخص مكلف بإدارة النفايات الطبية على المستوى الصحي داخل المصحات .
- 6) اعتماد المصحات على عربات النقل العادية ولا يتم تنظيفها بعد كل استعمال.

3-2-2. دراسة إدارة النفايات الطبية في مستشفى سبها الطبي (أوبكر & الحاج، 2017):

أجريت هذه الدراسة في مستشفى سبها الطبي الذي يعتبر من أكبر المستشفيات في الجنوب الليبي، وذلك بهدف تقييم إدارة النفايات الطبية الصلبة من حيث الجمع والتخزين والنقل والتخلص النهائي، وقد اعتمدت هذه الدراسة على طريقة الاستبيان لجمع المعلومات والملاحظة في فترة العمل الميداني، وقد خلصت الدراسة إلى جملة من النتائج تتمثل فيما يلي:

- 1) كل أنواع النفايات الطبية تتولد في أغلب أقسام ووحدات المستشفى، حيث توجد النفايات الممرضة والمعدية والحادة والكيميائية، ولكن تعدّ نفايات أقسام النساء والجراحة أكثرها.
- 2) عدم اكتمال المعرفة لدى العاملين بما يمكن اعتباره نفايات طبية؛ كأن يتم التخلص من النفايات الطبية كأى نفايات عادية.
- 3) لوحظ وجود مشاكل بالنسبة للسلال المخصصة للتخلص من النفايات الطبية من حيث طريقة توزيعها وأماكنها، حيث لوحظ تواجدها في أماكن غير آمنة، إضافة إلى إمكانية الوصول إليها من قبل المرضى والزائرين والأطفال والحشرات.
- 4) عدم وجود نظام لفرز النفايات وفصلها، حيث لوحظ قيام العاملين بجمعها والتخلص منها دون فرزها أو فصلها وتعامل معاملة النفايات العادية، ويتم تعبئتها في أكياس عادية غير سميكة أو يوضع كيس داخل كيس، وفي بعض الأحيان لا يصنعون ذلك.
- 5) تُنقل النفايات الطبية في سيارات نقل النفايات العادية المخصصة للبلدية، وتوضع بشكل عشوائي في مكب النفايات للبلدية ودون معالجة، ولا تتوافر للسائقين ومرافقيهم الملابس والمعدات المناسبة.
- 6) لا يوجد تدريب العاملين عن كيفية إدارة النفايات الوطنية.

3-2-3. دراسة إدارة النفايات الطبية الصلبة بمستشفى أسبعية الطبي والمرافق الصحية التابعة له باستخدام الطرق الإحصائية الحديثة (انبيص، 2014)

أجريت هذه الدراسة على مستشفى على عمر عسكر، والذي يقع على مقربة من مدينة طرابلس والمختص بجراحة المخ والأعصاب والعمود الفقري. اعتمدت الدراسة على تجميع البيانات وذلك بوزن النفايات الناتجة عن كل قسم من أقسام المستشفى لمدة أسبوع، ويضم المستشفى قسم مصرف الدم وجراحة العظام والعمود الفقري وقسم الأشعة وقسم جراحة عامة نساء، وقد خلصت الدراسات إلى جملة من النتائج أهمها:

- 1) تبلغ كمية النفايات الطبية أسبوعياً حوالي "5851" كجم.
- 2) عدم اتباع الطاقم الصحي من عناصر طبية وطبية مساعدة وسائل السلامة الصحية من حيث رمي الإبر والحقن، ولا توجد لديهم أي تعليمات بكيفية التعامل مع النفايات الطبية ممّا يعرض المرضى وكافة العاملين للخطر.

(3) عدم فرز النفايات الطبية من حيث نوعها ومصدرها، حيث لوحظ القيام بجمعها في أكياس بلاستيكية دون الإشارة إلى محتواها.
(4) عطل محارق المستشفى في العمل منذ سنة 2004، وتتخلص المستشفى من النفايات الطبية برميها في المكبات الرئيسية للمدينة، حيث إن هذا المكب مصمم بطريقة لا تتناسب وحجم هذه النفايات.

3-2-2-4. المخلفات الطبية خطر يهدد مدينة بنغازي

أجريت هذه الدراسة على عدد من مستشفيات مدينة بنغازي شرق ليبيا، حيث شملت الدراسة 23 مرفق صحي وتوصلت الدراسة بجملة من النتائج أهمها (ساطي، 2013):

- (1) بلغت كمية النفايات الطبية حوالي 1812 كجم يومياً.
- (2) سوء نظام التخزين حيث يتم تخزين النفايات الطبية في حاويات غير مطابقة للشروط المعقدة ومنفذة للسوائل وغير مغطاة.
- (3) تجمع النفايات الطبية بشكل عشوائي وبدون استعمال القفازات.
- (4) عدم اتباع نظام فرز النفايات الطبية مما أدى لتعرض عملي النظافة لإصابات الوخز بالإبر.
- (5) تنقل النفايات الطبية في عربات عادية وغير مختصة لذلك، الأمر الذي يؤدي إلى تسرب نواتج النفايات من عصارة وخليط دم وأدوية وتحاليل تتساقط في الشوارع أثناء نقلها.
- (6) افتقار أغلب المستشفيات لنظام المعالجة والتخلص من النفايات الطبية، وذلك بنقلها إلى المكبات العمومية الخاصة بالنفايات المنزلية والتي ثبت وقوعها ضمن منطقة قريبة من شاطئ البحر "منطقة قنفوده" الأمر الذي يترتب عليه تسرب عصارة تلك النفايات للمياه الجوفية ومياه البحر.

3-2-2-5. تقرير عن إدارة نفايات الرعاية الصحية في ليبيا 27 مايو أبريل 2012 (الزغوندي).

يتضمن هذا التقرير تقدير سريع لإدارة نفايات الرعاية الصحية من خلال الزيارات الميدانية للمستشفيات وأهم ما جاء به ما يلي:

- (1) عدم وجود نظام لإدارة النفايات الطبية داخل المستشفيات ويتم جمع المخلفات الخطرة وغير الخطرة سوياً وتفريغ في مكبات القمامة بالقرب من مدينة طرابلس.
- (2) قدرت المستحضرات الصيدلانية المنتهية الصلاحية بحوالي 100,000 طن مخزنة منذ ما يقارب 30 سنة في عدد من المرافق الصحية بليبيا في مساحات كبيرة، حيث تجلب القوارض والحشرات.
- (3) امتلاك المستشفيات لمحارق قديمة وعميقة، وقد ثبت عدم فعالية جل المحارق الموجودة في طرابلس.
- (4) عدم وجود إطار قانوني ولا دستوري لإدارة نفايات الرعاية الصحية، فضلاً عن عدم تخصيص ميزانية خاصة بإدارة نفايات الرعاية الصحية.

3-2-2-6. إدارة المخلفات الطبية الصلبة لأقسام الغسيل الدموي الملوثة بالتهاب الكبد الفيروسي (الطويل، 2010)

أجريت هذه الدراسة لمعرفة الوضع الراهن للتعامل مع المخلفات الطبية، وخاصة الناتجة عن المرضى المصابين بالتهاب الكبد الفيروسي داخل وحدات الكلي الصناعية من حيث الفرز والجمع والنقل والتخلص، وشملت الدراسة على أربعة مراكز كبيرة للغسيل في المنطقة الغربية من طرابلس، وهي مراكز الغسيل الكلوي في منطقة الزهراء ومنطقة الزاوية ومنطقة صبراتة و الجميل وقد لوحظ ما يلي:

- (1) عدم وجود نظام لفرز المخلفات الطبية في المراكز الأربعة.
- (2) لا توجد شركات متخصصة لنقل المخلفات الطبية سواء شاحنات معدة لهذا الغرض من قبل شركات النظافة أو جهاز حماية البيئة.
- (3) تنقل المخلفات الطبية بواسطة عربات شحن عادية غير مجهزة لهذا العمل.
- (4) تجمع المخلفات بالمراكز داخل ساحات جمع مؤقتة داخل المستشفيات لحين نقلها بدون أن يتم فرزها ويتم نقلها في اليوم الثاني.
- (5) عدم وجود ساحات تجميع مخصصة لهذه المراكز والساحات، وإن وجدت لا يتوافر فيها المواصفات العالمية، حيث تبدو مفتوحة يمكن لأي شخص من الزوار والمواطنين، بل وحتى الأطفال المرور بها والعبث بمكوناتها.
- (6) افتقار الساحة المعدة للتجميع لوسائل التنظيف والتعقيم.
- (7) عدم وجود طرق لمعالجة المخلفات الطبية الناتجة عن هذه المراكز كالحرق والتعقيم، مع العلم بوجود محارق بداخلها إلا أنها

معطلة عن العمل وتحتاج لصيانة.

8) تبلغ كمية المخلفات الطبية عن المراكز الأربعة 332,275 طن في السنة وأكثر المخلفات الطبية إنتاجاً هي مصفيات الدم بنسبة 41,188 طن في السنة، ثم المخلفات الطبية الحادة والتي تتمثل في إبر الفستيولا التي تشكل خطراً كبيراً على العاملين بهذه المراكز وعاملي النظافة.

أما عن التجربة الميدانية في فرنسا، يكفي أن نشير عموماً في هذا الشأن، إلى أن المؤسسة الصحية تعالج ما يزيد على 40 نوعاً من النفايات، حيث تنتج المستشفيات الفرنسية ما يزيد على 700,000 طن من النفايات كل عام، الأمر الذي أدى إلى التوسيع مع طرق معالجة هذه النفايات والتخلص منها، فضلاً عن وجود العديد من الدراسات الموسعة في هذا المجال (La réduction des déchets hospitaliers en pratique, disponible sur le site)

4- الخاتمة

في ختام هذا البحث نورد بعض النتائج والتوصيات التي نأمل أن تساهم في دعم النظام القانوني لحماية البيئة من النفايات الطبية:

4-1. النتائج:

- 4-1-1. حق الانسان في البيئة مبدأ ثابت وهو من الحقوق التي نصت عليها جل المواثيق والداستير الدولية وأحد أهم المبادئ الاساسية لحقوق الإنسان، وهذا الحق واجب لابد من أن نكفله للأجيال الحالية والقادمة.
- 4-1-2. الارتباط الوثيق بين الصحة والبيئة، فحدوث خلل في إي منهما يؤثر على الآخر، فحماية الصحة يستتبع حماية البيئة من الأمراض والأوبئة، كما أن حماية البيئة بكافة أنواعها تؤثر على صحة الإنسان.
- 4-1-3. النفايات الطبية عبارة عن نفايات ناتجة عن مؤسسات الرعاية الصحية كالمختبرات ومراكز الابحاث ومصانع ومستودعات الادوية ومراكز بنوك الدم وغيرها سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية.
- 4-1-4. الخطورة الشديدة للنفايات الطبية فهي جزء من النفايات الخطرة التي تنشأ عن النشاط الطبي والتي تتولد عن مراكز تقديم الخدمات الصحية والمستشفيات ومعامل ومخابر التحليل والتي تحمل خطورة نقل الأمراض وتلوث البيئة والأضرار بصحة الكائنات الحية.
- 4-1-5. درجت العديد من المستشفيات لاتباع أسلوب الحرق والتزويد للتخلص من النفايات الطبية حيث كان ولازال الاتجاه السائد لدى غالبية الدول على الرغم بما تحدته عملية الحرق من مخاطر وتلوث البيئة.
- 4-1-6. عدم كفاية وفاعلية النصوص القانونية في عدة قوانين ضمن التشريع الجنائي الليبي فيما يتعلق بحماية البيئة من أضرار النفايات الطبية، حيث إن النصوص والمواد التي بني عليها النظام التشريعي والقانوني بسيطة ومبعثرة وتحتاج للمزيد من التنظيمات والإجراءات.

4-2. التوصيات:

- 4-2-1. على المشرع الليبي ضرورة إصدار قانون خاص بالنفايات الطبية، ويتضمن عقوبات رادعة وغرامات مالية ضد أي مخالفة ترتكب.
- 4-2-2. الاستفادة من القوانين المقارنة ذات العلاقة بالنفايات الطبية وتطبيقها على أرض الواقع؛ حتى يتم التقليل من مخاطر وأضرار النفايات الطبية.
- 4-2-3. توفير الرعاية الصحية والتأمين الطبي للعاملين في مجال النفايات الطبية، وتوفير جميع وسائل ومعدات الوقاية المهنية لهم؛ بما يقيهم من أضرار وأخطار النفايات الطبية .
- 4-2-4. العمل على زيادة الوعي البيئي لدى الأفراد وتربية النشء منذ الصغر على الحفاظ على البيئة.
- 4-2-5. يستوجب نشر الوعي الصحي لدى العاملين بالمجال الصحي.
- 4-2-6. الالتزام بمعالجة النفايات الطبية السائلة قبل طرحها في شبكة الصرف الصحي.

- 74-2-7. إقامة دورات تدريبية مفصلة للكوادر الطبية والطبية المساعدة والتمريض حول الإدارة المتكاملة للنفايات الطبية، وكذلك أخطار النفايات الطبية، وتوعية الكادر الخدمي بضرورة الالتزام بمستلزمات السلامة المهنية.
- 4-2-8. استحداث إدارات لحماية البيئة في المستشفيات والمراكز الصحية تختص بإدارة النفايات الطبية، واستحداث وظيفة المسؤول المراقب حسب توصيات منظمة الصحة العالمية، مع إعطاء كافة الصلاحيات الإدارية والتنفيذية والمدعومة من الدولة.

- المراجع والهوامش

- [1] سعد علي العنزلي، الإدارة الصحية، دار اليازوري العملية للنشر والتوزيع ، عمان، الأردن، 2008، ص273.
- [2] فيلاللي محمد الأمين، إنتاج وتسيير نفايات المؤسسات الصحية دراسة مقارنة لحالة الجزائر مع بعض الدول العربية، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة الأخوة، قسنطينة، الجزائر، المجلد25، العدد646، 2016، ص515.
- [3] طارق كهلان الأبيض، النظام القانوني لمعالجة النفايات الطبية، دار زين الحقوقية، بيروت، لبنان، 2020، ص30
- [4] منظمة الصحة العالمية، إدارة أفضل لنفايات الرعاية الصحية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة، عمان، الأردن، 2005، ص9.
- [5] أمل بنت إبراهيم بن عبدالله الدباسي، التخلص من النفايات الطبية، جامعة الإمام حمد بن سعود الإسلامي، مركز التميز البحثي، 1433هـ، ص12.
- [6] دليل المعلم، تدبير نفايات أنشطة الرعاية الصحية، منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة، عمان، الأردن، 2003، ص29.
- [7] ليزة عبدالعزيز أحمد محمود، المسؤولية المدنية الناشئة عن الأضرار البيئية للنفايات الطبية، مؤتمر كلية الحقوق، جامعة طنطا، (القانون والبيئة)، في الفترة 23-24 أبريل 2018، ص9.
- [8] زيد موسى أبو زيد، النفايات السامة وخطرها على البيئة، <http://ZAJEERAN.ARCHIVE-2008>
- [9] فيلاللي محمد الأمين، التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية، رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 2007، ص23.
- [10] مصطفى زرقاوي، آدم جدي، إدارة النفايات الطبية وتقييم آثارها البيئية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة العربي التبسي، 2016، ص4.
- [11] عامر بن عياد بن مناحي العتيبي، إدارة المستشفيات والمرافق الصحية ، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، جامعة الدول العربية، 2016، ص193.
- [12] دليل المعلم، مرجع سبق ذكره، ص29، أيضًا الدليل المعتمد بشأن التعامل مع النفايات البيولوجية، الإصدار رقم 2 الصادر بموجب قرار وزير التغير المناخي والبيئة لدولة الإمارات رقم (172 لسنة 2018).
- [13] كرار عبدالرضا طاهر، النفايات الخطرة، دار مصر للنشر والتوزيع، ط1، 2019، ص48.
- [14] كالين جورجيسكو، تقرير المقرر الخاص المعنى بالآثار الضارة لنقل وإلقاء المنتجات والنفايات السمية والخطرة على التمتع بحقوق الإنسان، مجلس حقوق الإنسان، الدورة18، البند3، 2011، ص7
- [15] جواد عبدالواحد فيض الله، إدارة النفايات الطبية مستشفى الكندي التعليمي، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، العدد 407، مجلد24، جامعة بغداد، 2018، ص348.
- [16] حنان محمود مخبير، واقع إدارة النفايات الطبية السائلة في عدد من مستشفيات مدينة دمشق، المجلد 23، العدد الثاني، 2017، ص113.
- [17] عصام أحمد الخطيب، معالجة النفايات الطبية في مراكز الرعاية الصحية بالأراضي الفلسطينية، المجلة الصحية لشرق المتوسط، منظمة الصحة العالمية، المجلد13، العدد3، 2007، ص695.
- [18] الطاهر الثابت، إصابات وخز الإبر في طاقم التمريض والعاملات بالنظافة لمستشفيات طرابلس، المؤتمر السادس لدول المغرب العربي للسلامة والصحة المهنية، طرابلس، 2005/9/7.

- [19] كفاية خليل أبو الهدى، إدارة النفايات الطبية في المستشفيات الخاصة والحكومية في مدينة نابلس،
Route.Educational & Social Scial Journal Volume5(11)September2018.p128.
- [20] إلهام محمد التومي الغراري، الحماية الدولية من أضرار المخلفات الطبية، رسالة ماجستير، أكاديمية الدراسات العليا، 2010، ص40.
- [21] الطاهر الثابت، إصابات وخز الإبر في طاقم التمريض والعاملات بالنظافة بمستشفيات طرابلس، مرجع سبق ذكره، ص4.
- [22] عبدالمولى علي محمد البلعزي، الوضع الراهن للمخلفات الطبية الصلبة داخل بعض المستشفيات شعبية طرابلس، رسالة ماجستير، قسم هندسة وعلوم البيئة، أكاديمية الدراسات العليا، 2008، ص32.
- [23] عمار سيدي ادريس، استراتيجية ادارة النفايات الطبية، مجلة التواصل للعلوم الإنسانية والاجتماعية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم علم الاجتماع، جامعة باجي مختار، الجزائر، عدد 17، 2018، ص90.
- [24] Irfa'i, M., Arifin, A., Kriswandana, F., & Thohari, I. , The Design of Medical Waste Treatment in Public Health Center (MWT-P) for Reducing Total Bacteria Count in Banjarbaru. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, 12(4), 254-261,2020,p257.
- [25] Yi, T. C., & Jusoh, M. N. H. , Overview of Clinical Waste Management in Malaysia. *Frontiers in Water and Environment*, 1(1), 47-57,2021,p49.
- [26] ADEME - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie. Etude sur le bilan de l'élimination des Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux en France - Année 2008.Septembre 2010, version B [En ligne <http://www2.ademe.fr>
- [27] المادة الثالثة من القانون الجزائري رقم (19-01) بشأن تسيير النفايات ومراقبتها .
- [28] محمود محمد محمود ضيفة، ادارة نفايات الرعاية الصحية بمستشفى السلاح الطبي أم درمان، رسالة ماجستير، السودان، 2015، ص38.
- [29] من حيث النفايات المشعة Les déchets de soins médicaux radioactifs فإنها تشمل السوائل، والغازات، والمواد الصلبة الملوثة بالمواد الإشعاعية الأخرى، حيث الإشعاعات الأيونية، وما لها من آثار سامة، لمزيد من التفاصيل، انظر: S. Oussi : brahin, La gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc, Rev. Int. Sc. Ges., n°6, vol., 2019, p.912.
- [30] رضا عبدالحليم عبدالمجيد عبد الباري، المسؤولية القانونية عن النفايات الطبية، دار النهضة العربية، الطبعة الثانية، 2015، ص55.
- [31] الخطوط التوجيهية لهيئة LPCC لعام 2006 بشأن القوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري، الفصل الخامس، الترميد والمحارق المفتوحة للنفايات، ص 6.
- [32] محمد بن على الزهراني، فايدة أبو الجدائل، الإدارة المستدامة للنفايات الطبية في الوطن العربي، المؤتمر العربي الثالث للإدارة البيئية (الاتجاهات الحديثة في إدارة المخلفات الملوثة للبيئة ، قدم في الفترة من 21-22 نوفمبر، شرم الشيخ ، مصر، 2018، ص214.
- [33] فوزى عبد القادر الفيشاوى، نفايات للصحة أيضا، قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية ، كلية الزراعة ، جامعة أسيوط، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد 20، 2001، ص26.
- [34] Manuel de gestion des déchets médicaux, CICR, mai 2011, disponible sur le site, <http://www.cicr.org> ; L'incinération contrôlée a haute température (plus de 1000° C) est l'une des

seules technologies capables de traiter correctement tous les types de déchets de soins médicaux, et elle possède l'avantage de réduire significativement le volume et le poids des déchets traités.

[35] بدر اسماعيل محمد مخلوف، نظم المعلومات البيئية في إدارة المخلفات الطبية وأثرها على التنمية المستدامة " حالة تطبيقية على مراكز علاج أورام بمستشفى القصر العيني، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد والقانون والتنمية الإدارية، جامعة عين شمس، 2002، ص26.

[36] المادة الثالثة من القانون الجزائري رقم (01-19) الخاص بتسيير النفايات وومراقبتها وإزالتها وعرف أيضا ضمن أحكام المادة الأولى، الفقرة 27 من قانون البيئة المصري رقم 4 لسنة 1994، "كل إلقاء متعمد في البحر الإقليمي أو المنطقة الاقتصادية الخالصة أو البحر للمواد الملوثة أو الفضلات من السفن أو الطائرات أو الأرصفة أو غير ذلك من المنشآت الصناعية أو المصادر الأضوية"

[37] عبد السلام على عبد السلام الأميلس، الالتزامات الدولية لحماية البيئة البحرية من اخطار التلوث، رسالة ماجستير اكااديمية الدراسات العليا، طرابلس، 2008، ص42..

[38] La gestion sécurisée des déchets médicaux, disponible sur le site, <http://www.apps.who.int>

[39] أمل بن إبراهيم بن عبد الله الدباسي، التلخص من النفايات الطبية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامي، مركز التميز البحثي في فقه القضايا المعاصرة، 1433 هـ، ص 54.

[40] الطاهر إبراهيم الثابت، مرجع سابق ذكره، ص3..

[41] الطاهر إبراهيم الثابت، مرجع سابق ذكره، ص3.

[42] بشار عايشة، كدام منيره، المسؤولية الناتجة عن المخلفات الطبية في المستشفيات العمومية، رسالة ماجستير، جامعة وهران، كلية الحقوق والعلوم السياسية، الجزائر، 2019، ص24.

[43] حنان محمود مخبير، واقع ادارة النفايات الطبية في عدد من مستشفيات مدينة دمشق، مرجع سابق ذكره، ص111.

[44] المادة الثانية من اللائحة التنفيذية للإدارة المتكاملة للمخلفات الطبية "فصل لمخلفات" عملية تصنف فيها المخلفات لفئات منفصلة حسب مصدرها أثناء تجميعها وتخزينها ونقلها للمساعدة في استعادة الموارد وضمان استخدام وسائل مناسبة للمعالجة.

[45] رمضان سالم ساطي، إدارة المخلفات الصلبة في مستشفيات مدينة بنغازي وكيفية التعامل معها، مرجع سابق ذكره، ص48.

[46] عرف وفقا لاحكام المادة الثانية من اللائحة التنفيذية للإدارة المتكاملة للمخلفات الطبية الصادرة عن الهيئة العامة للبيئة، ليبيا " طريقة يتم تعريض المخلفات لبخار مشبع تحت ضغط عالي داخل أحواض مقفلة ولها مواصفات خاصة.

[47] نوال جمال عبدالرحيم الجوياني، دور ادارة النفايات الطبية في الصحة والسلامة المهنية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإدارية، جامعة الأندلس للعلوم التقنية، صنعاء، اليمن، 2018، ص44.

[48] الطاهر ابراهيم الثابت، المحارق وطرق معالجة المخلفات الطبية، موقع النادى الليبي للمخلفات الطبية على الرابط <https://medical.wast.Org.ly>

[49] P. Boubacar, Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement en vue de l'obtention du grade de maitre en environnement, 2011, disponible sue le site, <http://www.usherbrooke>

[50] مصطفى زرقاوى، ادارة النفايات الطبية وتقسيم تأثيرتها البيئية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة العربي التبسي، الجزائر، 2016، ص8.

[51] A. Hanzouli, Evaluation du potentiel des micro-ondes pour le traitement phytosanitaire du bois, Mém. Du Quebec, 2013, p. 5.

[52] Une technologie innovante qui combine broyage et stérilisation par micro-ondes, disponible sur le site, <http://www.medicalexpo.fr>

[53] استخدمت في مصر في مدينة شرم الشيخ وذلك للتخلص من مخلفات ملوثات الصرف الصحي والحشرات والروائح النفاذة، وذلك باستخدام مادة (AM) كائنات عضوية تلتهم الملوثات، مشار له في عطية جابر عبدالفتاح أبو المعاطي، المسؤولية الجنائية عن الأضرار البيئية للنفايات الطبية، ص172.

[54] منظمة الصحة العالمية، ادارة افضل لنفايات الرعاية الصحية ، مرجع سابق ذكره، ص40.

[55] معمر رتيب محمد عبدالحافظ، اتفاقية بازل ودورها في حماية البيئة من التلوث بالنفايات الخطرة، دار النهضة العربية، القاهرة، 2008، ص22.

[56] معمر رتيب محمد عبدالحافظ، مرجع سبق ذكره، ص23.

[57] صالح محمد بدر الدين، المسؤولية عن نقل النفايات الخطرة في القانون الدولي، دار النهضة العربية، القاهرة، 2005، ص105 وما بعدها.

[58] بشار عائشة، كدام منيرة، المسؤولية الناتجة عن المخلفات الطبية، رسالة ماجستير، كلية الحقوق، جامعة وهران، الجزائر، 2019، ص36.

[59] صالح محمد بدر الدين، الالتزام الدولي بحماية البيئة من التلوث، دار النهضة العربية، القاهرة، ط1، 2006، ص196.

[60] خالد السيد متولي، نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها في ضوء أحكام القانون الدولي، دار النهضة العربية، القاهرة، ط1، 2005، ص169.

[61] منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، المركز الاعلامي لأنشطة صحة البيئة، عمان، الأردن، 2003.

[62] علي عمران الزرقعة، عبد الحميد عمران ميلاد، نورة فرحات الشخي، واقع النفايات الطبية بالمصحات الإيوائية الخاصة بمدينة سرت، ورقة عمل قدمت لمؤتمر الأثار البيئية للتلوث، المنعقد في مدينة طرابلس- ليبيا، في الفترة (5-7 سبتمبر 2021).

[63] عفراء أبوبكر، وفاء محمد الحاج، دراسة إدارة النفايات الطبية في مستشفى سبها الطبي، بحث مقدم لاستكمال متطلبات البكالوريوس في شعبة النبات، جامعة سبها، كلية العلوم، 2017.

[64] عبد الرزاق مفتاح انبيص، ادارة النفايات الطبية الصلبة بمستشفى أسبيعة الطبي والمرافق الصحية التابعة له باستخدام الطرق الإحصائية الحديثة، رسالة ماجستير، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس- ليبيا، 2014.

[65] رمضان سالم ساطي، المخلفات الطبية خطر يهدد مدينة بنغازي، بحث مقدم لجامعة بنغازي، 2013.

[66] زكريا الزغوندي، تقرير عن مهمة، منظمة الصحة العالمية، جمعية الصحة البيئية.

[67] مفتاح أبو القاسم المبروك الطويل، إدارة المخلفات الطبية الصلبة لأقسام الغسيل الدموي الملوثة بالتهاب الكبد الفيروسي، رسالة ماجستير، قسم علوم وهندسة البيئة، أكاديمية الدراسات العليا، جنزور- ليبيا، 2010.

[68] La réduction des déchets hospitaliers en pratique, disponible sur le site, <http://www.has-sante.fr>

الممارسات البيئية في مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في مدينة طبرق: تقييم جاهزية تبني مفهوم الإدارة الخضراء

د. طاهر فرج لامين، أستاذ مشارك بقسم إدارة الأعمال -كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق -ليبيا وعميد كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق

taher@tu.edu.ly

د. حافظ الصديق منصور، أستاذ مساعد بقسم إدارة الأعمال كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق -ليبيا ومنسق الدراسات العليا -كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق

hafezman@aol.com

المخلص

الإدارة الخضراء هي منهج علمي ضمن الاتجاهات الإدارية الحديثة في المنظمات، تسعى إلى تقليل التأثير البيئي للعمليات الصناعية مع تحسين كفاءة الأعمال والربحية، وتركز على الاستدامة من الناحية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مدي جاهزية تبني أو تطبيق الإدارة الخضراء كأحد حلول مشكلة النفايات في القطاع الصناعي، دراسة نوعية عن طريق المقابلة الشخصية، ويمثل مجتمع الدراسة جميع مدراء الإدارات ورؤساء الأقسام العاملين في مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في طبرق، والبالغ عددهم (15) مدير، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: أولاً، العوامل التي تدعم جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء: استخدام المواد البيئية وإدارة النفايات، استخدام وتوجيه الطاقة، وجود أهداف بيئية وإجراءات تقييم، التوجيه والتعاون، التوجه والالتزام بالاستدامة، واستخدام التكنولوجيا والآلات الصديقة للبيئة. ثانياً، العوامل التي لا تدعم جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء: قابلية إعادة التدوير، تطوير العمالة والتدريب، والسياسات البيئية المكتوبة ومن ثم تقديم توصيات قد تساعد متخذ القرار في القطاع الصناعي للحد من مشكلة النفايات في ليبيا بتطبيق متطلبات الإدارة الخضراء.

الكلمات الدالة: الإدارة الخضراء، الممارسات البيئية، القطاع الصناعي، مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف _ مدينة طبرق/ليبيا.

abstract

Green management is a scientific approach within modern managerial trends in organizations that aims to reduce the environmental impact of industrial operations while improving business efficiency and profitability. The study focuses on sustainability from social, economic, and environmental perspectives. It aims to assess the readiness to adopt or implement green management as a solution to the waste problem in the industrial sector. It is a qualitative study conducted through interviews. The study population consists of all department managers and heads of departments working at Shams Al-Wadi Factory in Tobruk, totaling 15 managers. The study reached several key findings: Factors supporting the factory's readiness to adopt green management: use of environmental materials and waste management, energy use and direction, presence of environmental goals and evaluation procedures, guidance and cooperation, commitment to sustainability, and use of eco-friendly technology and machinery. Factors that do not support the factory's readiness to adopt green management: recyclability, workforce development and training, and written environmental policies. The study provides recommendations that may assist decision-makers in the industrial sector in Libya to reduce the waste problem by applying the requirements of green management.

Key words: Green management, environmental practices, industrial sector, Shams Al-Wadi Factory for Mills and Animal Feed

1. مقدمة

الإدارة الخضراء هي مفهوم يدمج الإدارة البيئية في إدارة الموارد البشرية والسياسات التنظيمية لتعزيز الاستدامة والسياسات الصديقة للبيئة داخل المنظمات. يشمل ذلك تطوير سياسات وممارسات تقلل من زيادات انبعاثات الكربون وتحسن كفاءة استخدام الطاقة، وتشجع على السلوكيات التي تدعم الحفاظ على البيئة من خلال استخدام التكنولوجيا النظيفة وتصريف الانبعاثات بطرق آمنة. وفي ظل تزايد عدد السكان وانتشار التلوث البيئي الناتج من نفايات وانبعاث الغازات من المصانع الكبيرة التي تهتم بدرجة الأولى بالربح دون الاهتمام بالبيئة في ظل غياب القانون ومنظمات حماية المستهلك، الأمر الذي شكل خطراً على حياة الإنسان والكائنات الحية، الأمر الذي دفع الحكومات والمنظمات الدولية المختصة بحماية البيئة ومنظمات حقوق الإنسان الى الاهتمام بشكل كبير بالوعي البيئي لدى كافة أفراد المجتمع. لذا أصبح مفهوم الإدارة الخضراء مهم جداً للمنظمات الصناعية أو الخدمية لتحسين كفاءة الاداء، مما يعود بالنفع على البيئة والمنظمة.

1.1. مشكلة الدراسة

تلعب الإدارة الخضراء دور حيوي في تجهيز وتدريب الأفراد لذلك مما يساعد على التوصل إلى قدر كبير من الفائدة على جميع المستويات العاملين والمنظمة والبيئة. وتوفير بيئة عمل خالية من التلوث أثناء تأدية مهام عملهم عبر تنمية سلوك المواطنة البيئية لديهم (أحمد واخرون، 2023). من ناحية أخرى تستهلك الصناعات جزء كبير من الموارد فضلاً عن توليد النفايات وانبعاث الغازات فهي مسؤولة عن توليد (36%) من انبعاث ثاني اوكسيد الكربون ومع ذلك فهي تسعى أن تكون لديها قدرة على تحقيق بيئة مستدامة من خلال الاهتمام بمنتجاتها لان لديها مسؤولية اجتماعية تجاه المجتمع، وهكذا ازدادت توجهات المنظمات البيئية والصحية في الوقت الحالي نحو مفهوم الإدارة الخضراء من خلال المحافظة على البيئة وحماية المستهلك والحد من الملوثات الصناعية (داود، 2017)، وهذا ما دفع الباحثين الى تطبيق الدراسة في مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في مدينة طبرق، لما لها من دور مهم في المجتمع والبيئة، وبشكل أكثر تحديداً فإن مشكلة الدراسة يمكن تحديدها في التساؤل البحثي التالي:

ما مدي جاهزية تبني أو تطبيق الإدارة الخضراء كأحد حلول مشكلة النفايات في القطاع الصناعي؟

2.1. أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

- التعرف على مدي جاهزية تبني أو تطبيق الإدارة الخضراء كأحد حلول مشكلة النفايات في القطاع الصناعي.
- محاولة تقديم مساهمة نظرية متواضعة للمكتبة العلمية، في مجال الإدارة الخضراء في القطاع الصناعي.

حدود الدراسة

تمثل حدود الدراسة الحالية في:

- الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة الحالية على القطاع الصناعي: دراسة حالة مصنع شمس الوادي في مدينة طبرق.
- الحدود الزمنية: اجريت هذا الدراسة خلال الفصل الدراسي الخريف 2024 ميلادي، في كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة طبرق.
- الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة على مدراء الإدارات ورؤساء الأقسام العاملين في مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في مدينة طبرق.
- الحدود العلمية: أشملت الحدود العلمية على متطلبات تطبيق الإدارة الخضراء محل الدراسة.

3.1. أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة على النحو الآتي:

- تناولها لموضوع الإدارة الخضراء كونه من الموضوعات التي تحظى في الوقت الحالي باهتمام الباحث والكتاب في بيئة الأعمال وخاصة في مجال دراسة المنظمات الصناعية من خلال التقديم الأمان للمنتجات وإدارة العمليات، فتركيز الإدارة الخضراء على إنتاج منتجات آمنة وصديقة للبيئة يدفع المنظمة إلى رفع كفاءة عملياتها الإنتاجية.

- تكمن الأهمية للمدراء العاملين بمصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف _ طبرق، من خلال تحقيق الكفاءة والفاعلية في الإنتاج، ونشر ثقافة تطبيق الادارة الخضراء للارتقاء بالإنتاج والعمليات لتحقيق أهداف المنظمة بفاعلية.
- قد تساهم هذا الدراسة المتواضعة في إضافة علمية في الأدب الإداري من خلال إثراء المكاتب العلمية والمراكز البحثية بالدراسات المتعلقة بالإدارة الخضراء وامكانية تطبيقها بشكل فعال للمحافظة على البيئة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

2. الخلفية النظرية

تعود الخلفية التاريخية للإدارة الخضراء إلى ظهور الوعي البيئي والنشاط البيئي في منتصف القرن العشرين، المتعلق بالمخاوف المتزايدة بشأن التلوث، واستنزاف الموارد، والتدهور البيئي (Lovins & Lotspeich, 1999). لقد كانت مقالة راشيل كارسون Rachel Carson التي كانت بعنوان "الربيع الصامت Silent Spring" في عام 1962 سبباً في لفت انتباه الرأي العام نحو العواقب البيئية الناجمة عن التصنيع والتلوث الكيميائي، الأمر الذي أشعل شرارة حركة بيئية عالمية تدعو إلى الحفاظ على البيئة، والاستدامة، والمراقبة البيئية. وفي العقود التالية، شكلت الأحداث التاريخية مثل يوم الأرض الأول في 22 أبريل عام 1970 ومؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية في عام 1972 معالم بارزة في الاعتراف الدولي بالقضايا البيئية وصياغة السياسات واللوائح البيئية (Griswold, 2012). بدأ مفهوم الإدارة الخضراء يجذب انتباه قادة الأعمال في قطاع الشركات خلال الثمانينيات والتسعينيات، مدفوعاً بالاعتراف المتزايد نحو الربط بين الاستدامة البيئية، ومسؤولية الشركات، ونجاح الأعمال على المدى الطويل (Crane, 2000). اقترحت العديد من النماذج والأفكار لكيفية تحقيق الاستدامة البيئية، فنجد على سبيل المثال أن نموذج الخطوة الطبيعية Natural Step model، الذي قدمه Karl-Henrik Robèrt في عام 1989، ومنهج خط الأساس الثلاثي Triple Bottom Line approach، الذي اقترحه John Elkington في عام 1994، تشكلان مناهج أو نماذج مفاهيمية لدمج الاهتمامات البيئية في استراتيجية الأعمال وصنع القرار (Easson, 2001; Slaper & Hall, 2011).

لقد اتصف تطور الإدارة الخضراء في القرن الحادي والعشرين بالتركيز المتزايد على الاستدامة كضرورة استراتيجية للمؤسسات عبر مختلف القطاعات (Bucea-Manea-Toniş et al, 2020). وقد أدى ظهور العولمة والإبتكار التكنولوجي ونشاط أصحاب المصلحة إلى زيادة الوعي بالمخاطر والفرص البيئية، مما دفع الشركات إلى اعتماد مناهج أكثر استباقية وشمولية للإدارة البيئية (She & Mabrouk, 2023). أصبحت مبادرات استدامة الشركات جزءاً لا يتجزأ من ممارسات حوكمة الشركات، حيث تتبنى الشركات أنظمة الإدارة البيئية، وتحدد أهداف الاستدامة، وتقدم تقارير عن مقاييس الأداء البيئي إلى أصحاب المصلحة (Lozano, 2013). علاوة على ذلك، فإن ظهور معايير وشهادات الاستدامة، مثل المبادرة العالمية للتقارير (GRI) والقيادة في مجال الطاقة والتصميم البيئي (LEED)، قد وفرت معايير لقياس وتقييم أداء الاستدامة التنظيمية (Kolk, 2016). وشهدت التطورات الأخيرة في الإدارة الخضراء أيضاً تركيزاً متزايداً على مبادئ الاقتصاد الدائري والإبتكار البيئي وإدارة سلسلة التوريد المستدامة، ونموذج الأعمال الدائري، مما يعكس التحول نحو أساليب أكثر نظامية وتحويلية لمعالجة التحديات البيئية (Geissdoerfer et al., 2020). بشكل عام، يؤكد المسار التاريخي للإدارة الخضراء على العلاقة المتطورة بين الأعمال والبيئة، بدءاً من الجهود المبكرة للتخفيف من الأضرار البيئية وحتى الاستراتيجيات المعاصرة لتعزيز المرونة البيئية والاستدامة في مواجهة التهديدات البيئية العالمية.

لقد تطورت التعريفات الحديثة للإدارة الخضراء لتشمل وجهة نظر أكثر شمولية نحو ممارسات الاستدامة داخل المنظمات. أحد تعريفات الإدارة الخضراء يشير إلى أنها عملية اتخاذ قرار استراتيجي لدمج الاهتمامات البيئية والاستدامة في نموذج أعمال الشركة. وتشمل عملية الدمج عمليات الإنتاج التي يجب أن تتسم بالكفاءة في استخدام الموارد، وإدارة النفايات، وكفاءة الطاقة، وتعزيز التكنولوجيات النظيفة، وغيرها من الأمور الأخرى داخل (Hendratmoko, 2023). والهدف من الإدارة الخضراء هو تقليل التأثير البيئي للعمليات التجارية مع تعظيم المكاسب الاقتصادية.

بينما يوفر هذا التعريف إطاراً واضحاً لفهم أهداف ونطاق الإدارة الخضراء، فإنه قد يتجاهل الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والأخلاقية الأوسع للاستدامة البيئية. يجادل النقاد بأن إعطاء الأولوية للمكاسب الاقتصادية قبل كل شيء قد يؤدي إلى بذل جهود سطحية للظهور بشكل مسؤول بيئياً دون تغييرات ذات معنى في الممارسات التجارية (Bansal & Song, 2017). بالإضافة إلى ذلك، فإن التركيز على الكفاءة والحلول التكنولوجية قد يتجاهل أهمية التغييرات الجوهرية، مثل التحولات في أنماط الاستهلاك، والأطر القانونية، وهاكل حوكمة الشركات، اللازمة لمعالجة الأسباب الجذرية للتدهور البيئي (Schaltegger & Burritt, 2018).

يؤكد تعريف آخر (Aly Abd-Elhamid & Gaber, 2023) على الممارسات التي تهدف إلى تصنيع منتجات صديقة للبيئة والحد من الأثار البيئية. ويتم تحقيق ذلك من خلال تطبيق أساليب الإنتاج الأخضر، ومبادرات البحث والتطوير الخضراء، واستراتيجيات التسويق الأخضر. ويعتبر تعزيز البيئة هدفاً أساسياً للإدارة الخضراء.

وخلافاً للتعريف الأول، يركز تعريف (Aly Abd-Elhamid & Gaber, 2023) بشكل أكبر على النتائج الملموسة للإدارة الخضراء، مثل إنتاج منتجات صديقة للبيئة والحد من الأثار البيئية طوال دورة حياة المنتج. ومن خلال تعزيز البيئة كهدف أساسي للإدارة الخضراء، يسلط هذا التعريف الضوء على القيمة الجوهرية للرقابة البيئية والسلامة البيئية. ومع ذلك، فإنه هذا التعريف قد يديم وجهة نظر ضيقة ومركزة على المنتج للإدارة الخضراء، والتي تتجاهل التحديات النظامية الأوسع والمقايضات المتأصلة في التنمية المستدامة (Eweje & Perry, 2015). علاوة على ذلك، فإن التركيز على ابتكار المنتجات الخضراء واستراتيجيات التسويق قد يعطي الأولوية للحلول السطحية على التغييرات المنهجية في الممارسات التجارية والثقافة التنظيمية اللازمة لتحقيق الاستدامة الحقيقية (Lozano, 2013). في حين أن كلا التعريفين يوفران رؤى قيمة حول أهداف وممارسات الإدارة الخضراء، إلا أنهما يعكسان وجهات نظر وأولويات مختلفة تتطلب التدقيق النقدي والتكامل ضمن إطار مفاهيمي أوسع لإدارة الاستدامة.

تتطلب مسألة تبني أو تطبيق الإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية اتباع مناهج متعددة ذات مكونات ومتطلبات مختلفة، وتهدف جميعها إلى دمج مبادئ الاستدامة البيئية في ممارسات الأعمال. أحد المكونات المهمة للإدارة الخضراء هو تطبيق أو تنفيذ عمليات إنتاج تتسم بالكفاءة في استخدام الموارد (Resource-efficient production processes). تهدف هذه العمليات على تحسين استخدام الموارد وتقليل النفايات أو الفاقد وتقليل استهلاك الطاقة طوال عملية التصنيع (Clarke, 2001). غالباً ما يتم استخدام تقنيات مثل التصنيع الخالي من الهدر (التصنيع الرشيق)، و Six Sigma، وإدارة الجودة الشاملة (TQM) لتحديد أوجه القصور والقضاء عليها، وتبسيط العمليات، وتعزيز الإنتاجية مع تقليل التأثيرات البيئية في نفس الوقت (Govindan et al., 2014). بالإضافة إلى ذلك، فإن اعتماد التقنيات النظيفة ومصادر الطاقة المتجددة يدعم بشكل أكبر التحول نحو أنظمة الإنتاج المستدامة، مما يمكن المنظمات الصناعية من التخفيف من بصمتها الكربونية وتعزيز أدائها البيئي (Arshad, 2017).

من المتطلبات الأساسية الأخرى للإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية هو تطبيق نظم الإدارة البيئية (EMS) والامتثال للوائح والقوانين البيئية. توفر نظام الإدارة البيئية مثل معيار ISO 14001 مناهج منظمة للمؤسسات لتحديد وتقييم وإدارة أثارها البيئية، مما يضمن الامتثال التنظيمي والتحسين المستمر في الأداء البيئي (Delmas, 2002). يتضمن التنفيذ الفعال لنظام الإدارة البيئية وضع أهداف وغايات بيئية واضحة، وإجراء عمليات تدقيق وتقييم بيئية منتظمة، وإشراك الموظفين على جميع المستويات في الإشراف البيئي. علاوة على ذلك، تتبنى المنظمات الصناعية بشكل متزايد مبادئ الاقتصاد الدائري، التي تؤكد على كفاءة الموارد، وتقليل النفايات، وإعادة استخدام المواد وإعادة تدويرها في حلقة مغلقة (Velenturf & Purnell, 2021). ومن خلال تنفيذ ممارسات الاقتصاد الدائري، يمكن للمؤسسات تقليل اعتمادها على الموارد المحدودة، وتقليل التلوث البيئي، وخلق فرص جديدة للابتكار وخلق القيمة.

تتطلب الإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية أيضاً مشاركة استباقية لأصحاب المصلحة والتواصل الشفاف لبناء الثقة وتعزيز التعاون ومعالجة التوقعات المجتمعية فيما يتعلق بالاستدامة البيئية. تتضمن المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة تحديد أصحاب المصلحة الرئيسيين وترتيب أولوياتهم، وفهم اهتماماتهم، ودمج وجهات نظرهم في عمليات صنع القرار (Bansal & Song, 2017). من المتوقع بشكل متزايد أن تكشف المنظمات الصناعية عن أدائها البيئي وأن تشارك تقارير الاستدامة لإظهار المساءلة والشفافية أمام أصحاب المصلحة (Epstein & Roy, 2018). علاوة على ذلك، فإن تعزيز الشراكات مع الموردين والعملاء والوكالات الحكومية ومنظمات المجتمع المدني يمكن أن يسهل تبادل المعرفة ونقل التكنولوجيا والعمل الجماعي نحو أهداف الاستدامة المشتركة (Ahi & Searcy, 2013). بشكل عام، تتطلب الإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية منهجاً شاملاً يتضمن الابتكار التكنولوجي، والامتثال التنظيمي، وإشراك أصحاب المصلحة، والتعاون الاستراتيجي لتحقيق الاستدامة البيئية على المدى الطويل ومرونة الأعمال.

تشير المراجعات أن هناك معلومات قليلة في أدبيات الإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية في البلدان النامية خاصة ما يتعلق بفعالية الآليات المؤسسية في تعزيز الممارسات المستدامة من قبل المنظمات الصناعية. في حين تناولت العديد من الدراسات اعتماد التكنولوجيا الخضراء وأنظمة الإدارة البيئية (EMS) في البلدان المتقدمة، إلا أن هناك ندرة في البحوث التي تركز على التحديات التي تواجهها المنظمات في الدول النامية (Shahzad, Rehman, & Zafar, 2022). تشير الأدبيات الحديثة إلى أن الدول النامية غالباً ما تواجه قيوداً اجتماعية واقتصادية ومؤسسية وبنية تحتية ضعيفة تعيق تنفيذ ممارسات الإدارة الخضراء (Farouk,)

إلاوة على ذلك، فإن فعالية أطر السياسات والتدابير التنظيمية الحالية في تحفيز الاستدامة البيئية لا تزال غير مستكشفة، لا سيما في سياق القطاعات الصناعية التي تتميز بالتصنيع السريع وعمليات الإنتاج كثيفة الاستخدام للموارد (Chan, et al., 2018). لذا تعتبر هذه الورقة معالجة لهذه الفجوة البحثية من خلال تعزيز الفهم النظري لممارسات الإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية في الدول النامية، وخصوصاً ليبيا.

3. منهجية الدراسة

إن القيام ببحث حول الإدارة الخضراء داخل منظمة صناعية واحدة يتطلب منهجية نوعية (وليس كمية!)، ذلك لأنه حدث المفهوم يتطلب دراسة نوعية متعمقة وتحليل لواقع ممارسات الإدارة الخضراء. لذلك يتبنى الباحثان النموذج أو الفلسفة التفسيرية (Alharahsheh & Pius, 2020) وذلك لغرض التعمق في فهم الإدارة الخضراء-بسبب حداثة المفهوم وغموضه-من خلال التفاعل مع الواقع الاجتماعي لبيئة البحث. لتطبيق هذه الفلسفة قام الباحثان بتطبيق البحث النوعي باستخدام المقابلات الشخصية شبه المقتنة. يعتقد الباحثان أن المقابلات الشخصية شبه المقتنة تقدم فهماً دقيقاً لوجهات نظر المشاركين وخبراتهم وممارساتهم فيما يتعلق بمبادرات الإدارة الخضراء. وكما يوضح (Patton 2014)، توفر المقابلات شبه المقتنة توازناً بين المرونة المطلوبة للمشاركين للتعبير عن أفكارهم بحرية والبنية اللازمة للحفاظ على تحقيق أهداف البحث. وفي سياق الإدارة الخضراء، تسمح هذه المقابلات باستكشاف العوامل المعقدة التي تؤثر على الممارسات التنظيمية، خصوصاً التي تشمل الاتجاهات اتجاه الاستدامة، وتحديات التنفيذ، والفوائد المتوقعة من الإدارة الخضراء.

علاوة على ذلك، فإن استخدام منهج دراسة الحالة النوعية يتيح إجراء بحث متعمق ضمن حدود تنظيمية محددة (أو دراسة حالة فردية)، مما يوفر رؤى غنية بالمعلومات حول ديناميكيات ممارسات الإدارة الخضراء (Yin, 2017). بمعنى أنه من خلال التركيز على منظمة صناعية واحدة، يمكن لهذه الدراسة أن تتوصل إلى تحديد التعقيدات أو المعوقات والمبادرات والممارسات المتعلقة بمفهوم الإدارة الخضراء، مع الأخذ في الاعتبار الثقافة التنظيمية، ومشاركة القيادة، وتخصيص الموارد. يتوافق هذا المنهج مع وجهة نظر Stake (1995)، التي تعتبر بأنه أهمية فهم الظواهر ضمن بيئاتها الطبيعية يساعد في فهم التعقيدات والفروق المتخفية في بيئات العالم الحقيقي. في مجال الإدارة الخضراء، تسهل هذه المنهجية استكشاف كيفية تداخل أو ربما تفاعل الخصائص التنظيمية مع جهود الاستدامة البيئية في المصنع عينة البحث.

بعد تسجيل للمقابلات الشخصية، قام الباحثان بتفريخ البيانات الشفهية للمشاركين في الدراسة، وذلك لضمان التسجيل الدقيق لاستجابات المشاركين وأفكارهم. عند تفريخ المقابلات المسجلة، من الضروري الحفاظ على الدقة عند كتابة الكلام المنطوق، لأنه هذا الأمر قد يؤثر على التفسير (Fontana & Frey, 2005). لذا فالباحثان ركزا على أن تكون التسجيلات اللفظية مكتوبة حرفياً، بما في ذلك التوقفات والترددات والتعبيرات العاطفية، للحفاظ على صحة البيانات وراثتها (Maxwell, 2013). بالإضافة إلى ذلك، استخدام الباحثان منهج النسخ المنظم، مثل استخدام الطابع الزمنية أو تحديد المتحدثين، وذلك لغرض تنظيم البيانات وتحليلها (Saldaña, 2016). بشكل عام، يعد النسخ اللفظي الدقيق للمقابلات بمثابة الأساس للتحليل اللاحق، مما يسهل تحديد المواضيع أو الأفكار والأنماط والرؤى الأساسية في البحث البحثي.

لتعزيز دقة نتائج المقابلات الشخصية وصحتها، استخدام الباحثان منهجية التثليث، وذلك من خلال دمج بيانات المقابلات الشخصية بمصادر بيانات متعددة مثل الوثائق والملاحظات والمستندات (Creswell & Poth, 2017). يعمل أسلوب التثليث على تأكيد النتائج المقابلات الشخصية من زوايا مختلفة، مما يخفف من التحيزات المحتملة ويعزز مصداقية استنتاجات البحث من المقابلات الشخصية. على سبيل المثال، يمكن التحقق من صدق بيانات المقابلة من خلال مقارنتها مع السجلات الأرشيفية للسياسات البيئية أو مستندات تتعلق بالممارسات الخضراء أثناء العمل، وهذا بالطبع يوفر فهماً شاملاً لمبادرات الإدارة الخضراء في المصنع عينة البحث.

4. تحليل بيانات المقابلات الشخصية:

بعد الاطلاع على الأدبيات حول مفهوم الإدارة الخضراء أعد الباحثان مجموعة من الاسئلة* التي تقيس مدى جاهزية تبني أو تطبيق الإدارة الخضراء كأحد حلول مشكلة النفايات في القطاع الصناعي، واستخدم الباحثان التحليل السردى Narrative analysis لتحليل البيانات الأولية المُجمعة عن طريق المقابلات الشخصية والبيانات الثانوية المُجمعة من المستندات والتقارير من المصنع.

يركز التحليل السردى على فحص القصة التي يشاركها المشاركون لفهم كيفية بناء الأفراد لتجاربههم وفهمها (Riessman, 2008). في سياق المقابلات الشخصية حول الإدارة الخضراء، يري الباحثان أن التحليل السردى للروايات الشخصية للموظفين أو المديرين يساعد في الحصول على رؤى حول التفسيرات الذاتية والتجارب الحية أو الممارسات الفعلية لمفهوم الاستدامة داخل المنظمة. لذا يُعد هذا النهج أمرًا بالغ الأهمية لفهم ليس فقط ممارسات الاستدامة التي يتم تنفيذها، ولكن أيضًا لماذا وكيف يتم إدراكها وتنفيذها من قبل أعضاء المنظمة. غالبًا ما تواجه مبادرات الإدارة الخضراء مقاومة أو تحديات بسبب الأولويات الأخرى داخل المنظمة، أو قيود الموارد، أو مقاومة التغيير. لذا يتيح التحليل السردى للباحثين استكشاف المشجعين والرافضين من الأفراد والجماعات داخل المنظمة، مما يكشف عن الاستراتيجيات الخطابية المستخدمة لتعزيز أو منع جهود الاستدامة. من خلال دراسة قصص كل من المؤيدين والمنتقدين للمبادرات الخضراء، يمكن للباحثين تحديد أنماط التفاوض والصراع والتعاون، وتقديم نظرة ثاقبة لديناميكيات التغيير التنظيمي وعمليات تنفيذ الاستدامة داخل المصنع.

1.4 تحليل البيانات والنتائج

1.1.4.1 بيانات عامة عن المصنع

يستعرض هذا الجزء البيانات العامة عن المصنع قيد الدراسة، كما هو موضح بالجدول رقم (1):

جدول رقم (1): بيانات عامة عن المصنع

البيان	المتغير	ت.م
2015	تاريخ التأسيس المصنع	1.
120	عدد العاملين في المصنع	2.
1,500,000	رأس مال المصنع	3.
الدقيق بمشتقاته (50 ك، 25 ك، 5 ك، 1 ك)	المنتجات المصنع وأنواعها	4.
خط انتاج دقيق خبز + خط دقيق حلويات	خطوط الإنتاج	5.

2.1.4.2 البيانات الشخصية والوظيفية للمبجوثين

لقد تم تحليل البيانات الشخصية والوظيفية للمبجوثين وكما وردت في أداة الدراسة، كما هو موضح بالجدول رقم (2):

جدول رقم (2): البيانات الشخصية والوظيفية للمبجوثين

توزيع عينة الدراسة حسب العمر		
النسبة %	التكرارات	الفئة
66.7%	6	32-38
11.1%	1	39-45
22.2%	2	اكتر من 45
100%	9	المجموع
توزيع عينة الدراسة حسب الوظيفة		
النسبة %	التكرارات	الفئة
22.2%	2	مدير عام

* انظر ملحق (1)

مدير إدارة	7	%77.8
المجموع	9	%100
توزيع عينة الدراسة حسب الخدمة		
الفئة	التكرارات	النسبة %
3-6	1	%11.1
6-9	6	%66.7
أكثر من 9 سنوات	2	%22.2
المجموع	9	%100
توزيع عينة الدراسة حسب المؤهل		
الفئة	التكرارات	النسبة %
جامعي	5	%55.6
شهادة عليا	4	%44.4
المجموع	9	%100

نلاحظ من الجدول اعلاه أن الإدارة العليا في المصنع قيد الدراسة تدعم فئة الشباب، حيث نلاحظ أن متغير للفئة العمرية (32-38) تشكل أعلى نسبة من أعمار المبحوثين حيث بلغت (%66.7)، وكذلك المؤهل العلمي من حملة الشهادات الجامعية بنسبة (%55.6)، ونلاحظ أيضاً أن (%66.7) من المبحوثين لديهم خبرة عملية (6-9).

5. النتائج:

يتضمن هذا الجانب عرضاً للنتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة من خلال الإجابة عن تساؤل الدراسة الرئيسي، وعلى النحو الآتي:

- ما مدي جاهزية تبني أو تطبيق الإدارة الخضراء كأحد حلول مشكلة النفايات في القطاع الصناعي؟

من خلال عملية تحليل البيانات باستخدام أسلوب التحليل السردية توصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج التي تشكل الإمكانيات والتحديات الحالية لتطبيق الإدارة الخضراء بمصنع شمس الوادي.

عند تحليل البيانات استنتج الباحثان مجموعة من الرموز والفئات والمفاهيم التي تشكل الأساس الذي يعكس مدي جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء، وفيما يلي المفاهيم الأساسية:

أولاً: استخدام المواد البيئية وإدارة النفايات

جدول (3): استخدام المواد البيئية وإدارة النفايات

استخدام المواد البيئية وإدارة النفايات	
1	تحويل بقايا التصنيع إلى علف حيواني.
2	استخدام عبوات قابلة لإعادة التدوير.
3	استخدام أكياس ورقية.
4	أن عمليات التصنيع في المصنع لا تؤثر على البيئة بسبب عدم وجود انبعاثات دخانية أو تأثير ملحوظ على البيئة.

بناءً على نتائج الجدول (3)، تبين أن للمصنع قيد الدراسة قدرة على استخدام المواد البيئية وإدارة النفايات، منها على سبيل المثال أن المصنع لديه ممارسات بيئية تتعلق بتحويل بقايا التصنيع إلى علف حيواني، وكذلك استخدام عبوات قابلة لإعادة التدوير منها أكياس الورقية، كما إن ممارسات المصنع لا تؤثر بشكل سلبي على البيئة المحيطة حيث تشير نتائج التحليل إلى عدم وجود انبعاثات دخانية أو تأثير ملحوظ على البيئة. فنجد على سبيل المثال أن أحد المبحوثين يشير إلى هذه الممارسات كما يلي:

" لا يوجد أي تأثير على البيئة، إنتاج دقيق وبقايا التصنيع تتحول إلى علف حيواني (النخالة)" {المقابلة رقم_1_2024}

بناءً على ذلك يمكن القول، أن المحور الأول يدعم قدرة المصنع على تبني فلسفة الإدارة الخضراء، مما يعكس على دعم جاهزية المصنع على ممارسات لا تؤثر على البيئة المحيطة بالمصنع.

ثانياً: قابلية إعادة التدوير

جدول (4): قابلية إعادة التدوير

قابلية إعادة التدوير	
1	عدم إعادة تدوير النفايات بسبب الحجم البسيط.
2	عدم وجود نفايات في المصنع، مما يعني عدم الحاجة إلى عملية إعادة التدوير.
3	نقص الدعم الحكومي لهذه المبادرات إعادة التدوير.
4	عدم توفير التدريب حول إعادة التدوير بسبب عدم وجود نفايات كبيرة تستحق الاهتمام بعملية التدوير

بناءً على نتائج الجدول (4)، تبين أن المصنع قيد الدراسة لا يقوم بعملية إعادة التدوير، لعدة أسباب منها: عدم إعادة تدوير النفايات بسبب الحجم البسيط. فنجد على سبيل المثال أن أحد المبحوثين يشير إلى هذه الأسباب كما يلي:

"لا حجم التالف من الإنتاج بسيط" {مقابلة رقم_2_2024}

بناءً على ذلك يمكن القول، أن المحور الثاني لا يدعم قدرة المصنع على تبني متطلبات الإدارة الخضراء للحد من النفايات المتمثلة في عملية إعادة التدوير.

ثالثاً: استخدام وتوجيه الطاقة

جدول (5): استخدام وتوجيه الطاقة

استخدام وتوجيه الطاقة	
1	الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية.
2	استهلاك كميات كبيرة من الطاقة في عمليات الإنتاج.
3	لا يتم استخدام مصادر الطاقة البديلة بشكل واسع بسبب القيود المالية.
4	استخدام الطاقة البديلة فقط في الساحات الداخلية والخارجية.

بناءً على نتائج الجدول (5)، تبين أن للمصنع قيد الدراسة القدرة على استخدام وتوجيه الطاقة، منها على سبيل المثال أن المصنع لديه ممارسات بيئية تتعلق باستخدام وتوجيه الطاقة ولكن بشكل بسيط، وكذلك استخدام الطاقة البديلة فقط في الساحات الداخلية والخارجية. فنجد على سبيل المثال أن أحد المبحوثين يشير إلى هذه الممارسات كما يلي:

" نستخدم الطاقة البديلة في المساحات الداخلية والخارجية للمصنع اما على مستوى الإنتاج صعب جداً لتشغيل الآت الإنتاج، لدينا محركات ذات سعة كهربائية تستخدم في ضعف الكهرباء العام أو الانقطاع لتجنب اي خسارة أو تلف في الإنتاج." {مقابلة رقم_3_2024}

بناءً على ذلك يمكن القول، أن المحور الثالث يدعم قدرة المصنع على تبني فلسفة الإدارة الخضراء، مما يعكس على دعم جاهزية المصنع على استخدام وتوجيه الطاقة.

رابعاً: استخدام التكنولوجيا والآلات الصديقة للبيئة

جدول (6): استخدام التكنولوجيا والآلات الصديقة للبيئة

استخدام التكنولوجيا والآلات الصديقة للبيئة	
1	استخدام معدات أفضل في الصوت والثبات والنظافة.
2	تحديث الآلات القديمة بآلات جديدة صديقة للبيئة.
3	تستخدم مصفيات هوائية (فلاتر حديثة) لتقليل الغبار الناتج من عمليات التصنيع، وهذا يعكس الاهتمام بالحفاظ على المساحات الزراعية والسكانية المجاورة.
4	عدم وجود تقنيات محددة للحد من النفايات.
5	الحاجة إلى البحث عن بدائل للطاقة.

بناءً على نتائج الجدول (6)، تبين أن للمصنع قيد دراسة القدرة على استخدام التكنولوجيا والألات الصديقة للبيئة، منها على سبيل المثال أن المصنع يستخدم مصفيات هوائية ذات جودة عالية للحفاظ على الأراضي السكنية والزراعية المجاورة للمصنع، وكذلك استخدام وتحديث الآلات القديمة بآلات جديدة صديقة للبيئة، فنجد على سبيل المثال أن أحد المبحوثين يشير إلى هذه الممارسات كما يلي:

" يوجد بالمصنع فلاتر حديثة للتقليل من الغبار الناتج من عمليات التصنيع حفاظاً على المساحات الزراعية والسكنية المجاورة " {المقابلة رقم_6_2024}

بناءً على ذلك يمكن القول، أن المحور الرابع يدعم قدرة المصنع على تبني فلسفة الإدارة الخضراء، مما يعكس على دعم جاهزية المصنع على ممارسات لا تؤثر على البيئة المحيطة بالمصنع.

خامساً: التوجه والالتزام بالاستدامة

جدول (7): التوجه والالتزام بالاستدامة

التوجه والالتزام بالاستدامة	
1	يوجد فهم الإدارة العليا لمنهجية الاستدامة البيئية واعتبارها من أهدافها.
2	يوجد التركيز الكبير من الإدارة العليا على قضايا الاستدامة البيئية ودعم القيم المرتبطة بالاستدامة.

بناءً على نتائج الجدول (7)، تبين أن الإدارة العليا في المصنع قيد دراسة تتبنى مفهوم الإدارة الخضراء والاستدامة البيئية، منها على سبيل المثال أن المصنع يركز وبشكل كبير على قضايا الاستدامة البيئية ودعم القيم المرتبطة بالاستدامة، فنجد على سبيل المثال أن أحد المبحوثين يشير إلى هذه الممارسات كما يلي:

" نعم البيئة النظيفة والاستدامة البيئية هدف أساسي لدى الإدارة العليا " {المقابلة رقم_5_2024}

بناءً على ذلك يمكن القول، أن المحور الخامس يدعم قدرة المصنع على تبني فلسفة الإدارة الخضراء، مما يعكس على دعم جاهزية المصنع على ممارسات الإدارة الخضراء من خلال المحافظة على البيئة والاستدامة.

سادساً: تطوير العمالة والتدريب:

جدول (8): تطوير العمالة والتدريب

تطوير العمالة والتدريب	
1	توجيه التدريب نحو المنهجيات والتقنيات البيئية.
2	يعتبر تدريب إعادة التدوير تحدياً بسبب التكلفة وضعف الثقافة في هذا المجال.
3	عدم وجود كوادرات متخصصة في البحث والتطوير للإدارة الخضراء بسبب حداثة مفهومها في بيئة العمل.
4	عدم توفير التدريب حول استخدام التكنولوجيا والطاقة المتجددة

بناءً على نتائج الجدول (8)، تبين أن للمصنع قيد الدراسة عدم القدرة على تطوير العمالة والتدريب لعدة أسباب منها، لا يتم توفير التدريب حول إعادة التدوير حالياً، وذلك بسبب عدم وجود مواد تعزز هذا النوع من التدريب، وكذلك عدم وجود كوادرات متخصصة في البحث والتطوير للإدارة الخضراء بسبب حداثة مفهومها في بيئة العمل. فنجد على سبيل المثال أن أحد المبحوثين يشير إلى هذه الممارسات كما يلي:

" لا مع أن مفهوم الإدارة الخضراء موجود في الدول الأكثر تطور مقارنة بليبيا، يبقى مازال تنقصه الثقافة أو عدم الاهتمام بها بشكل فعال في الوقت الحالي مع الجهات العامة، ولكن نحن نعمل على نشر ثقافة هذا المفهوم داخل المصنع من خلال خطط تدريب مستقبلاً، وكذلك من أجل الحصول على متطلبات برامج الجودة لهذا العام " {المقابلة رقم_1_2024}

بناءً على ما سبق يمكن، القول أن المحور السادس لا يدعم قدرة المصنع على تبني فلسفة الإدارة الخضراء من خلال التدريب عليها، مما يعكس على عدم جاهزية المصنع على تطوير العمالة والتدريب بسبب عدم وجود كوادرات متخصصة في البحث والتطوير للإدارة الخضراء بسبب حداثة مفهومها في بيئة العمل.

سابعًا: التوجيه والتعاون

جدول (9): التوجيه والتعاون

التوجيه والتعاون	
1	السعي للمساهمة في نشر ثقافة إعادة التدوير والاستدامة.
2	تعاون محدود مع الجامعات والجهات الحكومية في مجال البحث والتطوير وتطوير الإدارة الخضراء.
3	يتم التنسيق مع البلدية للتخلص من النفايات.
4	نقص الدعم الحكومي لإعادة التدوير.
5	يوجد تعاون مع الزبائن في متابعة جودة المنتج في السوق فقط، وليس في مجال تطوير الإدارة الخضراء
6	التعبير عن الاهتمام بالحفاظ على البيئة والمسؤولية الاجتماعية.

بناءً على نتائج الجدول (9)، تبين أن للمصنع قيد الدراسة هناك توجيه وتعاون بشكل نسبي حول ممارسة الإدارة الخضراء، على سبيل المثال: تعاون محدود مع الجامعات والجهات الحكومية في مجال البحث والتطوير وتطوير الإدارة الخضراء. وكذلك السعي للمساهمة في نشر ثقافة إعادة التدوير والاستدامة، على سبيل المثال نلاحظ أن أحد المبحوثين يشير إلى هذه الممارسات كما يلي:

" لا ولكن مستقبلاً من باب المسؤولية الاجتماعية نسعى للمشاركة في نشر ثقافة إعادة التدوير والتعاون مع الجامعات والجهات الحكومية في مجال البحث وتطوير الإدارة الخضراء " {المقابلة رقم_7_2024}

بناءً على ما سبق يمكن القول، أن المحور السابع يدعم وبشكل بسيط قدرة المصنع على ممارسة فلسفة الإدارة الخضراء من خلال التوجيه والتعاون في الوقت الحالي، مما ينعكس على جاهزية المصنع مستقبلاً للتعاون مع الجامعات والجهات الحكومية في مجال البحث وتطوير ممارسات الادارة الخضراء.

ثامناً: وجود أهداف بيئية وإجراءات تقييم

جدول (10): وجود أهداف بيئية وإجراءات تقييم

وجود أهداف بيئية وإجراءات تقييم	
1	يوجد أهداف بيئية، ولكنها غير قابلة للقياس بطريقة علمية، كما أنهم يعملون على الاستعداد لتطبيق إجراءات التقييم البيئي.
2	لا يوجد نظام تقييم بيئي مثل ISO14001، ولكن المصنع يعمل على الاستعداد لتلك المتطلبات ويسعى لتنفيذ أنظمة الجودة مثل ISO 9001-2015 و ISO 22000-2018
3	عدم وجود إجراءات تقييم بيئي ISO1400 في المصنع، ولكن هناك استعداد لتنفيذها مستقبلاً

بناءً على نتائج الجدول (10)، تبين أن للمصنع قيد الدراسة أهداف بيئية، ولكنها غير قابلة للقياس بطريقة علمية، ويعمل المصنع على الاستعداد لتطبيق إجراءات التقييم البيئي، وكذلك لا يوجد نظام تقييم بيئي مثل ISO14001، ولكن المصنع يعمل على الاستعداد لتلك المتطلبات ويسعى لتنفيذ أنظمة الجودة مثل ISO 9001-2015 و ISO 22000-2018 على سبيل المثال نلاحظ أن أحد المبحوثين يشير إلى هذه الممارسات كما يلي:

" لا المصنع يعمل على تجهيز والاستعداد للمتطلبات نظام (ISO 9001-2015 & ISO 22000 -2018) التقييم يتم عن طريق شركة دولية متخصصة في الجودة وبعون الله تعالى سيتم الحصول عليه في شهر يونيو 2024م أن شاء الله " {المقابلة رقم_6_2024}

بناءً على ذلك يمكن القول، أن المحور الثامن المتعلق بأهداف البيئية وإجراءات تقييم لا تتوفر في الوقت الحالي بالمصنع قيد الدراسة والتي تعكس ممارسات الادارة الخضراء بالمصنع، ولكن يسعي المصنع الى وضع أهداف واضحة ومكتوبة ويمكن قياسها وفق معايير ومؤشرات الحصول على متطلبات أنظمة الايزو المذكورة اعلاه خلال فترة القادمة والمتوقع الحصول عليه في منتصف شهر يونيو / 2024م.

تاسعاً: السياسات البيئية المكتوبة:

جدول (11): السياسات البيئية المكتوبة

السياسات البيئية المكتوبة	
1	لا يوجد سياسة بيئية مكتوبة حالياً، ولكن هناك نية في وضعها مستقبلاً.
2	هناك خطط لتطبيق بعض اللوائح التي تتعلق بنظام الايزو.

بناءً على نتائج الجدول (11)، المحور التاسع المتعلق بالسياسات البيئية المكتوبة، لا يوجد بالمصنع محل الدراسة، حيث أكد اغلب المبحوثين انه لا توجد سياسات بيئية مكتوبة، ولا توجد خطة استراتيجية مكتوبة للمصنع، ولكن هناك نية في وضعها مستقبلاً. فنجد أن اغلب المبحوثين يشيرون إلى هذه الممارسة غير موجود بشكل مكتوب، حيث كانت اغلب الاجابة كما يلي:

" لا يوجد، ولكن جاري على تطبيق بعض اللوائح التي تتعلق بنظام الايزو. " {المقابلة رقم (1،2،3،4،5،8،9) _2024}

بناءً على ذلك يمكن القول، أن المحور السادس لا يدعم قدرة المصنع على تبني فلسفة الإدارة الخضراء من خلال توفير سياسة بيئية مكتوبة.

بناءً على ما تم عرضه، يمكن تلخيص نتائج الدراسة الى العوامل التي تدعم تطبيق الإدارة الخضراء كأحد حلول مشكلة النفايات في القطاع الصناعي إلى جزئيين يمثل الجزء الأول العوامل التي تدعم مدى جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء، والجزء الثاني يمثل العوامل التي لا تدعم مدى جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء، والموضحة بالجدول رقم (12) :

جدول (12): ملخص النتائج

العوامل التي تدعم جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء	
1	استخدام المواد البيئية وإدارة النفايات
2	استخدام وتوجيه الطاقة
3	وجود أهداف بيئية وإجراءات تقييم
4	التوجيه والتعاون
5	التوجه والالتزام بالاستدامة
6	استخدام التكنولوجيا والآلات الصديقة للبيئة
العوامل التي لا تدعم جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء	
1	قابلية إعادة التدوير
2	تطوير العمالة والتدريب
3	السياسات البيئية المكتوبة

نلاحظ من الجدول (12)، أن العوامل التي تدعم جاهزية مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في طريق لتبني الإدارة الخضراء هي: استخدام المواد البيئية وإدارة النفايات، استخدام وتوجيه الطاقة، وجود أهداف بيئية وإجراءات تقييم، التوجيه والتعاون، التوجه والالتزام بالاستدامة، واستخدام التكنولوجيا والآلات الصديقة للبيئة. في حين تشمل العوامل التي لا تدعم جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء على: قابلية إعادة التدوير، وتطوير العمالة والتدريب، السياسات البيئية المكتوبة.

6. مناقشة نتائج الدراسة من خلال مقارنة الأدبيات

تتطلب مسألة تبني أو تطبيق الإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية اتباع مناهج متعددة ذات مكونات ومتطلبات مختلفة، وتهدف جميعها إلى دمج مبادئ الاستدامة البيئية في ممارسات الأعمال. تتضمن الأدبيات المتعلقة بهذا الموضوع العديد من المكونات الأساسية التي تم التأكيد عليها لتحقيق الإدارة الخضراء الفعالة، مثل تطبيق عمليات إنتاج تتسم بالكفاءة في استخدام الموارد واعتماد نظم الإدارة البيئية (EMS) والامتثال للوائح والقوانين البيئية، بالإضافة إلى تعزيز المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة.

1. تطبيق عمليات إنتاج تتسم بالكفاءة في استخدام الموارد

تشير الأدبيات إلى أن أحد المكونات المهمة للإدارة الخضراء هو تطبيق عمليات إنتاج تتسم بالكفاءة في استخدام الموارد، وذلك من خلال تحسين استخدام الموارد وتقليل النفايات أو الفاقد وتقليل استهلاك الطاقة طوال عملية التصنيع. (Clarke, 2001) وغالباً ما يتم استخدام تقنيات مثل التصنيع الخالي من الهدر (التصنيع الرشيق)، و Six Sigma، وإدارة الجودة الشاملة (TQM) لتحقيق هذه الأهداف. (Govindan et al., 2014) وقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في طريق

يعتمد بالفعل على استخدام المواد البيئية وإدارة النفايات، واستخدام وتوجيه الطاقة، وهو ما يتماشى مع الأدبيات التي تؤكد على أهمية الكفاءة في استخدام الموارد كجزء من الإدارة الخضراء.

نظم الإدارة البيئية (EMS) والامتثال للوائح والقوانين البيئية

من المتطلبات الأساسية الأخرى للإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية هو تطبيق نظم الإدارة البيئية (EMS) والامتثال للوائح والقوانين البيئية. توفر نظام الإدارة البيئية مثل معيار ISO 14001 مناهج منظمة للمؤسسات لتحديد وتقييم وإدارة آثارها البيئية (Delmas, 2002). وبينت الدراسة أن المصنع يلتزم بوجود أهداف بيئية وإجراءات تقييم، بالإضافة إلى التوجيه والتعاون، مما يشير إلى تطبيق نظم الإدارة البيئية بشكل يتوافق مع الأدبيات. ومع ذلك، كانت هناك نقاط ضعف في قابلية إعادة التدوير والسياسات البيئية المكتوبة، مما يعكس تحديات محتملة في الامتثال الكامل للمعايير الدولية.

مشاركة أصحاب المصلحة والتواصل الشفاف

تتطلب الإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية أيضًا مشاركة استباقية لأصحاب المصلحة والتواصل الشفاف لبناء الثقة وتعزيز التعاون (Bansal & Song, 2017). وأظهرت نتائج الدراسة أن المصنع يولي اهتمامًا بالتوجه والالتزام بالاستدامة، وهو ما يتفق مع الأدبيات التي تؤكد على أهمية التواصل الشفاف وإشراك أصحاب المصلحة.

التحديات في البلدان النامية

تشير الأدبيات إلى أن هناك معلومات قليلة عن فعالية الآليات المؤسسية في تعزيز الممارسات المستدامة في البلدان النامية (Shahzad, Rehman, & Zafar, 2022). وتواجه هذه البلدان قيودًا اجتماعية واقتصادية وبنية تحتية ضعيفة تعيق تنفيذ ممارسات الإدارة الخضراء (Farouk, Cherian, & Jacob 2012) وتأتي نتائج الدراسة الحالية لتؤكد على وجود تحديات في تطوير العمالة والتدريب، وهو ما يعكس إحدى القضايا الرئيسية التي تواجهها المنظمات في الدول النامية، بما في ذلك ليبيا.

7. الاستنتاج

بناءً على ما تقدم، يمكن الاستنتاج أن مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف في طبرق يظهر جاهزية نسبية لتبني الإدارة الخضراء من خلال ممارساته الحالية، لكنه يحتاج إلى تحسينات في مجالات معينة مثل قابلية إعادة التدوير، وتطوير العمالة والتدريب، والسياسات البيئية المكتوبة. تعزز هذه النتائج الفهم النظري لممارسات الإدارة الخضراء في المنظمات الصناعية في الدول النامية، وتؤكد على ضرورة معالجة التحديات المؤسسية والاجتماعية والاقتصادية لتحقيق الاستدامة البيئية الفعالة.

8. التوصيات

من خلال نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها، يمكن أن نستخلص مجموعة من التوصيات:

1. ضرورة اهتمام الإدارة العليا في مصنع شمس الوادي للمطاحن والأعلاف محل الدراسة بموضوع الإدارة الخضراء ومتطلباتها بشكل عام.
2. التركيز على إعادة تدوير المنتجات، والمساعدة في نشر ثقافتها بالمجتمع من باب المسؤولية الاجتماعية للمصنع.
3. يجب أن تكون هناك سياسة بيئية مكتوبة وواضحة لجميع العاملين بالمصنع حول الاستدامة البيئية والإدارة الخضراء.
4. عمل برامج تدريبية توعوية للعاملين وتعريفهم على التطورات الحديثة في مجال الإدارة وخاصة حول مفهوم الإدارة الخضراء والاستدامة البيئية.
5. ضرورة أن يكون هناك تعاون بين المصنع والجهات الحكومية ومراكز البحث والتطوير والجامعات بشكل أكثر شمولية في مدينة طبرق لتنفيذ الإدارة الخضراء.
6. الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في مجال الإدارة الخضراء العربية والاجنبية.
7. الاهتمام بالعوامل التي تدعم جاهزية المصنع لتبني الإدارة الخضراء قيد الدراسة والعمل على تطوير بشكل أفضل، لما لها من دور فاعل في بقاء المصنع في سوق العمل، ويرفع من قيمتها التنظيمية.

1.8. توصيات لدراسات مستقبلية

توصي الدراسة بإمكانية إعداد دراسات مستقبلية حول الإدارة الخضراء في النقاط التالية:

1. إجراء دراسة متطلبات الإدارة الخضراء القطاعات الأخرى بالدولة: كالصرف الصحي، النفط، الأمن، المصارف، الكهرباء.
2. دراسة العلاقة أو التأثير بين متطلبات الإدارة الخضراء وبعض المتغيرات الأخرى (ثقافة المنظمة، تحقيق الاستدامة البيئية، القدرة التنافسية، الابتكار الأخضر، القيادة الادارية، مقاومة التغيير، التنمية المستدامة)
3. اقتصرت هذه الدراسة على القطاع الخاص في مدينة طبرق مما يجعل إمكانية تعميم نتائجها على القطاع الصناعي بصورة عامة غير ممكنة في ليبيا، لهذا فإنه يمكن أن تجرى الدراسة في المستقبل في قطاعات ومدن أخرى، بالإضافة إلى إجراء دراسات مقارنة بين القطاع العام والخاص للتعرف على أوجه التشابه والاختلاف مع موضوع الدراسة.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع العربية:

1. أحمد، طلعت عبدالرحيم؛ محمد، ريهام رفعت؛ عامر، الشيماء بدر. (2023). فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجية البنتاجرام في تنمية مفاهيم الإدارة الخضراء والحل الإبداعي للمشكلات لمديري القطاعات الحكومية. مجلة علوم البيئة, 52(8), 21-37.
2. داود، فضيلة سلمان. (2017). دور إستراتيجية الإنتاجية الخضراء في تحقيق الاستدامة للأداء البيئي والاجتماعي. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية, 1(2), 76-76.

المراجع الاجنبية:

1. Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52, 329-341.
2. Alharahsheh, H. H., & Pius, A. (2020). A review of key paradigms: Positivism VS interpretivism. *Global Academic Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(3), 39-43.
3. Aly Abd-Elhamid, E., & Gaber, S. (2023). Effect of Green Management Educational Program on Nurses' Sustainability Management Knowledge in A Selected Hospital, Nurses' Demographics Correlate. *Egyptian Journal of Health Care*, 14(4), 1050-1059.
4. Arshad, M. (2017). Clean and sustainable energy technologies. In *Clean energy for sustainable development* (pp. 73-89). Academic Press.
5. Bansal, P., & Song, H. (2017). Similar but not the same: Differentiating corporate sustainability from corporate responsibility. *Academy of Management Annals*, 11(1), 105-149.
6. Bansal, P., & Song, H. C. (2017). Similar but not the same: Differentiating corporate sustainability from corporate responsibility. *Academy of Management Annals*, 11(1), 105-149.
7. Bucea-Manea-Țoniș, R., Dourado Martins, O. M., Ilic, D., Belous, M., Bucea-Manea-Țoniș, R., Braicu, C., & Simion, V. E. (2020). Green and sustainable public procurement—An instrument for nudging consumer behavior. A case study on Romanian green public agriculture across different sectors of activity. *Sustainability*, 13(1), 12.
8. Chan, A. P. C., Darko, A., Olanipekun, A. O., & Ameyaw, E. E. (2018). Critical barriers to green building technologies adoption in developing countries: The case of Ghana. *Journal of cleaner production*, 172, 1067-1079.
9. Clarke, T. (2001). Balancing the triple bottom line: Financial, social and environmental performance. *Journal of general management*, 26(4), 16-27.
10. Crane, A. (2000). Facing the backlash: green marketing and strategic reorientation in the 1990s. *Journal of strategic Marketing*, 8(3), 277-296.
11. Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2017). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
12. Delmas, M. A. (2002). The diffusion of environmental management standards in Europe and in the United States: An institutional perspective. *Policy Sciences*, 35(1), 91-119.
13. Easson, D. D. (2001, January). Sustainability, The Natural Step Framework, and The Leadership of Green Companies. In *Industrial Wastes (IW) Conference 2001* (pp. 172-180). Water Environment Federation.

14. Epstein, M. J., & Roy, M. J. (2018). Making sustainability work: Best practices in managing and measuring corporate social, environmental, and economic impacts. Routledge.
15. Farouk, S., Cherian, J., & Jacob, J. (2012). Green accounting and management for sustainable manufacturing in developing countries. *International Journal of Business and Management*, 7(20), 36.
16. Fontana, A., & Frey, J. H. (2005). The interview: From neutral stance to political involvement. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (3rd ed., pp. 695-727). Sage Publications.
17. Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P., Pigosso, D. C., & Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of cleaner production*, 277, 123741.
18. Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., & Murugesan, P. (2015). Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 98, 66-83.
19. Griswold, E. (2012). How 'Silent Spring' ignited the environmental movement. *The New York Times*, 21, 2012.
20. Hendratmoko, S. (2023). Developing Green Sustainable Entrepreneurship for Competitive Advantages through Green Management. *Indonesian Journal of Business Analytics*, 3(6), 2163-2176.
21. Kolk, A. (2016). The social responsibility of international business: From ethics and the environment to CSR and sustainable development. *Journal of World Business*, 51(1), 23-34.
22. Lovins, A., & Lotspeich, C. (1999). Energy surprises for the 21st century. *Journal of International Affairs*, 191-208.
23. Lozano, R. (2013). Sustainability inter-linkages in reporting vindicated: a study of European companies. *Journal of Cleaner Production*, 51, 57-65.
24. Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach* (3rd ed.). Sage Publications, Inc.
25. Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. Sage publications.
26. Riessman, C. K. (2008). *Narrative methods for the human sciences*. Sage Publications.
27. Saldaña, J. (2016). *The coding manual for qualitative researchers*. Sage Publications, Inc.
28. Schaltegger, S., & Burritt, R. (2018). Business cases and corporate engagement with sustainability: Differentiating ethical motivations. *Journal of Business Ethics*, 147, 241-259.
29. Shahzad, M., Qu, Y., Rehman, S. U., & Zafar, A. U. (2022). Adoption of green innovation technology to accelerate sustainable development among manufacturing industry. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(4), 100231.
30. She, W., & Mabrouk, F. (2023). Impact of natural resources and globalization on green economic recovery: Role of FDI and green innovations in BRICS economies. *Resources Policy*, 82, 103479.
31. Slaper, T. F., & Hall, T. J. (2011). The triple bottom line: What is it and how does it work. *Indiana business review*, 86(1), 4-8.
32. Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications, Inc.

33. Velenturf, A. P., & Purnell, P. (2021). Principles for a sustainable circular economy. Sustainable Production and Consumption, 27, 1437-1457.
34. Yin, R. K. (2017). Case study research and applications: Design and methods. Sage publications.

ملحق (1)

الرجاء ذكر صفة عملك مدير إدارة مثلاً؟

الرجاء ذكر الخبرة في مجال عملك بالسنوات؟

الرجاء ذكر مستواك التعليمي؟

الأسئلة الآن عن المصنع؟

متي كان تاريخ التأسيس المصنع؟

ما هو عدد العاملين في المصنع؟

ما هو رأس مال المصنع؟

حدثنا عن المنتجات المصنع وأنواعها؟

حدثنا عن خطوط الإنتاج؟

1. هل المواد التي يستخدمها المصنع في العمليات الإنتاجية تؤثر على البيئة؟ الرجاء الشرح كيف تؤثر أو لا تؤثر؟
2. هل عبوات منتجات المصنع قابلة لإعادة التدوير؟ إذا كانت الإجابة لا؟ الرجاء الشرح لماذا لا يستخدم المصنع منتجات قابلة لإعادة التدوير؟
3. هل يستخدم المصنع مواد مُعاد تدويرها؟ إذا كانت الإجابة لا. لماذا لا يستخدم المصنع هذه المنتجات؟
4. هل المصنع يستهلك في كمية كبيرة من الطاقة في عمليات الإنتاج؟
5. لماذا لا يستخدم المصنع الطاقة البديلة؟
6. هل لدي المصنع تقنيات تقلل من انبعاث المادة الخطرة من العمليات الإنتاجية؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
7. هل لدي المصنع تقنيات تقلل من النفايات؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
8. هل يقوم المصنع بإعادة تدوير النفايات في عملية الإنتاج؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
9. هل يستخدم المصنع تكنولوجيا نظيفة تحقق وفورات الحجم؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
10. هل يستخدم المصنع تكنولوجيا نظيفة تمنع التلوث؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
11. هل يستبدل المصنع الآلات القديمة بآلات جديدة صديقة للبيئة؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
12. هل تفهم الإدارة العليا مني الاستدامة البيئية؟
13. هل تركز الإدارة العليا على قضية الاستدامة البيئية؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
14. هل تدعم الإدارة العليا في المصنع على القيم التي تركز على الاستدامة والمحافظة على البيئة في جميع أنحاء المصنع.
15. تتبع الإدارة ممارسات الموارد البشرية الخضراء الاستقطاب والاختيار والتعيين الخضر، الخ
16. هل يوفر المصنع تدريب حول (المنهجيات والتقنيات) الخاصة بالتصميم البيئي؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
17. هل يوفر المصنع تدريب حول إعادة التدوير؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
18. هل يوفر المصنع تدريب حول (استخدام التكنولوجيا والطاقة المتجددة)؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
19. هل يوفر المصنع الخدمات الإدارية المساندة (للبحث والتطوير) للقيام بالابتكار الأخضر؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
20. هل يضم المصنع كوادر بشرية متخصصة في عملية (البحث والتطوير) للقيام بالإدارة الخضراء؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟

21. هل يوجد تعاون بين المصنع والجامعات لتطوير الإدارة الخضراء؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
22. هل يوجد تعاون بين المصنع والزبائن لتطوير الإدارة الخضراء؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
23. هل يوجد تعاون بين المصنع والجهات الحكومية لتنفيذ الإدارة الخضراء؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
24. هل المصنع لديه أهداف بيئية قابلة للقياس؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
25. هل المصنع لديه إجراءات التقييم البيئي. ((ISO1400؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟
26. هل المصنع لديه سياسة بيئية مكتوبة؟ إذا كانت الإجابة لا، لماذا؟

النفائات الصلبة وسبل المعالجة في ظل التشريعات والاستدامة البيئية بمنطقة العجيلات

Solid waste and treatment methods in light of legislation and environmental sustainability in the Al-Ajailat region

الباحثة أمينة أبو عجيلة محمد الأمين، عضو هيئة تدريس بجامعة الزاوية كلية الآداب العجيلات

am.alameen@zu.edu.ly

Abstract:

Solid waste is one of the environmental problems that contains many reusable materials in many industries. It is one of the problems of contemporary life and one of its priorities. Its accumulation was a result of the growing population and their increasing requirements for consumer materials, which leave tons of solid waste. However, it poses a threat to the environment. Because they contain among them a substance that does not decompose easily, unlike other organic materials, plastics contain chemicals that take centuries to decompose, and produce many polluting gases when disposed of by burning them, and this constitutes a burden on the local and international environment and pollutes it, and to protect the ecosystem from danger. In this article, it is necessary to search for ways that provide quick solutions, such as recycling technology, bioplastics, and biofuels, in order to preserve the environmental environment in the study area, in all of Libya, and in any region in the world as a whole from the danger of solid pollutants, as studies indicate that the countries of the Middle East and North Africa contribute about 60% % of global plastic waste only and costs about 0.8% of its gross domestic product.

Due to the importance of addressing this problem from an environmental and economic perspective, and with the aim of achieving environmental and economic sustainability, it was studied and researched into methods that ensure treating it with minimal environmental damage with economic savings that ensure sustainability. Through research and investigation, the validity of the scientific hypothesis that says that recycling technology and bioplastics add Biofuels are the ideal method for getting rid of tons of plastic waste, which poses a real danger to the environment due to the difficulty of its decomposition and the risks of its random disposal, in addition to providing an economic return and ensuring environmental and economic sustainability.

الكلمات المفتاحية: النفايات البلاستيكية، الوقود الحيوي، البلاستيك الحيوي، إعادة التدوير.

1-المقدمة Introduction:

تعد النفايات الصلبة احد معضلات العصر الحديث والتي رافقت تطور الحياة البشرية وتطور الطلب على السلع الاستهلاكية الذي يرافق النمو السكاني ومتطلبات الحياة المعاصرة، الذي انعكس بمرودود جد كبير من مخلفات صلبة مختلفة المصدر لها عوائد بيئية وصحية غير مرغوب بها تسببت في تشويه المظهر العام للمدن والاحياء السكنية والقرى لم تخلو منها والمتنزهات والشواطئ البحرية بل والبحار على المستويين المحلي والعالمي وما لها وعليها من انعكاسات سلبية على المحيط الحيوي وكل الاغلفة الأرضية سواء كانت بالجو او الأرض او الماء، وهذا امر خطير استدعى الاهتمام والمعالجة من كل الدول بالعالم وبداء العلماء والمختصين بالبيئة والمجالات الاقتصادية بالبحث حول إيجاد حلول جادة في معالجة هذا النوع من التلوث الذي ارهق النظام البيئي، فقد توالى الأبحاث والدراسات

حول إيجاد السبل الكفيلة بالاستفادة من هذه الاطنان من النفايات بشكل لا يهدد البيئة مثل الدفن العشوائي او الحرق الطريقتين التي تسبب تلوث المياه الجوفية والهواء بما تحتويه من مواد البعض منها قد يصل الى مستويات مرتفعة من السمية وما يصدر عنها من غازات ذات روائح كريهة ومساهمة بشكل مباشر في الاحتباس الحراري green house مثل ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات لذا تطلب الامر دراسة هذه المشكلة والبحث فيها حتى يتسنى لنا معرفة الأسباب والحلول الانجع عالميا والتي يمكن ان تطبق محليا بحيث توفر مردود اقتصاد جيد وبالتالي تحافظ على استدامة الموارد الطبيعية وتوفير الطاقة وبلغ استهلاكه متجدده، وقد اعلن البنك الدولي في 2018 بأنه من المتوقع ان يرتفع انتاج النفايات الى 70% بحلول سنة 2050، وتنتج البشرية حاليا ملياري منها 33% لا يمكن إعادة تدويرها .

2- مشكلة البحث Research problem: تعد مشكلة النفايات الصلبة احد المشكلات البارزة في منطقة العجيلات و التي تؤرق البشرية في كافة دول العالم في ضل النمو السكاني المتسارع الذي يرافقه تطور كبير في الحياة البشرية التي بها ترتفع متطلباتها من المنتجات بمختلف أنواعها ما تسبب في تراكم أطنان من النفايات وعجز النظام البيئي على استيعابها، لذا دو البحث حول الإجابة على التساؤلات الآتية، هل إعادة التدوير هي الحل الأمثل والكفيل بمعالجة مشكلة التلوث بالنفايات الصلبة والبلاستيكية حاليا ومستقبليا؟، وما مدى نجاح إعادة التدوير للمخلفات الصلبة عالميا؟ وهل البلاستيك الحيوي والوقود الحيوي هي أحد الحلول المثلى والمنقضة للبشرية؟

3-اهداف البحث research aims: تهدف الدراسة عرض مشكلة التلوث بالنفايات الصلبة والحلول التي تم تبنيها عالميا كحل متاح يمكن تطبيقه للحفاظ على البيئة واستدامتها وتحقيق الوقورات الاقتصادية والبيئية منها.

4-الفرض العلمي Scientific hypothesis: تبحث الدراسة حول اثبات صحة الفرض العلمي الذي يقول بأن تقنية إعادة التدوير والبلاستيك الحيوي إضافة الى الوقود الحيوي هي الأسلوب الأمثل للتخلص من أطنان من المخلفات الصلبة والبلاستيكية التي تشكل خطر حقيقي على البيئة لصعوبة تحلله ومخاطر التخلص العشوائي منه، إضافة الى توفير مردود اقتصادي وضمان الاستدامة البيئية والاقتصادية، وكانت المنهجية methodology : التي اتبعت بالدراسة المنهجين الوصفي والتحليلي في مجال معالجة مشكلة التلوث بالنفايات الصلبة وأثارها البيئية في ضل الاستدامة البيئة والتشريعات الدولية.

5-المخلفات او النفايات Waste or waste: هي كل ما يتخلف عن الأنشطة البشرية ويؤدي الى الحاق الضرر بالبيئة ويؤثر على الصحة العامة للإنسان بشكل مباشر ولذا نجد المخلفات والنفايات تمثل خطرا كبيرا اذا لم يتم التعامل معها (15) .

وتمثل المخلفات الصلبة Solid waste: ايضا بالمواد العديمة النفع و احيانا الخطرة ذات المحتوى المنخفض وتشمل النفايات البلدية، والنفايات الصناعية، والنفايات التجارية والنفايات الناتجة عن الأنشطة الزراعية وتربية الحيوانات إضافة الى نفايات الهدم (16) ، الا ان النفايات الصلبة في الواقع ماهي الا مواد شديدة النفع وذات عوائد اقتصادية وذات قدرة على إيجاد التقدم التكنولوجي من خلال تطبيق برامج إعادة التدوير وذلك يتحقق عند اتباع إدارة ناجحة تراعي كل الظروف فتصمم بطريقة محكمة تطبق مع مراعات كل جيد ومتطور يراعي مشاكل التلوث في مقابل ما تحظى به التقنيات الحديثة والعمليات الإنتاجية المرافقة لها وما تحدثه من تلوث للهواء والماء والى كل المحيط الحيوي الذي يكون نتاج الصناعة الحديثة في كل العمليات التحويلية للموارد (17) ، النفايات الصلبة هي من اكثر القضايا العالمية أهمية تحتاج الى وضع الحلول المثلى لها اذ تبلغ النفايات الصلبة المنزلية في كل انحاء العالم سنويا نحو 1.3مليار طن ومن المتوقع ان يصل في 2025 الى 2.2مليار طن (18) ، وهي اكثر خطورة في بلدان العالم النامي والتي تمثل ليبيا احد تلك الدول بها عادة تكون النفايات غير مجمعة وذلك يرجع الى طرق الجمع والادارة بشكل غير لائق بالقرب من الاحياء، بحيث تكون مسبب لانتشار الامراض والابوئة اضافة الى مشكلة التخلص منها عن طريق الحرق وما ينتج عنه من غازات خطرة وسامه على البيئة

(15) إبراهيم السيد عبد المحسن، أثر الإدارة البيئة الاقتصادية وتدوير المخلفات العضوية وغير العضوية المنزلية على خفض التلوث وتحقيق قيمة اقتصادية مضافة، مجلة العلوم البيئية، جامعة عين شمس، المجلد 51، العدد 8، الجزء 2023، ص 3-6

(16) "Criteria For The Definition Of Solid Waste And Soild And Hazar Dous" Us.Epa,Olem. 2016 .

Colin.A. Mcmilan, Michail.R; Moore, Gregory.A.Kedian,&Jonathan W.B. 2016 :Quantifying U.S.Alimnum In –Use Stocks And Their Relationship With Economic Output. Ecological Economics Volume 69 2606-2613. (17)

(18) هيثم مرسي حسنين مرسي، وآخرون، دراسة مرجعية حول إعادة التدوير وتقليل النفايات المنزلية الصلبة والاستفادة منها في فيتنام، 361p. Zagazig,J.Agric.Res,Vol1,49no. 3 2022

والصحة العامة وتعد احد مسببات الاحترار العالمي، وتساهم النفايات بنحو 3% من انبعاثات غازات الدفيئة، بنسبة 90% من غاز الميثان، وبحسب الهيئة الحكومية للتغير المناخي انه قد زاد ارتفاع نسبة الكربون بنسبة 35%، و100% من غاز الميثان (19).

5.1- تصنيف المخلفات الصلبة Classification of solid waste: تصنف المخلفات الصلبة الى العديد من الأنواع وذلك حسب مصدرها ونوع المواد المصنعة منها وحسب خطورتها اذ تعد ذات المصدر الصناعي اخطرها على البيئة لاحتوائها أحيانا على مواد شديدة السمية وتحتاج الى فترة طويلة حتى تتحلل منها البلاستيك مثلا، وتتمثل في الاتي:

1-المخلفات الصلبة البلدية (القمامة) وهي من نتائج الوحدات السكنية والمحلات التجارية والصناعية والحرف الصغيرة والمؤسسات الإدارية، التعليمية، السياحة، والخدمية.

2- المخلفات الصلبة الصناعية وهي تكون نتيجة الأنشطة الصناعية ويرتبط نوعها وشكلها وكمياتها وخطرها بحسب النشاط الصناعي المنتج لها.

3- المخلفات الطبية نواتج المؤسسات والمراكز الصحية كالعيادات والمصاح والمستشفيات والصيدليات (20).

2.5-أساليب التخلص من النفايات الصلبة بليبيا ومنطقة الدراسة: تعدد النفايات الصلبة من حيث النوع والكمية إضافة الى الخطورة التي تتباين وتختلف بحسب مصدرها، الا انه مع كبر كمياتها تعتمد الدول والتي منها ليبيا ومنطقة الدراسة الى التخلص من تلك الاطنان من المخلفات كلا حسب إمكانياته وسياساته المتبعة دخلها إضافة الى مدى تقدمها العلمي وامكانياتها المادية ومدى تطبيق القوانين واللوائح والتشريعات التي تسن بغرض الاستدامة البيئة والحفاظ على الموارد الاقتصادية وضمان الاستدامة لها ومن تلك الطرق الاتي:

1-التخلص منها عن طريق الحرق: وهي طريقة متبعة داخل ليبيا ومنطقة الدراسة في أحيانا كثيرة وهل طريقة مضره للبيئة ولها العديد من الآثار الصحية والبيئية نتيجة ما ينتج عنها من غازات سامه مسببه للاحتباس الحراري.

2-الطمر بحيث يتم التخلص منها في مطامر تحت الأرض، يجب ان تكون وفق معايير صحية وبيئية وهي من الطرق التي تتبع بمنطقة الدراسة الا انها لا يراعي بها الجوانب الصحية والشروط التي يجب ان تتم حتى لا ينتج عنها تلوث للمياه الجوفية ولا الى كل جوانب المحيط الحيوي.

3- إعادة التدوير وهي من الطرق الراجحة عالميا والتي يجب ان تتبع بشكل رسمي وفق ضوابط وقوانين وتشريعات تضمن استخدامها بشكل يرفع من مردودها الاقتصادي ويقلل من اثارها البيئية.

3.5_ الطرق التي تتبعها دول العالم في التخلص من النفايات الصلبة: تتبع دول العالم أساليب الحرق والتحلل والطرر الصحي الا ان الاتجاهات الحالية لإدارة النفايات تتجه الى التحول عن الحلول الأحادية و التقليدية ودمج تكنولوجيا متطورة لتحويل النفايات الى طاقة بهدف تقليل النفايات وإعادة تدويرها واسترجاع ما هو مفيد من مواد إضافة الى انتاج السماد والغاز الحيوي، والطاقة المنتجة ميكانيكيا وطرر المتبقي منه وذلك يكون ضمن خطة متكاملة، اذ تشكل المواد العضوية الصلبة القابلة للاشتعال من النفايات المنزلية او من المدن بأكثر من 60% على الأقل وتصل الى 80% في المدن التي تخلو من مصانع إعادة التدوير للبلاستيك والجزء المتبقي يكون عبارة عن معادن (21) . وذلك يتم كالآتي:

1-الحرق Incineration: بحيث تقوم بحرق النفايات لغرض تحويلها الى طاقة، ينتج عنها غازات ورماد وتركب فلانتر لتقليل مها باقل تكلفة من طرق إعادة التدوير الأخرى (22)، وتستخدم هذه الطريق في إنجلترا لحرق 7% من المخلفات التجارية و5% منمخلفات المنازل ونحو 2% من الصناعة ولقلة تكاليفها الاجمالية للمحارق وعملياتها تسترجع كطاقة حرارية وتحويل الى كهرباء لتستخدم في التدفئة وهي تأتي في المرحلة الثانية بعد تدوير القمامة وتمتاز عن الدفن في تخفيض 10% من حجم القمامة وخلوها من التلوث البكتريولوجي مع خفض الوزن الى 25% لذا التخلص منها يكون بهذه الطريقة اقل تكلفة واكثر حفاضا على البيئة (23).

(19) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، UNEP، 2010، ص362.

(20) عبير عيسى، النفايات الصلبة كيف تتعامل معها وتفيد منها، مكتبة عين الجامعة، 2023،

(21) Alkhadraasy.com/2019/11

(22) مدحت مجيد الساهوكي، إعادة التدوير ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، رسالة دكتوراه منشورة، جامعة بغداد، 2017، ص34

(23) محمد صادق العدوي، هندسة تنمية البيئة وحمايتها، المكتبة المصرية، مصر، 2004، ص1

2- الطمر الصحي Sanitary Landfill: يتم طمر النفايات التي لا يمكن إعادة تدويرها بالتخلص منها بطرق حديثة للطمر الصحي اذ يوضع بطانة محمية تحت النفايات تمنع تسرب المواد الكيميائية الضارة الى المياه الجوفية وتغطي بالرمال او بمواد مثل الاسمنت لفصل كل طبقة عن الأخرى وتكون خارج المناطق السكنية (24).

4.5- المعايير التي يجب ان تتبع عند تطبيق الدفن الصحي (الطمر) كأسلوب للتخلص من النفايات الصلبة:

- يتم دفن القمامة في طبقات متتابعة مع ذلك كل طبقة قبل ان تضاف أخرى ويمكن ان تكرر أكثر من مرة.
- يجب ان يكون مكان الطمر بعمق 10 أمتار تحت الأرض مع مراعاة عمق المياه الجوفية بحيث يقل العمق اذ لزم الامر، بحيث يتم مراعاة عدم وصول التلوث الى المياه الجوفية.
- يتم زراعة احزمه خضراء من الأشجار حول المدفن الصحي لحجب تأثير الرياح التي قد تعمل على نشر أجزاء من القمامة.
- ان يكون المدفن بعيد عن الحيز العمراني بقدر كافي حتى لا تص أضراره الى السكان، وان يكون من الممكن استغلال تلك المساحة في زراعة الغابات الخشبية مثلا (25).

6-التحلل: **Composting** هي عملية طبيعية خالية من أي مواد ثانوية خطيرة اذ يتم كسر المواد الى مركبات عضوية بحيث يمكن ان تستخدم كسماد بعد تركها لتتحلل عدة أشهر (26)، ويكون التحلل هوائي او لا هوائي ويكون التحلل الهوائي افضل واسرع عند درجة حرارة 50-60م° ونسبة الرطوبة او المياه 35% الا ان إضافة حماة المجاري من اهم خطوات هذه العملية لنجاح انتاج السماد، مع مراعاة عدت جوانب منها ان تكون القمامة خالية من البلاستيك، الزجاج، المعادن، ويجب ان يكون حجم أجزاء القمامة مناسب لعملية الخلط والتهوية (27).

7-إعادة التدوير **Recycling**: هي أحد الطرق المستخدمة في الكثير من دول العالم لإدارة النفايات الصلبة وهي غير مكلفة جدا ولاسيما انها ستوفر طاقة ومصدر للمواد الخام أولية إضافة الى دورها الفاعل في التخفيف من حدة التلوث كما تعمل العديد من الدول على تشجيع سكانها على تطبيق تقنية إعادة التدوير.

1.7- ويعرف مصطلح إعادة التدوير بانه إعادة كل المخلفات او جزء منها سواء كانت ناتجة عن عمليات اقتصادية او إنتاجية او استهلاكية ليتم استخدامها مرة أخرى في العملية الإنتاجية، وتعرف بانها إعادة استخدام المخلفات لإنتاج منتجات أخرى اقل جودة من المنتج الأصلي، كما تعرف إعادة التدوير بانها تحويل السلعة او المادة محدودة القيمة الى سلعة او مادة أخرى ذات قيمة او فائدة تمثل قيمة مضافة حقيقية لعملية الإنتاج او الاستهلاك، او انها عبارة عن إعادة استخدام المخلفات لإنتاج منتجات أخرى اقل جودة من المنتج الأصلي (28).

2.7-تطور عملية إعادة التدوير: بدء الاتجاه الى تقنيات إعادة التدوير في السياسات التي تتبعها الدول المتقدمة منذ فترة الرقود الاقتصادي خلال ثلاثينيات واربعينيات القرن الماضي، تلك الفترة لم تعد السلع الجديدة قادرة على تحمل تكاليف تصنيعها خلال الحربين العالميتين تم تقنين العديد من المواد وإعادة تدويرها لتوفير المتطلبات الملحة من سكانها، ثم بدأت تتراجع تلك الفكرة واختفت، الى ان بدء الظهور البارز لها من جديد خلال الستينات والسبعينات (29)، وقد أصبحت عملية إعادة التدوير من اهم الأساليب في التخلص والإدارة من المخلفات وذلك لما يمثله من أهمية بيئية، وقد بدء التركيز على إعادة التدوير غير المباشر مع بداية التسعينات لتصنيع المخلفات لإنتاج سلع أخرى تعتمد على نفس المادة الخام مثل تدوير الزجاج، والبلاستيك، والالومنيوم (30)، نتيجة ارتفاع حجم النفايات الصلبة في سبيل المحافظة على البيئة واستثمارها وضمان استدامتها، وقد كثر الاستهلاك بأسرف في السنوات الأخيرة لمختلف الموارد الطبيعية ما أدى الى ارتفاع كميات النفايات وندرة المواد وقتلتها، وبحسب نتائج بحث رينشارد كرلينغ سنة 2005 فان نحو 90% من المواد الأولية المصنعة تتحول الى نفايات بنسبة 80% Richard Griling تتحول نفايات قبل خروجها من المصنع وترمى خلال 6

(24) مدحت مجيد الساهوكي، إعادة التدوير ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، رسالة دكتوراه منشورة، جامعة بغداد، 2017، ص34.

(25) محمد حسان عوض، واخرون، البيئة ومشكلات التلوث، دارطبية للطباعة والنشر، جامعة الأزهر، ط2017، ص1، 148.

(26) ياسمينه عامرة، لطيفة بهلول، إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة في الجزائر، مجلة المختار للدراسات الاقتصادية، العدد3، ديسمبر، 2018، ص38.

(27) محمد صادق العدوي، هندسة تنمية البيئة وحمايتها، المكتبة المصرية، مصر، 2004، ص119.

(28) ياسمينه عامرة، واخرون، إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة في الجزائر، مجلة المختار للدراسات الاقتصادية، العدد3، 2018، ص38.

(29) فوزي محمد عقيل، واخرون، التدوير وإعادة استخدام المواد نحو بيئة نظيفة، المؤتمر الهندسي الثاني لنقابة المهندسين بالزاوية، 2019، ص142، ص143.

(30) Htt://www.albarari.com/vb/sb/showthead.php2.t=6117. تدوير المخلفات المنزلية وكيفية الاستفادة منها

اشهر الأولى من حياتها، وهذا اثر بشكل اقتصادي على الموارد الطبيعية والإمكانات الاقتصادية لدول العالم وما يشكله من خطر توفير المواد الأساسية من متطلبات شعوبه وينا في شروط الاستدامة البيئية، الا ان فترة التسعينات شكلت نقلة نوعية في التحول حول إعادة تدوير المنتج الفردي الى مفهوم اكثر شمولية في التعامل مع المنتجات في كل مراحل الانتاج والتوزيع والاستهلاك، حيث كانت لعدد من الدول سياساتها التي تمثلت في مبادرات على الصعيد الوطني، مثل سويسرا سنة 2002 التي اقرت خلالها الاستراتيجية المستدامة، في حين عملت الصين سنة 2006 على اعتماد قانون الاقتصاد الدائري، وفي اسكتلندا ايضاً تم اصدار مسودة للاقتصاد الدائري، وفي مبادرات اللامم المتحدة مثل اطار الاستهلاك المستدام الذي اطلقت في مبادرة مؤسسات الأمم المتحدة⁽³¹⁾، اذ يمكن استعادة 90% من الزجاج، و80% من الحديد والمعادن الأخرى، و70% من البلاستيك، ونحو 60% من الورق، وقرابة 50% من المنسوجات⁽³²⁾ عن طريق تطبيق سياسة إعادة التدوير.

3.7- أهمية إعادة التدوير:

1- تخفيض كمية النفايات المرسله الى الطمر او الاحتراق ما يقلل من الاثار البيئية والمحافظة على التوازن البيئي والصحي، اذ تضمن التخلص من المخلفات بشكل مفيد ويقلل التخلص منها بطرق تقليدية مضره.

2- المحافظة على الموارد الطبيعية مثل الخشب والماء والمعادن بحيث تقلل من الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية بتوفير مواد أخرى يمكن تصنيعها.

3- يوفر راس مال جديد وتساهم في تحسين الحالة الاقتصادية بتوفير مواد أخرى قابلة للاستخدام والتصنيع بأقل تكلفة، ويساعد على إيجاد وظائف ذات دخل جيد في مجال إعادة التدوير والتصنيع ما يقلل من مشكلة البطالة في بلدان العالم.

4- يقلل من استهلاك الطاقة وانبعاث غازات الدفيئة التي تسهم في التغير المناخ العالمي⁽³³⁾، يقل استهلاك الطاقة والتلوث الذي يحدثه تصنيع الألومنيوم بنسبة 95%، ونحو 50% من تصنيع الزجاج، ونحو 60% من الطاقة التي تحتاجها صناعة الورق⁽³⁴⁾

4.7- البعد الاقتصادي لإعادة تدوير النفايات الصلبة: تعد عملية التدوير أحد التقنيات الهادفة في كل دولة تهتم بها لما لها من أهمية في الحفاظ على الموارد، فهي تعتمد على مواد تم استخدامها وعملية استرجاع تلك الاطنان من النفايات سنويا هو استثمار ناجح يقلل استهلاك الطاقة فالطاقة المطلوبة لإعادة التصنيع تقل كثيرا عن تلك التي تحتاجها عملية تصنيع المواد الأولية، فكلما ارتفعت طاقة البلد في مجال إعادة التدوير كلما زادت مرونة قدرته في مواجهة التغيرات الاقتصادية العالمية.

1- إعادة التدوير هو عمل استثماري ناجح يمتاز بقله التكاليف ويحقق عوائد مالية معتبرة، مع توفير فرص العمل لعدد كبير من العاطلين.

2- تعد المنتجات المعاد تدويرها ذات أهمية كبيرة رغم قلة جودتها عند ذوي القدرات الشرائية العالية.

3- تشجع دول العالم الكبرى مواطنيها على تبني مشاريع إعادة التدوير حتى يتسنى لهم تحقيق عوائد مالية من السلع التي تم استهلاكها والتخلص منها بأساليب حضارية تسهم في الحفاظ على البيئة واستدامة الموارد الطبيعية⁽³⁵⁾.

4- لا تتطلب مشاريع إعادة التدوير راس مال كبير، فالمورد الأساس لها هو القمامة، إضافة الى ما يمتاز به هذه التقنية من سهولة التدريب على استخدامها تعتمد على الات محددة ورخيصة الثمن مع دورها الايجابي في خدمة المجتمعات وحماية البيئة⁽³⁶⁾.

5.7- البعد البيئي لإعادة التدوير: لعملية إعادة التدوير ابعاد بيئية كبيرة تتمثل في:

(31) <http://www.arabeconomicnews.com/article/41317/10-02-2017>

(32) محمد صادق العدوي، الهندسة والتنمية البيئية وحمايتها، الكتبه المصرية، مصر، 2004، ص117.

Polymer Science 131 4 ;1-14. Zhou.G.And Levendis,Y.A,2014.'Upcycling Waste Plastic Into Carbon Nanomaterials;Areview'journal Of Applied⁽³³⁾

(34) محمد عايد الخليله، أهمية تدوير النفايات وأنواع إعادة التدوير، الإصدار 5، العدد5، 2022، ص787، www.ajsp.net

(35) لطيفة بهلول، وآخرون، إعادة تدوير النفايات الصلبة من اجل تفعيل التنمية المستدامة، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد10، العدد3، ص500، 499.

(36) جمال سعد خطنر، وآخرون، تأثير إعادة تدوير مخلفات الصناعة على البيئة الاقتصادية دراسة تطبيقية على شركة مصر للألمنيوم، مجلة العلوم البيئية، المجلد35، الجزء الأول، 2016، ص480.

1-مكافحة الاحتباس الحراري فهي تقلل من الاثار المترتبة عن عملية الحرق الى أدنى مستوياتها ما يخفف من الاثار البيئية الناجمة عنها.

2- توفير الطاقة فهي تحتاج الى طاقة اقل بالتالي تقلل من الجهد والوقت والتكلفة التي تحتاجها عمليات انتاج وتصنيع المواد الأولية.

3- نشر الوعي البيئي بحيث يصبح المواطنون أكثر دراية بهذه العملية ويساهمون بالأنشطة البيئية فتساهم بتغيير سلوك المواطن الاستهلاكي وأكثر تنظيماً.

4- على الموارد الطبيعية بتقليل الاستهلاك المفرط للطاقة كالنفط والمواد المصنعة بمختلف أنواعها بحيث يأخذ السلوك الاستهلاكي نمط الاستدامة والمحافظة على الموارد من النفاذ.

8-تطوير غاز المطامر الصحية: يوجد نحو 240 موقع حول العالم حيث وصلت سعتها الى 440 سنة 1992 واحد أكبر المشاريع هذه يولد نحو 46 مليون واط، وكل طن من النفايات ينتج نحو 300-1500 متر مكعب من الغاز ذي محتوى طاقي، الا انه تعرض لصعوبات الإنتاج تحت الأرض لان كفايته تتراوح ما بين 150 -250% فقط (37).

9-الوقود الحيوي Biofuels : يتمثل في الطاقة المتحصلة عليها من تحويل الكتلة الحيوية المتمثلة في النباتات و الخشب والمحاصيل (38)، الا ان عملية انتاج الوقود الحيوي من المصادر الزراعية غير مقبولة نتيجة الحاجة المتزايدة من المنتجات الزراعية وقلة الامطار وشح المياه في العديد من دول العالم نتيجة ذلك اتجهت الدول الى البحث عن بدائل أخرى وذلك بخلط مخلفات عضوية ونباتية وينقسم الوقود الحيوي الى :

1-الوقود الحيوي السائل وهو يكون اما ايثانول حيوي او نتيجة تخمر السكريات ويستخدم كمصدر للطاقة وبديلاً للبنزين وقد يكون على شكل زيت ديزل حيوي بمزج الزيت النباتي او الدهون الحيوانية بالكحول او زيت الطهي المستعمل (39)

2-الوقود الحيوي الصلب: يتم الصول عليه عن طريق الحرق المباشر او غير المباشر للكتلة الحيوية في شكل خشب او بقايا نباتية او حيوانية او مخلفات الصناعات الغذائية ويستخدم في الطهي والتدفئة وتوليد البخار والطاقة الكهربائية.

3-الوقود الحيوي الغازي: وهو الغاز الناتج عن طريق التحلل اللاهوائي بشكل غاز الميثان CH₄ الذي يمكن تجميعه والاستفادة منه طاقة بديلة (40).

تعد عملية تحويل النفايات الى طاقة نموذجاً لإدارة مستدامة للنفايات مع توليد طاقة متجددة ولها العديد من المشاريع الناجح في دول العالم اذ تشكل النفايات الصلبة المختلطة بنفايات المزارع والصناعات الغذائية اوفر مصدر للطاقة المتجددة على الأرض وهو قطاع اثبت ربحتها بواسطة تكنولوجيا تولد منها كهرباء، وحرارة، او وقود حيوي او اصطناعياً، وذلك باعتماد تلك التكنولوجيا على خليط من النفايات الا انه كلما زادت المواد العضوية ونسبة الرطوبة في النفايات قلت كفاءة الحرق به، وقد وصل عدد المحطات المصممة لتحويل النفايات الى طاقة نحو600 محطة كبيره خلال 2007 داخل 35 بلد حول العالم (41).

ويحتل الوقود الحيوي مرتبه متقدمة من حيث الاستثمارات الموجهة كمصدر للطاقة المتجددة بنسبة تصل الى 26% ليحتل المرتبة الثانية بعد طاقة الرياح، وصلت نسبة استخدامه الى 38% سنة 2006 وفيها شهد استثمار الطاقة المتجددة نمواً كبيراً وصل الى 43%، وقد كانت الفترة الممتدة من 2005-2010 نقلة كبيرة في الانتاج العالم من الوقود الحيوي ويتوقع ان يستمر تطور استخدامه على المستوى المتوسط والطويل الى سنة 2030 (42).

تعد النفايات ثالث مصدر بالعالم لإنتاج الطاقة المتجددة بعد طاقة الشمس وطاقة الرياح كما تسهم طاقة الكتلة الحيوية بأكثر من نصف الطاقة المتجددة عالمياً وهذا ما جعل العديد من الدول تجتهد في مجال التطوير والبحث لتدوير القمامة فإن اكثر من نصف القمامة يتم

(37) نزر عوني للبيدي، التنمية المستدامة واستغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، دار دجلة للطباعة، عمان نط، 2015، ص290. Sky newsK (38) 7 يونيو، 2023.

(39) Timilsina, G, B; And Sh. Ashish 2010. Biofuels; Markets, Tarets And Impacts. World Bank Policy Research Working Paper No.5364. Available On Ssren; Https://Llssrn.Com/Acstract=164735.

(40) Unep 2010 United National Environ Mental Program. Global Trend In Sustainable Energy. Investment.

(41) نزر عوني للبيدي، التنمية المستدامة واستغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، دار دجلة للطباعة، عمان نط، 2015، ص284، ص285.

(42) Unep 2010 United National Environ Mental Program. Global Trend In Sustainable Energy. Investment.

تحويله الى وقود سائل او غازي وهو خيار مشجع في المدن الكبرى لعدم وجود مساحات كافية لإنشاء مدافن او محارق للقمامة وأيضا لتقليل المضار البيئية لها، وتعد المخلفات الداخلة في عملية انتاج الوقود الحيوي هي 34% بقايا طعام، و20% ورق، و18% منتجات بلاستيكية، و11% زجاج، و11% معادن و6% مخلفات الأشجار، ونحو 60% من المخلفات يمكن إعادة تدويرها، وان نحو 44% من البلاستيك والورق وبقايا النباتات يمكن ان تكون مصدر للوقود الحيوي (43).

1.9- الإنتاج العالمي من الوقود الحيوي: يتركز انتاج الوقود الحيوي في الولايات المتحدة الأمريكية ب 45.3% والاتحاد الأوروبي ب 13.4% ثم الصين ب 3.1% سنة 2011، والاتجاه يكون نحو انتاج الوقود السائل لقلّة التكاليف مقارنة مع الوقود الاحفوري، ويتركز انتاج الوقود السائل في شكلين الأول الايثانول الحيوي والثاني زيت الديزل الحيوي ويتم استعماله في عملية النقل ومن المتوقع بحسب وكالة الطاقة الدولية ان الوقود الحيوي سيوفر نحو 27% من الوقود المستعمل في عملية النقل بحلول عام 2050، وتصل الزيادة السنوية من انتاج الوقود الحيوي لقطاع النقل 2.5% في عام (44) 2017.

2.9- أهمية استخدام الوقود الحيوي:

- 1- الاستدامة البيئية بحيث يساهم في تقليل انبعاثات غازات الدفيئة مما يحد من تغيرات المناخ، التنوع البيولوجي والاقتصادي اذ يعزز الوقود الحيوي الاقتصاد المحلي ويشجع على تنوع مصادر الطاقة.
- 3- توطين التقنيات المتقدمة بمجال تحويل الوقود الحيوي من سائل كالإيثانول الى ديزل الحيوي، التقليل من الاعتماد على الوقود الاحفوري ما يخفف من الانبعاثات الملوثة للبيئة حيث ينتج مستويات غازات الدفيئة.
- 5- الجيل الأول من الوقود الحيوي يشجع على تطوير الزراعة المستدامة ويساهم في الاقلال من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.
- 6- ان حرق النفايات له اثار بيئية الا ان الوقود المنتج من الكتلة الحيوية يبعث ثاني أكسيد الكربون اقل بنسبة 65% عن الوقود التقليدي . (45)

7- تعد الطاقة الحيوية المنتجة من النفايات الصلبة مصدرا مهما للطاقة ولها فوائد عديدة: منها التقليل من غازات الدفيئة التي تساهم في تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري، وتحسين جودة الهواء من خلال إزالة المخلفات الحيوية عن طريق محطات الطاقة الحيوية التي يمكن من خلالها التحكم في كميات الغازات السامة للهواء، إضافة الى كونها اقل سمية على الهواء لما تمتلكه من قدرة على التحلل في الطبيعة (46).

8- من المتوقع ان يختزل مليار طن من انبعاثات الغازات الدفيئة أي 80% من الانبعاثات الغازية الضارة، والتقليل من الإصابة بمرض السرطان بنسبة 90% مقارنة مع أنواع الوقود الأخرى بحلول 2050.

3.9- المضار الناتجة عن استخدام الوقود الحيوي على الانسان والبيئة: على الرغم من الفوائد التي تجنى من استخدام الوقود الحيوي الا انه له العديد من الانعكاسات السلبية على الاقتصاد والبيئة وتتمثل في:

- 1- يسبب ارتفاع أسعار الغذاء إذا كان الاعتماد في إنتاجه على المنتجات الزراعية، اما الاذ تم إنتاجه من المخلفات الزراعية حينها يحافظ على الامن الغذائي.
- 2- التأثير على الموارد البيئية يمكن ان يؤدي التوسع في انتاج الوقود الحيوي الى استنزاف الموارد الطبيعية مثل الأراضي والمياه فقد يؤثر على التنوع البيولوجي.
- 3 التأثير على الامن الغذائي لذا يجب ان يتم التوجه نحو استخدام المخلفات الزراعية بدلا من الوقود الحيوي.
- 4- يجب ان يتم إنتاجه بطريقة مستدامة بحيث تحافظ على البيئة واقتصاد الدولة.

(43) Uomus.edu.iq من النفايات الى وقود حلول بيئية وطاقة بديلة، جامعة المستقبل، قسم الهندسة الكيميائية والصناعات النفطية،
 (44) الطاقة الحيوية والتنمية المستدامة في الريف العربي، الأمم المتحدة، الاسكوا، 2019، ص 17.
 (45) نزار عوني اللبدي، التنمية المستدامة واستغلال الموارد الطبيعية و الطاقة المتجددة، دار دجلة، عمان، الأردن، 2015، ص 301.
 (46) Attaqa.net

5- الجيل الأول من الوقود الحيوي يستهلك مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية، اما الجيل الثاني منه يتطلب تكنولوجيا متقدمة لتحويل مواد النفايات الى وقود يمكن ان تكون تكلفته اعلى من انتاج الوقود الاحفوري، اما الجيل الثالث يحتاج الى بحث وتطوير لتحقيق كفاءة اعلى.

4.9- الدول الرائدة في مجال انتاج الوقود الحيوي: تعد الولايات المتحدة من اكبر منتجي الوقود الحيوي في العالم سنة 2022 اذ تنتج الايثانول من الذرة والسكر والخشب حيث بلغ انتاجها 728 الف برميل مكافئ يوميا، مقابل 685 الف في سنة 2021 وبنسبة نمو 6.3% ، اما البرازيل ينتج كميات كبيرة من الايثانول قصب السكر ويستخدم الايثانول بشكل واسع كوقود للسيارات، بحجم انتاج يبلغ 409 الاف برميل نפט يوميا سنة 2021 محققة نسبة ارتفاع تبلغ 4.6% ، وهي بالمرتبة الثانية عالميا، ثم تأتي اندونيسيا بالمركز الثالث بنحو 174 الف برميل نפט يوميا مقابل 151 الف في عام 2021 بنسبة 15.6% (47)، كما تعد الصين من اكبر الدول المنتجة للوقود الحيوي بالعالم البيو غاز والبيو ديزل من مصادر متعددة، كما تنتج الهند البيو غاز والبيو ديزل من مصادر محلية متعددة (48) .

5.9- المخلفات البلاستيكية: يعد التلوث البلاستيكي من المشاكل الخارجة عن السيطرة اذ باتت جزيئات البلاستيك متناهية الصغر متواجدة في تربتنا ومائنا وهوائنا وتكمن خطورة هذه المادة في احتوائها على مواد كيميائية المعقدة التي تعرف بالبوليمر تحتاج الى سنين طويلة لتتحل ما بين 59-60 سنة وذلك بحسب سمكها وتركيبها، وترمى ما بين 19-23 مليون طن بلاستيك سنويا في البحار والمحيطات، وبحسب الأمم المتحدة فان العالم يطرح نحو 200 مليون طن سنويا في قاع المحيطات، وان المنطقة العربية تنصدر المشهد ب 60% من مجمل ما يطرح (49) ، وقد تطور انتاج 70 سنة مضت من 0.5 مليون طن في 1950 الى 365 مليون طن سنة (50) 2016.

6.9- المشاكل البيئية التي يحدثها البلاستيك التقليدي: يرتبط التلوث البلاستيكي بتغير المناخ ارتباطا وثيقا لما يحدثه من تأثير سلبي على موائل عيش ملايين البشر ومن الكائنات الحية وعل فرص انتاج الغذاء والتمتع بالرفاهية الاجتماعية، وبحسب بيانات اللامم المتحدة يكلف نحو 0.8% من الناتج الإجمالي لدول الشرق الأوسط وشمال افريقيا.

-وأكدت دراسة للبنك الدولي ان الفرد في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا يطرح أكثر من 6 كيلوجرام من النفايات البلاستيكية سنويا ويعد البحر المتوسط أحد أكثر المناطق تلوثا بالنفايات البلاستيكية بالعالم.

-تشير العديد من الدراسات الحديثة بان البلاستيك التقليدي يشكل خطرا كبيرا يهدد النظم البيئية وعلى البشر الذين يعتمدون على الموارد البحرية والزراعية لتأمين الغذاء والدخل المادي (51) .

-حيث اثارت بعض الدراسات الى وجود علاقة بين بعض الامراض التي تصيب الانسان والتلوث البلاستيكي حيث ترجع هذه الدراسات الى ان مادة phthalates والملدنات بارتفاع ضغط الدم والسمنة عند الأطفال، إضافة الى العمق والاضطرابات العصبية كفرط الحركة، ونقص الانتباه، والتوحد، واضطرابات الغدد الصماء التي قد تؤدي الى السرطان إضافة الى التشنجات وتقليل المناعة ومشاكل النمو عند الأطفال، والتهاب الشعب الهوائية، إضافة الى خطورة بلاستيك البوليسترين والبولي كربونات مع بيسفينول التي تسبب الامراض السرطانية للإنسان (52) .

- تنتج عملية التصنيع غازات سامة مثل كلوريد الفينيل (VCM) إضافة الى غاز السيانيد التي لها مضرار على الصحة العامة والبيئة، كما يكون لاستعمال اللدائن في الاوعية عند تمليح الأسماك او البولي ايبستارين في تصنيع عبوات حفظ الأطعمة اثارها على الجهاز العصبي و المخ عند التعرض لها لفترة طويلة (53) .

(47) Attaqa.net
 (48) www.ar.wikipedia.com

sky news.net (49) أبو ضبي، 7-يونيو-2023 .
 (50) حسن سوف، وآخرون، تحضير البلاستيك الحيوي من السيلولوز المستخلص من قش القمح السوري، مجلة جامعة تشرين، المجلد 44، العدد 2، 2022، ص 145
 BBC NEWS (51) ، التلوث البيئي بالنفايات البلاستيكية يهدد النظم البيئية في المنطقة العربية، 16-6-2023،
 (52) مرام سمير عباس، وآخرون، النفايات البلاستيكية اثرها على الصحة العامة واقتراح طريقة فعالة لغعادة استخدامها، مجلة جامعة المنارة، المجلد 3، العدد 2023، ص 2، ص 2
 (53) عبدالله بن أحمد العبدلي، المخلفات البلاستيكية وتأثيرها على الحياة البيئية والتنمية المستدامة دراسة تطبيقية على محافظة العارضة، مجلة علوم الطبيعة والحياة التطبيقية، المجلد 6، العدد 4، ص 30، ص 29، 2022.

10-البلاستيك الحيوي Bio plastic: هو نوع من البلاستيك يتم تصنيعه من مصادر طبيعية قابلة للتجديد مثل النشاء والسكر، ويختلف البلاستيك التقليدي الذي يصنع من النفط الأحفوري عن البلاستيك الحيوي الذي يتميز بالاستدامة للبيئة ويتحلل بشكل طبيعي الى جزيئات المياه وثاني أكسيد الكربون دون ان يترك أثر ضار على البيئة والكائنات البحرية الا ان نسبة إنتاجه لا تتجاوز 1% من جملة إنتاج البلاستيك على مستوى العالم وهو خيار مستدام يمكن ان يحد من التلوث (54)، وبحسب الأمم المتحدة فان 20 عام الأخيرة قد تطور إنتاج البلاستيك فيها الى الضعف ليتخطى حاجز 430 مليون طن سنويا ومن المتوقع ان يبلغ 3 اضعاف ذلك بحلول 2060 ان لم يتم وضع الحلول، وان ثلثي 2/3 مواد قصيرة العمر وما يعاد تدويره هو 10% لأغير (55).

تعد عملية تحويل النفايات البلاستيكية الى طاقة هي محور أبحاث مهمة بتقنيات التحلل الحراري وهي تسخين المواد الى درجات حرارة عالية دون تعرضه للأكسجين مما يمنعها من الاشتعال ويؤدي الى تحللها، اذ يتم تسخينه الى 450م لتحلله تماما وتحويله الى غازات يمكن من استعادة نحو 65% من الديزل و18% من الغاز و7% من بقايا الكربون وتستخدم في التدفئة والمولدات الكهربائية ومحركات السيارات (56).

1.10-تطور الإنتاج العالمي من البلاستيك الحيوي توجه دول العالم نحو الاقتصاد الأخضر نتيجة ما أصاب الأنظمة البيئية من خلل كان هو السبب الرئيس حو البحث عن مواد بديلة تلبي احتياجات البشرية وتمتاز بقلّة الاضرار، وقد تطور الإنتاج العالمي من الوقود الحيوي: لقد بلغ الإنتاج العالمي من الوقود الحيوي في 2021 نحو 2.4 مليون طن سنويا أي نحو 0.6% من الإنتاج العالمي من البتر وكيمائيات المقطرة ب 367 مليون طن سنويا، ومن المتوقع ان يرتفع إنتاجه ما بين 10-15% أي 6.7% خلال 2029 يصل الى 7.6 مليون طن سنويا، وقد تطور الاستثمار في مجال إنتاج الوقود الحيوي اذ بلغ 350 مليون دولار سنة 2021، ثم ارتفع الى 500 مليون دولار سنة 2022، ومن المرجح انها ستصل الى 29 مليون دولار سنة 2028 (57).

2.10-الأهمية البيئية والاقتصادية للبلاستيك الحيوي:

-الأهمية البيئية للبلاستيك البيولوجي لأنه مصنع من مواد متجددة ذات مصدر نباتي او حيواني غير قابل للنفاذ إضافة الى سرعة تحلله في البيئة كما يستخدم كسماد عضوي لتحسين التربة الزراعية كبديل للأسمدة الكيميائية مما يسهم في تقليل النفايات البلاستيكية.
 -انخفاض استهلاك البلاستيك التقليدي مما قلل من الاعتماد على الوقود الاحفوري وتقليل من انتشار النفايات البلاستيكية وما ينتج عنها من اثار بيئية.

-انخفاض الانبعاثات الغازية التي تصدرها عمليات الحرق لنفايات البلاستيكية، إضافة الى سهولة إعادة تدويره بسبب قابليته الى التحلل (58).

-يعد البلاستيك الحيوي حلا مناسباً لخفض تراكم النفايات البلاستيكية، والتكامل مع الحلول الاستراتيجية في طرق إعادة التدوير الميكانيكية والكيميائية والانحلال الحراري ضمن مفهوم الاقتصاد التئويري وللحياد الكربوني (59).

3.10-أبرز المشاكل التي تعترض استخدام البلاستيك الحيوي:

1- التكلفة تعد عملية إنتاج البلاستيك الحيوي مكلفة مقارنة مع البلاستيك التقليدي.

2-التحلل البيولوجي على الرغم من ان البلاستيك الحيوي قابل للتحلل الا انه قد يحتاج الى ظروف معينة للتحلل في الظروف الطبيعية مثل مكبات النفايات (60).

(54) attaqqa.net

SKY Newsk، العالم سيتعرض للتلوث البلاستيك، بوظي، 7/يونيو، 2023. / (55)

(56) خير شواهين، علوم الأرض -البيئة-والهواء، دار المسيرة للنشر، ص790.

(57) دور المواد الحيوية المتجددة و الوقود الحيوي في إنتاج البلاستيك الحيوي، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، دولة الكويت، 2022، ص11

(58) علوان وصيف علوان، استخدام البلاستيك البيولوجي الدائن البيولوجية خطوة نحو تطبيق الاقتصاد الأخضر، مختبر الدراسات القانونية البيئية جامعة

قلمة؟، الجزائر، 2022، ص189

(59) دور المواد الحيوية المتجددة و الوقود الحيوي في إنتاج البلاستيك الحيوي، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، دولة الكويت، 2022، ص10.

(60) earthsguards.com

3-التأثير على الامن الغذائي عند انتاجه من محاصيل زراعية ومن المحاصيل التي يعتمد ها الانسان ضمن قائمة غذائه مثل القصب او الذرة

4.1- تجارب دولية في مجال إعادة التدوير للنفايات الصلبة: توجه المهتمين من العلماء والمختصين بمجال البيئة والطاقة في دول العالم الى البحث في أساليب علمية حديثة هدفها معالجة النفايات والاستدامة البيئية والاقتصادية، وذلك بالبحث حول السبل الكفيلة بتحقيق تقنية تكفل استدامة الموارد الطبيعية والاستفادة من المخلفات في إيجاد منتجات جديدة تقلل من تكاليف الإنتاج في ضل الطلب المتزايد على المواد الذي يقابل الارتفاع في اعداد السكان حول العالم لذا كانت للعديد من الدول تجاربها الخاصة في مجال إعادة التدوير لإنتاج سلع جديدة او انتاج الطاقة الحيوية مثل السويد وبلجيكا والمانيا وهولندا واسبانيا وفرنسا واليابان أكثر من ثلث نفاياتها في محطات مماثلة بالمقاربة مع 14% في الولايات المتحدة :

1-الدنمارك: تعالج نفايات بلادها أكثر من أي دولة أخرى بالعالم اذ يذهب نحو 54% من نفاياتها الى محطات تحويل النفايات الى طاقة (61)

2-سويسرا من الدول التي اتخذت إجراءات وقوانين صارمة تجاه المواطنين وكانت لها الأثر البالغ في نشر الوعي لدى مواطنيها بأهمية تطبيق تلك اللوائح حيث منعت الحكومة السويسرية التخلص من النفايات عن طريق الحرق نظراً لظروف التكوين الصخري بها ولعدم تلوث الهواء وتستخدم الطاقة الناتجة في توليد الكهرباء فيما يخص المواد الغير قابلة لإعادة التدوير والزمتم المقيمين برسوم اذا أراد ان تقوم الجهات العامة بجمع مخلفاته او ان يأخذها الى الحاويات مع وضعها في أكياس بالوان مختلفة حسب نوع النفايات التي تم تحديدها من الدولة (62)

3-السويد: تعد إعادة التدوير بها عملية ناجحة ومتطورة إضافة الى وعي المواطن السويدي بأهمية العملية والمساهمة فيها وقد أدت الى نفاذ النفايات السويدية ما أدى الى استيرادها من خارج البلاد من اجل تمويل برامجها الخاصة بحرق النفايات وتحويلها الى طاقة، اذ تورد نحو 80 الف طن سنويا من نفايات الاتحاد الأوروبي، فقد بلغت نفاياتها 4.5 مليون طن سنويا وما يبقى منها للطمر هو فقط 1%، وتتم عملية جمع النفايات بداية من المستهلك ما سهل عملية جمع وإعادة التدوير بنسبة 50% وما يتبقى منها يتم حرقه في محارق متطورة تساعد في توليد الطاقة الكهربائية التي تكفل الطاقة الى نحو 300 الف منزل وتساهم في تسخين المياه لما يقارب من مليون منزل، وقد نجحت في الحد من طمر النفايات منذ سنة 2005 (63)

4-بريطانيا: تستخدم شركة Green Sky في لندن بمعالجة المخلفات العضوية وإنتاج الوقود الحيوي، إضافة الى المخلفات النباتية لإنتاج 60 ألف طن من وقود الطائرات في مفاعلات الوقود الحيوي من الجيل الثاني التي تستطيع التعامل مع المخلفات النباتية (64)

5-الصين: اهتمت بمشكلة النفايات ومعالجتها حيث قامت بالشراكة مع بريطانيا بمشروع لخدمة وتعبئة المخلفات والنفايات بنسبة 50% وتم البدء به سنة 2004، وتم التعاقد مع 100 مصنع صيني في 2008 وتمت معالجة نحو 500 الف طن من النفايات التي تشمل الموارد الورقية والبلاستيكية، إضافة الى شركة green point الألمانية التي تعد من الشركات الرائدة بألمانيا في إعادة التدوير والتنمية الاقتصادية لدولة الصين في الفترة من 2000-2002، وقد تم سن عدد من السياسات القومية للسوق الصينية 2003-2005 وقد كانت السيطرة الكاملة والشاملة على عملية إعادة التدوير وحماية البيئة في 2006، وانشئت منطقة خاصة لإعادة التدوير وحماية البيئة تتركز على معالجة ثلاث عناصر أساسية تتمثل في المنتجات الالكترونية ومعدات النقل والسيارات الخردة والبلاستيك والمطاط من خلال توليد الطاقة وحماية البيئة اذ تعمل بالصين نحو 120 شركة بمجال التدوير ويتم تدوير نحو اكثر من 2 مليون طن من النفايات (65)

6-الولايات المتحدة الأمريكية: قامت الولايات المتحدة بتحويل النفايات الاحيائية الصلبة الى طاقة مثل الورق وبقايا العشب، اما في سنة 2012 فقد تم التخلص من 11.75 من النفايات الصلبة بتحويلها الى طاقة اذا تحفض نوعية حرقها نحو 75% من وزنها الذي يتم

(61) نزار عوني اللبدي، التنمية المستدامة واستغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، دار دجلة للطباعة، عمان، ط2015، ص285
(62) لطيفة بهلول، وآخرون، إعادة تدوير النفايات الصلبة من اجل التنمية المستدامة، مجلة الاقتصاد والتنمية البيئية، المجلد10، العدد3، ص501.
(63) تجارب عالمية - رائدة في تدوير النفايات، السويد من أعلى دول العالم في تدوير النفايات لتنتج طاقة كهربائية ل30 الف منزل، <https://www.beawseha.com/2016/11/>
(64) Aljazeera.net 9-8-2014.
(65) لطيفة بهلول، وآخرون، إعادة تدوير النفايات الصلبة من اجل التنمية المستدامة، مجلة الاقتصاد والتنمية البيئية، المجلد10، العدد3، ص501

طمرها ولها محاولات لإعادة استخدام الرماد وفي 2013 انتجت الولايات المتحدة نحو 254 مليون طن من النفايات الفردية وإعادة تدوير نحو 87 مليون طن بنسبة 34.3% (66).

Waste-to-energy شركة تقوم بتحويل النفايات الى طاقة كهربائية، وحرارية من الطاقة الناتجة عن حرق النفايات التي تولد بخار يحرك توربينات توليد الكهرباء، الا انه توجد نفايات ضاره يصعب التخلص منها مثل الاكياس البلاستيكية التي تستهلك منها الولايات المتحدة 1 بليون سنويا و3000 طن من النفايات هي مصدرها أكياس البلاستيك وتبلغ كلفة اعادة تدوير الطن الواحد 4000 إسترليني.

5.10- تجارب عربية في مجال إعادة التدوير: الامارات العربية المتحدة: تعد أحد الدول الرائدة بمجال أعاد التدوير ومعالجة النفايات وفق استراتيجيات وضعتها الدولة تركز على المخلفات العضوية والورق والكرتون والمنتجات البلاستيكية من اجل تقليص حجمها والاستفادة منها كمادة خام او منتجات ذات قيمة اقتصادية وقد اقامت العديد من المشاريع: مشروع متكامل لمعالجة النفايات يتضمن الفرز والمعالجة والتدوير ثم الردم والطمر.

-مشروع للطمر الصحي وفق المعايير الحديثة يعمل بنظام خلايا الردم، مع إقامة مصنع للسماد العضوي إضافة الى التخطيط لمعالجة الإطارات المستعملة ومخلفات البناء والهدم (67).

-البحرين، طورت محطة حرارية قادرة على معالجة 390 ألف طن من النفايات المنزلية سنويا وتوليد 25 ميغاواط من الكهرباء التي تغذي الشبكة العامة.

-الأردن: تهتم أيضا بمعالجة النفايات الصلبة عن طريق إعادة التدوير وتوليد الطاقة، اذ يوجد بها محطة حرارية لتحويل النفايات الى غاز حيوي عن طريق الهضم اللاهوائي قدرتها ميغاواط واحد وهي تعمل بنجاح منذ 1999 وتقدم ربحا سنويا يبلغ 100 ألف دولار وتذل جهود لزيادة قدرة المحطة الى 5 ميغاواط (68).

11- التشريعات والسياسات الدولية حيال البيئة: تعد النفايات الصلبة من المشكلات العالمية الازلية لما تمثله من خطر على المحيط البيئي وعلى الصحة العامة للسكان لما تفرزه من مواد ضاره تتراوح بين الخطرة الى شديدة الخطورة تؤثر على جميع الالغفة الأرضية ومن احتباس حراري وتغيرات مناخية، الى تلوث الغلاف المائي الجوفي والسطحي، إضافة الى تلويثها للتربة وتقليل قدرتها الاحيائية، لذا اتجهت دول العالم لعقد العديد من الملتيقيات التي تناقش مشاكل الأرض الناجمة عن اهدار الانسان لها بشكل عشوائي غير مدروس يهدف لتوفير احتياجاته المتزايدة دون ان النظر الى عواقبه، الا ان التشريعات والقوانين التي أصدرتها تلك الاتفاقيات كافية للقضاء على التلوث :

-صوت الاتحاد الأوروبي في أكتوبر سنة 2018 على قرار غير ملزم لحظر البلاستيك المستخدم لمرة وادة بشكل نهائي بحلول عام 2021.

-وضع دول الاتحاد الأوروبي هدفا استراتيجيا للوصول الى إعادة تدوير نحو 50% من النفايات بحلول عام 2020 ليصل الى 55% بحلول عام 2030، فرض الاتحاد الأوروبي سنة 2021 ضريبة على البلاستيك تبلغ 80 يورو للطن متر، على العبوات البلاستيكية التي لا يتم تدويرها.

- اتفاق الحكومات بشأن تعديل اتفاقية بازل وذلك بأدراج النفايات البلاستيكية في إطار ملزم قانونا مما سيجعل تجارة النفايات البلاستيكية العالمية أكثر شفافية وأفضل تنظيما مع ضمانات إدارتها.

-رفعت دول الاتحاد الأوروبي نسبة جمع النفايات البلاستيكية الى 19% ونسبة تدويرها الى 100% وتوليد انتاج الطاقة بنسبة 77% والردم في المكبات الأرضية 44% (69).

(66) Epa , 2015 . "Municipal Solid Waste "https://Archive.Epa. Gov

(67) لطيف بهلول ، واخرون، إعادة تدوير النفايات الصلبة من اجل تفعيل ابعاد التنمية المستدامة، عرض تجارب دولية، مجلة الاقتصاد والبيئة المستدامة، رقم المجلد 10، العدد 3، الصفحة 501.

(68) نزار عوني اللبدي، التنمية المستدامة واستغلال الموارد الطبيعية الطاقة المتجددة، دار دجلة، عمان، الأردن، 2015، ص 295.

(69) ياسر محمد بغدادي، إعادة تدوير النفايات البلاستيكية، مصدر سابق.

-ان التوسع في انتاج واستهلاك الوقود الحيوي تبعا للسياسات المعتمدة وفي اطار سناريوهات السياسات البديلة الذي أعدته الوكالة الدولية للطاقة الذي يأخذ بالاعتبار السياسات والتدابير التي تنتظر فيها البلدان حاليا ومن المتوقع ان ترتفع الحصة الى 5.9% سنة 2030 الى حجم 164 مليون طن والذي كان فقط نحو 78 مليون طن سنة 2015 (70).

-اتخذت الصين إجراءات لحماية حدودها من دخول النفايات البلاستيكية في مطلع 2018 بطرق أكثر امانا لصحة الانسان والبيئة، وبلغ حجم وارداتها من النفايات البلاستيكية من 1992-2018 نحو 106 مليون طن ما يمثل نحو 45% من اجمالي نفايات العالم البلاستيكية و قدرت قيمتها بنحو 58 مليار دولار.

أدت الجهود الدولية للحد من التلوث البلاستيكي الى تبني 180 دولة في مايو 2019 بجنيف مجموعة من القرارات التي تهدف الى حماية صحة الانسان والبيئة من الاثار الضارة للمواد الكيميائية والنفايات الخطرة (71).

-وقد تم الغاء الحواجز الجمركية وغير الجمركية التي تقف في طريق السلع البيئية في جدول اعمال الدوحة بشأن التنمية وقد اقترح بعض الأعضاء وجوب تصنيف منتجات الطاقة المتجددة من بينها الايثانول وزيت الديدل الحيوي في فئة السلع البيئية (72).

حيث كانت لعدد من الدول سياساتها التي تمثلت في مبادرات على الصعيد الوطني، مثل سويسرا سنة 2002 التي اقرت خلالها الاستراتيجية المستدامة، في حين عملت الصين سنة 2006 على اعتماد قانون الاقتصاد الدائري، بينما في اسكتلندا تم اصدار مسودة للاقتصاد الدائري، وفي مبادرات اللامم المتحدة مثل إطار الاستهلاك المستدام الذي أطلقته في مبادرة مؤسسات الأمم المتحدة.

12- المخلفات الصلبة ومشكلاتها بمنطقة العجيلات: تعد منطقة الدراسة احد المناطق في ليبيا والعالم التي تعاني من مشكلات التلوث بمختلف انواعه وبالأخص النفايات الصلبة التي تتراكم بشكل عشوائي غير مرغوب، إضافة الى ما يصدره من تلوّث للمظهر العام للمنطقة داخل المدينة وحتى المناطق الريفية منها، اذ يعد مظهر النفايات غير مرغوب، وفوق قدرت المواطن العملية بلوغ الالية التي تضمن التخلص منه بأسلوب حضاري سليم وفق معايير عالمية حديثة اتبعت من قبل دول العالم المتقدم والنامي، لذا تم عمل استقصاء لمعرفة اراء السكان في هذه المشكلة التي تعد عالمية وليست محلية فحسب الا ان العديد من الدول، وضعت اليات، وسياسات تقضي بمعالجتها بحسب إمكانياتها، وتطورها الذي يتطلب قدر من التقدم العلمي، والإمكانيات المادية حتى توضع الالية، وفق معايير تحقيق الاستدامة البيئية، والاقتصادية للمنطقة، ومتساكنيها فتم توزيع استمارات استبانة والتي تضمنت مجموعة من التساؤلات طرحت على 200 عينة عشوائية منهم لتحديد مدى روائيتهم حول الوضع البيئي والاقتصادي وانعكاساته على البيئة لديهم كما مدى الضرر الذي قد يكون لحق بهم من القاء النفايات في الشوارع او المكبات وأساليب التخلص منها بالحرق هل هو أسلوب مقبول وحل امثل في نظرهم وما هي السبل المثلى لحل مشكلات النفايات الصلبة هل أعاده التدوير، ام الاتجاه الى الوقود الحيوي فكانت نتائج ذلك الاستقصاء:

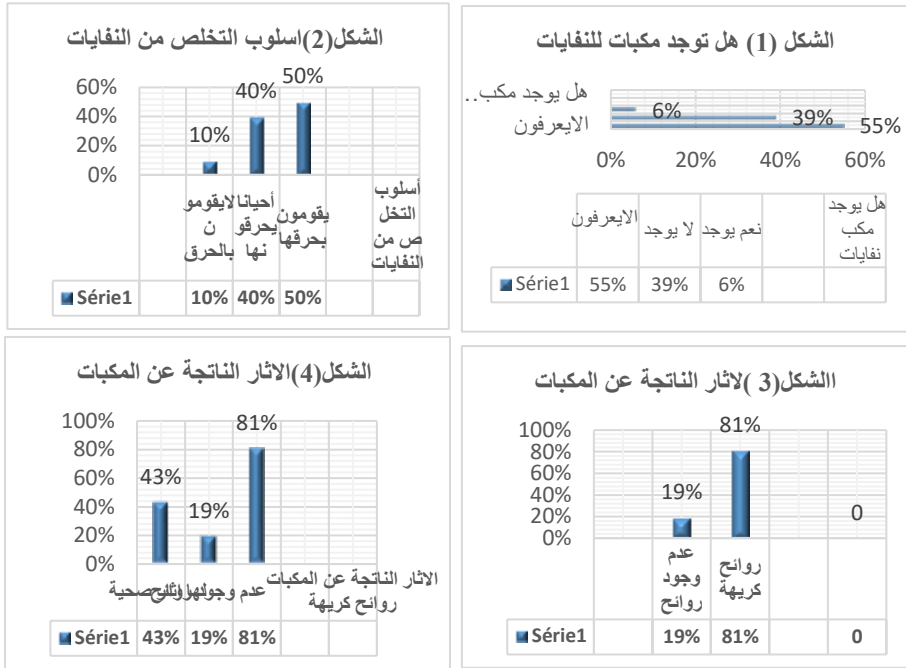
كيف يتخلص المواطن من مخلفاته المنزلية فكانت الإجابات بأن الشركة العامة هي من يتولى الجمع بنسبة 57%، والحرق التقليدي ب 26%، ومن يتبع أسلوب الدفن التقليدي 17%، وقد اشار 6% من مجتمع الدراسة بأن هناك مكبات للقمامة بمنطقة الدراسة، بينما أكد نحو 39% عن عدم وجود أي مكبات للقمامة بها بينما 55% ليس لديهم معرفة بذلك كما يبين الشكل(1)، اما عند السؤال هل تسبب النفايات على الطرقات لهم الضيق كان 73% يتضايقون، ومن لا تسبب لهم أي ضيق نحو 12%، ومن لا يعرفون مدى تأثرهم بها 15%، وقد أكد نحو 50% من السكان بأنهم يقومون بحرق القمامة بشكل تقليدي كوسيلة للتخلص منها، وان 10% لا يقومون بحرقها بينما أكد 40% بأنهم أحيانا ما يقومون بحرق مخلفاتهم الصلبة، كما يبين الشكل(2)، وراء 81% من السكان بأن المكبات تصدر غازات وروائح كريهة، بينما 19% منهم قد اكد بعدم وجود أي روائح او غازات الشكل(3)، بينما قال 43% من السكان بمنطقة العجيلات على وجود أثار صحية لمكبات المخلفات الصلبة عليهم ونحو 57% بأن لها اثار نفسية على السكان نتيجة لتراكم المخلفات وما يصدر عنها من مناظر غير مرغوبة إضافة الى معرفتهم بما ينتج عنها من أثار غير صحيه مسبب عندهم نوع من القلق كما بين الشكل(4).

(70) حالة الأغذية و الزراعة الوقود الحيوي والافاق و المخاطر، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، روما، 2008، ص44.

(71) ياسر محمد البغدادي، إعادة تدوير النفايات البلاستيكية، مصدر سابق.

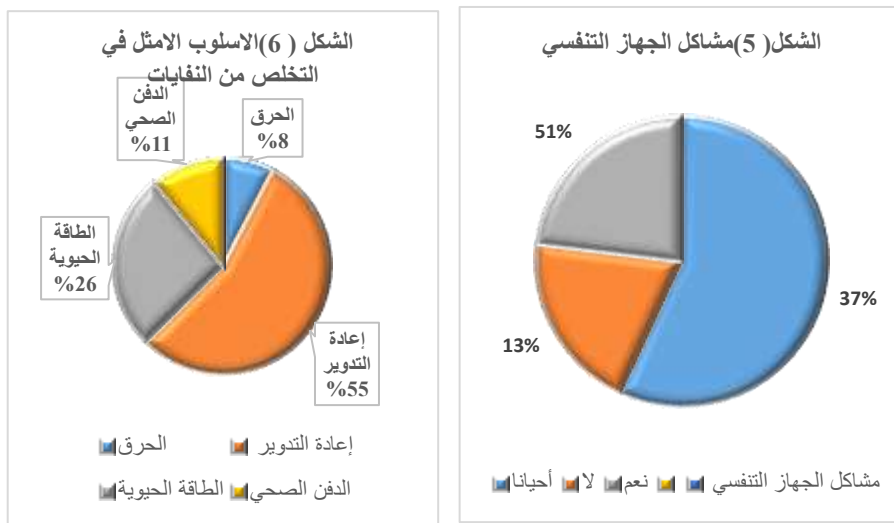
(72) حالة الأغذية والزراعة، الوقود الحيوي و الافاق و المخاطر، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، روما، 2008، ص52.

المصدر/ نتائج الدراسة.



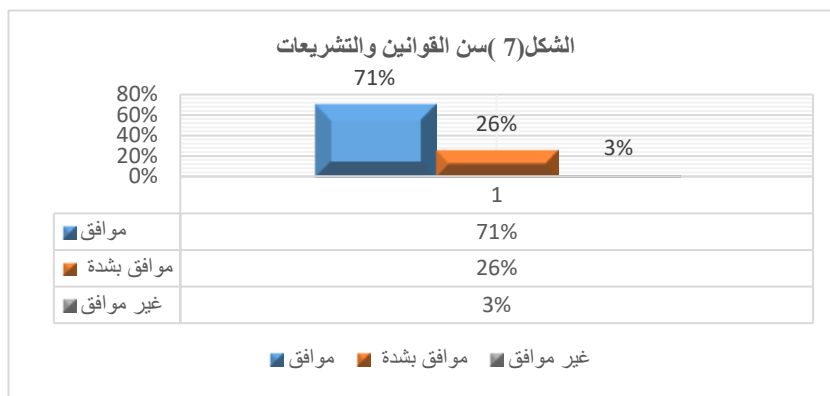
أما عند الاستفسار حول معاناتهم أو أحد أفراد أسرهم من مشاكل بالجهاز التنفسي جراء ما يصدر من أكوام القمامة أو عند حرقها اجاب حوالي 51% منهم بنعم بينما 13% بلا ونحو 37% بانهم أحيانا يصابون ببعض مشاكل الجهاز التنفسي كما في الشكل (5)، وعند السؤال حول الأسلوب الأمثل في معالجة مشكلة النفايات الصلبة كانت إراء السكان إعادة التدوير بنسبة 50%، والحرق 8%، أما توليد الطاقة الحيوية 24%، والدفن الصحي 10% كما في الشكل (6)، وعند البحث حول معرفة مدى موافقة مجتمع الدراسة حول رواج استخدام الوقود الحيوي عالميا حيث كان 39% منهم بصحة رواجه كوقود إضافة الى وجود 27% بعدم معرفتهم برواج الوقود الحيوي وكان 34% منهم يوافق بشدة حول رواجه ويشجعون استخدامه كوقود نظيف ويقلل من أكوام القمامة كما يوضح الشكل (7)

المصدر/نتائج الدراسة



ولمعرفة هل تقوم الشراكة العامة للمرافق بدورها الموكلة به قد أكد نحو 43% بأنها تقوم بدورها وكان نحو 11% بلا لعد قيامها بواجبها حسب رأيهم وقد وافق 46% بشدة على قيامها بدورها حسب إمكاناتها في نقل القمامة بالمنطقة، وعند الاستقصاء حول السياسات التي يرى مجتمع الدراسة بوجوبها بالمنطقة في سبيل مكافحة التلوث بالنفايات الصلبة حيث كان 53% رجح إعادة التدوير، بينما 27% منهم لا يتفقون مع إعادة التدوير كحل لها، وقد وافق بشدة نحو 20% على وجوب اتباعها كحل لمشكلة النفايات الصلبة بمنطقة العجيلات، بينما كان نحو 71% من مجتمع الدراسة مع سن القوانين والتشريعات الصارمة بشأن أسلوب التخلص من وراء نحو 53% من السكان بوجوب التوجه الى الوقود الحيوي كحل أمثل للمشكلة تراكم القمامة وأساليب التخلص منها بالحرق او الدفن العشوائي بالمنطقة الذي يصدر عنه الغازات السامة، وقد واك 94% ضرورة فرض الضرائب والعقوبات لمن يقومون بالحرق العشوائي او رميها في الطرقات العامة، بينما رفض ذلك نحو 5% ووافق بشدة 1%، وعند السؤال عن مدى أهمية استبدال البلاستيك الحيوي القابل للتحلل عن البلاستيك التقليد ملوث البيئة كان نحو 66% قد وافق على ذلك 11% لم يوافق بينما وافق بشدة 23% من مجتمع الدراسة.

المصدر/نتائج الدراسة.



13-النتائج: نستطيع التوصل من خلال البحث والتقصي حول مشكلة دراسة النفايات الصلبة وسبل المعالجة في ظل التشريعات والاستدامة البيئية بمنطقة العجيلات الى عدد من النتائج وهي:

- 1- امن مشكلة النفايات الصلبة عالمية وليست محلية فحسب اذ تبلغ قرابة 1.3 مليار طن ويتوقع ان تصل الى 2.2 مليار طن بحلول 2025. وأنها تسهم ب نحو 3% من الغازات ال دفيئة 90% من غاز الميثان.
- 2- إعادة التدوير للنفايات الصلبة هو أحد اهم الأساليب في معالجة مشكلة التلوث بالنفايات الصلبة بالعالم ومنطقة الدراسة بنسبة 50% بأنها أفضل الأساليب لحل مشكلة اطنان النفايات المتراكمة.
- 3- البلاستيك الحيوي هو أحد الحلول المثلى لمعالجة التلوث بالنفايات الصلبة وتحقيق الاستدامة البيئية حيث أكد 53% من مجتمع الدراسة عليه كمنفض للبيئة اذ تقل الغازات السامة عند حرقه ب 65% عن النوع التقليدي.
- 4- يتخلص السكان من مخلفاتهم عن طريق الشركة العامة بنسبة 57% و 26% منهم يتخلصوا منها بالحرق التقليدي واثبت 81% من السكان بان المكبات تصدر روائح وغازات سامه وان منهم 51% يعانون من مشاكل بالجهاز التنفسي واقدو على فرض العقوبات سن التشريعات ب 94% على من يقوم برمي النفايات على الطرقات او يحرقوها.
- 5- الوقود الحيوي هو حل رائج وممكن يقلل الانبعاثات الغازية الضارة وحجم اكوام القمامة المتراكمة ويوفر وقود اقل تلويثا للبيئة بأقل تكلفة، 39% وافق على رواجه و 55% على وجوب استخدامه، وعلية ثبت صحة الفرض العلمي للدراسة الذي يقول بأن تقنية إعادة التدوير والبلاستيك الحيوي إضافة الى الوقود الحيوي هي الأسلوب الأمثل للتخلص من اطنان من المخلفات الصلبة والبلاستيكية التي تشكل خطر حقيقي على البيئة لصعوبة تحلله ومخاطر التخلص العشوائي منه، اضافة الى توفير مردود اقتصادي وضمن الاستدامة البيئية والاقتصادية.

- 6- أهمية استخدام الوقود الحيوي كوقود بالاعتماد على القمامة، ذلك كوسيلة للتخلص من تراكم تلك الاطنان إضافة الى انتاج وقود ما يضمن تقليل الطلب على الوقود الاحفوري، كما يقلل من إطلاق الملوثات الغازية الناتجة عنه ويضمن الاستدامة البيئية.
- 7- لاعادة التدوير دورا اقتصادي هام في ضل البيئة الهشة التي نعيش بها، بحيث لا يقبل إضافة مشكل بيئية أخرى كتراكم اطنان من النفايات الصلبة الذي يرهق النظام البيئي الذي يعجز عن استيعابه ويفاقم من مشاكلنا، إضافة الى توفير كم كبير من الطاقة التي تطلبها عملية تصنيع المواد الخام الطبيعية عن تصنيع المواد المعاد تدويرها كما يقلل من بث الملوثات السامة في النظام البيئي.
- 8- البلاستيك التقليدي لها مضرار على البيئة الطبيعية التي أصابها الخلل نتيجة تراكم كميات كبيرة تتضاعف سنويا لتزايد الطلب العالمي والمحلي عليه، مع ارتفاع الضرر البيئي الناتج عنه وعن أساليب التخلص العشوائي منه.
- 9- البلاستيك البيولوجي يمتاز بأهمية كبيرة في الاستعمال لو أمكن الاعتماد عليه كمنتج صديق للبيئة، وما يرفع من أهميته هو تمكن النظام البيئي من تحليله وإضافة الى أهميته كونها يمكن ان يكون سماد عضوي يضيف قيمة غذائية للتربة ترفع من قدراتها الإنتاجية، والاهم قلة اضراره الصحية على الانسان كونه من مصدري عضوي نباتي.

14-التوصيات:

- 1-تبني إعادة التدوير كأسلوب دائم لمعالجة النفايات الصلبة بتوطين التقنية التي لا تحتاج لتكاليف كبيرة.
- 2-استخدام الوقود الحيوي كحل من حلول مشكلة التلوث بالنفايات الصلبة والبلاستيكية واستخدام النفايات في توليد الطاقة الحيوية والتعاون مع مراكز الأبحاث المحلية والعالمية المهتمة بإنتاجه.
- 3-استبدال البلاستيك الحيوي بالتقليدي لقلّة الضرر البيئي والصحية وسهولة تحلله في الطبيعة خاصة فيما يخص الاوعية الطبية او الخاصة بحفظ الأطعمة لشدة خطورته على الانسان والبيئة.
- 4-التوعية الهادفة بنشر ثقافة الاستهلاك المستديم التي تثمر عن أجيال اهم أهدافهم الإنتاج وضمان الاستمرارية للموارد ، وتقبل إعادة التدوير وإنتاج الطاقة من ما يعده الكثير من المجتمعات نفايات لا جدوى لها ، بندوق وورش تستهدف صغار السن من تلاميذ وطلبة الجامعات .

-المراجع

- إبراهيم السيد عبد المحسن، أثر الإدارة البيئية الاقتصادية وتدوير المخلفات العضوية وغير العضوية المنزلية على خفض التلوث وتحقيق قيمة اقتصادية مضافة، مجلة العلوم البيئية، جامعة عين شمس، المجلد 51، العدد 8، الجزء 3، 2023.
- Us.Epa,Olem.(2016).”Criberia For The Definition Of Solid Waste And Soild And Hazar Dous
- Colin.A. Mcmilan, Michail.R; Moore, Gregory.A.Kedian,&Jonathan W.B.(2016):Quantifying U.S.Alimnum In –Use Stocks And Their Relationship With Economic Output. Ecological Economics Volume 69 2606-2613.
- هيثم مرسي حسنين مرسي، وآخرون، دراسة مرجعية حول إعادة التدوير وتقليل النفايات المنزلية الصلبة والاستفادة منها في فينتام، Zagazig,J.Agric.Res, Vo1,49no.(3)2022.361
- برنامج الأمم المتحدة للبيئة، UNEP.
- عبير عيسى، النفايات الصلبة كيف تتعامل معها وتفيد منها، مكتبة عين الجامعة، 2023.
- 11Alkhadraasy.com/2019/
- مدحت مجيد الساهوكي، إعادة التدوير ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، رسالة دكتوراه منشورة، جامعة بغداد، 2017.
- محمد حسان عوض، وآخرون، البيئة ومشكلات التلوث، دار طيبة للطباعة والنشر، جامعة الأزهر، ط1، 2017.
- ياسمينه عامرة، لطيفة بهلول، إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة رفي الجزائر، مجلة المختار للدراسات الاقتصادية، العدد 3، ديسمبر، 2018، ص 38⁽¹⁾.
- محمد صادق العدوي، هندسة تنمية البيئة وحمايتها، المكتبة المصرية، مصر، 2004، ص 119.
- فوزي محمد عقيل، وآخرون، التدوير وإعادة استخدام المواد نحو بيئة نظيفة، المؤتمر الهندسي الثاني لنقابة المهندسين بالزاوية، 2019، ص 142، ص 143.
- 13-تدوير المخلفات المنزلية وكيفية الاستفادة منها. Htt://www.albarari.com/vb/sb/showthead.php2.t=6117
- ⁻¹⁴http://www.arabeconomicnews.com/article/41317/10-02-2017
- Zhou.G.And Levendis, Y.A,2014.’Upcycling Waste Plastic Into Carbon Nanometerials; A review ’journal Of Applied Polymer Science 131(4);-16
- محمد عايد الخلايلة، أهمية تدوير النفايات وأنواع إعادة التدوير، الإصدار 5، العدد 5، 2022، ص 787، www.ajsp.net.
- لطيفة بهلول، وآخرون، إعادة تدوير النفايات الصلبة من أجل تفعيل التنمية المستدامة، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد 10، العدد.
- جمال سعد خطاب، وآخرون، تأثير إعادة تدوير مخلفات الصناعة على البيئة الاقتصادية دراسة تطبيقية على شركة مصر للألمنيوم، مجلة العلوم البيئية، المجلد 35، الجزء الأول، 2016.
- نزار عوني اللبدي، التنمية المستدامة واستغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، دار دجلة للطباعة، عمان نط، 2015، ص 290.
- Sky newsK -217، يونيو، 2023.
- Timilsina,G,B;And Sh. Ashish(2010).Biofuels;Markets,Tarets And Impacts.World Bank Policy Research Warking Paper No.5364.Aavailable On Ssren;Https:Llssrn.Com/Acstract=164735.
- Unep(2010)United National Environ Mental Program.Global Trend In Sustainable Energy.Investment.
- نزر عوني للبدي، التنمية المستدامة واستغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، دار دجلة للطباعة، عمان نط، 2015.
- -25Unep(2010)United National Environ Mental Program.Global Trend In Sustainable Energy.Investment.
- Uomus,edu,iq من النفايات الى وقود حلول بيئية وطاقة بديلة، جامعة المستقبل، قسم الهندسة الكيميائية والصناعات النفطية.

- الطاقة الحيوية و التنمية المستدامة في الريف العربي، الأمم المتحدة، الاسكوا، 2019.
- Attaqa.net
- ⁻²⁸www.ar.wikipedia.com
- -حسن سوف، واخرون، تحضير البلاستيك الحيوي من السيلولوز المستخلص من قش القمح السوري، مجلة جامعة تشرين، المجلد 44، العدد 2، 2022.
- 03BBC NEWS، التلوث البيئي بالنفائيات البلاستيكية يهدد النظم البيئية في المنطقة العربية، 16-6-2023
- -مرام سمير عباس، واخرون، النفائيات البلاستيكية (اثرها على الصحة العامة واقتراح طريقة فعالة لإعادة استخدامها، مجلة جامعة المنارة، مجلد 3، العدد 2، 2023.
- عبدالله بن أحمد العبدلي، المخلفات البلاستيكية وتأثيرها على الحياة البيئية و التنمية المستدامة دراسة تطبيقية على محافظة - العارضة، مجلة علوم الطبيعة والحياة التطبيقية، المجلد 6، العدد 4، ص. 2022.
- (1) attaq.net
- -،العالم سيتعرض للتلوث البلاستيك ، بوظبي، 7/يونيو، NEWSky 2023 .
- خير شواهين، علوم الأرض -البيئة-والهواة ، دار المسيرة للنشر.
- -دور المواد الحيوية المتجددة و الوقود الحيوي في انتاج البلاستيك الحيوي، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبتترول(أوبك)، دولة الكويت ، 2022.
- - علوان وصيف علوان، استخدام البلاستيك البيولوجي(اللدائن البيولوجية)خطوة نحو تطبيق الاقتصاد الأخضر ، مختبر الدراسات القانونية البيئية جامعة قلمة؟، الجزائر، 2022.
- -دور المواد الحيوية المتجددة و الوقود الحيوي في انتاج البلاستيك الحيوي، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبتترول(أوبك)، دولة الكويت ، 2022.
- ⁻³⁹earthsguards.com
- -تجارب عالمية رائدة في تدوير النفائيات، السويد من أعلى دول العالم في تدوير النفائيات لتنتج طاقة كهربائية ل30الف منزل، <https://www.beawseha.com/2016/11>
- -41Aljazeera.net 9-8-2014
- -Epa ,(2015).”Municipal Solid Waste “<https://archive.epa.gov>.
- -ياسر محمد بغدادي، إعادة تدوير النفائيات البلاستيكية.
- - حالة الأغذية و الزراعة الوقود الحيوي والافاق و المخاطر، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، روما، 2008.

طاقة النفايات

د. فوزي محمد عقيل، جامعة المرقب ، الخمس، ليبيا

بريد إلكتروني: fawzi6664@gmail.com

د. عمر علي الأمين، جامعة المرقب ، الخمس، ليبيا

بريد إلكتروني: omar3228570@gmail.com

الملخص

تتناول الورقة النفايات المختلفة والطاقة التي يمكن استخلاصها منها، بالإضافة إلى التقنيات المستخدمة في إعادة تدويرها واستخدامها وتقليلها. تعتبر النفايات مصدرًا كبيرًا للتلوث البيئي وتساهم في استنزاف الموارد الطبيعية والطاقة. لذا، إدارة النفايات لإنتاج الطاقة يعتبر أمرًا حيويًا للاستفادة منها وللحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة. تساهم التقنيات المستخدمة في استخلاص الطاقة من النفايات في تقليل الاعتماد على الطاقات الملوثة والتلوث الناتج عن النفايات. تهدف الورقة إلى تسليط الضوء على أهمية إدارة النفايات وتحويلها إلى طاقة نظيفة لتحقيق التنمية المستدامة. تستخدم الورقة منهجية استقصاء وتحليل للمصادر المتاحة حول النفايات وتأثيراتها البيئية والاجتماعية وطرق الاستفادة منها كطاقة. تقوم الورقة بمراجعة الأدبيات العلمية والتقارير المتخصصة وتقديم تحليلاً شاملاً للتقنيات المستخدمة في إنتاج الطاقة من النفايات والتحديات المرتبطة بها، لتقديم توصيات هامة وعملية. تشجع الورقة على تبني مبادئ الاستدامة في التعامل مع النفايات واستخدام تقنيات تحويلها إلى طاقة بعد عمليات إعادة التدوير والاستخدام. تدعو الورقة إلى تعزيز البحث والتطوير في هذا المجال وزيادة الوعي والتثقيف بين الجمهور والمهنيين في التعامل مع النفايات كمصدر أساسي لصناعات مختلفة وأهمية إدارتها والاستفادة منها.

كلمات مفتاحية: الاستدامة، التنمية المستدامة، إنتاج طاقة، التلوث البيئي، النفايات.

Abstract

The paper addresses the various wastes and energy from which they can be extracted, as well as the techniques used to recycle, use and reduce them. Waste is a major source of environmental pollution and contributes to the depletion of natural resources and energy. Waste management for energy production is therefore vital for utilization, environmental conservation and sustainable development. The techniques used to extract energy from waste contribute to reducing reliance on contaminated energies and pollution from waste. The paper aims to highlight the importance of waste management and clean energy for sustainable development. The search methodology that used for this paper are surveying and analyzing available sources of waste, their environmental and social impacts and ways of using them as energy. As well as reviews scientific literature and specialized reports and provides a comprehensive analysis of waste energy production techniques and associated challenges, making important and practical recommendations. Also the paper encourages the adoption of sustainability principles in the handling of wastes and the use of energy conversion techniques after recycling and use. At the seam time the paper calls for the promotion of research and development in this Feld and for awareness-raising and education among the public and professionals in dealing with waste as a primary source of various industries and the importance of their management and utilization.

Keywords : sustainability, sustainable development, energy production, environmental pollution, waste.

1. المقدمة

تُعرف النفايات أو المخلفات بأنها المواد الزائدة عن الحاجة أو غير المرغوب فيها التي تنتج من أنشطة الكائنات الحية مثل الإنسان والحيوان، وتتكون غالبًا من المواد الصلبة والسائلة باستثناء مياه الصرف الصحي. يُشير مصطلح النفايات إلى جميع أنواع ومصادر وخصائص المخلفات التي تختلف في خطورتها وتأثيرها على البيئة والكائنات الحية، بالإضافة إلى اختلاف طرق إدارتها ومعالجتها للحد من آثارها (شويخ، زينب وسيد هوم ، 2020) . ان تحويل النفايات إلى طاقة هو مصطلح يستخدم لوصف مجموعة متنوعة من التقنيات التي تحول النفايات غير القابلة لإعادة التدوير إلى أشكال قابلة للاستخدام، بما في ذلك الحرارة والوقود والكهرباء (2022) , (om omar) .

ومنذ بداية الثورة الصناعية في القرن السابع عشر، أصبحت النفايات مشكلة بيئية كبرى في جميع أنحاء العالم. ولا يزال مصدرًا للعديد من المشاكل اليوم. تنتج أوروبا وحدها أكثر من 2.5 مليار طن من النفايات كل عام، مع ما يترتب على ذلك من عواقب بيئية خطيرة على الأنواع والنظم البيئية وصحة الإنسان. تم تطوير العديد من الطرق لإنتاج الطاقة من النفايات. منها تحويل النفايات إلى طاقة الحرارة الناتجة عن الاحتراق، والتي يمكن استخدامها لتسخين المياه، أو إنتاج الهواء، أو توليد الكهرباء من خلال توربينات الرياح. يمكن استخدام الطاقة المنتجة مباشرة من المنشأة أو إرسالها إلى منظمة أو شركة قريبة. علاوة على ذلك، يعد تحويل النفايات إلى طاقة تطورًا واضحًا ومبتكرًا يهدف إلى خلق بيئة صحية ومستدامة. ويعتقد العلماء أن هذا يمكن أن يكون وسيلة واحدة لحل مشكلة الحفاظ على الطاقة العالمية (لطرش، علي عيسى عبد القادر، 2015).

وحيث ان طاقة النفايات من الطاقات المتجددة الهامة التي يمكن الاستفادة منها بشكل فعال. فإلى جانب توليد الكهرباء باستخدام المخلفات العضوية وتحويلها إلى طاقة قابلة للاستخدام، تقلل طاقة النفايات من التلوث البيئي وتمنع تراكم النفايات العضوية في المكبات الصحية التي تسبب انبعاث الغازات الضارة. كما يمكن استخدام طاقة النفايات لتقليل استهلاك الموارد الطبيعية التقليدية وللحفاظ على البيئة. وبالتالي، تعتبر طاقة النفايات حلاً مستداماً وفعالاً لتلبية الاحتياجات من الطاقة وحماية البيئة في نفس الوقت.

كما تعد الطاقة المتجددة موضوعاً أساسياً في الوقت الحاضر، حيث تلعب دوراً حيوياً في تحقيق الاستدامة البيئية والتنمية المستدامة من خلال استخداماتها في توليد الطاقة. يُعتبر تحويل النفايات إلى طاقة واحدة من المبادئ الأساسية للحد من التلوث الناتج عن تصريف النفايات بطرق تقليدية. يُعتبر هذا المجال موضوعاً شائعاً للدراسات والبحوث، حيث يُعتبر الاستفادة من النفايات كمصدر للطاقة فرصة مهمة لتقليل تكاليف التخلص من النفايات وتوليد طاقة نظيفة ومستدامة. في هذه الورقة، سنقدم نظرة عامة على مفهوم تحويل النفايات إلى طاقة وأهميته، مع التركيز على كيفية الاستفادة من هذه التقنية في تعزيز البيئة وتحسين جودة الحياة (حسن و محمد ابراهيم , 1995).

2. فوائد طاقة النفايات

تُعرف طاقة النفايات أيضاً بالطاقة المستدامة من النفايات أو الطاقة الحيوية، وهي عملية استغلال النفايات العضوية لإنتاج الطاقة. ويمكن الاستفادة منها وفيما يلي بعض الأمثلة:

- إنتاج الكهرباء: يمكن استخدام النفايات العضوية لتوليد الكهرباء من خلال عمليات مثل التخمر الحيوي أو الاحتراق المتقدم. ويتم ذلك بتحويل النفايات إلى غاز البيوجاز أو الغاز الطبيعي، ويتم استخدام هذا الغاز لتشغيل المحركات التي تولد الكهرباء. تساهم هذه العملية في توليد الكهرباء المتجددة وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية (Harris, Jonathan M., 2003) .
- تخفيف الضغط على المكبات النفايات: يتم التخلص من النفايات العضوية عن طريق معالجتها لإنتاج الطاقة، وهذا يقلل من حجم النفايات التي يتم إرسالها إلى المكبات النفايات. وبالتالي، يقلل ذلك من الحاجة إلى مساحات أكبر للمكبات ويساهم في تقليل التلوث البيئي.
- الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة: عمليات إنتاج الطاقة من النفايات يمكن أن تقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري. الناتج عن تجميع النفايات بمكبات النفايات، ومن خلال تحلل النفايات العضوية ينتج منها غاز الميثان الذي يُعتبر غازاً دفيئاً. وعند استخدام النفايات لإنتاج الكهرباء أو الحرارة، يمكن التحكم في انبعاثات الميثان والحد من تأثيرها على تغير المناخ.
- استغلال الموارد المتجددة: تُساهم طاقة النفايات في استغلال الموارد المتجددة بدلاً من الاعتماد على المصادر الاستخراجية التقليدية. يُعتبر استخدام النفايات كمصدر للطاقة خياراً مستداماً يقلل من الاعتماد على النفط والفحم والغاز الطبيعي.
- تعزيز الاقتصاد المحلي: يمكن أن تُسهم طاقة النفايات في تعزيز الاقتصاد المحلي من خلال خلق فرص عمل للقوى العاملة المحلية . (مجيد و احمد إبراهيم , 2016).

1.2 أشكال مختلفة لطاقة النفايات

ان تحويل النفايات إلى مصدر للطاقة يعد تطوراً ناشئاً يهدف إلى خلق بيئة أفضل وأكثر استدامة. ومن هذه الأشكال (شكل 1).

1. توليد الكهرباء من النفايات: (Waste-to-Energy – W t E)

يتم حرق النفايات غير القابلة لإعادة التدوير في محطات تحويل النفايات إلى طاقة. يُطلق الحرارة الناتجة عن الاحتراق على الماء لتوليد البخار، ويتم استخدام هذا البخار لتشغيل التوربينات وتوليد الكهرباء.

2. تحويل النفايات إلى وقود: (Waste-to-Fuel)

يمكن استخدام النفايات لإنتاج الغازات التي تستخدم كوقود لتوليد الكهرباء أو تسخين المياه. يُعد هذا النهج مفيداً لتقليل استخدام الوقود الأحفوري.

3. تحويل النفايات إلى حرارة: (Waste-to-Heat)

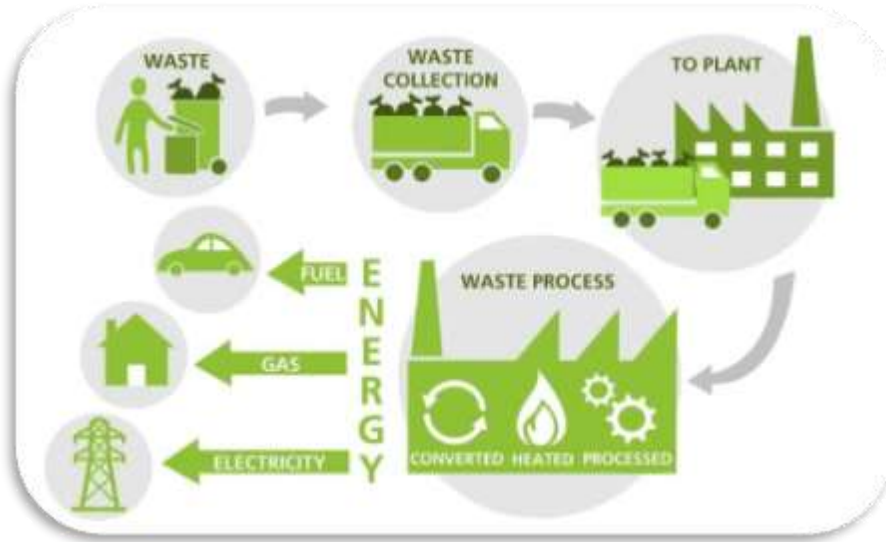
يُستخدم الحرارة المتولدة من النفايات لتسخين المياه أو توليد البخار. يمكن استخدام هذه الحرارة في المباني أو المصانع.

4. تحويل النفايات إلى وقود السيارات: (Waste-to-Vehicle Fuel)

يمكن تحويل النفايات إلى وقود يستخدم في المركبات. هذا يشمل البيوغاز والوقود الحيوي.

5. تحويل النفايات إلى غاز الاحتراق: (Syngas)

يمكن توليد غاز الاحتراق من النفايات، ويُستخدم هذا الغاز في توليد الكهرباء أو كوقود.



شكل 1: أشكال مختلفة لطاقة النفايات

المصدر: شبكة الانترنت النطاق العام

3. تقنيات تحويل النفايات إلى طاقة

التحويل لا يعني الحرق فقط، كما أن اختيار التقنيات الفنية يعتمد على خليط النفايات، فكلما ازدادت المواد العضوية ونسبة الرطوبة في النفايات انخفضت كفاءة الحرق مثلاً. تصنف هذه التكنولوجيات الحديثة في فئتين: حرارية وغير حرارية وغالبيتها تولد الكهرباء مباشرة عن طريق الاحتراق، أو تنتج وقوداً قابلاً للاحتراق مثل الميثان والميثانول والايثانول والهيدروجين وأنواع من الوقود الصناعي. وتزداد ثقة العالم بهذه العمليات المتطورة، لأنها توفر طاقات متجددة مأمونة ومجربة تتماشى مع المعايير البيئية الصارمة. في العام 2007، كان هناك أكثر من 600 محطة كبيرة لتحويل النفايات إلى طاقة في 35 بلداً حول العالم (بوترفة، عواطف و

بوخميس، سهيلة، 2021). وتعتبر النفايات بكافة أنواعها الصلبة والسائلة أهم مصادر الكتلة الحيوية وأكثرها، باعتبارها مصدر مهم للكتلة الحيوية والتي يمكن تطبيقها لإنتاج كافة أنواع الطاقة والمخرجات الأخرى عن طريق إنشاء المصانع الخاصة بتدوير النفايات وإنتاج الطاقة والوقود، وتشمل التقنيات التالية:

1. الحرق Incineration :

تعتبر تقنية تحويل النفايات إلى طاقة واحدة من أكثر التقنيات استخدامًا في العالم. تقوم هذه التقنية بتوليد الكهرباء والحرارة من الكتلة الحيوية. تلتزم جميع المحطات الحرارية الجديدة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بمعايير صارمة للانبعاثات وتقل حجم النفايات الصلبة بنسبة تتراوح بين 75 إلى 95-96% من وزنها. زادت قدرات التحويل الحراري في العالم بنسبة 3% سنويًا خلال الفترة من 2005 إلى 2010. تعالج اليابان 40 مليون طن سنويًا من النفايات البلدية الصلبة باستخدام التقنية الحرارية، وتحمل المرتبة الأولى عالميًا في هذا المجال. تولد المحارق الحرارية ما بين 450 إلى 550 كيلو واط/ساعة من الكهرباء لكل طن من النفايات البلدية الصلبة. تبدأ عملية حرق النفايات بتجفيفها، ثم تخضع للانحلال وتكسير المواد الكيميائية بفعل الحرارة، وبعد ذلك يتحول الكربون الصلب إلى غاز قابل للاحتراق. تنتج عمليتي الانحلال والتغويز ثاني أكسيد الكربون الذي يطلق في الغلاف الجوي بمقدار طن واحد. يتم استخدام الفحم والكربون الصلب الناتجان كبقايا صلبة يمكن إعادة تدويرها. يتم قياس وتسجيل مستويات أول أكسيد الكربون بشكل مستمر ووفقًا للقانون لضمان الإشراف على جودة واكتمال عملية الحرق.

2. الانحلال الحراري Pyrolysis :

تستخدم التقنية الحرارية الفائقة في غياب الأوكسجين لتفكيك المواد الغنية بالكربون وإنتاج ثلاثة أنواع من مصادر الطاقة. تشمل هذه المصادر فحم صلب بنسبة 35% وزناً، وزيت سائل (وقود حيوي) بنسبة 40%، وغاز اصطناعي يتكون من خليط من أول أكسيد الكربون والهيدروجين وثاني أكسيد الكربون بنسبة 10%. يمكن استخدام المنتجات المتولدة مباشرة بعد الانحلال الحراري. هناك اهتمام متزايد بتحويل البلاستيك المتبقي بعد إعادة تدويره إلى نפט أو غاز، مما يولد كميات كبيرة من الطاقة. تبلغ تكلفة معالجة النفايات البلدية الصلبة بهذه الطريقة حوالي 50 دولاراً للطن في البلدان الصناعية.

هناك عدة محطات حول العالم تستخدم تقنية الانحلال الحراري لتفكيك النفايات البلدية. على سبيل المثال، في بريطانيا، يتم استخدام طن من النفايات سنويًا لتوليد كمية كبيرة من الكهرباء وإعادة تدوير السماد. تعتبر ألمانيا وبريطانيا وسويسرا وإيطاليا من البلدان الرائدة في تكنولوجيا الانحلال الحراري وإعادة التدوير وإنتاج السماد من النفايات.

1. التغويز (التحويل إلى الغاز) (Gasification) :

تعد تكنولوجيا التغويز وسيلة فعالة لتحويل أنواع منخفضة القيمة من الوقود والمخلفات إلى غاز اصطناعي. يتم تحويل النفايات الصلبة، والوقود المشتق من النفايات، والبلاستيك غير القابل لإعادة التدوير، ومخلفات الصناعة الزراعية، وحماة الصرف الصحي المجفف، والفحم إلى غاز يحتوي على أول أكسيد الكربون والهيدروجين. يتم ذلك عن طريق تفاعل هذه المواد بدون احتراق مع كمية مناسبة من الأوكسجين أو البخار في درجة حرارة عالية تتجاوز 700 درجة مئوية. قيمة الغاز الاصطناعي الناتج تبلغ 10-15% من قيمة الغاز الطبيعي. يتم استخدام الغاز الاصطناعي لتوليد الطاقة الكهربائية وإنتاج الحرارة، مما يعتبر جذابًا من الناحية الاقتصادية والبيئية. يمكن تحويل الغاز الاصطناعي إلى ميثانول وأمونيا وبنزين اصطناعي، أو استخدامه مباشرة كبديل للغاز الطبيعي.

2. الهضم البيولوجي (Biological digestion) :

يتميز الهضم البيولوجي بقدرته العالية على تحويل النفايات إلى طاقة، وهو عملية بيولوجية تتم عن طريق البكتيريا (الإنزيمات) التي تقوم بتفكيك النفايات إلى جزيئات بسيطة، سواء كانت عملية الهضم لاهوائية أو هوائية. الهضم اللاهوائي هو عملية بكتيرية تحدث في غياب الأوكسجين، حيث تتحلل المواد العضوية داخل جهاز الهضم لتنتج غازًا يتكون من 60% من غاز الميثان (CH₃)، و35% من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂)، و5% من غازات أخرى. يتم التحكم في إنتاج الغاز من خلال مراقبة درجة حرارة العملية واستخدام مواد عضوية طازجة. يمكن استخدام الغاز الحيوي في توليد الحرارة والكهرباء، وكوقود للنقل بعد تنقيته من معظم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

3. الهضم الهوائي (Aerobic Digestion) :

تعتمد تكنولوجيا الهضم الهوائي على تخمير بكتيريا هوائية تحلل الكتلة الحيوية في وجود الأوكسجين وتحولها إلى إيثانول (كحول إيثيلي) ومنتجات أخرى، باستخدام نفايات سلولوزية أو مواد عضوية. وخلال عملية التخمير البكتيرية، يمكن استخدام إنزيمات لتسريع العملية، حيث يتحول السكر في النفايات إلى ثاني أكسيد الكربون وإيثانول. ويعتبر إنتاج الإيثانول من المحاصيل الغذائية مثالا آخر على الهضم الهوائي. فالبرازيل مثلا، تنتج الإيثانول من قصب السكر منذ عقود، وتنتج الولايات المتحدة من الذرة، ويتم خلطه بالبنزين واستخدامه كوقود للسيارات. ويمكن إنتاج الإيثانول من النفايات الصلبة، حيث تم بناء محطة تخمير كبيرة في ولاية نيفادا في عام 2010، حيث تنتج 40 مليون لتر من الإيثانول سنويا من 90 ألف طن من النفايات الصلبة.

4. المعالجة البيو كيميائية:

تقوم عملية "دندرو" بإنتاج طاقة من النفايات الصلبة دون احتراق، وتعد من التكنولوجيا الحديثة التي تتمتع بإمكانيات عالية وتقترب من تكنولوجيا "صفر النفايات". تتم معالجة جميع أنواع النفايات، بما في ذلك البلاستيك والكتل الخشبية الكبيرة، لإنتاج أول أكسيد الكربون والهيدروجين كوقود نظيف لتوليد الطاقة الكهربائية. تؤكد الشركة الألمانية المطورة لتكنولوجيا "دندرو" أنها أكثر كفاءة بأربع مرات من الهضم اللاهوائي في توليد الطاقة، وأن محطاتها لا تنتج انبعاثات أو نفايات سائلة ولا تسبب إزعاجا. بعد الانتهاء من العملية، تبقى نسبة صغيرة من المخلفات الصلبة، مثل الرمل والحصى، التي يمكن استخدامها في الردم ورصف الطرق. تساهم هذه التكنولوجيا في حل مشكلة إدارة النفايات في المدن، وتعزز من الطاقات المتجددة في البلدان.

5. المعالجة الميكانيكية:

تقوم عملية توليد الطاقة من النفايات الصلبة بإنتاج طاقة من دون احتراق، ومن بين أشكالها الحديثة تكنولوجيا "دندرو" (Dendor Liquid Energy) التي تتمتع بإمكانيات عالية وتقترب من تكنولوجيا "صفر النفايات". تقوم هذه التكنولوجيا بمعالجة جميع أنواع النفايات، بما في ذلك البلاستيك والكتل الخشبية الكبيرة، لإنتاج أول أكسيد الكربون والهيدروجين اللذين يعتبران وقوداً نظيفاً لتوليد الطاقة الكهربائية. تؤكد الشركة الألمانية المطورة لتكنولوجيا "دندرو" أنها أكثر كفاءة بأربع مرات من الهضم اللاهوائي في توليد الطاقة، وأن محطاتها لا تنتج انبعاثات أو نفايات سائلة ولا تسبب إزعاجا. وعند الانتهاء من العملية، يبقى نسبة صغيرة من المخلفات الصلبة، مثل الرمل والحصى، التي يمكن استخدامها في الردم ورصف الطرق. تساهم هذه التكنولوجيا في حل مشكلة إدارة النفايات في المدن، وتعزز من زيادة الطاقات المتجددة في البلدان. محطة معالجة بيولوجية ميكانيكية. عملية التوازن الجاف (Dry Stabilization Process) في محطة المعالجة البيولوجية الميكانيكية، يتم فصل المعادن والمواد الخاملة، وغرلة القطع العضوية لزيادة التوازن، تستخدم عملية الحرق سواء مع أو بدون عملية الهضم. كما أنها تنتج الرواسب (Residual) والتي لها قيمة حرارية عالية، كما أنه يتكون أساسا من بقايا جافة للورق والبلاستيك والمنسوجات (Busaid, Marwa, 2017).

1.3 توليد الكهرباء من النفايات (Waste-to-Energy – W t E)

يمثل الحصول على الطاقة الكهربائية هاجس معظم دول العالم حيث يسعى الجميع إلى الحصول عليها بشكل مستقر وثابت وكذلك بتكلفة ليست عالية، وقد ساعد هذا الهاجس على البحث حول مصادر متنوعة ومبتكرة للحصول على الطاقة الكهربائية، حيث كانت قديماً تعتمد على المياه المندفعة كما في السدود، ثم تطور الأمر للطاقة الشمسية، ثم مؤخراً ظهرت أهمية للنفايات والتي يقوم الإنسان بالتخلص منها لتصبح واحدة من مصادر الحصول على الكهرباء، فما هو هذا المصدر المبتكر، وكيف يقوم الإنسان بتوليد على الكهرباء منه؟ يعتبر توليد الكهرباء من النفايات خياراً مهماً للحفاظ على البيئة وتلبية احتياجاتنا المتزايدة للطاقة. وتتم عملية تحويل النفايات عادة عن طريق حرق النفايات في محطات توليد الكهرباء، حيث يتم استخدام الحرارة المولدة من الاحتراق لتسخين الماء وتحويله إلى بخار. ويتم استخدام هذا البخار لتشغيل مولدات كهربائية تولد الكهرباء. هذه العملية تساهم في تقليل كمية النفايات المرمية في المكبات الصحية وتوفير مصدر مستدام للطاقة. ومع ذلك، يجب أن يتم التعامل مع النفايات بحذر للحد من التأثيرات البيئية السلبية والحفاظ على الصحة العامة وله أهمية كبيرة في العديد من الجوانب التالية:

1) الاستدامة البيئية:

- يساهم في تقليل كمية النفايات المرمية في المكبات الصحية، مما يقلل من التأثيرات البيئية السلبية.
- يستخدم مصادر متجددة (النفايات) بدلاً من الوقود الأحفوري، مما يقلل من انبعاثات غازات الدفيئة.

2) توليد الكهرباء المستدامة:

- يوفر مصدرًا مستدامًا للطاقة الكهربائية.
- يقلل من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية مثل الفحم والنفط.

(3) الاقتصادية:

- a. يمكن أن يكون توليد الكهرباء من النفايات تكلفة أقل من التخلص التقليدي من النفايات.
b. يمكن أن يولد دخلاً من بيع الكهرباء المولدة.

(4) الصحة العامة:

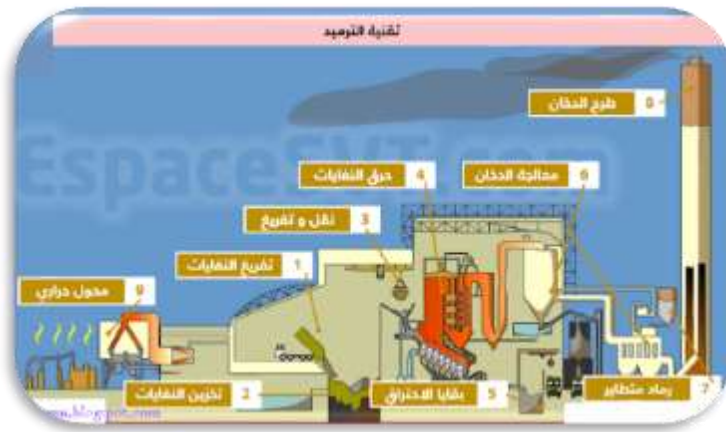
- a. يقلل من تراكم النفايات والروائح الكريهة المرتبطة بها.
b. يحسن جودة الهواء والبيئة المحيطة.

2.3 تقنيات توليد الكهرباء من النفايات

توجد العديد من الطرق لتقنيات تعمل على تحويل النفايات إلى طاقة أو توليد الكهرباء منها:

3. 2. 1. طريقة الترميد :

تعتبر تلك الطريقة أو التقنية هي أكثر التقنيات انتشاراً أو استخداماً للعمل على تحويل النفايات إلى طاقة، حيث يتم فيها حرق النفايات، وفيها يتم حرق المواد الصلبة في النفايات واستخدام تلك المحروقات في العمل على تسخين الماء حتى يصل إلى درجة الغليان فيعمل على تشغيل المولدات البخارية وتلك المولدات تعمل على إنتاج أو توليد الكهرباء، إلا أن تلك التكنولوجيا كانت قديماً تتسبب في تلوث شديد للبيئة المحيطة بمصانع الترميد، لكن حديثاً تم التغلب على تلك المشكلة لتكون في أضيق الحدود، حيث تم التخلص من مادة الديوكسين السامة التي كانت تتصاعد من الدخان الناتج من عملية الحرق لتخرج بنسبة ضئيلة جداً (شكل2).



شكل 2: طريقة الترميد

المصدر: شبكة الانترنت النطاق العام

1. 2. 2. طريقة التغويز:

تعمل تلك الطريقة على إنتاج نوع من الغازات القابلة للاحتراق وهيدروجين ووقود صناعي. طريقة إزالة البلمرة حرارياً: تعمل تلك الطريقة على الحصول على نפט صناعي خام قابل لأن يتم تكريره. طريقة الانحلال الحراري: تعتمد تلك التقنية على فكرة إنتاج نפט حيوي أو نפט يحتوي على القار إلى جانب إنتاج الفحم. ان طريقة التغويز باستخدام قوس البلازما: هي عملية يتم فيها العمل على إنتاج الغاز الصناعي والذي يحتوي على الهيدروجين وأول أكسيد الكربون حيث يدخل هذا النوع من الغازات السميكة في خلايا طاقة أو العمل على توليد الكهرباء التي يحتاجها قوس البلازما للعمل. وتمثل التقنيات السابقة التقنيات الحرارية، وإلى جانبها توجد أيضاً بعض التقنيات اللا حرارية مثل:

- طريقة الهضم اللاهوائي: حيث يتم إنتاج غاز عضوي مشبع بالميثان.
- طريقة التخمر: تعمل للحصول على الإيثانول، وحمض اللاكتيك، والهيدروجين.

إلى جانب تقنيات مثل المعالجة الميكانيكية الحيوية (MBT)، المعالجة الميكانيكية الحيوية والهضم اللاهوائي، والمعالجة الميكانيكية الحيوية MBT للوقود المشتق من القمامة (Jonathan M., Harris, 3200).

3.3 الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية

تعتبر الموارد الطبيعية المواد والسلع التي توجد بشكل طبيعي على كوكب الأرض، ويمكن الحصول عليها من خلال التنقيب والاستخراج. تستخدم الموارد الطبيعية لخدمة البشر وتلبية احتياجاتهم، وتنقسم إلى قسمين رئيسيين: الموارد الطبيعية المتجددة والموارد الطبيعية غير المتجددة. وتعتبر الموارد الطبيعية المتجددة تلك التي تتجدد باستمرار ولا تنضب (شكل 3).

(1) الموارد الطبيعية المتجددة

- الماء، ويغطي الماء حوالي 75% من سطح الأرض ويشكل حوالي 90% من أجسام الكائنات الحية.
- الشمس هي مصدر طاقة رئيسي للنباتات من خلال عملية البناء الضوئي، ويمكن استخدامها أيضاً لتوليد الطاقة الكهربائية.
- الهواء يعد مكوناً للغلاف الجوي ويزود الكائنات الحية والتربة بالأكسجين اللازم للعمليات الحيوية.
- الأرض تعتبر مخزناً للمعادن وتوفر بيئة زراعية لنمو النباتات والكائنات الحية الأخرى.

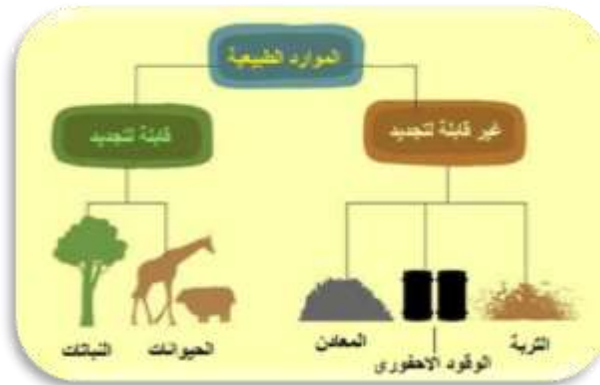


شكل 3: الموارد الطبيعية المتجددة

المصدر: شبكة الانترنت النطاق العام

(2) الموارد الطبيعية غير المتجددة:

تتوفر في كمية محدودة ولا يمكن تجديدها عند نفاذها. أحد أمثلة الموارد الطبيعية غير المتجددة هو الوقود الأحفوري، الذي يلبي حوالي 90% من احتياجات البشر من الطاقة. يستخدم الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء ووسائل النقل والتدفئة وغيرها من التطبيقات الحيوية، ولكنه يسبب انبعاثات ضارة تلوث البيئة (شكل رقم 4).



شكل 4: الموارد الطبيعية

المصدر: شبكة الانترنت النطاق العام

3.3. 1. بعض الطرق التي يمكننا من خلالها المساهمة في تقليل استهلاك هذه الموارد، ومنها:

1. ترشيد استهلاك المياه:

- يجب إغلاق الصنابير أثناء تنظيف الأسنان.
- يمكن استخدام مياه الصنبور للشرب بدلاً من شراء المياه المعبأة في زجاجات.
- يفضل اختيار الأجهزة ذات التدفق المنخفض والمراحيض ذات الاستهلاك المنخفض.

2. الاستفادة من وسائل النقل البديلة:

- يمكن استخدام وسائل النقل العامة أو ركوب الدراجة الهوائية بدلاً من استخدام السيارة الخاصة.

3. الانتقال إلى الطاقة المتجددة:

- يمكن استخدام الطاقة الشمسية أو الرياح لتوليد الكهرباء.
- يجب ترشيد استهلاك الكهرباء في المنزل.

4. إعادة التدوير والاستدامة:

- يجب فصل النفايات وإعادة تدوير المواد قدر الإمكان.
- يفضل اختيار المنتجات المصنوعة من مواد قابلة للتحلل.

5. الحفاظ على التنوع البيولوجي:

- يجب دعم الحدائق والمحميات الطبيعية.
- يجب تجنب الصيد الجائر والتخريب البيئي.

ومن خلالها يساهم الحفاظ على الموارد الطبيعية في الحفاظ على صحة كوكب الأرض وضمان توفرها للأجيال القادمة وهو المفهوم الحديث للاستدامة (Busaid, Marwa, 2017).

4. تخفيض استخدام الموارد الطبيعية

لتخفيض استخدام الموارد الطبيعية باستغلال عدة أنواع من طاقة النفايات بشكل مستدام. وفيما يلي بعض الأنواع الرئيسية لهذه الطاقة:

1. **الطاقة الحرارية:** يمكن استخدام النفايات الصلبة المحترقة أو النفايات العضوية لإنتاج الحرارة. يتم ذلك من خلال عمليات الاحتراق المتقدمة أو التخمير الحيوي. وتولد الحرارة يتم استخدامها في تسخين المياه أو توليد البخار لتشغيل محركات البخار وتوليد الكهرباء.
2. **الطاقة الكهربائية:** يمكن استخدام النفايات العضوية لإنتاج الكهرباء. يتم ذلك عن طريق عمليات التخمير الحيوي أو الاحتراق المتقدم، حيث يتم تحويل النفايات إلى غاز البيوغاز أو الغاز الطبيعي، ومن ثم يستخدم هذا الغاز لتشغيل المحركات التي تولد الكهرباء.
3. **الطاقة الحيوية:** يمكن استخدام النفايات العضوية لإنتاج الطاقة الحيوية، مثل غاز الميثان. يتم ذلك من خلال عمليات التخمير الحيوي لتحويل النفايات إلى غاز الميثان، الذي يمكن استخدامه كوقود لتوليد الكهرباء أو تشغيل المركبات.
4. **الطاقة الحركية:** يمكن استخدام النفايات الصلبة المحترقة لإنتاج الطاقة الحركية. يتم ذلك عن طريق حرق النفايات وتوليد الحرارة، ومن ثم استخدام هذه الحرارة لتشغيل المحركات وتوليد الكهرباء أو تشغيل المركبات.
5. **الطاقة الضوئية:** يمكن استخدام النفايات العضوية لإنتاج الطاقة الضوئية. يتم ذلك عبر عمليات التخمير الحيوي أو الاحتراق المتقدم، حيث يتم تحويل النفايات إلى زيوت أو زيوت حيوية يمكن استخدامها كوقود لتوليد الطاقة الضوئية، مثل البايو ديزل (Elhassan, R , 2021).

1.4 طاقة الحرق

يُطلق مصطلح "طاقة الحرق" على استخدام النفايات الصلبة وغير العضوية كوقود من خلال احتراقها لإنتاج الطاقة. يتم جمع النفايات وتحويلها إلى مصنع حرق النفايات الذي يستخدم تقنيات متقدمة لحرقها بشكل آمن وفعال. تعتبر طاقة الحرق للنفايات مفيدة في عدة مجالات، منها:

- **توليد الكهرباء:** يستخدم الحرارة الناتجة من احتراق النفايات لتوليد الكهرباء، ويمكن استخدامها لتلبية احتياجات المجتمعات المحلية أو بيعها للشبكة الكهربائية.
- **تسخين المباني:** يمكن استخدام الحرارة المولدة من حرق النفايات لتسخين المباني والمنشآت.
- إنتاج البخار والحرارة: يمكن استخدام حرارة حرق النفايات في عمليات صناعية مثل تشغيل المصانع والمعامل.
- **إنتاج الطاقة الحركية:** يمكن استخدام الحرارة المستخرجة من حرق النفايات لتشغيل المحركات وتوليد القدرة الميكانيكية. وتهدف عملية حرق النفايات إلى تقليل حجم النفايات وتحويلها إلى مصدر مستدام للطاقة، ولكن يجب أن تتم هذه العملية بمعايير صارمة للحفاظ على البيئة والصحة العامة.

2.4 طاقة الغاز الحيوي Bio gas

يُعدُّ الغاز الحيوي المستخلص من النفايات العضوية واحداً من أشكال الطاقة المتجددة. يتم استخلاصه من النفايات العضوية عن طريق عمليات التخمير الحيوي أو التحلل البيولوجي. تشمل النفايات العضوية المستخدمة في إنتاج الغاز الحيوي القش، والقشر، والمخلفات الزراعية، والنفايات الغذائية، ومخلفات الحيوانات، والمخلفات الصناعية العضوية. ويتضمن إنتاج الغاز الحيوي من النفايات العضوية الخطوات التالية:

- **جمع النفايات العضوية:** يتم جمع النفايات من مصادر مختلفة مثل المزارع، ومصانع الأغذية، والمطاعم، والمنزل.
- **التخمير الحيوي:** تتم هذه العملية بواسطة البكتيريا والميكروبات اللاهوائية في ظروف بدون هواء، مما يؤدي إلى إنتاج الغاز الحيوي. تقوم البكتيريا بتحويل المواد العضوية إلى غاز الميثان وثنائي أكسيد الكربون وغازات أخرى.
- **معالجة وتنقية الغاز:** يتم تنقية الغاز المنتج لإزالة الشوائب والمواد الصلبة والرطوبة باستخدام أنظمة الفلترة والفصل.
- **التحويل والاستخدام:** يمكن استخدام الغاز الحيوي لتوليد الكهرباء، ولتدفئة وتبريد المباني، وفي الاستخدامات الصناعية، وكوقود للمركبات. وتعتبر طاقة الغاز الحيوي استغلالاً فعالاً للنفايات العضوية لتوليد طاقة متجددة وتقليل الانبعاثات الضارة والاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية يُعدُّ الغاز الحيوي بديلاً مستداماً يمكن أن يساهم في تحقيق الاستدامة البيئية وتقليل التلوث الناجم عن التخلص غير الملائم من النفايات العضوية (Elhassan, R , 2021).

3.4 طاقة الاحتراق المتأخر

يشير مصطلح طاقة الاحتراق المتأخر للنفايات إلى استخدام النفايات الصلبة كوقود في عملية احتراق تتم بتوجيه تدفق الهواء بشكل محدد إلى منطقة الاحتراق، وتوفير شروط مثالية للحرق. يُعتبر هذا النوع من الاحتراق أحد التقنيات المستخدمة في معالجة النفايات الصلبة واستخلاص الطاقة منها. وتتميز طاقة الاحتراق المتأخر بعدة فوائد، منها:

- إنتاج الطاقة: يمكن استخدام النفايات الصلبة كوقود لتوليد الكهرباء أو توفير الحرارة في المباني والمنشآت.
- تخليص النفايات: يتم تحويل النفايات الصلبة إلى رماد قابل للتخلص منه، مما يقلل من حجم النفايات والحاجة إلى المساحات الكبيرة للتخلص منها.
- تقليل التلوث البيئي: يتم تقليل انبعاثات الملوثات الجوية عندما يتم الاحتراق بشكل كامل وفعال.
- استغلال الموارد: يُعتبر استخدام النفايات كوقود في الاحتراق المتأخر استغلالاً مفيداً للموارد.

ومع ذلك، يجب تنفيذ عملية الاحتراق المتأخر بكفاءة وفقاً للمعايير البيئية والتشريعات البيئية للحفاظ على البيئة وصحة الإنسان. يجب مراعاة عمليات التحكم في الانبعاثات والمراقبة الدقيقة لضمان أن الاحتراق يتم بطريقة صحيحة وفق المعايير المطلوبة.

4.4 تحديات طاقة النفايات

تواجه طاقة النفايات العديد من التحديات. ومن بين هذه التحديات التكنولوجية والتشريعية. فعملية معالجة النفايات واستخدامها كمصدر للطاقة تتطلب تكنولوجيا متقدمة ومكلفة. وتكون تكنولوجيا الاحتراق المتأخر وأنظمة التحويل الحراري معقدة وتحتاج إلى استثمارات كبيرة في البنية التحتية والمعدات. وبالإضافة إلى ذلك، قد تواجه الصناعة تحديات قانونية وتشريعات صارمة تتعلق بالبيئة والسلامة. تشكل الانبعاثات البيئية تحدياً آخر لاستخدام طاقة النفايات. فعملية الاحتراق المتأخر تنتج انبعاثات ومخلفات قد تكون ضارة

بالبيئة والصحة العامة. وتشمل هذه الانبعاثات الغازات السامة والجسيمات العالقة في الهواء التي يجب مراقبتها ومعالجتها بشكل فعال للحد من التأثير البيئي السلبي.

تزايد كميات النفايات المنتجة بشكل تحدياً آخر لاستخدام طاقة النفايات. فتحتمل الصناعة إلى بنية تحتية لجمع وفرز النفايات ومعالجتها بطرق فعالة ومستدامة. ويجب تحقيق التوازن بين العرض والطلب على النفايات لضمان استدامة هذه الصناعة. تكلفة بناء وتشغيل محطات معالجة النفايات وتوليد الطاقة منها يمكن أن تكون عالية، وقد يكون من الصعب تحقيق الربحية في بعض الأحيان. وقد يتطلب تمويل من المؤسسات الحكومية أو القطاع الخاص لتطوير وتشغيل هذه المشاريع بشكل فعال. وتعد التوعية العامة وتغيير سلوك المجتمع فيما يتعلق بإدارة النفايات واستخدامها كمصدر للطاقة تحدياً كبيراً. فقد يكون من الصعب (Elhassan, R , 2021).

1.4.4 . تقليل التلوث البيئي :

يشكل التلوث الهوائي تحدياً بيئياً حيوياً يؤثر بشكل كبير على صحة الإنسان والبيئة بشكل عام. يعد فهم الأساليب الفعالة للتحكم في هذا التلوث أمراً ضرورياً للحفاظ على نوعية الهواء وتحقيق بيئة صحية. ويمكن ان يتم تقليل التلوث وفق التالي:

i. تقييم مصادر الانبعاثات :

لفهم كيفية التصدي للتلوث الهوائي بفعالية، يتعين أولاً تحديد مصادر الانبعاثات. سيتم تحليل الطرق الحديثة التي تستخدم لرصد وتقييم مصادر التلوث، وكذلك التقنيات المتقدمة في جمع البيانات.

ii. تكنولوجيا الحد من الانبعاثات :

يتم التركيز في هذا القسم على تقييم التكنولوجيا المستخدمة للحد من انبعاثات الملوثات الهوائية. سيتم استعراض التطورات الحديثة في مجال تكنولوجيا تقليل الانبعاثات وفحص كفاءتها في تحسين جودة الهواء.

iii. السياسات والتشريعات البيئية :

تلعب السياسات والتشريعات دوراً حاسماً في التحكم في التلوث الهوائي. يتم استعراض الإجراءات الحكومية والتشريعات التي تهدف إلى تحفيز استخدام التكنولوجيا النظيفة وتقليل انبعاثات الملوثات.

iv. توعية الجمهور والمشاركة المجتمعية :

يستكشف هذا القسم دور توعية الجمهور والمشاركة المجتمعية في جهود الحد من التلوث الهوائي. سيتم تحليل كيف يمكن تحفيز المجتمعات للمساهمة في الحفاظ على نوعية الهواء وتبني عادات حياة صحية بيئياً (

Istrate & others , 2021)

5. تصنيف النفايات المناسبة

تتم تصنيف النفايات بشكل عام وفقاً لمجموعة متنوعة من المعايير، وتعرف بها على المستوى الدولي والوطني. ومن بين الأنظمة الشائعة لتصنيف النفايات يمكن ذكر النظام الأوروبي (النظام القائم على الشارة الأوروبية) ونظام الأمم المتحدة (نظام الأمم المتحدة للنقل الآمن للمواد الخطرة). وفيما يلي نظرة عامة على التصنيفات الأكثر شيوعاً:

- (1) النفايات الصلبة العادية: تشمل النفايات المنزلية والتجارية والصناعية العادية التي لا تحتوي على مواد خطرة. وتشمل هذه الفئة النفايات العضوية مثل الأطعمة والنباتات، والنفايات الغير عضوية مثل الورق والبلاستيك والزجاج.
- (2) النفايات الخطرة: تشمل النفايات التي تحتوي على مواد تشكل خطراً على الصحة العامة أو البيئة. وتشمل هذه الفئة المواد الكيميائية السامة، والنفايات الطبية الحيوية، والمواد القابلة للاشتعال، والمواد النفطية والكيميائية الأخرى التي تحتوي على مواد سامة أو ملوثة.
- (3) النفايات الإلكترونية: تشمل الأجهزة الإلكترونية المهملة مثل الهواتف النقالة والأجهزة الكهربائية والإلكترونية الأخرى. وتحتوي هذه الأجهزة على مواد خطرة مثل الرصاص والزنك والكاديوم، وتحتاج إلى معالجة خاصة للتخلص منها بشكل آمن وإعادة تدوير المواد القيمة فيها.
- (4) النفايات النووية: تشمل النفايات الناتجة عن النشاطات النووية مثل توليد الطاقة النووية والأبحاث النووية والصناعات النووية. وتحتوي هذه النفايات على مواد مشعة وتحتاج إلى معالجة وتخزين خاص للحد من التأثيرات البيئية والصحية.
- (5) النفايات العضوية: تشمل النفايات العضوية المتحللة مثل الفضلات الزراعية والحيوانية والنفايات الغذائية.

1.5. التكلفة الاقتصادية

ويمكن استخدام هذه النفايات في إنتاج الغاز بتكاليف اقتصادية مختلفة لإدارة النفايات بناءً على عدة عوامل، مثل نوع النفايات وطريقة التخلص منها والبنية التحتية المتاحة والسياسات الحكومية والتكاليف المحلية المرتبطة بإدارة النفايات.

تشمل التكاليف الاقتصادية لإدارة النفايات عناصر مثل جمع النفايات، حيث تشمل تكلفة جمع النفايات من المنازل والمؤسسات ونقلها إلى مواقع المعالجة أو التخلص منها. كما تشمل تكاليف معالجة النفايات، بما في ذلك الفرز والتجهيز والتحويل والتخلص من النفايات بشكل صحي وبيئي. هناك أيضًا تكاليف إضافية لعمليات إعادة التدوير وإعادة الاستخدام للمواد والمنتجات من النفايات، بالإضافة إلى التكاليف المتعلقة بالتخلص النهائي للنفايات غير القابلة لإعادة التدوير أو المعالجة. ويجب أيضًا أن تؤخذ في الاعتبار التكاليف المرتبطة بإدارة النفايات وتنفيذ السياسات والتشريعات البيئية المتعلقة بالنفايات، بما في ذلك العمل بنظم إدارة النفايات والإشراف والرقابة والتقارير (Hengevoss & others, 2017).

2.5 ضمان الجودة والسلامة

في عملية إنتاج الطاقة من النفايات، يعد ضمان الجودة والسلامة أمرًا حيويًا لضمان تشغيل آمن وفعال للمحطة وحماية البيئة والصحة العامة. وفيما يلي بعض الجوانب المهمة التي يجب مراعاتها في ضمان الجودة والسلامة في هذا السياق:

- تصميم المحطة:

يتطلب تصميم المحطة الاعتبارات الهندسية والتقنية المتعلقة بالجودة والسلامة. يجب أن يتم تصميم المعدات والمرافق لتحمل الظروف الصعبة والتشغيل الآمن، مع توفير التهوية المناسبة وأنظمة الإطفاء والتسرب والتحكم في الاختناق.

- إدارة المخاطر:

يجب أن يتم إجراء تقييم شامل للمخاطر المحتملة المرتبطة بعملية إنتاج الطاقة من النفايات. يتضمن ذلك تحليل المخاطر وتحديد وتقييم المخاطر وتطبيق إجراءات السيطرة المناسبة للحد من المخاطر إلى أدنى حد ممكن.

- السيطرة على العمليات:

يجب تحديد وتوثيق إجراءات التشغيل والصيانة الآمنة للمعدات والعمليات. يجب تدريب وتأهيل العاملين على هذه الإجراءات وضمان اتباعها بدقة لضمان تشغيل آمن وفعال.

- التحليل المخبري والمراقبة:

يجب أن يتم إجراء تحليلات مخبرية واختبارات للمواد الواردة والمنتجات النهائية للتحقق من جودتها والامتثال للمعايير المحددة. يجب أيضًا إجراء مراقبة عمليات الإنتاج بشكل دوري للتأكد من أن المحطة تعمل بكفاءة وفقًا للمعايير المطلوبة.

- إدارة النفايات:

يجب أن يتم التعامل والتخلص من النفايات المتولدة خلال عملية إنتاج الطاقة من النفايات بطرق آمنة وصحية ومتوافقة مع القوانين واللوائح البيئية. يجب تنفيذ أنظمة فعالة لفصل النفايات وتخزينها ومعالجتها بشكل آمن. إن الامتثال للمعايير واللوائح ضروري، حيث يجب على المحطة الالتزام بالمعايير واللوائح المحلية والدولية المتعلقة بالجودة والسلامة. يشمل ذلك معايير السلامة العمل والبيئة ومعايير إدارة الجودة. يجب إجراء تدقيقات دورية ومراجعات لعملية إنتاج الطاقة من النفايات لضمان الامتثال لمتطلبات الجودة والسلامة. يتضمن ذلك تقييم أداء العملية، وتحليل الحوادث لتحسين الإجراءات، وتقييم فعالية نظام إدارة الجودة والسلامة. كما يجب تعزيز التواصل والتوعية بين أفراد الفريق والمشاركين في عملية إنتاج الطاقة من النفايات. وينبغي توفير التدريب والمعلومات حول الجودة والسلامة وتشجيع العمل الجماعي لتحقيق أهداف الجودة والسلامة. وباختصار، ضمان الجودة والسلامة في إنتاج الطاقة من النفايات يتطلب تصميم محطة آمنة، وإدارة المخاطر، السيطرة على العمليات، التحليل المخبري والمراقبة، إدارة النفايات، الامتثال للمعايير واللوائح، التدقيق والمراجعة، والتواصل والتوعية. بهذه الإجراءات، يمكن الحفاظ على مستوى عالٍ من الجودة والسلامة في إنتاج الطاقة من النفايات (Ouda, O.K.M. & others, 2016).

6. أمثلة عالمية لمشاريع طاقة النفايات

توجد العديد من الأمثلة على مشاريع طاقة النفايات حول العالم منها:

1.6 محطة طاقة النفايات في سنغافورة

وتعتبر محطة توليد الطاقة من النفايات في سنغافورة، المعروفة باسم محطة "تواس"، واحدة من أبرز مشاريع إدارة النفايات وتوليد الطاقة في العالم. فيما يلي بعض المعلومات حول هذا المشروع:

- تم بناء محطة تواس على جزيرة سنغافورة الاصطناعية وبدأت العمل فيها في عام 2000. تعمل المحطة كمحطة كهرباء متكاملة لإدارة النفايات، حيث يتم استخدام النفايات المنزلية والتجارية والصناعية لتوليد الكهرباء.
 - تستخدم محطة تواس تقنية الاحتراق المتقدمة لتحويل النفايات إلى حرارة، وتستخدم الحرارة المتولدة لتوليد البخار. يتم استخدام البخار لتشغيل التوربينات البخارية المتصلة بالمولدات الكهربائية لتوليد الكهرباء.
 - تتميز محطة تواس بكفاءة عالية في إنتاج الكهرباء، حيث يتم توليد حوالي 800 ميغاواط من الكهرباء، وتلبي بذلك جزءًا كبيرًا من احتياجات سنغافورة من الكهرباء.
 - بالإضافة إلى توليد الكهرباء، تستفيد سنغافورة أيضًا من هذا المشروع من خلال استغلال الحرارة المنبعثة من عملية الاحتراق في نظام التدفئة المحلي. يتم توجيه الحرارة لتدفئة المنازل والمباني في سنغافورة، مما يزيد من كفاءة استخدام الطاقة ويقلل من الاعتماد على مصادر الطاقة الأخرى.
 - يُعدُّ مشروع مصنع الطاقة من النفايات في سنغافورة نموذجًا ناجحًا لإدارة النفايات وتوليد الطاقة بشكل مستدام. يساهم المشروع في تقليل الضغط على مساحات الدفن وتحقيق استفادة قصوى من النفايات المتولدة في سنغافورة.
 - مشروع مصنع الطاقة من النفايات في سنغافورة يعكس التزام سنغافورة بالاستدامة البيئية والتكنولوجيا المتقدمة في مجال إدارة النفايات وتوليد الطاقة. حيث تستخدم مفهوم التحويل الشامل للنفايات. يتم حرق النفايات غير القابلة للتحويل واستخدام الرماد المتبقي في إنشاء جزيرة اصطناعية تستخدم لأغراض الاستجمام والحفاظ على البيئة البحرية.
- وفي شنغهاي، الصين، تقع أكبر محطة لتوليد الكهرباء من النفايات في العالم. تُحرق في المحطة النفايات المنزلية والصناعية لتوليد البخار وتشغيل الألواح الكهروحرارية، مما يساهم في تحسين إدارة النفايات في المدينة وتوليد الطاقة المتجددة.

2.6 مشروع محطة تحويل النفايات إلى طاقة في اليابان

يُعرف مشروع محطة تحويل النفايات إلى طاقة في اليابان بمصطلح "Waste-to-Energy Plant" أو "Waste-to-Energy Facility". وتعتبر اليابان واحدة من الدول الرائدة في مجال تكنولوجيا إدارة النفايات وتوليد الطاقة من النفايات. وتُعتبر المحطة واحدة من أكبر المرافق لتحويل النفايات إلى طاقة في اليابان. وفيما يلي مثال على مشروع محطة تحويل النفايات إلى طاقة في اليابان:

- تقع محطة Kitakyushu Waste-to-Energy Plant في مدينة Kitakyushu بمقاطعة Fukuoka في اليابان.
- تستخدم المحطة تقنية الاحتراق الأفقي المتقدمة لتحويل النفايات الصلبة إلى طاقة حرارية.
- تتولد الحرارة من عملية الاحتراق تُستخدم لتسخين الماء وتحويله إلى بخار يشغل التوربينات البخارية لتوليد الكهرباء.
- تتميز المحطة بنظام متقدم لمراقبة الانبعاثات ومعالجة الغازات السامة للحد من تأثيرها على البيئة.
- تُعدُّ محطة Kitakyushu Waste-to-Energy Plant نموذجًا للاستدامة البيئية، حيث تحاول اليابان الحد من استخدام المساحات الأرضية للدفن وتعزيز إعادة التدوير واستخدام النفايات كمصدر للطاقة.
- يجب ملاحظة أن هناك العديد من مشاريع محطات تحويل النفايات إلى طاقة في اليابان، وتختلف في التقنيات المستخدمة والقدرات الإنتاجية والمزيد من التفاصيل. تُعدُّ اليابان رائدة في هذا المجال وتعكس التزامها بالتنمية المستدامة والحد من تأثير النفايات على البيئة.

3.6 مشروع محطة توليد الكهرباء من النفايات في الدنمارك

في الدنمارك، تتميز مشروعات توليد الكهرباء من النفايات بالتقدم والابتكار، حيث تستخدم محطات تحويل النفايات إلى طاقة. واحدة من أبرز هذه المشروعات هي محطة "Amager Bakke" في كوبنهاجن. تعتبر هذه المحطة الأحدث في الدنمارك لتحويل النفايات إلى طاقة، وتقع في العاصمة كوبنهاجن.

- تعتمد محطة "Amager Bakke" على تقنية التحلل الحراري لتحويل النفايات الصلبة إلى طاقة حرارية. يتم تسخين النفايات في أفران عالية الحرارة، مما يولد بخارًا يشغل التوربينات البخارية لتوليد الكهرباء. وتم تصميم المحطة بشكل مبتكر، حيث يتم استخدام الجزء العلوي من المبنى لإنتاج الطاقة الشمسية من خلال وحدات الطاقة الشمسية المثبتة هناك.
- تتميز محطة "Amager Bakke" بنظام شامل لمراقبة الانبعاثات وتنقية الغازات السامة، مما يحد من أثرها البيئي. وبالإضافة إلى توليد الكهرباء، يتم استخدام الحرارة المتولدة من عملية التحلل الحراري لتوفير التدفئة المحلية للمنازل والمباني في كوبنهاجن.

تُعدُّ محطة "Amager Bakke" في الدنمارك نموذجًا للاستدامة البيئية والابتكار في مجال تحويل النفايات إلى طاقة. وتعكس هذه المشروعات التزام الدنمارك بتحقيق الاكتفاء الذاتي في إنتاج الكهرباء وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية. كما يوجد أيضا محطات أخرى مثل:

- محطة هيدلبرج في ألمانيا تُعتبر نموذجًا رائدًا في مجال طاقة النفايات، حيث تستخدم تقنية الغاز الناتج عن تحليل النفايات العضوية لتوليد الكهرباء والحرارة بكفاءة عالية. بالإضافة إلى ذلك، تحقق المحطة نسبة عالية من إعادة التدوير والاستفادة من المواد القابلة للتحويل في النفايات.
- محطة إيفيرتون في المملكة المتحدة: تُعد محطة إيفيرتون في ليفربول، المملكة المتحدة، نموذجًا آخر لمشروع طاقة النفايات الناجح. تستخدم المحطة التكنولوجيا الحديثة لتحويل النفايات إلى طاقة حرارية يتم استخدامها لتوليد الكهرباء. وتتميز المحطة بنسبة عالية من إعادة التدوير والاستفادة الحرارية.
- محطة فاستراك في السويد: تُعد محطة فاستراك في السويد واحدة من أكبر محطات إنتاج الكهرباء من النفايات في العالم. تتميز المحطة بتقنيات متقدمة لحرق النفايات وتوليد البخار والكهرباء، ويتم استخدام الحرارة المتولدة أيضًا لتدفئة المنازل في المنطقة المحيطة.

7. الاستنتاجات:

من خلال هذه الدراسة حول طاقة النفايات، يمكن الوصول إلى الاستنتاجات التالية:

- الحد من التلوث والتأثير البيئي: محطات تحويل النفايات إلى طاقة تعتمد على نظم متقدمة لمراقبة الانبعاثات وتنقية الغازات السامة، مما يحد من تأثيرها البيئي ويساهم في الحفاظ على نوعية الهواء والتربة.
- تكنولوجيا متقدمة لتحويل النفايات: تستخدم محطات تحويل النفايات إلى طاقة تقنيات متقدمة مثل التحلل الحراري والاحتراق الأفقي لتحويل النفايات إلى طاقة حرارية يمكن استخدامها في توليد الكهرباء وتوفير التدفئة المحلية.
- الابتكار والاستدامة: مشروعات محطات تحويل النفايات إلى طاقة تعكس الابتكار والتقدم التكنولوجي في مجال إدارة النفايات وتوليد الطاقة. تشكل هذه المشروعات نماذج قابلة للتطبيق في دول أخرى للحد من التلوث وتعزيز الاستدامة البيئية.
- تحويل النفايات إلى طاقة هو نهج استدامة بيئية: مشاريع محطات تحويل النفايات إلى طاقة تُعتبر استراتيجية مهمة للتخلص من النفايات بطريقة صديقة للبيئة واستغلالها كمصدر للطاقة. يتم تقليل حجم النفايات المرمية في المطامر النفايات وتقليل التأثير البيئي السلبي لها.
- توليد الكهرباء والاستفادة من الحرارة: بالإضافة إلى توليد الكهرباء، يمكن استخدام الحرارة المتولدة من عملية تحويل النفايات لتوفير التدفئة للمنازل والمباني المحيطة، مما يزيد من كفاءة العملية ويقلل من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية.
- بشكل عام، يمكن القول إن مشاريع تحويل النفايات إلى طاقة تعد خيارًا مهمًا للحد من التلوث البيئي واستغلال النفايات كمصدر للطاقة المتجددة. يمكن تحقيق توازن بين الاحتياجات الطاقوية وحماية البيئة من خلال تبني مشاريع مثل هذه المحطات في مختلف أنحاء العالم.

8. توصيات الدراسة

1. التعاون الدولي: يجب تعزيز التعاون الدولي وتبادل المعرفة والتجارب في مجال تحويل النفايات إلى طاقة. يمكن تحقيق ذلك من خلال تبني برامج تعاونية وتنظيم مؤتمرات وورش عمل دولية لتبادل أفضل الممارسات وتعزيز التعاون التقني والاستراتيجي.

2. القوانين والتشريعات: ينبغي وضع قوانين وتشريعات فعالة لتعزيز تحويل النفايات إلى طاقة وتنظيم عملياتها. يجب وضع معايير بيئية صارمة للحد من التأثيرات السلبية وضمان الامتثال للمعايير البيئية والصحية.
 3. التخطيط الشامل: يجب أن يتم دمج مشاريع تحويل النفايات إلى طاقة في التخطيط الشامل لإدارة النفايات. ينبغي تحديد المواقع المناسبة لإقامة المحطات وتحليل الأثر البيئي والاقتصادي لكل مشروع.
 4. تعزيز الوعي العام بأهمية تحويل النفايات إلى طاقة واستغلال الموارد المتجددة من خلال حملات إعلامية وتثقيفية.
 5. دعم البحث والتطوير في مجال تحويل النفايات إلى طاقة لتطوير تقنيات أكثر كفاءة واستدامة.
 6. تشجيع الاستثمار في مشروعات تحويل النفايات إلى طاقة من خلال توفير التسهيلات والحوافز المالية لجذب الاستثمارات وتعزيز النمو في هذا القطاع.
- تنفيذ هذه التوصيات يمكن أن يسهم في تعزيز استخدام طاقة النفايات والحد من التلوث البيئي، وتحقيق التنمية المستدامة في قطاع إدارة النفايات وتوليد الطاقة.

المراجع:

- بوطرفة، عواطف و بوخميس، سهيلة (2021) ، دمج الطاقات المتجددة واستثماراتها في البيئة العمرانية الجديدة، مقال منشور في مجلة الباحث للدراسات الأكاديمية، المجلد 08، العدد 03، جوان 2021.
- حسن ، محمد ابراهيم (1995) ، رعاية البيئة والتلوث، دراسة تحليلية، جامعة الإسكندرية للنشر، مصر ،
- شويخ، زينب وسيد هوم، ريمة، الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر، مذكرة مقدمة استكمالاً لمتطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير قسم العلوم الاقتصادية، جامعة محمد الصديق بن يحي جيجل ، الجزائر ،2020.
- لطرش، علي عيسى عبد القادر (2015) حماية البيئة والتنمية المستدامة آفاق وتحديات بين التشريعات العربية والدولية، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، مصر، 2015 .
- مجيد ، احمد إبراهيم (2016) ، الطاقات المتجددة ودورها في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، مقال منشور في مجلة جامعة تكريت للحقوق، السنة الثامنة، المجلد 4، العدد 29، آذار 2016.
- Busaid, Marwa (2017) Renewable energy as a strategic option for achieving sustainable development “case of Algeria”, Global Journal of Economic and Business, Vol. 2, No. 1, February 2017.
- Harris ,Jonathan M., (2003), Sustainability and Sustainable Development, International Society for Ecological Economics, Internet Encyclopaedia of Ecological Economics.
- Cheng, H. and Hub, Y. (2010). Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy: Current and future practices in China. Bioresource Technology.
- Elhassan, R. (2021). Potential Opportunities for Waste to Energy and Recycling in the Kingdom of Saudi Arabia. 6th International Conference on Renewable Energy: Generation and Applications (ICREGA). IEEE Xplore. Restrictions.
- Istrate, I., Medina-Martos, E., Galvez-Martos, J. and Dufour, J. (2021). Assessment of the energy recovery potential of municipal solid waste under future scenarios. Applied Energy.
- Mutz, D., Hengevoss, D., Hugi, C. and Gross, T. (2017). Waste-to-Energy options in municipal solid waste management. German: International Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- om omar , معلومات عن توليد الكهرباء من النفايات (2022) , (<https://www.almrsal.com/post/843164https://www.almrsal.com/post/author/rdwaal>)19/03/2024
- Ouda, O.K.M., Raza, S.A., Nizami, A.S., Rehan, M., Al-Waked, R. and Korres, N.E. (2016). Waste to Energy potential: A case study of Saudi Arabia. Renewable and Sustainable Energy Reviews.

تثمين النفايات كوسيلة إستراتيجية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر

Valorizing Waste as a Strategic Means to Achieve Sustainable Development Goals: A Case Study of Algeria

د. اولاد ابراهيم ليلي، جامعة غرداية، مخبر الدراسات التطبيقية في العلوم المالية والمحاسبية *EASFC*، غرداية (الجزائر)

ouladbrahim.laila@univ-ghardaia.dz

د. زواويد لزهاري، جامعة غرداية، مخبر التنمية الإدارية للارتقاء بالمؤسسات الاقتصادية بولاية غرداية، غرداية (الجزائر)

zouaouid.lazhari@univ-ghardaia.dz

المخلص

تسلط هذه الورقة البحثية الضوء على أهمية تثمين النفايات كإستراتيجية بيئية واقتصادية في الجزائر، مؤكدةً على كيفية أن هذه العملية تساعد في تقليل النفايات، معالجتها، والحد من آثارها السلبية على كل من البيئة والاقتصاد. يتم تحليل الوضع الحالي لإدارة النفايات في الجزائر، مع الاعتماد على المنهجين الوصفي والتحليلي لتقديم إطار نظري شامل يتناول تسيير النفايات ضمن أهداف التنمية المستدامة، بالإضافة إلى تدعيم البحث بإحصائيات متعلقة بأنشطة تثمين النفايات في عام 2020. التي أظهرت أن المعادن والحديد تعد أهم مادة قابلة للتثمين وذلك على الصعيد الوطني، ثم يليها مادة الباسيك فالورق والكرتون، حيث تمثل نسبة التثمين لكل من المعادن الحديدية وغير الحديدية 100% على التوالي، والخشب 81%، الزجاج 31%. حيث سجلت الوكالة الوطنية للنفايات 700 متعامل اقتصادي فقط على المستوى الوطني في مجال تثمين النفايات لسنة 2021، ومع العلم أن نسبة النفايات المثمنة تمثل سوى 9.83% من إجمالي كمية النفايات المنزلية المنتجة.

أبرزت نتائج البحث أن تثمين النفايات يمثل خطوة مهمة نحو تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، رغم مواجهة تحديات تتعلق بالنسب المنخفضة للتثمين مقارنةً بحجم النفايات المتولدة. تُشدد الدراسة على ضرورة توفير الدعم والبنية التحتية اللازمة لتنمية بيئة مستدامة، التي من شأنها تحسين الظروف الاجتماعية والاقتصادية للمواطنين، بالإضافة إلى تشجيع نظام فعال وناجع لجمع ومعالجة النفايات. قامت الدولة من خلال الإستراتيجية الوطنية لتسيير النفايات آفاق 2035، بوضع أهداف للوصول إلى تثمين 30% من النفايات والانتقال نحو التسيير المستدام للنفايات. تُقدم الورقة توصيات تستهدف تعزيز إستراتيجيات إدارة النفايات وتثمينها كجزء لا يتجزأ من جهود الدولة نحو بناء مستقبل أكثر استدامة ونظافة.

الكلمات المفتاحية: نفايات، إستراتيجية، تنمية مستدامة، بيئة، الجزائر.

Abstract:

This research paper sheds light on the importance of waste valorization as an environmental and economic strategy in Algeria, emphasizing how this process helps in waste reduction, treatment, and mitigating its negative impacts on both the environment and the economy. The current situation of waste management in Algeria is analyzed, employing descriptive and analytical methodologies to provide a comprehensive theoretical framework addressing waste management within the goals of sustainable development, supplemented by statistics related to waste valorization activities in 2020. The study reveals that metals and iron are the most valorizable materials nationally, followed by plastics, paper, and cardboard, with metal and non-metallic materials accounting for 100% and wood 81%, and glass 31% respectively. The National Waste Agency recorded only 700 economic operators nationwide engaged in waste valorization in 2021, while the valorized waste represents only 9.83% of the total household waste produced.

The research findings highlight that waste valorization represents a significant step towards achieving sustainable development in Algeria, despite facing challenges related to low valorization rates compared to the volume of generated waste. The study underscores the necessity of providing support and necessary infrastructure for the development of a sustainable environment, which would improve the social and economic conditions for citizens, in addition to promoting an efficient and effective waste collection and treatment system. Through the National Waste Management Strategy for 2035, the state has set targets to valorize 30% of waste and transition towards sustainable waste management. The paper provides recommendations aimed at enhancing waste management and valorization strategies as an integral part of the state's efforts towards building a more sustainable and cleaner future.

Keywords: Waste, Strategy, Sustainable Development, Environment, Algeria.

I. المقدمة:

1. التوطئة:

في سبيل تحقيق التنمية المستدامة، أصبح من الضروري النظر إلى إدارة النفايات على أنها أحد الجوانب الحيوية التي تؤثر على البيئة والاقتصاد والمجتمع على حد سواء. تواجه الجزائر، كبقية الدول، تحديات فيما يتعلق بتدبير النفايات بشكل فعال ومستدام، ولكن في نفس الوقت تنطوي هذه التحديات على فرص لتحقيق التنمية المستدامة. من خلال تحليل حالة الجزائر، يهدف هذا البحث إلى استكشاف كيفية تميم النفايات كوسيلة إستراتيجية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في هذا البلد، مع التركيز على السياسات والممارسات الحالية والمستقبلية لإدارة النفايات. تسعى هذه المقالة إلى توضيح الفوائد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية المترتبة جراء اعتماد إستراتيجية تميم النفايات، وتقديم توصيات عملية لتعزيز هذه الجهود في سبيل تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

2. الإشكالية الرئيسية:

تتمثل مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤال الرئيسي الآتي:

كيف يمكن استخدام تميم النفايات كوسيلة لتعزيز التنمية المستدامة في الجزائر؟

3. الأسئلة الفرعية:

وللإجابة على إشكالية الدراسة نطرح الأسئلة الفرعية التالية:

- كيف يمكن تطوير البنية التحتية اللازمة لتنفيذ إستراتيجية تميم النفايات في الجزائر؟
- هل هناك تشريعات وسياسات حكومية تدعم إستراتيجية تميم النفايات في الجزائر؟
- ما هي التحديات المحتملة التي قد تواجه تنفيذ إستراتيجية تميم النفايات في الجزائر؟
- ما هي التوجيهات والتوصيات الرئيسية التي يمكن تقديمها لتحسين إدارة النفايات وتعزيز التنمية المستدامة في الجزائر؟

4. فرضيات الدراسة:

للإجابة على السؤال الرئيسي والأسئلة الفرعية تم صياغة الفرضية التالية:

- ▲ توفير التمويل والموارد اللازمة سيسهم في تحسين وتطوير البنية التحتية الخاصة بإدارة النفايات في البلاد.
- ▲ وجود تشريعات بيئية شاملة وسياسات حكومية تشجع على التحويل الناجح لإدارة النفايات إلى موارد قيمة سيعزز من نجاح إستراتيجية تميم النفايات.

▲ التحديات التقنية والتمويلية قد تكون عوائقاً رئيسية أمام تنفيذ إستراتيجية ترمين النفايات في الجزائر.

▲ الاستثمار في تطوير التكنولوجيا وتوفير التمويل سيكون ضرورياً لتحقيق تحول ناجح نحو ترمين النفايات في الجزائر.

5. أهداف الدراسة:

تأتي هذه الدراسة لتحقيق جملة من الأهداف نذكر منها:

- استعراض للتقنيات والابتكارات الحديثة التي يمكن استخدامها لتحويل النفايات إلى موارد قيمة، وتحليل جاهزية الجزائر لاستخدام هذه التقنيات.

- دراسة للأثار المحتملة لإستراتيجية ترمين النفايات على البعد البيئي والاقتصادي والاجتماعي، ودورها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في الجزائر.

- تحليل للتحديات التي تواجه إدارة النفايات في الجزائر، بما في ذلك التأثيرات البيئية والاقتصادية السلبية للتخلص التقليدي من النفايات.

6. أهمية الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على وسيلة حديثة وفعالة لتحقيق التنمية المستدامة، من خلال التركيز على سياسات إدارة النفايات في الجزائر واستعراض العوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المحققة نتيجة لهذه الجهود المبذولة في هذا المجال.

7. المنهج الدراسة:

من أجل دراسة إشكالية الدراسة، ومحاولة للإجابة على التساؤلات المطروحة ذات الصلة بها، تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي في توضيح مختلف جوانب، وكل ذلك لإعطاء رؤية شاملة واضحة لموضوع هذه الدراسة.

8. محاور الدراسة: وللإجابة عن هذه الإشكالية، تطرّق البحث إلى المحاور الرئيسة التالية:

المحور الأول: التنمية المستدامة في الجزائر

المحور الثاني: عرض تجربة الجزائرية في إدارة وتثمين النفايات

المحور الثالث: تأثير ترمين النفايات على أبعاد التنمية المستدامة

المحور الرابع: تطوير القدرات الاستثمارية للنفايات في الجزائر

II. التنمية المستدامة في الجزائر

1. التنمية المستدامة: مفهوم وأهمية

1.1. تعريف التنمية المستدامة:

يعرف البنك الدولي التنمية المستدامة بأنها: "تلك التي تهتم بتحقيق التوازن المستدام الذي يضمن توفير فرص التنمية المتساوية للأجيال الحالية والمستقبلية، من خلال الحفاظ على استقرار رأس المال الشامل أو زيادته عبر الزمن" (قصوري، 2020، صفحة 36). أما منظمة الأغذية والزراعة (FAO) في تقريرها لسنة 1989 فقد عرّفها على أنها: "إدارة وحماية لقاعدة الموارد الطبيعية بطريقة تهدف إلى تحقيق استدامة في تلبية احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية. تسعى هذه النهج إلى الحفاظ على الأراضي، والمياه، والموارد الوراثية النباتية والحيوانية، وذلك دون التسبب في أي ضرر للبيئة، مع مراعاة الجوانب الاقتصادية، والاجتماعية، والتقنية". (نياري و العكروت، 2021، صفحة 19)، كما تعرفها اللجنة العالمية للتنمية المستدامة 1978: "تلبية احتياجات الحاضر دون المساس أو الإخلال بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة". (فقاير، 2021، صفحة 472) وللتنمية المستدامة عديد الخصائص منها: (العروسي، دفور، و معمري، 2019، صفحة 218)

✧ لا يمكن فصل عناصرها عن بعضها نظراً لتشابك أبعادها بشدة؛

✧ تتوجه التنمية المستدامة بشكل أساسي نحو تلبية احتياجات أكثر الطبقات فقراً، بهدف الحد من الفقر العالمي؛

✧ تسعى إلى تنمية الجوانب الثقافية والمحافظة على الحضارة الفريدة لكل مجتمع؛

تضمن مراعاة حقوق الأجيال القادمة وتحقيق التوازن بين النظام البيئي والاقتصادي والاجتماعي.
2.1 مبادئ التنمية المستدامة: وفقاً لما ورد في تقرير المجلس الدولي للتقريب واستخراج المعادن، تشتمل على النقاط التالية التي ينبغي على المنشآت العاملة في هذا المجال التزامها بها وتنفيذها: (يوسالم، شرفي، و قرين، 2019 ، صفحة 125)

← تطبيق إستراتيجيات إدارة المخاطر بناءً على أسس علمية دقيقة وصحيحة؛

← السعي المستمر نحو تحسين الأداء البيئي؛

← المساهمة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية والمؤسسية للمجتمعات المعنية؛

← احترام حقوق الإنسان الأساسية، والثقافات، والعادات، والقيم لجميع فئات المصالح؛

← الالتزام بالممارسات الأخلاقية والحفاظ عليها، بالإضافة إلى نظم الحوكمة داخل المؤسسة؛

← دمج اعتبارات التنمية المستدامة في عمليات اتخاذ القرار داخل المنشأة.

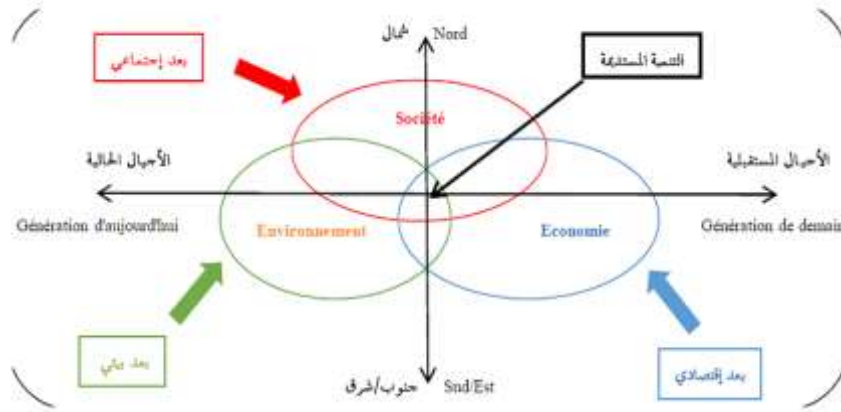
3.1 أبعاد التنمية المستدامة: للتنمية المستدامة ثلاثة أبعاد رئيسية، تتمثل في الجوانب الاقتصادية والاجتماعية، والبيئية على النحو التالي:

للأبعاد البيئية: يهدف إلى المحافظة على التراث البيئي العالمي والموارد الطبيعية للأجيال القادمة. يتطلب ذلك إيجاد حلول اقتصادية مستدامة للحد من استنزاف الموارد، والحد من التلوث، وحفظ التنوع البيولوجي؛ (نياري و العكروت، 2021، صفحة 19)

للأبعاد الاقتصادية: يركز على كيفية تأثير النشاط الاقتصادي على البيئة وكيفية تعزيز التنمية الاقتصادية بشكل مستدام، من خلال تحسين التكنولوجيا وزيادة الكفاءة في استخدام الموارد وتحقيق التوزيع العادل للثروة. (فقاير، 2021، صفحة 473)

للأبعاد الاجتماعية: يركز على تحقيق العدالة الاجتماعية والحد من الفقر والتمييز، ويشمل ذلك تعزيز الديمقراطية ودور المرأة واستخدام السكان للموارد البشرية بشكل كامل، بالإضافة إلى تشجيع المشاركة المجتمعية وضبط السلوك الاستهلاكي. (العروسي ، دفرور، و معمري، 2019، صفحة 220)

الشكل رقم 01. أبعاد التنمية المستدامة



المصدر: (معزوزي و بن تريح ، 2019 ، صفحة 143)

2. تجربة الجزائر في مجال التنمية المستدامة: تعكس جهوداً جريئة من السلطات الجزائرية، إلا أنها تعاني من عدم الانتظام ونقص التقييم للنتائج المحققة. نستعرض هنا بعض المجالات التي شهدت تدخلات: (خطاف و غياط، 2020، صفحة 144)
مجال التلوث المائي: يتضمن جهوداً لإعادة تأهيل شبكات المياه الصالحة للشرب والصرف الصحي في 10 مدن تضم أكثر من 2 مليون نسمة، بالإضافة إلى تحسين 24 محطة لتصفية المياه. تشمل الجهود أيضاً مبادرات شراكة مع دول أوروبية لتحسين إدارة الموارد المائية؛

بمجال النفايات الحضرية والصناعية: تتضمن إنشاء برنامج لتحديث نظام جمع وإزالة النفايات بتمويل قيمته 26 مليون دولار أمريكي من البنك الإسلامي للجزائر. تظل مشكلة التخلص من النفايات والبقايا الصناعية مستمرة، على الرغم من تجهيز نحو 50% من الوحدات الصناعية بأنظمة مكافحة التلوث.

بمجال حماية التراث الثقافي: تتضمن جهوداً لترميم التراث التاريخي في 18 ولاية، نظراً لأهميته كموروث ثقافي يجب الحفاظ عليه؛

بمجال تلوث البحر والمناطق الشاطئية: يتضمن جهوداً لشراء المعدات اللازمة لمكافحة التلوث البترولي وتجهيزات المخابر، بتمويل من صندوق البيئة العالمية؛

بمجال التلوث الجوي: يشمل اتخاذ إجراءات مثل اختبار أنواع جديدة من الوقود خالية من الملوثات واستخدام مصادر طاقة بديلة مثل الطاقة الشمسية. تم تحويل العديد من السيارات إلى الغاز الطبيعي المميع وإنشاء محطات جديدة للطاقة المتجددة. تُظهر هذه الجهود التزام الجزائر بالتنمية المستدامة، ولكن هناك حاجة إلى متابعة دقيقة وتقييم منتظم لضمان تحقيق النتائج المرجوة.

3. تحديات التنمية المستدامة في الجزائر: تواجه الجزائر تحديات عدة في سبيل تحقيق التنمية المستدامة، ومن بين هذه التحديات: (حجام و طري، 2020، صفحة 137)

- * ارتفاع مستوى الفقر وتفاقم حالات الأمية والبطالة؛
- * زيادة مستمرة في عدد السكان وتوجههم من الأرياف إلى المناطق الحضرية؛
- * التلوث البيئي وتراكم النفايات، مما يؤثر سلباً على جودة الهواء والمياه؛
- * تدهور الأنظمة الإيكولوجية والمرافق الحضرية نتيجة للضغوط المتزايدة؛
- * استمرار الجفاف وتفاقم التصحر، مما يؤثر على الزراعة والموارد المائية؛
- * التعرض لمخاطر الزلازل والفيضانات بسبب الموقع الجغرافي؛
- * عدم الاستقرار السياسي وغياب الأمن يعوقان جهود التنمية المستدامة؛
- * انتشار ظاهرة الفساد وتأثيرها السلبي على سير العمليات التنموية؛
- * ضعف مشاركة المجتمع المدني في وضع وتنفيذ إستراتيجيات التنمية المستدامة؛
- * ندرة الموارد المائية وتلوثها، بالإضافة إلى نقص الأراضي الصالحة للاستزراع والطاقة المتجددة في بعض المناطق.

III. عرض تجربة الجزائرية في إدارة والتثمين النفايات

1. تثمين النفايات: خلفية نظرية

أ. تعريف تثمين النفايات: تثمين النفايات يهدف إلى منح قيمة اقتصادية لها، ويتضمن تقدير قيمتها المالية عند إعادة استخدامها والاستفادة منها مجدداً. (فاطس و يدو، 2021، صفحة 429) كما يعرف المشرع الجزائري تثمين النفايات في المادة 03 من القانون رقم 19/01 بأنها: "كل العمليات التي تهدف إلى إعادة استخدام النفايات أو إعادة تدويرها". (سبخاوي و قريشي، 2020، صفحة 485). ورغم أن تثمين النفايات يتمثل في جوانب اقتصادية، إلا أنه يمثل أساساً حق إنساني يشمل الحق في بيئة نظيفة خالية من التلوث، وضرورة توفير بيئة ملائمة للحياة دون تأثير ضار من تراكم النفايات فيها. (قاسمي، 2022، صفحة 280).

ب. أهمية تثمين النفايات: تظهر بوضوح أهمية تثمين النفايات من خلال النتائج المشجعة التي حققتها التطبيقات الواقعية. وتتجلى هذه الأهمية في عدة جوانب تعبر عنها البيانات الرقمية، ومن هذه الجوانب: (رحموني، 2023، الصفحات 642-643)

- تقليل مساحات التخلص من النفايات، سواء كانت مفتوحة أو مخصصة للطمر، واستغلال هذه المساحات في أنشطة اقتصادية أخرى؛
- تحسين المظهر العام والجمالي للبيئة من خلال تقليل أو إلغاء أماكن التخلص من النفايات المفتوحة، والتي تستقبل كميات كبيرة من النفايات. وتساهم عمليات التثمين في تقليل حجم النفايات الصلبة بنسبة تصل إلى 90% عبر استرداد الطاقة منها؛
- تعزيز العدالة البيئية والاجتماعية، حيث تمنح عمليات تثمين النفايات الفرصة للمجتمعات المحلية لتجنب تصدير النفايات إلى دول ذات قدرات إدارية أقل، مما يساهم في تخفيف الضغط على هذه الدول؛
- تقليل استخدام المواد الأولية والمحافظة على الموارد الطبيعية، مثل الخشب والمعادن والطاقة، مما يقلل من تكاليف النقل والتصنيع، ويعزز إعادة التدوير كبديل يلبي حوالي 40% من الاحتياجات العالمية للمواد الخام، وفقاً لإحصائيات المكتب الدولي لإعادة التدوير.

- تقليل مستويات التلوث والغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري هو أمر حيوي. على سبيل المثال، عند تحويل طن واحد من النفايات الصلبة إلى سماد، يتم تخفيض إنتاج غازات الاحتباس الحراري بنسبة 10% مقارنة بما ينتجه طن واحد من النفايات عند التخلص منه بالطمر. كما يساهم تحويل 152 مليار كغ من نفايات الطعام في الولايات المتحدة إلى سماد في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 128.7 مليون طن.

- وبالإضافة إلى ذلك، توفر عمليات استرداد الطاقة فرصة لاستعادة كميات كبيرة من الطاقة الموجودة في النفايات العضوية، حيث يمكن استرداد ما بين 65% إلى 80% منها. ووفقاً لتقارير حول سوق استرداد الطاقة، فإن حجم هذا السوق قد بلغ 33 مليار دولار في عام 2020، ومن المتوقع أن يتجاوز 54.8 مليار دولار في عام 2027، بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ حوالي 7.4% منذ عام 2020.

ج. طرق تسمين النفايات: من أهم الطرق لتسمين النفايات، هي: (سبخاوي و قريشي، 2020، الصفحات 485-486)

← **التسمين الطاقوي:** تهدف هذه الطريقة إلى تحويل النفايات الصلبة إلى مواد غير قابلة للاحتراق، والتي تشمل الرماد الموجه للردم بعد عملية الاحتراق في وجود الأوكسجين ودرجات حرارة عالية، ويتم ذلك باستخدام تكنولوجيا المحارق. تسمح هذه التقنية باسترجاع جزء كبير من الحرارة والبخار الماء، واستخدامهما في توليد الطاقة الكهربائية، مما يقلل من تكلفة تشغيل هذه المحارق؛

← **التسمين البيولوجي (التسميد):** هو عملية بيولوجية تحول النفايات العضوية إلى سماد تربي غني بالموارد المغذية للتربة، ويتم ذلك عن طريق الكائنات المجهرية الموجودة في الأرض؛

← **التسمين المادي (قيمة النفايات من خلال استرجاع المادة القابلة للاسترجاع):** يشير إلى معالجة النفايات باستخدام الطرق الفيزيائية والكيميائية للحصول على مواد أولية من النفايات الصلبة، وتدخل هذه المواد في الدورة الإنتاجية كتعويض جزئي أو كلي للمواد الأولية الأصلية.

2. الإستراتيجيات والتشريعات التنظيمية لإدارة وتسمين النفايات في الجزائر: عمدت الجزائر إلى وضع إستراتيجية شاملة بغية حماية البيئة وضمان إدارة فعالة لمختلف أنواع النفايات منذ بداية إنتاجها حتى معالجتها ونقلها، بهدف تجنب الآثار السلبية على الصحة العامة والفرد، ولتحقيق هذه الأهداف، أقرت الجزائر سلسلة من التشريعات، حيث تبنت الجزائر في سنة 1983 قانون (03/83) المؤرخ في 05 فيفري 1983 المتعلق بحماية البيئة (الآن ملغى) الذي والذي كان الدعامة القانونية الرئيسية في مجال إدارة النفايات. في وقت لاحق، تم استبدال هذا القانون بالقانون رقم (10/03) المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، الذي يحتوي على تشريعات تهدف إلى حماية البيئة ومنع تخلص النفايات بطرق غير محكمة.

كما تم إعادة تفعيل مشروع إدارة النفايات الصلبة الحضرية في السنوات الأولى من الألفية الجديدة 2000-2001، من خلال إصدار قانون شامل يتعلق بتقليل ومراقبة النفايات الصلبة الحضرية (القانون رقم 19/1 الصادر في 12 ديسمبر 2001). يحدد هذا القانون بوضوح مستويات إدارة النفايات ويحدد المبادئ الأساسية لإدارتها بشكل متكامل وبطريقة مستدامة، مما يتيح تفويض تسيير النفايات بشكل عام أو جزئي. وتتبع هذه الخطوات مجموعة من التشريعات الأخرى بما في ذلك القوانين والمراسيم والأوامر اللاحقة. (نعيمي، 2018، صفحة 85)، نذكر أهمها:

الجدول رقم 01. النصوص التشريعية والمراسيم التنفيذية لتسمين النفايات في الجزائر

القوانين	
* رقم 19-01: المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها؛	* رقم 10-11: المتعلق بالبلدية؛
* رقم 10-03: المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة؛	* رقم 07-12: المتعلق بالولاية؛
قوانين المالية السنوية	
المراسيم التنفيذية	
* رقم 378-84: المحدد لشروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة الحضرية ومعالجتها؛	
* رقم 175-02: المتعلق بإنشاء الوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها؛	
* رقم 372-02: المتعلق بنفايات التغليف؛	
* رقم 88-04: المتضمن تنظيم نشاط معالجة الزيوت المستعملة وتجديدها؛	
* رقم 199-04: يحدد كيفية إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله؛	
* رقم 410-04: المحدد للقواعد العامة لتهيئة واستغلال منشآت معالجة النفايات وشروط قبول النفايات على مستوى هذه المنشآت؛	

* رقم 06-104: المحدد لقائمة النفايات بما فيها النفايات الخاصة الخطرة؛
* رقم 07-205: المحدد لكيفيات وإجراءات إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها ونشره
مراجعته؛
* رقم 10-23: المحدد للخصائص التقنية لأنظمة تصفية المياه القذرة.

المصدر: (البرج و بن بادة، 2021، الصفحات 16-17)

3. **الفاعلين في إدارة وتثمين النفايات في الجزائر:** وفقاً لما تنص عليه القوانين والتنظيمات التشريعية في الجزائر، فيما يخص الجهات المسؤولة عن إدارة النفايات في الجزائر، فهي تتمثل في:

1.3. **على المستوى الوطني:** الجهات المخول لها على المستوى الوطني الاضطلاع بإدارة لنفايات في الجزائر هي: (كباب ، 2012، الصفحات 291-292)

1.1.3. **الوزارة الوصية:** تأسست أول وزارة للبيئة بموجب المرسوم رقم 77-73 الصادر في 23 أبريل 1977، كجزء من إعادة تنظيم هيكل الحكومة. تم تسميتها "وزارة الري واستصلاح الأراضي وحماية البيئة". وفي إطار التطورات اللاحقة، صدر المرسوم رقم 84-12 في 22 جانفي 1984، الذي أدى إلى تأسيس منصب نائب وزير مكلف بالبيئة والغابات. تتضمن مهام هذا المنصب إدارة مشاكل النفايات المنزلية، وفقاً للمرسوم التنفيذي رقم 17-364.

يتمتع الوزير بصلاحيات واسعة، من بينها مسؤولية رصد ومراقبة حالة البيئة، واتخاذ التدابير اللازمة للوقاية من التلوث بجميع أشكاله. كما يشجع على تأسيس جمعيات لحماية البيئة. وعلى الصعيد الدولي، يشارك الوزير في المفاوضات الدولية ذات الصلة بقضايا بيئية، ويعمل على تنفيذ الاتفاقيات المتعلقة بحماية البيئة والتي تتعلق بمسؤولياته.

2.1.3. **المصالح تحت الوصاية:** بجانب الوزارة الوصية، تقع عدة مؤسسات عمومية ذات أهمية إدارية وصناعية وتجارية تخضع لرقابتها، وتسهم بفعالية في إدارة النفايات المنزلية. تتضمن هذه المؤسسات، على سبيل المثال:

للم **المرصد الوطني للبيئة:** يُعنى هذا المرصد بجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالبيئة والتنمية المستدامة من المؤسسات الوطنية والهيئات المختصة، كما يعمل على مراقبة وقياس التلوث وحماية البيئة الطبيعية وإدارتها؛

للم **المعهد الوطني للتكوينات البيئية:** تتمثل مهمته في تقديم تدريب متخصص في مجال البيئة لجميع الفاعلين العاملين والخواص، وكذلك تنفيذ برامج توعية وتعزيز التربية البيئية؛

للم **الوكالة الوطنية للنفايات:** تم إنشاء الوكالة الوطنية للنفايات بموجب المادة 67 من القانون 01-19، وهي هيئة عمومية. تم تحديد مهامها ووظائفها بموجب المرسوم التنفيذي رقم 02-175.

2.3. **على مستوى الإقليمي:** بجانب الهيئات المركزية، توجد هيئات محلية على المستوى الإقليمي، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي: (كباب ، 2012، صفحة 293)

1.2.3. **على المستوى الولائي:** بموجب قانون الولاية رقم 12-07 المؤرخ في 21/02/2012، يتضح أنها تتمتع ببعض الاختصاصات في تسيير النفايات المنزلية وفق الآتي:

▲ **المجلس الشعبي الولائي:** يتضح دوره في تسيير النفايات المنزلية، فضلاً عن صلاحياته العامة في حفظ البيئة وتنفيذ أعمال التهيئة والتطهير وتنقية مجاري المياه داخل إقليمه، ومشاركته في الوقاية ومكافحة الأوبئة في مجالات الصحة الحيوانية والنباتية؛

▲ **الوالي:** يُعتبر ممثل الدولة على المستوى الولائي، ومن مهامه تسليم الرخص لاستغلال منشآت معالجة النفايات المنزلية والموافقة على المخططات البلدية لتسيير النفايات المنزلية، والتي يجب أن تتماشى مع المخطط الولائي للتهيئة والتعمير.

2.2.3. **مديرية البيئية:** تنص مهمة مديرية البيئة على دعم السلطة المركزية في حماية البيئة، وتقديم اقتراحات لمكافحة التلوث بجميع أشكاله، بالإضافة إلى تحديد مواقع مراكز التخلص من النفايات على مستوى البلديات للحد من التخلص العشوائي منها؛

3.2.3. **مديرية البيئية:** فيما يتعلق بالتشريعات البيئية، تم تكليف البلديات بمهمة إعداد خطط لإدارة النفايات المنزلية والمماثلة لها، بالإضافة إلى تحديد مواقع مراكز معالجة النفايات في البلدية. وتشمل هذه المهام أيضاً تنظيم جمع القمامة بشكل منتظم وفقاً لجدول زمني دقيق، وإدارة المزابل العمومية، وحرق القمامة، ومعالجتها في أماكن مناسبة.

IV. تأثير تهمين النفايات على أبعاد التنمية المستدامة

1. إستراتيجيات الإدارة المستدامة للنفايات: لقد نص تقرير له الصادر عن البنك الدولي عن مختلف الإستراتيجيات المستخدمة في الإدارة المستدامة للنفايات والتي نوجزها في ما يلي: (لسود ، 2021، صفحة 288)

✦ **التركيز على البيانات والتخطيط وإدارة النفايات المتكاملة:** التركيز على جمع وتحليل البيانات والتخطيط الدقيق، وإدارة النفايات بشكل متكامل، يساهم في تحديد كمية ومواقع توليد النفايات وأنواعها. وهذا يمكن الحكومات المحلية من تخصيص الموارد المالية والمساحات بشكل فعال، وتقييم الأساليب التقنية المناسبة، واختيار الشركاء المثاليين لتقديم الخدمات، سواء كانوا من القطاع الخاص أو المنظمات غير الحكومية، وذلك بتركيز خاص على بيانات النفايات؛

✦ **لم يعد هناك وقت نضيقه:** في زمن النمو السريع للمدن وزيادة عدد السكان، تصبح إدارة النفايات الصلبة ضرورة ملحة لضمان استدامة المدن والمجتمعات وصحتها وتطورها. فعدم اتخاذ إجراءات فورية قد يقود العالم إلى مستقبل مأساوي مليء بالهدر والتلوث الضار، مما يؤثر سلباً على حياة البشر والبيئة بشكل أكبر من الواقع الحالي؛

✦ **لا تترك أحد يتخل:** يجب عدم تجاهل أحد في جهود إدارة النفايات، فبمساعدة وتنظيم العمليات بشكل فعال، يمكن لإعادة التدوير غير الرسمية أن تساهم في إيجاد فرص عمل جديدة، وتحسين القدرة التنافسية للصناعة المحلية، والحد من الفقر، وتقليل نفقات البلديات. ومع ذلك، لا يزال أكثر من مليونين شخص يعملون في هذا المجال على نحو غير رسمي، وهم غالباً ما يكونون من النساء أو الأطفال أو كبار السن أو العاطلين عن العمل أو المهاجرين. هؤلاء العمال يعانون من ظروف غير صحية، وغياب الضمان الاجتماعي والتأمين الصحي، ويظلون مهمشين اجتماعياً في الكثير من الأحيان؛

✦ **تمويل إدارة النفايات:** تمويل إدارة النفايات هو تحدي كبير بسبب التكلفة العالية المرتبطة به. لذلك، فإن استثمارات البنك الدولي لمساعدة الدول في هذا المجال تعتبر ضرورية. في أذربيجان، قام البنك الدولي بتقديم دعم مالي لإعادة تأهيل مواقع التخزين وإنشاء شركة حكومية لإدارة النفايات، مما أدى إلى زيادة نسبة السكان الذين يخدمهم النظام الرسمي لإدارة النفايات من 53% في عام 2008 إلى 74% في عام 2012. بالإضافة إلى ذلك، ساهم الدعم في تعزيز ممارسات إدارة النفايات المستدامة، مما ساعد في زيادة معدل إعادة التدوير وإعادة الاستخدام إلى نسبة 25%. في الصين، شجع برنامج حوافز النتائج فصل النفايات العضوية من المطابخ المنزلية، وقد دعم البنك الدولي بناء منشأة حديثة للهضم الأحيائي لاستعادة الطاقة من النفايات العضوية، والتي ستعود بالفائدة على 3 ملايين شخص.

2. **عوائق التنمية المستدامة في مجال النفايات بالجزائر:** عوائق التنمية المستدامة في مجال النفايات في الجزائر تشكل تحديات كبيرة لتنفيذ الخطط والبرامج المستدامة، وتتضمن ما يلي: (حفيفي، 2015، الصفحات 287-288)

- نقص القوانين المنظمة لإدارة النفايات والتخلص منها بطرق صحيحة؛
- زيادة تكلفة جمع ونقل النفايات مقارنة بالإيرادات المتحصل عليها، مما يؤثر على السيولة المالية الضرورية لتشغيل المستدام؛
- انتشار التصرفات غير البيئية مثل الرمي العشوائي وعدم احترام مواعيد الإزالة من قبل المواطنين؛
- ضعف وغياب دور المجتمع المدني في تعزيز برامج التنمية المستدامة؛
- نقص الوعي البيئي بين السكان، مما يزيد من صعوبة عمل عمال النظافة؛
- عدم تنفيذ المسؤوليات المحددة للجهات المعنية، مما يؤخر المشاريع البيئية كمشاريع مراكز الدفن التقني؛
- نقص التمويل الضروري لتكاليف التشغيل المستدام؛
- نقص الوعي البيئي لدى العديد من السكان، مما يعيق جهود التنمية المستدامة؛
- عدم الامتثال لقواعد السلامة المهنية من قبل عمال النظافة، مما يؤثر سلباً على صحتهم وكفاءتهم؛
- تدهور الأجور لعمال النظافة مقارنة بارتفاع تكاليف المعيشة، مما يدفعهم إلى الإضرابات بين الحين والآخر، ويزيد من تراكم النفايات في البلاد.

3. علاقة تهمين النفايات بتحقيق أبعاد التنمية المستدامة

1.3. **البعد الاقتصادي:** يترك تفعيل قطاع تهمين النفايات بصورة إيجابية بصمة قوية على النمو الاقتصادي، إذ تشير الإحصائيات الرسمية في الجزائر لعام 2020 إلى أنّ قيمة الإنتاج الاقتصادي لهذا القطاع بلغت 78.4 مليار دينار. ومن الملاحظ أن البلاستيك يحتل مكانة مهمة كونه أحد النفايات الأكثر ربحية، حيث تصل قيمته الاقتصادية إلى 243 مليار دينار، يليه المعادن الحديدية بقيمة

تقدر بحوالي 16.6 مليار دينار، والمعادن غير الحديدية بقيمة تقدر بـ 12.9 مليار دينار. وفيما يتعلق بالخشب والورق والكرتون، فإن قيمتها الاقتصادية تتراوح بين 2.9 و 2.8 مليار دينار على التوالي. أما الزجاج، فيأتي في المرتبة الأخيرة بقيمة اقتصادية تقدر بـ 300 مليون دينار.

2.3. البعد الاجتماعي: يشير الإحصائيات إلى أنّ عدد العاملين في الأنشطة الرسمية المتعلقة بتنمين النفايات المنزلية وما شابهها يبلغ أكثر من 4813 عامل. ومن المحتمل أن يكون هذا الرقم أعلى بكثير، إذا ما أخذ في الاعتبار الأنشطة غير الرسمية. إذ يمكن لكل عامل تنمين كمية تصل إلى 22 طنًا شهريًا من النفايات. ومع الأخذ بعين الاعتبار مستوى تطور هذا القطاع، من المرجح أن يرتفع عدد العاملين فيه بشكل كبير، فإذا لم تتغير وتتسارع وتيرة التطور، فمن المتوقع أن يبلغ عدد العاملين في هذا القطاع بحلول عام 2035 حوالي 8663 عاملاً.

الشكل رقم 02: عدد العاملين لسنة 2020 وآفاق 2035



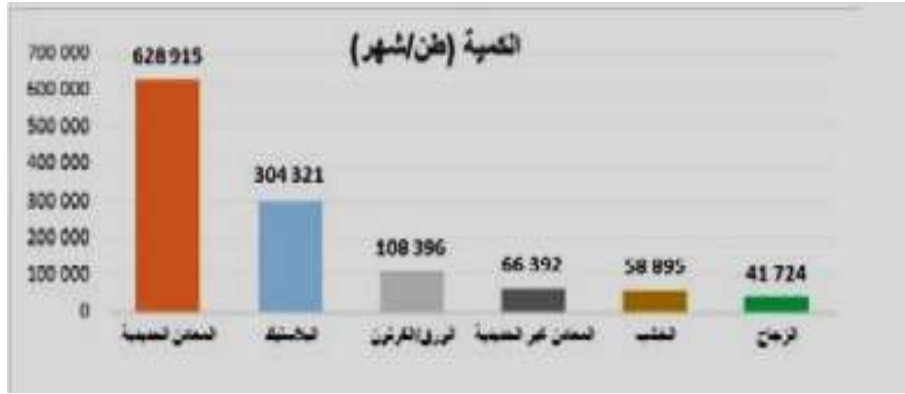
المصدر: (النفايات، 2020، صفحة 65)

3.3. البعد البيئي: يُعدُّ البُعد البيئي من أهمّ الجوانب في مفهوم التنمية المُستدامة، فتدوير وتحويل النفايات يلعب دورًا حيويًا في تقليل الآثار الضارة للتلوث على البيئة. وقد سجّلت الجزائر تقدمًا ملموسًا في هذا المجال بفضل السياسات الفاعلة التي اتخذتها، ومن بينها برنامج مُتكامل وطني لإدارة النفايات. فقد ساهم هذا البرنامج في القضاء على التخلص العشوائي للنفايات والمحارق، من خلال تنظيم عمليات جمع ونقل النفايات وبناء مراكز الردم التقني لتصفيتها والتخلص الآمن منها. ونتيجة لذلك، تم الحفاظ على نظافة وجمال المدن والأحياء السكنية، وتم تقليل انتشار الحشرات الضارة والأمراض الناتجة عن تجمعات النفايات، كما تم الحفاظ على المياه الجوفية من خلال إنشاء حفر الردم التقني وفقًا للمعايير الدولية لمنع تسرب السوائل السامة إلى باطن الأرض. ولم تقتصر فوائد هذه الجهود على ذلك فقط، بل تجاوزت لتشمل الحفاظ على الغابات والتنوع البيولوجي. (فاطس و يدو، 2021، صفحة 438)

V. تطوير القدرات الاستثمارية للنفايات في الجزائر

1. تقييم الوضع الراهن واستكشاف الإمكانيات الكامنة: يظهر أن المعادن الحديدية تمثل العمود الفقري للاقتصاد الوطني، حيث تعتبر أحد أهم القطاعات التي يمكن استغلالها بشكل مربح مقارنة بالدول الأخرى. وفقًا للإحصائيات الأخيرة، يبلغ الإنتاج السنوي للمعادن الحديدية حوالي 915628 طن، وتشمل هذه الكميات الهائلة الفولاذ والحديد، بالإضافة إلى نفايات الفونت. تُنتج كميات كبيرة من المعادن الحديدية في عدة قطاعات، ولا سيما في صناعة البناء والأشغال العمومية، مما يعكس التحول الكبير في الطلب على هذه المواد الأساسية. بالمقارنة، يبلغ إنتاج البلاستيك والورق/الكرتون نحو 321304 طن/سنة و396108 طن/سنة على التوالي من النفايات المثمّنة، والتي تعتبر كميات أقل بكثير مما يتم إنتاجه من المعادن الحديدية. تحمل المعادن غير الحديدية والخشب أيضًا نصيبًا من الإنتاج، مع كميات متقاربة تقريبًا، مما يظهر تنوع الصناعات والقطاعات التي تعتمد على هذه المواد في الاقتصاد الوطني.

الشكل رقم 03: كمية النفايات المثمّنة لكل مادة في الجزائر



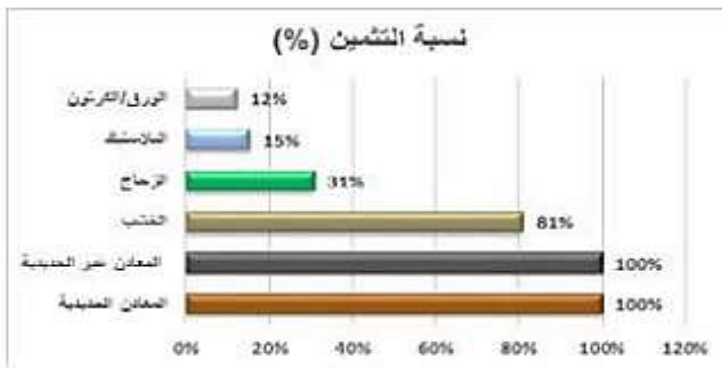
المصدر: (النفايات، 2020، صفحة 61)

بناءً على ملاحظتنا، يبدو أن هناك عنصرين رئيسيين يُشجّعان جميع المتعاملين على الاستثمار في تقييم وتسويق النفايات البلاستيكية والورقية/الكرتونية:

* هناك طلب كبير يتم توليده بشكل أساسي من قبل الأفراد والصناعات الغذائية، الذين يستخدمون هذه المواد كمواد خام لتصنيع مجموعة واسعة من منتجات التعبئة والتغليف. يترتب على ذلك عوائد استثمارية مجزية لكل من هاتين الصناعتين؛
 * بالمقابل، تُنتج المعادن غير الحديدية والخشب بكميات أقل، مما يعني أن الكميات المستخدمة في التصنيع أقل (بمعدل 66 طن/سنة للمعادن غير الحديدية و 89558 طن/سنة للخشب). ونتيجة لذلك، فإن الاستثمار في تحويل هذه النفايات قد يكون محدوداً؛
 * فيما يتعلق بالزجاج، يبدو أن الطلب على ترميم النفايات ضعيف، حيث تحتل كمية الزجاج المُعالَجة المرتبة الأخيرة بمعدل 74241 طن/سنة. يبدو أن المتعاملين الاقتصاديين يُفضّلون إعادة استخدام أو إعادة تدوير الزجاج بدلاً من تحويله إلى منتجات أخرى؛

* على الرغم من هذه الأعداد، يبقى معدل تقييم النفايات المنزلية متدنياً نسبياً بنسبة 9.83%، مع ارتفاع متوقع في الإنتاج السنوي المتوقع الذي قد يتجاوز 20 مليون طن في عام 2035، مما يشير إلى وجود فجوة كبيرة بين الإنتاج وقدرة الاستيعاب والتحويل للنفايات.

الشكل رقم 04: نسبة ترميم النفايات المنزلية وما شابهها لكل مادة



المصدر: (النفايات، 2020، صفحة 63).

من خلال عرض البيانات السابقة، يظهر لنا الآتي:

- بالنسبة للمعادن الحديدية وغير الحديدية المنتجة من الأنشطة، يتم ترميم كميتها بمجموع 2694 طن/سنة للمعادن غير الحديدية و 016469 طن/سنة للمعادن الحديدية. ويتبين أن كمية المعادن غير الحديدية المقدرة تفوق ثلاثة أضعاف الكمية المقدرة للمنازل والمتاجر الصغيرة؛
- نسبة الترميم تصل إلى حوالي 81%، وهي نسبة تغطي بشكل أساسي مختلف أشكال التعبئة الخشبية مثل الألواح والصناديق، والتي يتم استرجاعها بشكل منفصل لإعادة استخدامها أو إعادة تدويرها؛
- بالرغم من كمية الزجاج المسترجعة المتواضعة، فإن نسبة التقدير للنفايات الزجاجية تصل إلى حوالي 30%؛

- بالنسبة للقطاع الصناعي ومراكز الردم التقني، تصل نسبة التثمين إلى حوالي 15%. وعلى الرغم من كميات البلاستيك الكبيرة التي يتم استرجاعها، فإن معدل التثمين لها ليس مرتفعاً بما يكفي، بسبب الكميات الضخمة التي لم يتم استرجاعها والتي يتم دفنها في مراكز الردم التقني أو رميها في الطبيعة، ونسبة مماثلة من التثمين تنطبق على شعبة الورق والكرتون بنسبة 12%.

2. تحليل فرص تطوير قطاع النفايات في الجزائر: تتناول الأرقام والمعطيات السابقة التي تم ذكرها الواقع الحالي لإدارة النفايات في الجزائر، وتكشف عن حالة الضعف التي تعاني منها هذه الإدارة. ومن خلال تحليل هذه الأرقام، يمكن الاستنتاج بوضوح عن القدرات الكامنة في قطاع النفايات في الجزائر، والتي تستحق التقدير والاستثمار لاستغلالها بشكل فعال في المستقبل. توضح هذه الأرقام الفرص الكبيرة المتاحة للجزائر في مجال إدارة النفايات، والتي يمكن استثمارها من خلال الاستفادة من التجارب الدولية في هذا المجال. ويمكن تجسيد هذا الاستثمار من خلال تبني إستراتيجية الجزائر للقطاع أفق 2035، التي وضعت عدة أهداف تهدف إلى تطوير وتحسين قطاع النفايات، ومن بين هذه الأهداف: (رحموني، 2023، صفحة 660)

▲ تثمين 47% من النفايات المنزلية وما شابهها، و47% من النفايات الخاصة، و60% من النفايات الخاملة، بقيمة تقدر بـ 88 مليار دج؛

▲ الترويج للفرز الانتقالي وإعادة التدوير، بهدف استرداد قيمتها المقدرة بـ 88 مليار دج؛

▲ العمل على التخطيط العقلاني للولايات والبلديات فيما يتعلق بإدارة النفايات؛

▲ تطوير نظام معلومات شامل لإدارة النفايات؛

▲ التركيز على الوعي البيئي واستهداف فئات معينة مثل النساء والأطفال؛

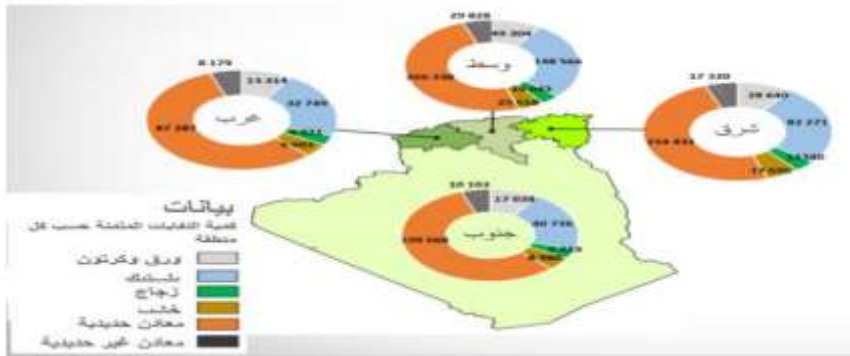
▲ الحد من المخاطر الصحية والبيئية المرتبطة بالنفايات النهائية، بما في ذلك إغلاق 1300 مكب غير مراقب للنفايات بحلول عام 2024؛

▲ زيادة دور القطاع الخاص ومشاركته في القطاع العام، بقيمة تقدر بحوالي 54 مليار دج؛

▲ خلق 30 ألف فرصة عمل مباشرة و70 ألف وظيفة غير مباشرة في فترة تمتد من عام 2019 إلى عام 2035.

هذه الأهداف تمثل جزءاً من رؤية وإستراتيجية الجزائر لتحسين إدارة النفايات وتطوير القطاع بشكل شامل، وتوفير فرص عمل جديدة وتعزيز الاقتصاد المحلي. يوضح الشكل الموالي كمية النفايات المثمّنة حسب المنطقة وحسب تركيبة النفايات.

الشكل رقم 05: كمية النفايات المثمّنة لسنة 2021



المصدر: (بوحسان، 2023،

صفحة 254)

2. متطلبات وميكانيزمات في إدارة النفايات بالجزائر: يجب أن ننظر إلى الجوانب النظرية والتجريبية لتحقيق هذا الهدف. يتعين علينا العمل على النقاط التالية بشكل متزايد: (مسعودي، 2020، صفحة 747)

لرفع معدلات تدوير وإعادة تدوير النفايات في الجزائر بشكل تدريجي، بتبني سياسات وبرامج تشجيعية وتوعوية؛

لتفعيل مبدأ "R3" كأساس للاقتصاد الدائري، وهو يشمل الحد من الاستهلاك، وإعادة التدوير، وإعادة الاستخدام، وتحفيز استخدام المواد القابلة للتجديد؛

لتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية والملوثة للبيئة من خلال تعزيز استخدام الطاقة المتجددة والنظيفة؛

لـ تشجيع استخدام المواد البيئية الودية في التصميم والإنتاج، مع التركيز على الحد من التأثير البيئي للمواد الأولية وتصميم المنتجات؛
لـ دعم الكفاءة الطاقوية والاستدامة في العمليات الإنتاجية والاستخراجية، بما في ذلك التحول نحو التقنيات النظيفة والمستدامة بالجزائر؛
لـ تعزيز إنتاج واستخدام السلع عالية الجودة والقابلة لإعادة الاستخدام، مما يقلل من حجم النفايات المتولدة ويحقق الاستدامة البيئية؛
لـ استخدام النفايات كمصدر لتوليد الطاقة، سواء من خلال التحويل الحراري أو الاستخدام في إنتاج الطاقة البيولوجية، وهو ما يتماشى مع الاتجاه العالمي نحو الاستفادة الأمثل من الموارد المتاحة.
هذه الخطوات تمثل جزءاً من الجهود المطلوبة لتحقيق إدارة فعّالة للنفايات في الجزائر، وتسهم في الحفاظ على البيئة وتعزيز الاستدامة البيئية والاقتصادية.

VI. الخاتمة:

تعتبر إدارة النفايات تحدياً أساسياً يواجه العديد من الدول في سعيها نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة. تناولت دراستنا هذه دور تئمين النفايات كوسيلة إستراتيجية في الجزائر لتحقيق هذه الأهداف العالمية التنموية، حيث أفضت إلى فهم كيفية تبني سياسات وميكانيزمات تعزز قيمة النفايات وتحويلها إلى مصادر للثروة والتنمية. وهذا من خلال محاولة إسقاط الجانب العملي على دولة الجزائر، يستكشف هذا البحث أيضاً كيفية تطبيق مفاهيم الاقتصاد الدائري وتفعيل مبادئ الاستدامة في إدارة النفايات، مما يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة في البلاد. خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج وقدمت مقترحات عملية تخدم الموضوع، نوجزها وفق الآتي:

1. النتائج: توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

• دمج معالجة النفايات واستثمارها ضمن السياسات العامة، بما في ذلك الإستراتيجيات والخطط والبرامج وميزانيات المشاريع، يمثل خطوة أساسية؛

• يمكن لتئمين النفايات أن يسهم في تحقيق ما يصل إلى 55 هدفاً فرعياً من أهداف التنمية المستدامة؛

• يُعدّ تدوير وتئمين النفايات حلاً لمشكلة البطالة المتنامية في الجزائر؛

• معدل تئمين النفايات لا يزال منخفضاً في الجزائر مقارنة بحجم النفايات المنتجة، وهو يتوقع أن يتضاعف بحلول عام 2035؛

• يساهم أسلوب تئمين النفايات في تحقيق مبادئ التنمية المستدامة، من خلال المحافظة على موارد الطبيعة والطاقة للأجيال القادمة؛

• يُعدّ نشاط تئمين النفايات مستقبلياً مهماً ومرتبباً مباشرة بالتنمية المستدامة؛

• يركز تحديد النفايات المنزلية وما شابهها على المرسوم رقم 84-378 الذي مضى على إصداره أكثر من 40 سنة، مما يتسبب إعادة النظر في التشريعات القائمة لتواكب التطورات الحالية؛

• التشريعات البيئية تلزم المؤسسات الصناعية فرز نفاياتها، وعدم الإضرار بالبيئة عن طريق الرمي العشوائي وهي مهددة بغرامات في حال تسببت في ذلك؛

• نجاح الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات يستوجب زيادة الوعي لدى المواطنين بأهمية التخلص الصحيح من النفايات، وتقديم مساهمة فعّالة في مكافحة الرمي العشوائي من خلال فرض غرامات مالية على المواطنين المخالفين.

2. التوصيات: مما سبق توصي الدراسة بالآتي:

على الدولة ترقية وتئمين نشاط استرجاع النفايات واقحامها من جديد في حلقة الإنتاج الاقتصادي؛

• ربط البحث الأكاديمي بالجهات المسؤولة للاستفادة من الخبرات في تنفيذ استراتيجيات إدارة النفايات؛

• ضرورة تبني مناهج علمية في إدارة النفايات لرفع الإنتاجية وتعزيز الاقتصاد؛

• خلق بيئة استثمارية ملائمة لتطوير صناعة الرسلكة لا سيما من طرف القطاع الخاص؛

• التعاون مع الدول الرائدة في مجال تئمين النفايات للاستفادة من تجاربها؛

وضع إستراتيجية وطنية شاملة ورصينة في مجال الإعلام البيئي عموماً، مع التركيز على التحسيس والإعلام في مجال استرجاع النفايات على وجه الخصوص، تبدأ من المدرسة مروراً بالجامعة، إلى تكريس دور المجتمع المدني بهذا الخصوص.

VII. قائمة المراجع:

- [1] ابتسام خطاف، و شريف غياط. (2020). التجربة الجزائرية في مجال التنمية المستدامة بين الواقع والتحديات. *مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة* ، 03 (03)، الصفحات 134-152.
- [2] أبو بكر بوسالم، آسية شرفي، و صبيحة قرين. (2019). الاقتصاد الأخضر، دوره في التنمية المستدامة وواقع تطبيقه في الجزائر. *ملتقى الدولي الثامن حول: الاتجاهات الحديثة للتجارة الدولية وتحديات التنمية المستدامة نحو رؤى مستقبلية واعدة للدول النامية* (الصفحات 121-128). الوادي: جامعة الشهيد حمه لخضر.
- [3] أسيا قاسمي. (2022). استثمار رسلطة النفايات في الجزائر في ظل مبادرات الإستدامة البيئية. *مجلة العلوم الإدارية والمالية* ، 06 (02)، الصفحات 273-287.
- [4] العربي حجام، و سميحة طري. (2020). لتنمية المستدامة في الجزائر: قراءة تحليلية في المفهوم والمعوقات. *مجلة أبحاث ودراسات التنمية* ، 6 (2)، الصفحات 121-140.
- [5] الوكالة الوطنية النفايات. (2020). *تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر لسنة 2020*. الجزائر: الوكالة وطنية للنفايات.
- [6] ايمان نعيمي. (2018). بورصة النفايات أرضية اقتصادية لتثمين النفايات الحضرية ودورها في حماية البيئة. *مجلة القانون العقاري* ، 05 (1)، الصفحات 74-93.
- [7] راضية لسود . (2021). مساهمة تثمين إدارة النفايات في تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر عرض تجارب محلية. *مجلة المنهل الإقتصادي* ، 4 (3)، الصفحات 281-296.
- [8] سارة كنزة بوحسان . (2023). تحديات تسيير النفايات المنزلية وما شابها في الجزائر في ظل التنمية المستدامة، والفرص المتاحة أمام المؤسسات الناشئة. *مجلة دراسات اقتصادية* ، 10 (1)، الصفحات 237-264.
- [9] شيخة مبروك العروسي ، عبد النعيم دفرور، و عبد الكامل معمري. (2019). الاستثمار في الاقتصاد الأخضر ودوره في تحقيق التنمية المستدامة على ضوء التجربة الإماراتية. *الاتجاهات الحديثة للتجارة الدولية وتحديات التنمية المستدامة نحو رؤى مستقبلية واعدة للدول النامية* (صفحة 218). الوادي: جامعة الشهيد حمه لخضر.
- [10] صليحة حفيفي. (2015). تسيير النفايات الصلبة وعلاقة تدويرها بالتنمية المستدامة: دراسة حالة بالجزائر (اطروحة دكتوراه). كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، الجزائر: جامعة الجزائر 03.
- [11] عبد القادر الجبلاني سبخاوي، و محمد الصغير قريشي. (2020). مساهمة تثمين النفايات في تجسيد مفهوم خلق القيمة المشتركة كنموذج جديد لأعمال الشركات " دراسة ميدانية بالوكالة الوطنية للنفايات بالجزائر ". *مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية* ، 6 (3)، الصفحات 481-500.
- [12] عيسى معزوزي، و بن تريح بن تريح . (2019). إستدامة السياحة البيئية الصحراوية كأساس محوري لدعم التنمية المستدامة. مع الإشارة إلى حالة الجزائر. *مجلة الاقتصاد الدولي والعولمة* ، 2 (1)، الصفحات 134-148.
- [13] فضيلة رحموني. (2023). إدارة وتثمين النفايات في الجزائر بين الفرص المهددة والطاقات الكامنة في ضوء التجربة الألمانية. *مجلة آفاق للدراسات الاقتصادية* ، 08 (01)، الصفحات 636-663.
- [14] فيصل فقاير. (2021). إدماج وظيفة التنمية المستدامة في المؤسسة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة شركة كوندور الكترولنيكس أنموذجا. *مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية* ، 15 (03)، الصفحات 469-488.
- [15] كمون نياري، و زيادة العكروت. (2021). الاقتصاد الأخضر لمواجهة تحديات التنمية المستدامة: دراسة مقارنة لتجارب تونس والسعودية. *مجلى العالمية للاقتصاد والأعمال* ، 10 (1)، الصفحات 14-26.
- [16] مباركة كباب . (2012). الاستراتيجية الوطنية في إدارة وتسيير النفايات المنزلية وما شابها في إطار حماية البيئة والتنمية المستدامة. *المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية* ، 05 (02)، الصفحات 278-302.

- [17] محمد البرج، و عبد الحليم بن بادة. (2021). آليات تهمين النفايات المنزلية وما شابهها في التشريع الجزائري. *مجلة العلوم القانونية والإجتماعية*، 06 (01)، الصفحات 11-27.
- [18] محمد مسعودي. (2020). متطلبات تفعيل الإقتصاد الدائري في الجزائر. *مجلة معهد العلوم الاقتصادية*، 23 (01)، الصفحات 731-752.
- [19] مريم قصوري. (2020). الاستثمار في تكنولوجيات الطاقات المتجددة كأداة فعالة للإنتقال إلى الإقتصاد الأخضر لخدمة أهداف التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر (أطروحة دكتوراه). كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، سوق أهراس: جامعة محمد الشريف مساعدي.
- [20] نسرين فاطس، و محمد يدو. (2021). تهمين النفايات كإستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر. *مجلة الأبحاث الاقتصادية*، 16 (2)، الصفحات 422-441.

السياسة التشريعية المتبعة في مكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة في ظل اتفاقية بازل والمشرع الليبي

أ. مبروك كريم محمد البركي، عضو هيئة تدريس بكلية القانون جامعة الزيتونة/ليبيا وطالبة دكتوراه بجامعة الشاذلي بن جديد الطارف/الجزائر

mabrokakreem@gamil.com

د. فارس خليفة مزوزي، أستاذ بكلية الحقوق والعلوم السياسية جامعة الشاذلي بن جديد الطارف/الجزائر

Mazouzi-faris@univ-eltarf.dz

ملخص البحث:

أضحت قضية النفايات الخطرة اهتمام معظم دول العالم، والتي طالما سعت لامتلاك معايير القوة الاقتصادية والتكنولوجية الأمر الذي أدى إلى أضرار كارثية لا حصر لها، ولم تقف خطورة تلك الأضرار عند حدود الدولة الواحدة، وإنما امتدت إلى الدول المجاورة والبعيدة على حد سواء.

فقد أفرز ازدياد نسبة النفايات الخطرة إلى الوجود العديد من القضايا أهمها قضية الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة، وبناء على ذلك فقد انتهجت دول العالم (كل حسب إمكانياتها) سياسات عدة هدفها منع عمليات الاتجار غير المشروع بتلك النفايات، ويعتبر النهج التشريعي النهج الأكثر استخداماً بين السياسات التي انتهجتها دول العالم للحد من أخطار تلك النفايات، ووجودها غير المشروع خاصة في حالة وجودها في دول لا تتوافر فيها الإمكانيات المادية والفنية والتقنية للتخلص منها بالطرق السليمة بيئياً؛ لذلك فالسياسة التشريعية هي نقطة التقاء بين معظم دول العالم، والتي جسدت في شكل اتفاقية دولية تناولت هذه القضية بشكل أساسي وجوهري، وهي اتفاقية بازل لسنة 1989م، والتي احتوت نصوصها على تدابير وقائية عدة لينتهج المشرع الليبي على خطى المشرع الدولي بأن أشارت نصوص قوانينه العامة والخاصة على تجريم الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة.

الكلمات المفتاحية: نفايات خطرة – بيئة – الاتجار – أساس تشريعي – المشرع الليبي

Abstract:

The issue of hazardous waste has become the concern of most countries in the world, which have long sought to possess standards of economic and technological power, which has led to countless catastrophic damages. The seriousness of these damages did not stop at the borders of one country, but rather extended to neighboring and distant countries alike.

The increase in the proportion of hazardous wastes has produced many issues, the most important of which is the issue of illegal trade in hazardous wastes. Accordingly, countries of the world (each according to their capabilities) have adopted several policies aimed at preventing illegal trade in these wastes, and the legislative approach is considered the most widely used approach among policies. What countries around the world have taken to reduce the dangers of this waste, Its illegal presence, especially if it is found in countries that do not have the financial, technical and technical capabilities to dispose of it by environmentally sound methods; Therefore, legislative policy is a point of convergence between most countries of the world, which was embodied in the form of an international agreement that dealt with this issue fundamentally and fundamentally, which is the Basel Convention of 1989 AD.

The texts of which contained several preventive measures, so that the Libyan legislator followed in the footsteps of the international legislator by indicating that the texts of his general and private laws criminalized the illegal trade in hazardous waste.

key words :Hazardous waste - environment - trafficking - legislative basis - Libyan legislator

1- المقدمة

سعت الدول المتقدمة صناعياً للتخلص من نفاياتها من خلال نقلها خارج اقليمها لتستقر في إحدى الدول النامية التي لا تمتلك التكنولوجيا المتطورة لإدارة تلك النفايات بطريقة سليمة بيئياً، ويعود السبب في ذلك إلى أنظمتها القانونية المشددة التي جعلتها تبعد الخطر عن أراضيها لتجعل الدول النامية مكباً لنفاياتها السامة، وكذلك ارتفاع تكاليف دفنها الآمن في الدول المتقدمة، بالإضافة إلى احتمال تعرض أماكن دفنها لأي ظواهر طبيعية مفاجئة ليظهر خطرهما من جديد على البيئة.

ازاء هذه المعطيات ظهرت ضرورة ايجاد حماية قانونية للبيئة من الإتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة، ووضع ضوابط ومعايير لحركتها عبر الحدود فبدأت الاستجابة الدولية بظهور اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود في 1989/3/22م، والتي دخلت حيز النفاذ في 1992/5/5م، والتي تعتبر أول اتفاقية ملزمة توضع لمكافحة تجارة النفايات.

ولكن إتمام هذا النهج يستلزم قيام كافة الدول المنضمة إليها بالامتثال لنصوص الاتفاقية واعتماد نهج قانوني لتشجيع ثقافة الامتثال لهذه التشريعات لتتلاءم من المبادئ التي جاءت بها اتفاقية بازل سنة 1989م، وذلك تبعاً للوضع الاقتصادي والإمكانيات المادية والفنية المتوافرة في كل دولة على حدة.

كما اعتمد المشرع الليبي تدابير قانونية تتلاءم مع ما جاءت به اتفاقية بازل، وذلك بعد انضمام ليبيا للاتفاقية سنة 2001م، إدراكاً منه للمخاطر التي تنجم عن تلك النفايات، وإعاققتها لعملية التنمية المستدامة التي تسعى الدولة الليبية لتحقيقها.

1.1- أهمية البحث:

لم تتل مشكلة الاتجار بالنفايات الخطرة نصيباً وافراً من الدراسات القانونية رغم خطورتها، فضلاً عن تزايد الآثار الناجمة عنها في كل جوانب الحياة، وأهمية هذه الدراسة تكمن في محاولة تسليطها الضوء على الاتجار غير المشروع للنفايات الخطرة دون غيرها من الالتزامات الأخرى الواردة في اتفاقية بازل 1989م، وكذلك تتبع خطوات المشرع الليبي في الامتثال لما جاءت به اتفاقية بازل، مع توضيح مدى الفاعلية في حماية البيئة من أضرار التلوث الناجمة عن التجارة غير المشروعة بالنفايات الخطرة.

2. 1- أهداف الدراسة:

- تسليط الضوء على إشكالية تعاني منها أغلب دول العالم على اختلاف اقتصادها ونموها، وثقافتها.
- عرض خطوات المشرع الليبي في مكافحة إشكالية الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة بين دفتي تشريعاته العامة والخاصة.

3. 1- إشكالية البحث:

تتمثل إشكالية الدراسة في ماهية الأساس التشريعي لحماية البيئة من مخاطر الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة على الصعيد الدولي والدولي، وهل تمكنت اتفاقية بازل سنة 1989م باعتبارها المعنية بمعالجة النفايات الخطرة، وهل توصلت إلى حظر كلي لعمليات المتاجرة غير المشروعة بتلك النفايات، هل تمكن المشرع الليبي من سن التشريعات والنظم التي تعكس الامتثال للضوابط التي جاءت بها اتفاقية بازل نظراً لما لذلك من أهمية قانونية وإنسانية.

4. 1- منهجية البحث:

ستكون دراسة موضوع البحث باتباع المنهج القانوني الوصفي والتحليلي لأحكام ومبادئ اتفاقية بازل المتعلقة بالتحكم في الاتجار غير المشروع للنفايات الخطرة، وكذلك نصوص المشرع الليبي من أجل استخلاص أسس وقواعد حماية البيئة من مخاطر الاتجار غير المشروع للنفايات الخطرة لا سيما بعد زيادة معدلات نقل النفايات الخطرة من الدول المتقدمة إلى الدول النامية.

5. 1- هيكلية البحث:

المبحث الأول/ ماهية النفايات الخطرة

المطلب الأول/ مفهوم النفايات الخطرة

المطلب الثاني/ أنواع النفايات الخطرة

المبحث الثاني/ الأساس التشريعي لمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة

المطلب الأول/ الأساس التشريعي لمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة في اتفاقية بازل

المطلب الثاني/ الأساس التشريعي لمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة لدى المشرع الليبي

1- ماهية النفايات الخطرة

أصبحت البيئة في تدهور مستمر، وكذلك صحة الإنسان بفعل تزايد كمية النفايات، والتي تقتضي وسائل فاعلة للتخلص منها، وذلك نظراً للمخاطر الكبيرة التي يمكن أن تسببها للبيئة الإنسانية، وبذلك يكون من الضرورة البدء بتحديد مفهوم النفايات الخطرة وعرض تصنيفها وخصائصها في المطلب الأول، بينما ينفرد المطلب الثاني بعرض مخاطر هذه النفايات على صحة الإنسان وحتى وجوده، وذلك على النحو التالي:

1.1- مفهوم النفايات الخطرة:

هناك تباين في تعريف وتصنيف النفايات الخطرة إقليمياً وعالمياً الأمر الذي يستوجب عرض تعريف النفايات الخطرة لغة واصطلاحاً، وكذلك تصنيفها وخصائصها، وذلك على النحو التالي:

(أ)- تعريف النفايات الخطرة:

يعد تعبير النفايات تعبير ادق في دلالاته على المعنى من تعبير المخلفات والعكس غير صحيح لذا تواترت كل الاتفاقيات وغالبية التشريعات البيئية على استخدام النفايات كمرادف للتعبير الأجنبي Déchets - Wastes . (بواط: 2016م، ص 27). والنفايات مفردتها نفاية، وهي مشتقة من النفي، وقد جاء في لسان العرب: نفي الشيء ينفي نفيًا، أي تنحي، ويقال نفيت الرجل وغيره أنفيته نفيًا أي طردته، ونفيته أنا نفيًا، وهو أبعد من الشيء لرداءته، أو بمعنى بقية، أو فضلة أو هو ما زاد عن الحاجة. (ابن منظور: 1988م، ص 21)

الخطر لغة: وفي لسان العرب جاء أن الخطر هو الإشراف على الهلاك أو هو الإشراف على مهلكه وخاطر بنفسه - أشفى بها على خطر هُلك.

وبناء على ما سبق (في المعنى اللغوي لكلمتي نفاية -الخطر) يمكن القول أن النفايات الخطرة في اللغة هي الأشياء الرديئة أو التي لا فائدة منها وتؤدي إلى الهلاك. (عبد الحافظ: 2007م، ص 21)

ومن هنا يمكن القول أن النفايات الخطرة في اللغة هي الأشياء الرديئة أو التي لا فائدة منها وتؤدي إلى الهلاك.

أما اصطلاحاً فيمكن تعريف النفايات بصورة عامة بأنها: (نتاج ما يخلفه النشاط البشري من منتجات ثانوية من قطاعات الإنتاج والخدمات والتطلع لمعالجتها وإعادة استخدامها بما من شأنه الحفاظ على تلك الموارد وتقليل الأضرار في سياق التنمية المستدامة للبيئة البشرية). (العيال: 2007م، ص 45)

وعرفت منظمة الصحة العالمية النفايات الخطرة بأنها: (المخلفات التي لها خواص طبيعية أو كيميائية أو بيولوجية تتطلب تداولاً وطرقاً خاصة للتخلص منها لتجنب مخاطرها على الصحة العامة والبيئة). (الحجار: 2004م، ص 237)

وأيضاً تعرف النفايات الخطرة: (تلك التي يمكن أن تتسبب بكمياتها أو تركيزها أو خصائصها الفيزيائية أو الكيميائية في أحداث خطر جسيم على البيئة أو على صحة الإنسان إذا لم تتم معالجتها أو ازلتها أو تخزينها أو نقلها بطريقة صحيحة). (الدسوقي: 2009م، ص 370)

وعرفها برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP بأنها: (أية نفايات - بخلاف النفايات الإشعاعية- تعامل معاملة خاصة في قوانين أو نظم الدولة التي تتولد فيها أو التي تصرف فيها أو التي تنتقل من خلالها، وذلك بسبب ما تحتوي عليه من مواد أو تركيزات للمواد أو بسبب تفاعلاتها الكيميائية، أو ما تتسم به من سمية أو قابلية للانفجار أو لإحداث التآكل أو خصائص أخرى ينجم عنها أو يمكن أن ينجم عنها خطر على حياة الإنسان، أو الحيوان أو النبات أو على البيئة سواء بمفردها أو عند اتصالها بنفايات أخرى). (عبد الحافظ: 2007م، ص 24).

أما اتفاقية بازل والتي أبرمت من أجل وضع تنظم قانوني للنفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود فإنها لم تضع تعريفاً محدداً ولكنها أشارت الفقرة الأولى من المادة الثانية من الاتفاقية بأن النفايات الخطرة هي: (عبارة عن مواد أو أشياء التي يجري التخلص منها أو ينوي التخلص منها أو مطلوب التخلص منها طبقاً للتشريعات الداخلية).

(ب)- تصنيف النفايات الخطرة:

أما فيما يتعلق بتصنيف النفايات الخطرة فقد قامت اتفاقية بازل بذكر أنواعها من خلال ملحقها الأول، ولذلك فإن النفايات الخطرة تعتبر خطرة بمجرد أن يرد ذكرها في القائمة الواردة في الملحق الأول إلا إذا تبين أن ليس لها مميزات خطرة معينة كأن تكون سامة أو قابلة للاشتعال. (الشويخ: 2012م، ص 91)

جاء في الملحق الأول من اتفاقية بازل تصنيف النفايات الخطرة والتي تخضع للتحكم وهي كالآتي:

الفئة الأولى: النفايات التي يتعين التحكم بها وتعرف أيضاً (النفايات المتدفقة باستمرار) تبدأ من (y19-y 45) و (y1-y 18)، والتي تتضمن النفايات الإكلينيكية المتخلفة عن الرعاية الطبية في المستشفيات والمراكز الطبية ونفايات المستحضرات الصيدلانية والعقاقير والأدوية والنفايات المتخلفة عن صنع المواد الكيميائية الواقية للأخشاب وتجهيزها واستخدامها.. إلخ، كذلك النفايات التي يدخل في تركيبها الكربونيات المعدنية والبروم ومركبات البريليوم ومركبات الأثير... إلخ.

الفئة الثانية: فئة النفايات التي تتطلب مراعاة خاصة الواردة ضمن المرفق الثاني من الاتفاقية (y46-y 47) وهي النفايات المجتمعة من المنازل والرواسب الناجمة عن ترميد النفايات المنزلية.

الفئة الثالثة: فئة النفايات ذات الخواص الخطرة الواردة ضمن المرفق الثالث من الاتفاقية وتتمثل المواد القابلة للانفجار (مادة أو نفاية صلبة أو غازية) السوائل القابلة للاشتعال وهي سوائل أو أمزجة من سوائل أو تحتوي على مواد صلبة في محلول أو متعلق مثل أنواع الطلاء والورنيش.. إلخ، المواد الصلبة القابلة للاشتعال، المواد أو النفايات المعرضة للاحتراق التلقائي، المواد أو النفايات التي تطلق غازات قابلة للاشتعال عند ملامسة الماء، المؤكسدات، البروكسيدات العضوية، المواد السامة (ذات الآثار الحادة) المواد المعدنية، المواد الأكلة، اطلاق غازات سامة عند ملامسة الهواء أو الماء، المواد التأكسينية) ذات الآثار المتأخرة أو المتزامنة، المواد السامة البيئية. (JEAN : 2006,P 538)

(ج)- خصائص النفايات الخطرة:

حدد الملحق الثالث لاتفاقية بازل مواصفات أو خصائص النفايات الخطرة، والتي ينبغي أن تحتوي على عدة مواصفات من بينها أن تكون مواد متفجرة، أو مواد محترقة أو مواد صلبة الاحتراق أو مواد سامة حادة أو مواد معدنية ومواد مسربة للغازات السامة في الهواء أو الماء.

ومن الجدير بالذكر إن خبراء الحكومات المكلفين بإعداد اتفاقية بازل لم يتوصلوا إلى إعطاء تعريف دقيق لمصطلح النفايات الخطرة، ولكنهم اکتفوا فقط بوضع قوائم من أجل تحديد النفايات الخطرة موضوع المراقبة كما جاء في الملحق الأول للاتفاقية وقائمة أخرى تضمنت النفايات المعروفة بالخطرة والمدرجة في الملحق الثالث.

ومنذ سنة 1994م شرع فريق العمل في وضع معايير تم من خلالها تحديد خطرة النفايات موضوع النقل عبر الحدود الدولية والمدرجة في الملحق الثالث وخاصة المتعلقة بمعيار H 10 إلى H 13 طبقاً للنظام الذي وضعت أمانة الاتفاقية، وصادق مؤتمر الأطراف أثناء دورته الرابعة المنعقدة سنة 1998م على القرار من خلاله إدراج قائمتين من النفايات الخطرة، القائمة (أ) و القائمة (ب) ضمن الاتفاقية باعتبارهما ملحقين للاتفاقية ويتعلق الأمر بالملحق الثامن والملحق التاسع، كما تم تعديل الملحق الأول للاتفاقية لكي يطابق الملحق الثالث بشأن تحديد خطورة النفايات محل النقل عبر الحدود، وبالتالي إتاحة الفرصة للأطراف في الاتفاقية من تطبيق

أحكام الفقرة (أ) من المادة الرابعة، وقد دخل الملحق الثامن والتاسع مع التعديل الذي طرأ على الملحق الأول حيز التنفيذ في 6 نوفمبر 1988م. (UNEP/CHW.4/35, 1998, pp.26-46)

ومفاد القول أن الملحقين الثامن والتاسع للاتفاقية وضع من طرف فريق العمل من أجل توضيح النفايات التي تخضع إلى أحكام الاتفاقية والنفايات الأخرى التي لم تنص عليها اتفاقية بازل لسنة 1989م.

2.1- مخاطر النفايات الخطرة على البيئة

نظراً لحجم الحوادث والكوارث البيئية التي حدثت وتحدث في العالم الناتجة عن الزيادة المفرطة في كميات النفايات الخطرة وخطورتها، وبسبب تفاقم وتصاعد مشاكل عدم المعالجة الفاعلة أو التخلص السليم من النفايات الخطرة وزيادة الكلفة الاقتصادية، وأيضاً مع تشديد القوانين البيئية في الدول المتقدمة ارتفعت تكاليف التخلص من النفايات الخطرة بصورة كبيرة، واحتياج العديد من البلدان الفقيرة للحصول على العملة الأجنبية.

كل ذلك سبب في ظهور تجارة ضخمة غير شرعية بالنفايات الخطرة تحت رعاية منظمات إجرامية عالمية تمنح في سبيل صفقاتها أموالاً طائلة من الرشاوي وغسيل الأموال، حتى أصبحت هذه التجارة على رأس أهم التجارات غير الشرعية وغير القانونية في العالم، والأكثر أضراراً صحية وبيئية على المجتمعات كلها الإنسانية والكائنات الحية. (خلدون مبارك: 2022م، ص4)

انتبهت دول العالم لهذه التجارة غير شرعية ولحجم الأضرار الصحية والبيئية التي منيت بها بالأخص دول العالم النامي، والتي تعتبر الخاسر الأكبر في تجارة النفايات الخطرة ما بين الدول، والشواهد على ذلك كثيرة، ومنها حادثة التخلص من النفايات في البحر للسفينة الأمريكية (بروبو كوالا- Probo Koala) المحملة برماد المحارق من مدينة فيلادلفيا في الولايات المتحدة، والتي قامت بإغراق نصف حمولتها على شاطئ في هايتي والباقي في دولة أفريقية سنة 2006م، (ماهر عبدالقوي: 2021م، ص5) وكذلك قيام خمسة سفن إيطالية بإفراغ 8000 برميل من النفايات الخطرة على شاطئ إحدى القرى الصغيرة في نيجيريا. (أيوب أحمد مختار: 2020م، ص3)

أيضاً قيام الاحتلال الإسرائيلي بنقل نفايات خطرة إلى أرض دولة فلسطين في محاولة للتخلص منها في قرية زعترة شرقي بيت لحم، وكانت الكمية حوالي 36 برميل بداخلها مادة هلامية لزجة متعددة الألوان، والتي أظهرت النتائج بعد الفحوصات والاختبارات بأنها نفايات خطرة، وهو ما يخالف أحكام اتفاقية بازل بشأن التحكم في النفايات الخطرة ونقلها عبر الحدود، حيث قدمت سلطة جودة البيئة الفلسطينية بلاغ إلى الأمانة العامة سكرتارية اتفاقية بازل حول مخالفة الاحتلال الإسرائيلي وفق الإجراءات القانونية المتبعة للاتفاقية، والحق في التبليغ مستمد من نصوص اتفاقية بازل التي أتاحت للدول الأطراف التبليغ عن حالات التجاوز والاختراقات التي قد تقوم بها بعض الدول، مما أرغم الكيان الإسرائيلي على إعادة نفاياته وفق الشروط والواجبات المتبعة في اتفاقية بازل الدولية. (سارة مبارك الهاجري: 2021م، ص8)

فوفق ورقة بحثية نشرتها دورية (Nature) وهي مجلة دورية علمية أسبوعية بريطانية تصدر باللغة الإنجليزية، وتعتبر من أبرز الدوريات العلمية في العالم، وقد نشرت لأول مرة في 1869/11/4م، وقد أصبحت حديثاً تصدر باللغة العربية، نُشر فيها أنه في سنة 2020م يتراوح إنتاج النفايات في العالم ما بين 7 و10 مليارات طن سنوياً، ويتراوح حجم النفايات الخطرة بين 300-500 مليون طن سنوياً، ووفقاً لمجلة (العلوم)، وهي النسخة العربية من بين 17 إصداراً باللغات الأجنبية العالمية لمجلة (Scientific American)، وهذه الأخيرة هي مجلة العلوم الأمريكية، وهي مجلة أدبيات علمية أمريكية صدرت طبعها الأولى في 1845/8/28م أن أكبر الدول المصدرة للنفايات هي الصين والولايات المتحدة وألمانيا وفرنسا، وأكبر الدول المتلقية للنفايات المكسيك والهند وأوزبكستان، وللدول العربية وفق الدراسة نصيب من هذه الكعكة المسمومة، حيث تتأثر دول العالم العربي بشكل مباشر بمخاطر التجارة الدولية للنفايات، لتكون موريتانيا والمغرب وجيبوتي ضمن قائمة الـ 28 دولة الأكثر تعرضاً لمخاطر سوء إدارة النفايات الطبية والمنزلية والنفايات التي تحتوي على معادن ثقيلة خطيرة. (عبد الهادي: 2024م، ص3)

ومن الأمثلة على أثر النفايات الخطرة على البيئة وصحة الإنسان ما حدث في سنة 2004م وصلت أمواج المد الزلزالي (تسونامي) إلى سواحل الصومال حيث أتلقت مستودعات تحوي سوائل سامة على الشاطئ الشمالي للبلاد، وذكرت مصادر مسؤولة أنها صُدرت من إيطاليا وسويسرا خلال الثمانينات، وأفاد برنامج الأمم المتحدة أن السكان المحليين أبلغوا السلطات المسؤولة عن ظهور مشاكل صحية من التهابات حادة وسعال شديد جاف، ونزيف من الفم والبطن وتفاعلات كيميائية غير معتادة على الجلد وموت مفاجئ إثر استنشاق مواد سامة.

كما ظهرت في إيطاليا (الماфия البيئية) في إدارة النفايات الخطرة منذ منتصف التسعينات، وبعد الأزمة المالية العالمية سنة 2008م، والارتفاع الهائل في أسعار الذهب في أمريكا اللاتينية تحولت جماعات الاتجار بالمخدرات إلى التعدين وتجارة المخلفات الخطرة، واتسع نشاط المافيا البيئية الإيطالية لدرجة أنه في سنة 2018م صادرت السلطات 4.4 مليون طن من النفايات الخطرة من جماعات المافيا البيئية، وهذا الرقم من بلد واحد هو إيطاليا يكفي للدلالة على الحجم الهائل للنفايات الخطرة في العالم، وعلى الدور المتعاظم لهذه الجماعات الخفية، (عاكف أبوبكر: 2022م، ص2) وفي المملكة المتحدة أعلنت وكالة البيئة أكبر قضية على الإطلاق لجرائم النفايات الخطرة في البلاد، وقدمت 4 شركات و11 فرداً للمحاكمة بسبب التصدير غير المشروع للنفايات الإلكترونية إلى دول في غرب إفريقيا، وفي سنة 2018م فرضت السلطات السنغالية غرامة بقيمة 3 ملايين يورو على سفينة شحن ألمانية لتفريغها نفايات سامة في ميناء (داكار) السنغالي.

ومن الجدير بالملاحظة أنه من الناحية القانونية قد تبدو مثل هذه الصفقات مشروعة، حيث تتعاقد الشركات أو الدول من الباطن مع دول أو شركات أخرى، لتقوم بدلاً منها بإعادة تدوير ومعالجة نفاياتها الخطرة، سواء كان ذلك بسبب عدم القدرة على معالجتها محلياً، أو ارتفاع تكاليف المعالجة مقارنة بالدول الأخرى، أو لأن القوانين هناك تحظر مثل هذه العمليات الخطرة، لكن هذه الصفقات- التي تبدو قانونية- تخفي وراءها أنشطة غير قانونية.

وفي سنة 2020م رست عدة سفن شحن قادمة من إيطاليا في ميناء (سوسة) التونسي، وأفرغت ما يقرب من 7900 طن من النفايات الخطرة، وتدور أحداث فضيحة تصدير النفايات الخطرة من إيطاليا إلى تونس على قيام الشركة الإيطالية (Sviluppo) "SRA (Risorse Ambientali)"، بتوقيع عقد بقيمة 5.7 مليون يورو مع الشركة التونسية "سوربلاست (SOREPLAST) بموجب العقد، تجمع الشركة الإيطالية "النفايات البلاستيكية" من منطقة "نابولي"، وترسلها لفرزها وإعادة تدويرها في تونس، ثم بعدها تقوم الشركة التونسية بإعادة تصدير البضائع المعاد تدويرها إلى إيطاليا، ومع أن لدى تونس قانون يحظر استيراد المخلفات الخطرة، ومرسوم يتضمن قائمة بأسماء وصفات هذه المخلفات، دخلت النفايات الخطرة إلى البلاد، وبعد اعتراضات واسعة على الصفقة، أعيد تصدير النفايات إلى إيطاليا، وفي يونيو سنة 2020م أعلنت السلطات الإسبانية عن تفكيك شبكة للجريمة المنظمة صدرت بشكل غير قانوني 2500 طن من النفايات، بما في ذلك النفايات الإلكترونية الخطرة من جزر الكناري إلى نيجيريا ودول إفريقية أخرى. (ناصر: 2020م، ص5)

أما في ليبيا فالأمر لا يختلف كثيراً فقد تورطت العديد من الدول الغربية في التخلص من نفاياتها النووية والصناعية ودفنها في الصحراء الليبية الواسعة والمياه الإقليمية، وذلك بسبب الاضطرابات السياسية والعسكرية التي تعيشها البلاد، وخلفت ورائها أجهزة هشة داخل الدولة، وانفلاتاً أمنياً إضافة إلى قريها الجغرافي من البلدان الأوروبية وإطالاتها المتوسطية، وكذلك القيام بدفن أطنان من السموم قبالة الشريط الساحلي الليبي الذي يمتد على طول 2.000 كم، إضافة إلى دفن بقية النفايات في الصحراء لتوجه الجهات الرسمية الليبية سنة 2013م اتهامات مباشرة لعدة أطراف منها إسرائيل وإيطاليا، وذكرت صحيفة اندبندنت البريطانية (The Independent) أن عصابات المافيا في إيطاليا تتقاضى مبالغ مالية تصل إلى 20 مليار يورو سنوياً مقابل دفن شحنات من النفايات الخطرة قبالة السواحل الليبية، وقد أثار مجلس النواب الليبي القضية خلال مشاركته في قمة غلاسكو للمناخ (COP 26) سنة 2021م، باعتبار أن ليبيا من أكثر الدول المتضررة من النفايات المدفونة قبالة سواحلها. (عاكف أبوبكر: 2022م، ص3)

2- الأساس التشريعي لمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة:

إن وجود بيئة تشريعية وطنية فعالة ضرورة حتمية لمنع الاتجار بالنفايات الخطرة، وللبحث في أهم التدابير التشريعية المتخذة في التشريعات الدولية سيتم التعرض للالتزامات التي جاءت على ذكرها اتفاقية بازل في المطلب الأول، أما المطلب الثاني يخصص للأساس التشريعي التي جاء بها المشرع الليبي، وذلك على النحو التالي:

2.1- الأساس التشريعي لمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة في اتفاقية بازل:

اتجهت اتفاقية بازل سنة 1989م إلى وضع مجموعة من الشروط والمعايير التي تسبغ على عملية نقل النفايات الخطرة الصفة المشروعة، وتعتبر في الوقت ذاته تدابير وقائية من شأنها منع عمليات الاتجار غير المشروع بهذه النفايات، وذلك على النحو التالي:

(أ)- الالتزامات القانونية العامة المتعلقة بنقل النفايات الخطرة عبر الحدود

لقد وضعت اتفاقية بازل مجموعة من الالتزامات القانونية العامة المتعلقة بنقل النفايات الخطرة عبر الحدود، وتتمثل في الآتي:

أولاً/ خفض توليد النفايات الخطرة إلى الحد الأدنى:

حجم النفايات الخطرة قد بلغ حداً من شأنه أن يعرض صحة الإنسان والبيئة لمخاطر وأضرار يصعب تداركها، لتدرك الدول الأطراف في اتفاقية بازل إن أكثر الوسائل فاعلية لحماية البيئة هو خفض إنتاج النفايات إلى الحد الأدنى.

وأكدت المادة الرابعة الفقرة 2/أ من اتفاقية بازل على هذا المعنى، إذ جاء فيها ما نصه: (يتخذ كل طرف التدابير اللازمة بغية: (أ)- ضمان خفض توليد النفايات الخطرة والنفايات الأخرى داخله إلى الحد الأدنى، مع الأخذ في الاعتبار الجوانب الاجتماعية والتكنولوجية والاقتصادية)، والتي يؤخذ عليها أنها لم تضع نسباً محددة لخفض إنتاج النفايات الخطرة، كما أنها جاءت خالية من أية مدد زمنية لتنفيذ هذا الالتزام، ومن ثم كانت هذه الاتفاقية أقرب إلى صياغة المبادئ منها إلى التعاقد على انجاز التزامات محددة تحقق الهدف منها.

وعلى أساس ذلك يجب على دول الأطراف اتخاذ التدابير اللازمة التي تكفل خفض إنتاج توليد النفايات الخطرة إلى أدنى حد ممكن، وتكون مسؤولية تنفيذ هذا الالتزام من قبل الدول المتقدمة أكبر لكونها المنتجة الرئيسية للنفايات الخطرة في العالم، بعكس الدول النامية التي يكون إنتاجها للنفايات الخطرة؛ لذلك تلتزم الدول المتقدمة بتبني إجراءات وطنية لتقليل توليد النفايات الخطرة إلى الحد الأدنى، مع الأخذ في الاعتبار أن هذا الالتزام ليس التزاماً مطلقاً بتبني إجراءات وطنية لتقليل توليد النفايات الخطرة إلى الحد الأدنى، مع الأخذ في الاعتبار أن هذا الالتزام ليس التزاماً مطلقاً لأن الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية يجب أن تؤخذ في الحسبان.

(Katharina Kummer: 1992, P.539)

ثانياً/ تخفيض نقل النفايات الخطرة عبر الحدود

ناشدت الاتفاقية في الفقرة 20 من ديباجتها الدول الأطراف بتقليل حركة النفايات الخطرة عبر الحدود الدولية، كما أشارت المادة الرابعة الفقرة 2/د من الاتفاقية على أن الهدف من وراء خفض معدلات حركة النفايات الخطرة عبر الحدود يرجع إلى تحاشي الأضرار البيئية المحتملة من جراء ذلك إذ نصت: (يتخذ كل طرف التدابير اللازمة بغية ضمان خفض نقل النفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر الحدود إلى الحد الأدنى بما يتفق مع الإدارة السليمة بيئياً والفعالة لهذه النفايات، وإن يجري النقل بطريقة توفر الحماية للبيئة والصحة البشرية من الآثار الضارة التي قد تنجم عن هذا النقل).

ومن التطبيقات العملية لهذا الالتزام نجد ما ذهب إليه مجلس منظمة (OCED)، وهي منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية ومنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، والتي تغطي البلدان التالية: (ليبيا- الجزائر- البحرين- جيبوتي- مصر- العراق- الأردن- الكويت- لبنان- موريتانيا- المغرب- سلطنة عمان- فلسطين- قطر- السعودية- الإمارات- تونس- اليمن- سوريا).

الذي أصدر قراراً بتوصية سنة 1991م، حيث الدول الأطراف بالمنظمة على خفض أو تقليص حركة النفايات الخطرة، كما يلزمها باتخاذ ما يلزم من إجراءات لخفض حركة النفايات إلى أقل حد ممكن عبر حدود الدولة، طالما أن هذه النفايات لم تدخل ضمن النفايات التي يعاد استخدامها أو التي سوف يتم إعادتها مرة أخرى إلى دولة الإنتاج. (خدير: 2013م، ص 44)

ثالثاً/ الالتزام بحظر تصدير النفايات الخطرة والاستثناءات الواردة عليه:

يرد المبدأ العام بحظر تصدير النفايات الخطرة في مواضع مختلفة من اتفاقية بازل، منها نص المادة 4 الفقرة 1/أب التي تحظر تصدير النفايات الخطرة إلى الأطراف التي حظرت دخول النفايات إلى أراضيها ويعد حق الدولة في حظر دخول النفايات الخطرة إلى أقاليمها من الحقوق السيادية، وتلتزم الدول الأطراف التي تمارس حقها بحظر دخول النفايات إلى أراضيها بإبلاغ الأطراف الأخرى بقرارها عن طريق الأمانة العامة، حيث نصت المادة 1/4-أ من اتفاقية بازل على أن: (تبلغ الأطراف التي تمارس حقها في حظر استيراد النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بغرض التخلص منها، الأطراف الأخرى بقرارها عملاً بالمادة 13).

وتنص المادة 2/4- هـ على الحالات التي ينطبق فيها مبدأ الحظر، وتتمثل فيما يلي:

الأولى: حظر تصدير النفايات الخطرة إلى الدول التي حظرت بموجب تشريعاتها الوطنية استيراد النفايات وأبلغت الأطراف الأخرى بقراره.

الثانية: حظر تصدير النفايات الخطرة إلى الدول التي تنتمي إلى منظمة التكامل الاقتصادي أو السياسي، ولا سيما الدول النامية، والتي حظرت استيراد النفايات بموجب تشريعاتها أيضاً.

الثالثة: حظر تصدير النفايات إذا كان هناك اعتقاد لدى الأطراف بأن عملية التخلص من النفايات لن تدار بطريقة سليمة بيئياً. وهذا ما نصت عليه المادة 4/هـ من اتفاقية بازل على عدم السماح بتصدير نفايات خطرة أو نفايات أخرى إلى دولة أو مجموعة دول تنتمي إلى منظمة التكامل الاقتصادي أو سياسي تكون أطرافاً، ولا سيما إلى البلدان النامية التي حظرت بموجب تشريعها كل الواردات، أو إذا كان لديه سبب يدعو إلى الاعتقاد بأن النفايات قيد النظر لن تدار بطريقة سليمة بيئياً، طبقاً للمعايير التي تحددها الأطراف في اجتماعها.

كما فرضت اتفاقية بازل بموجب المادة 6/4 حظراً على تصدير النفايات الخطرة إلى المناطق التي تعتبر تراثاً مشتركاً للإنسانية، ومن هذه المناطق منطقة القطب الجنوبي حيث لدى اتفاقية بازل تطبيق معين في القطب الشمالي بسبب كمية النفايات المتولدة في مناطق مثل سيبيريا وشبه جزيرة كولا، واحتمالية نقل هذه النفايات عبر مياه القطب الشمالي، وتبرز أهمية اتفاقية بازل بالنسبة لمنطقة القطب الجنوبي في شروط الاتفاقية، التي تحظر صراحة بمقتضى المادة 6/4 تصدير النفايات الخطرة للتخلص منها داخل المناطق جنوب خط عرض 60 جنوباً. (Davor vidas: 2004 P.71)

ويتضح مما تقدم أن اتفاقية بازل لم تفرض حظراً مطلقاً على حركة النفايات الخطرة عبر الحدود، وإنما أخذت بالحظر النسبي أي حظر تصدير النفايات الخطرة إلى مناطق معينة.

ومن هذه الاستثناءات ما جاء في ديباجة اتفاقية بازل في الفقرة 25 بعدم السماح بحركات النفايات الخطرة عبر الحدود من دولة توليدها إلى أي دولة أخرى إلا إذا أجريت في ظل الظروف التي تحول دون تعرض صحة الإنسان والبيئة لأي خطر، وبالتالي يسمح بتصدير النفايات الخطرة عندما تنقل بطريقة لا تؤثر على سلامة البيئة في الدول المستوردة، وكذلك يسمح بتصدير النفايات كاستثناء على مبدأ الحظر في الحالة التي يتم فيها استيفاء الشروط الثلاثة التالية: (النشرات الصحفية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة: 2024م، ص 23).

(أ)- عندما لا تتوفر لدولة التصدير القدرة التقنية والمرافق الضرورية، والقدرة أو مواقع التخلص المناسبة لكي تتخلص من النفايات المعنية بطريقة سليمة بيئياً.

(ب)- قد يكون هنالك حاجة للنفايات المعنية كمواد خام من أجل صناعات إعادة تدوير أو الاستعادة في دولة الاستيراد.

(ج)- يسمح بتصدير النفايات إذا كان النقل عبر الحدود يتفق مع معايير أخرى تقرها الدول الأعضاء بشرط ألا تخرج تلك المعايير عن أهداف الاتفاقية.

(ب)- الالتزامات القانونية العامة إزاء التخلص من النفايات الخطرة:

ألزمت اتفاقية بازل الدول الأطراف بالتخلص الآمن من النفايات الخطرة، وذلك على النحو التالي:

(أ)- الالتزام بإدارة النفايات الخطرة إدارة سليمة بيئياً:

المقصود بالإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى بأنها: (اتخاذ جميع الخطوات العملية لضمان إدارة النفايات الخطرة، وغيرها من النفايات بصورة تقي صحة الإنسان من الآثار الضارة التي قد تنجم عن مثل هذه النفايات)، وهو ما أشارت إليه المادة 8/2 من اتفاقية بازل لسنة 1989م.

وقد حددت أمانة الاتفاقية بأن الإدارة السليمة بيئياً تتضمن تشديد الرقابة على تخزين ونقل ومعالجة وإعادة استخدام وإعادة التدوير والاسترجاع والتخلص النهائي للنفايات، ولقد ولدت الدول الأطراف العديد من المبادئ التوجيهية التقنية لتحديد ماهية الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى الخاضعة لاتفاقية بازل، ولقد تم تحديد عدد من المعايير تقوم عليها الإدارة السليمة بيئياً:

- 1- وجود بنية تحتية تنظيمية وتنفيذية تضمن الامتثال للقوانين المعمول بها.
- 2- توفر مواقع ومرافق مرخصة على مستوى عالٍ من التكنولوجيا لمكافحة التلوث والتعامل مع النفايات الخطرة بطريقة محددة، على أن يراعي مستوى التكنولوجيا في دولة التصدير.
- 3- ضرورة رصد آثار الأنشطة من قبل مشغلي المرافق الذين يقومون بإدارة تلك النفايات.
- 4- إذا اتضح من خلال عملية الرصد ظهور انبعاثات غير مقبولة فيجب اتخاذ الإجراءات اللازمة.
- 5- يجب أن يكون الأشخاص المشاركون في إدارة النفايات الخطرة قادرين ومدربين على مستوى عالٍ.

(Lisa widawsky: 2008 , P.590)

وبناء على ذلك تعد الإدارة السليمة للنفايات الخطرة من أهم الالتزامات التي نصت عليها اتفاقية بازل.

(ب)- التخلص من النفايات في أماكن قريبة من مكان توليدها:

إن التخلص من النفايات في دولة الانتاج أحد المبادئ الهامة التي جاءت بها اتفاقية بازل لمعالجة مشكلة نقل النفايات إلى خارج أماكن توليدها، وهذا ما ورد في صلب المادة 2/4 بأن على الدول الأطراف وضع الترتيبات المناسبة للتخلص من النفايات وفقاً للإجراءات المتاحة في اقليمها.

بالتأكيد أن الالتزام بمبدأ التخلص من النفايات الخطرة في دولة توليدها سوف يقضي على حركة النفايات الخطرة عبر الحدود، وبالتالي القضاء على المشاكل البيئية التي تنجم عن حركة النفايات الخطرة عبر الحدود. (لكن في الواقع هناك صعوبة في تطبيقه من قبل الدول الصناعية على اعتبار أغلبية الدول المنتجة للنفايات الخطرة هي الدول المتقدمة أي الدول الصناعية، فلم تذخر هذه الأخيرة جهداً في مفاوضات بازل في سبيل عدم فرض حظر على نقل النفايات الخطرة إلى دول العالم الثالث فكيف تقبل بالتخلص من نفاياتها على أراضيها، فالصعوبة تكمن في مدى استعداد هذه الدول في التخلص من النفايات في أراضيها).

(ج)- حظر الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة والنفايات الأخرى:

تناولت المادة 9 من اتفاقية بازل قضية الاتجار غير المشروع، وعرفته في المادة 1/9 بأنه: (أي انتقال عبر الحدود لنفايات خطرة، أو غيرها من النفايات، وذلك:

- 1- دون إخطار جميع الدول المعنية عملاً بأحكام هذه الاتفاقية، فإذا قام المولد أو المصدر بتصدير نفايات خطرة إلى دولة أخرى بدون توجيه إخطار مسبق للسلطة المختصة في الدولة المنقول إليها النفايات يكون المصدر أو المولد مرتكباً جريمة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة.
- 2- دون الحصول على موافقة الدول المعنية عملاً بأحكام هذه الاتفاقية.
- 3- نقل عبر الحدود النفايات الخطرة أو لنفايات أخرى بالحصول على موافقة الدول المعنية عن طريق التزوير، أو الادعاء الكاذب أو الغش من جانب المصدر أو المستورد.
- 4- نقل النفايات الخطرة والنفايات الأخرى بشكل لا يتطابق من الناحية المادية مع الوثائق.
- 5- ينتج عن تخلص متعمد (مثل الإلقاء) لنفايات خطرة أو نفايات أخرى مما يتناقض مع هذه الاتفاقية، والمبادئ العامة للقانون الدولي، يعتبر اتجاراً غير مشروع.

عليه يعد أي تصدير للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى وفقاً للحالات أعلاه اتجاراً غير مشروع بل هو جريمة، حيث نصت المادة 4 الفقرة 3 من اتفاقية بازل على أن: (تعتبر الأطراف أن الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة أو بالنفايات الأخرى فعل إجرامي)، وربت المادة 9 في الفقرات 2-3-4 الآثار التي تترتب على الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة والنفايات الأخرى، وذلك على النحو التالي:

أولاً/ الاتجار غير المشروع نتيجة تصرف قام به المصدر أو المورد:

إذا كان الاتجار غير المشروع قام به المصدر أو المورد، هنا تضمن دولة التصدير أن يقوم المصدر أو المولد بإعادة النفايات إليها، أو تقوم دولة التصدير بنفسها بإعادة النفايات إلى أراضيها إذا لزم الأمر، وإذا تعذر من الناحية العملية إعادة النفايات إلى دولة التصدير، تضمن دولة التصدير أن يتم التخلص من تلك النفايات بطريقة سليمة بيئياً، وذلك خلال 30 يوم من تاريخ إخطار دولة التصدير بحدوث اتجار غير مشروع بنفايات خطرة أو بنفايات خاضعة لأحكام اتفاقية بازل، أو خلال مدة زمنية أخرى تتفق عليها الدول المعنية، ويجب على السلطات المختصة في دولة التصدير أو دولة الاستيراد، أو دولة العبور أن لا تتخذ أي إجراء من شأنه إعاقة عودة تلك النفايات محل الاتجار غير المشروع إلى دولة التصدير.

ثانياً/ الاتجار غير المشروع نتيجة تصرف قام به المستورد أو المتخلص:

إذا قام المستورد باستيراد نفايات خطرة أو نفايات أخرى خاضعة لاتفاقية بازل، وتم تكييف هذا الاستيراد على أنه اتجار غير مشروع تضمن دولة الاستيراد أن يقوم المستورد أو متعهد التصريف (المتخلص) أو هي نفسها إذا اقتضى الأمر بالتخلص من النفايات محل الاتجار غير المشروع بشكل سليم من الناحية البيئية خلال 30 يوم من تاريخ إبلاغ دولة الاستيراد بحدوث اتجار غير مشروع بنفايات خطرة أو بنفايات أخرى خاضعة لاتفاقية بازل أو خلال مدة زمنية أخرى تتفق عليها الدول المعنية، ويجب على السلطات المختصة

في الأطراف المعنية أن تتعاون فيما بينها عند الضرورة في التخلص من النفايات محل الاتجار غير المشروع بطريقة سليمة بيئياً، وهذا ما أشارت إليه المادة 2/9-3 من اتفاقية بازل لسنة 1989م بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.

ولقد أشارت المادة 4/9 من ذات الاتفاقية أنه في حالة عدم اسناد النقل غير المشروع إلى المصدر أو المولد أو المستورد أو المتخلص، فيقع هنا على جميع الأطراف المعنية التعاون فيما بينها للتخلص بطريقة سليمة بيئياً من النفايات بأقرب وقت ممكن سواء كان في دولة التصدير أو دولة الاستيراد أو في مكان آخر.

2.2- الأساس التشريعي لمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة لدى المشرع الليبي:

حظر المشرع الليبي - ممارساً حقه - استيراد النفايات الخطرة والسامة أو السماح بمرورها في أراضي الدولة الليبية أو أجوائها أو في المياه الإقليمية، وذلك بموجب تشريعاتها الخاصة، وهي مواد القانون رقم 15 لسنة 2003م بشأن حماية وتحسين البيئة، (مدونة التشريعات: 2003م، ص 210). ولأحته التنفيذية رقم 448 لسنة 2009م، (مدونة التشريعات: 2010م، ص 84) وكذلك عن طريق تشريعاتها العامة كقوانين حماية الموارد البيئية، والأراضي الزراعية، والقانون الصحي، وقانون النفايات الصلبة، وغيرها من القوانين التي حاولت من خلال نصوصها تجريم تداول النفايات الخطرة، وذلك كالآتي:

- 1- قامت المادة 1/ق من اللائحة التنفيذية رقم 448 لسنة 2009م بتوضيح مفهوم النفايات الخطرة بأنها: (هي مخلفات المواد الخطرة وكذلك مخلفات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها المحتفظه بخواص المواد الخطرة التي ليس لها استخدامات تالية أصلية أو بديلة مثل النفايات الطبية والصيدلانية أو المبيدات بأنواعها أو المذيبات العضوية).
- 2- المادة 35 من القانون رقم 15 لسنة 2003م بشأن حماية وتحسين البيئة أشارت إلى: (حظر إلقاء المواد المشعة والخطرة والغازات السامة، وكذلك المفرقات وأية نفايات صناعية أو نووية بقصد التخلص منها أو تخزينها في المياه الإقليمية للدولة الليبية)، لتشير المادة 66 إلى عقوبة مخالفة هذا الحظر وهي غرامة مالية لا تقل عن 50.000 د.ل ولا تتجاوز 100.000 د.ل، والملاحظ على هذه المادة أنها لم تشر إلى عقوبة استيراد أو إلقاء أو طمر أو إغراق النفايات النووية في الأراضي الليبية أو المياه الإقليمية، وأشارت المادة 69 أن هذا النوع من الجرائم لا تقام دعوى عمومية بشأنها إلا بناء على طلب من وزارة البيئة، كما أجازت الصلح بين المخالف ووزارة البيئة طبقاً للشروط والإجراءات التي يتفق عليها الطرفان على ألا تقل القيمة المالية التي يجري التصالح بشأنها عن الحد الأدنى للغرامات المبينة بتلك المواد.
- 3- أما المادة 17 فقد أشارت إلى: (حظر استيراد النفايات الخطرة والسامة أو السماح بمرورها في أراضي الدولة الليبية أو أجوائها أو في المياه الإقليمية أو منطقة حماية الصيد أو المنطقة البحرية الاقتصادية الخالصة أو الجرف القاري، وكافة المناطق البحرية الأخرى الخاضعة للدولة الليبية، إلا طبقاً للإجراءات المعتمدة من الهيئة وفق المتطلبات المنصوص عليها في الاتفاقيات والمعاهدات الدولية ذات العلاقة بنقل ومناولة المخلفات الخطرة).

هذه الإجراءات تعتبر التدبير الوقائي المختص بمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة. ولكن إلى جانب هذه التدابير الخاصة هناك تدابير وقائية عامة قابلة للتطبيق على جميع الأفعال التي من شأنها تلويث البيئة، والتي يعتبر الاتجار بالنفايات الخطرة منها:

- 1- وضع مجموعة من المبادئ الأساسية الواجب التقيد بها من قبل كل شخص طبيعي أو معنوي، عام أو خاص نصت المادة 10: (تلتزم الشركات الصناعية والكيميائية والمستشفيات ومراكز الأبحاث وما شابهها والتي ينتج عن أنشطتها مخلفات خطرة أو سامة أو مشعة..... التي تحددها الهيئة العامة للبيئة..... ولا يجوز إلقاء هذه المواد والتخلص منها ضمن القمامة والمخلفات المنزلية). (المادة 10 من قرار وزير الحكم المحلي المفوض رقم 28 لسنة 2019م بشأن لائحة النظافة العامة، الصادر في طرابلس 10/3/2019م).
- 2- حظر إلقاء النفايات والمواد الكيماوية أمام المباني الإدارية وفي الشوارع والأماكن المفتوحة للجمهور و.....). وذلك في متن المادة 3 من القانون رقم 13 لسنة 1984م بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة، صدر عن مؤتمر الشعب العام الموافق 19/4/1984م). وكذلك حث الشركات والمنشآت الصناعية وغيرها من المنشآت التي تنتج عن أنشطتها مخلفات خطرة أو ضارة بالصحة العامة مثل المخلفات الصناعية والكيماوية..... والتخلص منها بالوسائل الفنية التي توافق عليها اللجنة الشعبية للمرافق في البلدية المختصة). وهي المادة 6 من القانون رقم 13 لسنة 1984م بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة، الصادر عن مؤتمر الشعب العام الموافق 19/4/1984م.
- 3- مشروع دستور ليبيا سنة 2016م نص المادة 23 بعنوان: البيئة

(حماية البيئة وسلامتها التزام على الدولة وكافة الأشخاص المقيمين بها والعابرين لإقليمها وتتخذ الدولة التدابير اللازمة لتنميتها وصون عناصرها ومكوناتها من التلوث وتكفل تعويض الأضرار الناتجة من قبل المسؤولين عنها، وتعتبر الدعاوى القضائية بشأن سلامة البيئة دعاوى حق عام دون رسوم قضائية، ولا تسقط الجرائم المتعلقة بها بالتقادم)، وذلك في المادة 23 من مشروع دستور ليبيا، البيضاء 2017/7/29م.

4- قانون اعتماد النظام الداخلي لمجلس النواب أشار إلى اللجان الدائمة بالمجلس 22 لجنة، اللجنة رقم 10 هي لجنة الصحة والبيئة، والتي أشارت المادة 37 إلى اختصاصات اللجنة في الفقرة 8، وهي مراقبة عملية طمر النفايات الضارة واقتراح القوانين التي تمنع طمر هذه النفايات في مناطق البلاد). (المادة 37 من القانون رقم 4 لسنة 2014م بشأن اعتماد النظام الداخلي لمجلس النواب).

مما سبق يتضح أن المشرع الليبي قد حاول إرساء قواعد الحماية لعناصر البيئة من مخاطر التلوث بالنفايات الخطرة، إلا أن الأحداث التي مرت بها الدولة الليبية في السنوات الأخيرة أدت إلى تقادم الوضع البيئي الأمر الذي يتقل كاهل مؤسسات الدولة في ليبيا ببدل قصارى المجهودات، والعديد من الالتزامات.

الخاتمة

تعتبر النفايات الخطرة التحدي الجديد الذي يهدد البيئة والوجود الإنساني، والتي بدأت دول العالم تعاني من آثاره السلبية مع عدم استئثار لغير أفضل في ظل تفاقمها واستمرار حدوثها، ولقد تناول البحث النظام التشريعي الدولي والوطني لمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة من خلال بحثين، حيث تم التعرف على ماهية النفايات الخطرة في المبحث الأول ثم الأساس التشريعي لمكافحة الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة في ظل اتفاقية بازل سنة 1989م والمشرع الليبي.

تم التوصل في ختام هذا البحث عدد من النتائج والتوصيات، وهي النحو التالي:

1.1- النتائج:

- 1- تعد اتفاقية بازل من الأعمال القانونية التي تعكس الاعتراف العالمي بمشكل الاتجار غير المشروع بالنفايات الخطرة، وتوفر أساساً للحلول المستقبلية، وإن كان يؤخذ عليها افتقارها للوسائل التي تضمن التزام دول الأطراف بتطبيق أحكامها.
 - 2- تجاهل اتفاقية بازل لظروف الدول النامية فيما يخص رغبتها في الوصول إلى حظر تام لنقل النفايات عبر الحدود.
 - 3- قيام الدولة الليبية بوضع عدد من التشريعات التي كانت في مجملها تجسيدا لما جاءت به اتفاقية بازل التي عالجت مسألة الاتجار غير المشروع.
 - 4- في غياب الموقف الدولي ازاء ما تتعرض له البيئة الليبية من تلوث بالنفايات الخطرة الموجودة في قبالة سواحلها، وفي باطن صحرائها الأمر الذي أدى إلى تسفيه جهود الدولة الليبية للتخلص من تلك النفايات.
2. 1- التوصيات:
- 1- العمل على تشجيع الدول للانضمام لاتفاقية بازل، وخاصة الدول المتقدمة صناعياً التي تساهم بدورها في تعزيز نطاق الحماية منها اليابان والصين والولايات المتحدة.
 - 2- تشجيع الدول بالمصادقة على التعديل بفرض حظر مطلق على تصدير النفايات الخطرة، والغاء الاستثناءات التي تسمح بانتقال النفايات الخطرة بين الدول الأعضاء؛ لأن هذه الاستثناءات تفتح الباب على مصريه نحو الاتجار غير المشروع للنفايات الخطرة.
 - 3- يتعين على الدول أن تطور تشريعاتها وتنفذ نهج مشترك لتحديد احتياجاتها الداخلية والأولويات لتشجيع ثقافة الامتثال لهذه التشريعات التي يجب أن تتلاءم مع المبادئ التي جاءت بها اتفاقية بازل من جهة أخرى، والمتطلبات الداخلية من جهة أخرى.
 - 4- ضرورة المطالبة الدولية بإيقاف الاعتداء على البيئة الليبية بتقديم مذكرة إلى أمانة اتفاقية بازل، وكذلك أثناء عقد قمم COP الدولية السنوية، وذلك استناداً إلى ما جاء في نصوص اتفاقية بازل سنة 1989م.

قائمة المراجع

أولاً/ المراجع العربية

- 1- (ابن منظور)، أبو الفضل جمال الدين محمد بن مكرم، (1988م)، لسان العرب، الجزء 14، منشورات دار صادر/بيروت.

- 2- أيوب أحمد مختار، مقال بعنوان: (تجارة النفايات الخطرة: تجارة الموت)، متاح على الرابط الإلكتروني: <https://medicalwaste.org.ly>، 2020م.
- 3- بواط، محمد، (2016م)، حماية البيئة من النفايات الخطرة في ضوء أحكام القانون الدولي العام، أطروحة دكتوراه كلية القانون، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان/الجزائر.
- 4- الحجار، صلاح محمد، (2004م)، إدارة المخلفات الصلبة، البدائل، الابتكارات، الحلول، الطبعة الأولى، منشورات دار الفكر العربي.
- 5- خدير، أحمد، (2013م)، المعالجة القانونية للنفايات الخطرة في القانون الدولي، رسالة ماجستير، كلية القانون، جامعة عنون/الجزائر.
- 6- خلدون مبارك، مقال بعنوان: الالتزامات العامة لاتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود، تاريخ النشر: 2022/12/16م، متاح على الرابط الإلكتروني: <https://medicalwaste.org.ly/category>.
- 7- الدسوقي، طارق إبراهيم، (2009م)، الأمن البيئي- النظام القانوني لحماية البيئة، منشورات دار الجامعة الجديدة.
- 8- سارة مبارك الهاجري، مقال بعنوان: بلاغ جديد لاتفاقية بازل من دولة فلسطين ضد إسرائيل لتهديتها نفايات خطرة إلى الأراضي الفلسطينية، متاح على الرابط الإلكتروني: <https://www.s-palestine.net/ar/?Action=PrintNews&ID=54150>، 2021م.
- 9- الشويخ، أسامة فرج أحمد، (2012م)، التعويض عن الضرر البيئي العابر للحدود، منشورات دار المعارف الإسكندرية.
- 10- عاكف أبو بكر، مقال بعنوان: المافيا البيئية، منشور على الرابط الإلكتروني: <https://www.jstor.org/topic/hazardous-waste-management>، 2022م.
- 11- عبد الحافظ، معمر رتيب محمد، (2007م)، المسؤولية الدولية عن نقل وتخزين النفايات الخطرة، منشورات دار النهضة العربية/مصر.
- 12- عبد الهادي محمد عبد الهادي، مقال بعنوان: حتى لا يتحول شمال إفريقيا إلى مدفن للنفايات الخطرة، منشور بتاريخ ديسمبر 10، 2022م، متاح على الرابط الإلكتروني: <https://masr360.net/climate/>، تاريخ الزيارة: 2024/4/7م.
- 13- العيال، عبدالله تركي حمد، (2007م)، الضرر البيئي وتعيضه في المسؤولية المدنية، رسالة ماجستير، كلية الحقوق جامعة النهدين/العراق.
- 14- ماهر عبد القوي، مقال بعنوان: الكوارث البيئية: (قصة السفينة بروبو كوالا Probo Koala)، متاح على الرابط الإلكتروني: <https://medicalwaste.org.ly>، 2021م.
- 15- محمد ناصر، مقال منشور بعنوان: كارثة «روبمار» تهدد سبل العيش والتنوع الحيوي في البحر الأحمر آخر تحديث: 3 مارس 2024 م - 22 شعبان 1445 هـ، منشور على الرابط الإلكتروني: <https://aawsat.com/>.
- 16- النشرات الصحفية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، نشرة عن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود، منشورة على موقع اتفاقية بازل <http://www.basel.int>، سنة 2024م.

ثانياً/ المراجع الأجنبية

- 1- Davor vidas , protecting the polar marine environment law and polhgy for pollution prevention, Cambridge university press ,2004.
- 2- JEAN-maurice Arbour ,SOPHIE Lavallee ,Droit international Droit international De L'Environnement ,editions YVON BLAIS,2006.
- 3- Katharina Kummer, the international regulation of trans boundary traffic in hazardous wastes the 1989 Basel convention , International and Comparative Law Quarterly ,volume 41 , Issue3, 1992.
- 4- Lisa widawsky , in my backyard : how enabling hazardous waste trade to developing nations can improve the Basel convention s ability to achieve environmental justice ,Environmental law (vol.38: 577) 2008.

- 5- Rapport de la quatrième réunion de la Conférence des -Parties à la Convention de Bâle ,UNEP/CHW.4/35, 1998.

تكامل السياسات الضريبية والاقتصاد الدائري مسار نحو اقتصاد مستدام –دراسة حالة الجزائر –

جمال الدين سيليني ، جامعة البليدة 02 لونيبي علي، البليدة، الجزائر

d_silini@hotmail.com

وسام فارح، جامعة البليدة 02، البليدة، الجزائر

farehwissem1@gmail.com

الملخص

يواجه العالم اليوم تحديات بيئية واقتصادية كبيرة مما يدفع الدول الى البحث عن أنظمة اقتصادية أكثر استدامة. هدفت الدراسة الى تقييم دور الاقتصاد الدائري والسياسات الضريبية في تحقيق نظام اقتصادي مستدام، حيث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وهذا قصد الالمام بمختلف الجوانب النظرية لبحث وعرض مختلف لمفاهيم المتعلقة بالاقتصاد الدائري والسياسات الضريبية، بالإضافة لتناولنا بالتحليل والعرض لرهانات وافاق الاستثمار في الاقتصاد الدائري في الجزائر. وقد خلصت الدراسة الى ان الجزائر تتمتع بإمكانيات كبيرة في الاقتصاد الدائري مع عدم كفاية السياسات الضريبية الحالية، على رغم من سعي الحكومة الجزائرية النهوض بهذا النوع من الاقتصاديات، وتحقيق نظام اقتصادي مستدام يحقق الاكتفاء الذاتي وكذا ترقية الصادرات.

كلمات مفتاحية: اقتصاد الدائري، سياسات الضريبية، اقتصاد المستدام، إكتفاء ذاتي.

Abstract:

Today, the world is facing major environmental and economic challenges, which push countries to search for more sustainable economic systems. The study aimed to evaluate the role of the circular economy and tax policies in achieving a sustainable economic system, where the descriptive analytical approach was used, and this is in order to familiarize themselves with the various theoretical aspects of research and presentation of different concepts related to the circular economy and tax policies, in addition to analyzing and presenting the bets and prospects of investment in the circular economy in Algeria. The study concluded that Algeria has great potential in the circular economy with the inadequacy of current tax policies, despite the Algerian government's efforts to promote this type of economy, achieve a sustainable economic system that achieves self-sufficiency and promote exports.

Keywords: circular economy, tax policies, sustainable economy, self-sufficiency.

1- مقدمة:

يعد الاقتصاد الدائري نمودجا اقتصاديا بديلا، يركز على التقليل من الاعتماد على الموارد الطبيعية وتعزيز إعادة الاستخدام وإعادة التدوير وإدارة النفايات بكفاءة.

تلعب السياسات الضريبية دورا محوريا في دعم هذا النموذج الاقتصادي من خلال تشجيع الممارسات المستدامة ومعاقبة السلوكيات الضار بالبيئة.

من خلال استكشاف دور السياسة الضريبية في الجزائر، سنسلط الضوء على كيفية تأثيرها على تحقيق التنمية المستدامة وتعزيز التوجه نحو الاقتصاد المستدام من خلال تعزيز ممارسات الاقتصاد الدائري.

1-1- إشكالية البحث:

هل تعزز السياسات الضريبية الحالية في الجزائر الاقتصاد الدائري كمسار نحو الاقتصاد المستدام؟ وما هي السياسات الضريبية المطلوبة لتعزيز دور الاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة في البلاد؟

2-1- أهمية البحث:

تأتي أهمية هذا البحث من ضرورة تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر والتي تتطلب اعتماد سياسات ضريبية متوازنة وفعالة تدعم الاقتصاد الدائري وتحد من الانبعاثات الضارة.

3-1- أهداف البحث:

1. تحليل السياسات الضريبية الحالية في الجزائر وتقييم فعاليتها في تعزيز الاقتصاد المستدام.

2. دراسة دور الاقتصاد الدائري في تعزيز الاستدامة البيئية والاقتصادية.

3. تقديم توصيات لتعزيز دور السياسات الضريبية في تعزيز الاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة.

2- السياسة الضريبية في الجزائر

في الجزائر تشكل السياسة الضريبية من مجموع القوانين والتشريعات الجبائية المشكلة لنظام الضريبي الجزائري.

1-2- ماهية السياسة الضريبية

سيتم التطرق إليها من خلال التعاريف التالية:

تعريف السياسة الضريبية:

تعرف بانها مجموعة البرامج التي تخططها الحكومة وتنفذها عن عمد مستخدمة فيها كافة الأدوات الضريبية الفعلية والمحتملة للإحداث اثار معينة وتجنب اثار أخرى تتلاءم مع اهداف المجتمع الاقتصادية والسياسيات الاجتماعية. (بن شعوان، 2021-2022، ص45)

تعتبر السياسة الضريبية عن مجموعة من التدابير ذات الطابع الضريبي المتعلق بتنظيم التحصيل الضريبي قصد تغطية النفقات العمومية من جهة وتأثير على الوضع الاقتصادي والاجتماعي حسب التوجهات العامة للاقتصاد. (بن شعوان، 2021-2022، ص45)

انها تلك السياسة التي تتبعها الدولة حيال توجيه ضرائبها نحو تحقيق اهداف معينة محددة، ونابعة من الاستراتيجية العامة لها المستخدمة في ذلك سلطتها العامة وكافة الوسائل والأدوات الضريبية الممكنة الخالية، والمتوقعة الازمة لتحقيق تلك الأهداف. (برابح، 2015-2016، ص 49)

أدوات السياسة الضريبية:

ونذكر منها ما يلي: (بن شعوان، 2021-2022، ص45)

الإعفاءات الضريبية: تلغي الالتزام بدفع جزء من الضرائب للمستثمرين في نشاط محدد، سواء كانت جزئية او كلية، مما يتيح لهم الزيادة في الأرباح

تخفيضات الوعاء: تسمح بتقليل الدخل الخاضع للضريبة من خلال تطبيق خصومات على المصاريف، مما يتيح للمستثمر الحصول على توفيريات ضريبية.

تخفيضات المعدل، تسمح للمكلف بتحمل معدلات ضريبية اقل من المعدلات العادية، حيث قد تشمل معدلات ضريبية منخفضة للأرباح المستثمرة بدلا من المعدل العادي للأرباح الشركات.

العفو الضريبي: هو برنامج يمنح المكلفين فرصة لتسوية الضرائب الماضية بدون عواقب قانونية او مالية جزئية او كلية، ما قد يسهم في الحفاظ على المصداقية.

ترحيل الخسائر ونظام الاهتلاك: يحق للمكلف ترحيل الخسائر التشغيلية بعد استنفاد فترة الاعفاء الضريبي ويمكن تقسيمها على السنوات التالية، بتخفيض أرباحها، ويمكن استرداد الخسائر دون قيود زمنية، نسبة الحسم تكون عامة 25 بالمئة من الربح السنوي، وهذه التقنية تساعد في تآكل رأس المال بسبب الخسائر المتركمة.

أما الاهتلاك فيعد تكلفة قابلة للخصم من الدخل الخاضع للضريبة، ويتعلق بالتسجيل المحاسبي للخسائر التي تتدهور قيمتها مع الزمن لعرضها بقيمتها الصافية في الميزانية، فنظام الاهتلاك يقلل من الضريبة المستحقة. (لموشي، 2018، ص 4)

2-2 السياسة الضريبية في الجزائر:

ترتبط السياسة الضريبية في الجزائر بالنظام الضريبي باعتباره الوسيلة التي من خلالها تقنن وتنفذ وتراقب هذه السياسة، إذا فالنظام الضريبي يتمثل في مجموعة من الضرائب التي يراد باختيارها وتطبيقها في مجتمع معين تحقيق الأهداف المسطرة في إطار السياسة الضريبية. (زواق، دت، ص 86)

الهيكل العامة للنظام الضريبي في الجزائر:

يمكن تقسيمه وفق العناصر التالية: (حابي، 2022-2023، ص 15-17)

من حيث نقل العبء الضريبي:

الضرائب المباشرة: هي الضرائب التي يتم دفعها مباشرة من قبل المكلفين بها لصالح السلطة الضريبية، ولا يمكن نقل عبئها إلى أطراف ثالثة، حيث ترتبط بشكل مباشر بالأفراد أو الشركات التي تدفعها. تشمل هذه الضرائب الضريبة على الدخل والأرباح التجارية والصناعية للشركات، ويُعتبر المكلف القانوني هو المكلف النهائي لهذه الضرائب.

الضرائب غير المباشرة: هي الضرائب التي يتم تحصيلها من المستهلك النهائي بوساطة وسيط، ولا يمكن نقل عبئها قانونيًا إلى المكلفين الأصليين. يتم جمع هذه الضرائب من خلال العمليات التجارية أو الخدمات وتحويلها إلى الخزينة العامة. مثال على ذلك هو الضريبة على القيمة المضافة (VAT) التي يتم فرضها على السلع والخدمات عند كل مرحلة من مراحل الإنتاج والتوزيع، وتدفع في النهاية من قبل المستهلك النهائي.

من حيث المادة الخاضعة:

ضرائب الأشخاص: هي الضرائب التي تُفرض على الأفراد المقيمين في منطقة معينة، وتُحصل استنادًا إلى وضعهم الاجتماعي بغض النظر عن ثروتهم الشخصية. تتميز هذه الضرائب بسهولة تحصيلها وتحديد معدلاتها، حيث يتم تقديمها من خلال دفعات من الأفراد أنفسهم. وعلى الرغم من أنها تعتبر عادلة لأنها لا تعتمد على الثروة، إلا أنها قد تعتبر ثقيلة بالنسبة للأفراد ذوي الدخل المنخفض.

ضرائب الأموال: تعتمد على ما يملكه الفرد من ثروة وليس على شخصه بذاته. يمكن أن يشمل ذلك الدخل السنوي ورأس المال وأي ممتلكات أخرى قد يكون للشخص. بمعنى آخر، يتم فرض هذه الضرائب استنادًا إلى الدخل ورأس المال للأفراد.

ضرائب متعددة: تشمل تطبيق أكثر من نوع واحد من الضرائب على الأفراد أو الشركات نتيجة لتنوع أنشطتهم ومصادر دخلهم. يمكن أن تختلف أنواع الضرائب المفروضة بناءً على طبيعة الأنشطة التجارية أو الاستثمارية التي يشارك فيها الأفراد أو الشركات.

من حيث الواقعة المنشئة للضريبة:

ضرائب الدخل: تُفرض على المبالغ النقدية التي تأتي من مصادر متعددة مثل رأس المال أو العمل أو كليهما، وتدفع بشكل منتظم ومتكرر خلال فترة زمنية معينة. يتم تحديد المكلف بالضريبة استنادًا إلى السلع أو الخدمات التي يقدمها أو ينتجها خلال فترة زمنية محددة.

ضرائب رأس المال: تشمل جميع الأصول الحقيقية والمالية والمادية والمعنوية التي يمتلكها الفرد أو الشركة لفترة زمنية معينة ويمكن تقدير قيمتها بالنقد. يشمل ذلك العقارات والأسهم والسندات والسلع والمخزون والمواد الخام وحقوق الملكية الفكرية. يجب على المكلفين بالضريبة على رأس المال جرد وتقييم أصولهم وخصومهم لتحديد المبلغ الخاضع للضريبة.

ضرائب الإنفاق: هي الضرائب التي تُفرض عند استخدام الأفراد لدخلهم وإنفاقهم في مختلف المجالات، وتنقسم إلى عدة أنواع:

ضريبة على التداول: تتعلق بالعمليات القانونية التي يقوم بها الأفراد وتتضمن التصرفات في الممتلكات مثل ضرائب التسجيل والطابع.

ضرائب على الاستهلاك: تُفرض عند شراء السلع والخدمات وتشمل ضرائب استهلاك معينة على أنواع معينة من السلع، مثل ضريبة القيمة المضافة، وتكون هذه الضرائب مدمجة في قيمة السلع والخدمات.

ضرائب على الإنتاج: تُفرض على السلع والخدمات أثناء عملية التحويل من الحالة الخام إلى المنتج النهائي، وتُحسب بناءً على كمية الإنتاج قبل خروجها من المصنع.

من حيث المعدل او سعر الضريبة:

الضرائب التصاعدية: هي الضرائب التي تفرض بشكل يتناسب مع مستوى الدخل أو الثروة، حيث يزداد معدل الضريبة كلما زاد الدخل أو الثروة. هذا يعني أنها تتناسب بشكل طردي مع الوعاء الضريبي، مما يساهم في تحقيق العدالة الاجتماعية وتوزيع الثروة بشكل أكثر توازناً. مثال على ذلك هو قانون حساب الضريبة على الدخل الإجمالي حيث يتزايد معدل الضريبة كلما زاد الدخل السنوي للفرد أو الشركة.

الضرائب النسبية: هي الضرائب التي تتميز بثبات نسبة الضريبة على الوعاء الضريبي بغض النظر عن تغيرات الوعاء الضريبي نفسه. يعني ذلك أن الضرائب تفرض بنسبة ثابتة على الدخل أو الثروة، دون أن يتأثر معدل الضريبة بتغير الوعاء الضريبي. مثال على ذلك هو نسب الضريبة على أرباح الشركات التي يُفرض عليها نسبة محددة من الأرباح بغض النظر عن حجم الأرباح نفسها، مثل نسبة الضريبة التي تبلغ 19% للنشاطات الإنتاجية و23% لأنشطة البناء و26% لأنشطة التجارية وتقديم الخدمات.

3- الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة:

يعرف العالم توجهها جادا نحو الاقتصاد الدائري، وتعزيز من الخطط الاقتصادية والتنظيمات التشريعية التي من شأنها تعزيز التنمية المستدامة.

1-3 ماهية الاقتصاد الدائري:

تعريفه:

يعتبر ذلك الاقتصاد الذي لا ينتج عنه نفايات نهائيا الا بكميات قليلة جدا وفي اضيح الحدود، ولا يترتب عليه اثار سلبية على البيئة، ويقوم على تدوير المكونات والمنتجات، وإعادة الاستخدام والتدوير بجودة عالية، كما ان السلع والمنتجات تكون قابلة للإصلاح والتجديد من بداية تصميمها بما يضمن الاستفادة منها مرات عديدة، وبالتالي ضمان الاستخدام الأمثل والفعال للموارد المتاحة، بما يحقق التنمية المستدامة. (اقبه، 2022، ص 9).

هو نظام صناعي او نظام متجدد قائم على إعادة التصميم والتحول نحو استخدام الطاقة المتجددة، وتجنب استخدام الموارد الضارة، ويهدف الى القضاء على النفايات من خلال التصميم المميز للمواد والمنتجات ونماذج الاعمال. (بن موسى، 2022، ص 35)

هو نهج وأسلوب من شأنه ان يحول وظيفة الموارد في الاقتصاد، حيث سوف تصبح النفايات الناتجة عن المصانع مدخلا قيما لعملية أخرى، ويمكن اصلاح المنتجات او إعادة استخدامها او تطويرها بدلا من التخلص منها. (اقبه، 2022، ص 35).

الاقتصاد الدائري: أشار سوفي في سنة 2016 الى ان الاقتصاد الدائري يشير الى انتاج واستهلاك السلع من خلال تدفقات الموارد ذات الحلقة المخلفة التي تستوعب العوامل الخارجية البيئية المرتبطة باستخراج المواد البكر وتوليد النفايات بما في ذلك التلوث. (اقبه، 2022، ص 35).

يمكن تعريف الاقتصاد الدائري: بانه نظام اقتصادي للتبادل والإنتاج يهدف في جميع مراحل دورة حياة المنتجات الى زيادة كفاءة استخدام الموارد وتقليل التأثير على البيئة. (اقبه، 2022، ص 35).

الاقتصاد الدائري لا يهدف الى القضاء على النفايات فحسب، بل أيضا لإيجاد قيمة جديدة لها، غالبا ما تصبح النفايات كمادة وسيطة لاستخدام التالي، وبذلك يعتبر نمودجا اقتصاديا متميزا يقوم على خلق طاقات جديدة من إعادة استخراج الموارد من منتجات مستخدمة انتهى عمرها (النفايات) لإعادة استخدامها في منتجات أخرى بواسطة إعادة تدويرها، مما يجعل الموارد تدور في حلقة دائرية تسمح بخلق منافع اقتصادية وبيئية. (التشريع البيئي ، www.mfdgi.gov.dz)

2-3 مبادئ الاقتصاد الدائري:

ان الاقتصاد الدائري يهدف الى الحفاظ على المنتجات والمكونات، والموارد بأعلى فائدة وقيمة في جميع الأوقات، وذلك بناء على ثلاث مبادئ أساسية هي: (بن زرارة، 2022، ص 966)

- المحافظة على راس المال الطبيعي وتعزيزه عن طريق التحكم في المخزونات المحدودة، وموازنة تدفقات الموارد المتجددة.
- تحسين عائد الموارد عن طريق تدوير المنتجات والمكونات والموارد بأعلى فائدة.
- فعالية النظم من خلال الكشف عن العوامل الخارجية السلبية.

3-3- تطور التشريع البيئي في مجال ترميم النفايات في الجزائر:

عرف التشريع البيئي الجزائري على مدار سنوات عدة مختلف التطورات والتحديثات القانونية والتنظيمية التي من شأنها تعزيز ترميم النفايات وحسن ادارتها.

قوانين:

قانون رقم 01-19 ماضي في 27 رمضان 1422 الموافق 12 ديسمبر 2001، يتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها.

النصوص التطبيقية:

- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 02-372 مؤرخ في 6 رمضان 1423 الموافق 11 نوفمبر 2002، يتعلق بنفايات التغليف.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 04-199 مؤرخ في أول جمادى الثانية عام 1425 الموافق 19 يوليو سنة 2004، يحدد كفايات إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 03-477 مؤرخ في 15 شوال عام 1424 الموافق 9 ديسمبر سنة 2003، يحدد كفايات وإجراءات إعداد المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة ونشره ومراجعته.
- ❖ قرار مؤرخ في 7 ربيع الأول عام 1429 الموافق 15 مارس سنة 2008، يتضمن تعيين أعضاء اللجنة المكلفة بإعداد المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة.
- ❖ قرار مؤرخ في 23 ذي الحجة عام 1442 الموافق 2 غشت سنة 2021، يتضمن تعيين أعضاء اللجنة المكلفة بإعداد المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 03-478 مؤرخ في 15 شوال عام 1424 الموافق 9 ديسمبر سنة 2003، يحدد كفايات تسيير نفايات النشاطات العلاجية.
- ❖ قرار وزاري مشترك مؤرخ في 30 ربيع الثاني عام 1432 الموافق 4 أبريل سنة 2011، يحدد كفايات معالجة النفايات المتكونة من الأعضاء الجسدية.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 04-210 مؤرخ في 10 جمادى الثانية عام 1425 الموافق 28 يوليو سنة 2004، يحدد كفايات ضبط المواصفات التقنية للمغلفات المخصصة لاحتواء مواد غذائية مباشرة أو أشياء مخصصة للأطفال.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 04-409 مؤرخ في 2 ذي القعدة عام 1425 الموافق 14 ديسمبر سنة 2004، يحدد كفايات نقل النفايات الخاصة بالخطرة.
- ❖ قرار وزاري مشترك مؤرخ في 26 شوال عام 1434 الموافق 2 سبتمبر سنة 2013، يحدد محتوى ملف طلب رخصة نقل النفايات الخاصة بالخطرة وكفايات منح الرخصة وكذا خصائصها التقنية.
- ❖ قرار وزاري مشترك مؤرخ في 26 شوال عام 1434 الموافق 2 سبتمبر سنة 2013، يحدد الخصائص التقنية للملصقات النفايات الخاصة بالخطرة.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 04-410 مؤرخ في 2 ذي القعدة عام 1425 الموافق 14 ديسمبر سنة 2004، يحدد القواعد العامة لتهيئة واستغلال منشآت معالجة النفايات وشروط قبول النفايات على مستوى هذه المنشآت.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 05-314 مؤرخ في 6 شعبان عام 1426 الموافق 10 سبتمبر سنة 2005 يحدد كفايات الاعتماد التجمعات منتجي و/أو حائزي النفايات الخاصة.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 05-315 مؤرخ في 6 شعبان عام 1426 الموافق 10 سبتمبر سنة 2005 يحدد الكفايات التصريح النفايات الخاصة بالخطرة.
- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 06-104 مؤرخ في 29 محرم عام 1427 الموافق 28 فبراير سنة 2006، يحدد قائمة النفايات بما في ذلك النفايات الخاصة بالخطرة.

- ❖ مرسوم تنفيذي رقم 2007-205 مؤرخ في 15 جمادى الثانية عام 1428 الموافق 30 يونيو سنة 2007، يحدد كفاءات وإجراءات وإعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها ونشره ومراجعته.
 - ❖ مرسوم تنفيذي رقم 09-19 مؤرخ في 23 محرم عام 1430 الموافق 20 يناير سنة 2009، يتضمن تنظيم نشاط جمع النفايات الخاصة.
 - ❖ مرسوم تنفيذي رقم 19-10 مؤرخ في 16 جمادى الأولى عام 1440 الموافق 23 جانفي سنة 2019، ينظم تصدير النفايات الخاصة الخطرة.
 - ❖ قرار مؤرخ في 21 ربيع الثاني عام 1441 الموافق 18 ديسمبر سنة 2019، يتضمن تعيين أعضاء اللجنة المشتركة بين القطاعات لتصدير النفايات الخاصة الخطرة.
 - ❖ قرار مؤرخ في 16 شوال عام 1441 الموافق 8 يونيو عام 2020، يتضمن المصادقة على النظام الداخلي للجنة المشتركة بين القطاعات لتصدير النفايات الخاصة الخطرة.
 - ❖ قرار مؤرخ في 16 شوال عام 1441 الموافق 8 يونيو سنة 2020، يحدد كفاءات تأهيل مصادر النفايات الخاصة الخطرة.
 - ❖ قرار مؤرخ في 28 ربيع الأول عام 1443 الموافق 4 نوفمبر سنة 2021، يعدل القرار المؤرخ في 21 ربيع الثاني عام 1441 الموافق 18 ديسمبر سنة 2019 والمتضمن تعيين أعضاء اللجنة المشتركة بين القطاعات لتصدير النفايات الخاصة الخطرة.
- 4-3- تجربة الجزائر في مجال الاقتصاد الدائري:**

عرفت الجزائر في الفترة الأخيرة وعبر العديد من الإجراءات والفعاليات الدولية منها والمحلية في مجال الاقتصاد الدائري خاصة ما تعلق منها بإعادة تدوير النفايات

الصالون الدولي لإعادة تدوير وتثمين النفايات في الجزائر:

اصبح معرض ريفا الحدث الرئيسي في مجال تدوير و تثمين النفايات في الجزائر ، يناقش سبل تعزيز الاقتصاد الأخضر ، تتمحور فكرة الصالون حول التعرف على معدات و التقنيات المستخدمة في مجال معالجة و استرجاع النفايات ، وكذا الخبرات و المؤسسات الناشطة في مجال رسكلة و تدوير النفايات ن كمال يهدف الصالون الى تشجيع الاستثمار و انشاء شركات جديدة في مجال تثمين النفايات خاصة فيما يتعلق بالنفايات الصناعية . كما يعرف الصالون على هامشه تنظيم ندوات من خبراء مختصين في مجالات البيئة و استرجاع و تدوير النفايات ، و هذا بمشاركة العديد من القطاعات الاقتصادية على غرار مرافق جمع و فرز النفايات و معالجتها و إعادة تدويرها خاصة منها النفايات الصناعية ، بالإضافة الى مراكز الردم و الفرز و الدفن التقنية ، بالإضافة الى أيام دراسية للاطلاع على تجار الدول . (رسالة الوكالة الوطنية، 2016، ص 01)

برنامج دعم التسيير المندمج للنفايات:

هو برنامج تعاون بين الجزائر وبلجيكا (الوكالة الوطنية للنفايات والتعاون التقني البلجيكي) في مجال تسيير النفايات، تم تمويله ب 11.000.000 يورو بالنسبة للطرف البلجيكي وب 1.000.000.000 دج بالنسبة للطرف الجزائري، الهدف منه تعزيز ودعم الجمعيات المحلية لغرض إدارة نفاياتها. المشروع يخص ثلاث ولايات من الغرب الجزائري؛ معسكر، سيدي بلعباس، مستغانم. (رسالة الوكالة الوطنية، 2016، ص 01)

اتفاقية الشراكة بين الوكالة الوطنية للنفايات ومجموعة المدارس العليا للحراش ومؤسسة تونيك للورق:

تم في الشهر التاسع من عام 2016 توقيع شراكة متعددة الأطراف بين الوكالة الوطنية للنفايات و مؤسسة تونيك و مجموعة مدارس العليا بالحراش التي تضم كل من المدرسة متعددة التقنيات للهندسة و التهيئة العمرانية ، المرسة الوطنية للفلاحة ، المدرسة العليا للبيطرة ، الاتفاقيين شملت على جانبين : الجانب الأول متعلق باسترجاع الورق و الجانب الثاني المتعلق بالنفايات الخاصة دور الوكالة في هذا الجانب في جرد النفايات الخاصة المنتجة على مستوى هذه المدارس و توجيهها نحو الجهات المختصة ، بينما دورها في الجانب الأول فالوكالة تتكفل بالجانب التقني و التوعوي للمشروع ، و فيما يخص ابتياع الحاويات للفرز فهو على عاتق مؤسسة تونيك اذ ستتكفل بعملية استرجاع النفايات الورقية و إعادة تدويرها . (لقليطي، قوشيش ، 2022 ، ص 102)

اتفاقية شراكة بين الوكالة الوطنية للنفايات والوكالة الوطنية للتصرف في النفايات التونسية:

في إطار تعزيز التعاون الجزائري – التونسي في مجال البيئي تم ابرام اتفاقية شراكة بتاريخ 2018/05/11 بتونس قصد تبادل الخبرات والتجارب بين الطرفين خاصة تلك المتعلقة ببرصة النفايات والهيئات الايكولوجية. (كباب، 2021، ص 278)

البرامج الوطنية لتسيير و تثمين النفايات:

❖ البرنامج الوطني لإدارة المتكاملة للنفايات المنزلية وما شابهها PROGDEM عام 2002:

وهو نهج متكامل ومتدرج لإدارة النفايات المنزلية وما شابهها، تم من خلاله تطوير 1223 مخطط رئيسي للبلدية، وكذا إنشاء 32 مركزا لإعادة التدوير، و 29 مركز للفرز و 26 محطة نقل، بالإضافة الى تعزيز سياسة إعادة التدوير واستعادة النفايات من خلال من مصدر الإنتاج وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها، من أهدافه:

- تحسين البيئة المعيشية وحماية صحة المواطنين
- التخلص الصحي والنظيف بيئيا من النفايات واستعادة النفايات القابلة لإعادة التدوير.
- خلق وظائف خضراء. (كتاب، 2021، ص 278)

❖ الخطة الوطنية لإدارة النفايات: PNAGDES

لقد تم تطوير هذه الخطة بعد مساهمة المفوضية الأوروبية من خلال برنامج ec-life3 وبرنامج METAP4 التي يديرها البنك الدولي، وقد جعلت من الممكن تنفيذ السجل الوطني للنفايات الخاصة، اعتماد الخيارات التكنولوجية بشأن طرق المعالجة لمختلف فئات النفايات، تحديد مواقع، مرافق معالجة النفايات والموارد الاقتصادية والمالية الضرورية لتنفيذها. (رسالة الوكالة الوطنية، 2016، ص 01)

❖ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة واستعادة النفايات SNGID2035 :

الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات بحلول عام 2035 هي مشروع لوزارة البيئة والطاقة المتجددة بتمويل مشترك من الاتحاد الأوروبي والذي سيسمح للجزائر بتطوير إدارة متكاملة أفضل للنفايات من أجل المساهمة في تطوير المنطقة الخضراء والاقتصاد الدائري والحد من التلوث البيئي.

الهدف الرئيسي من هذه الاستراتيجية هو تقليل النفايات المنتجة في الجزائر ولكن أيضا استعادتها. سيكون للمدن الجزائرية نظام أكثر كفاءة وفعالية لجمع النفايات ومعالجتها. الفرز الانتقائي للنفايات - عن طريق فصل التدفقات العضوية والورق والكرتون والزجاج وغيرها من المواد - سيسمح للدولة والقطاع الخاص باستعادتها وتحويلها إلى مواد خام.

التطبيق التدريجي لهذه الاستراتيجية بحلول 2035 سيمكن:

- تخفيض النفايات المنزلية وما يماثلها بمقدار 6 ملايين طن.

- انتعاش مالي أفضل.

- تشجيع الفرز وإعادة التدوير الانتقائي، مما يسمح باسترداد قيمته 88 مليار دينار جزائري.

- تقليل المخاطر الصحية والبيئية للنفايات النهائية مع إغلاق 1300 مكب نفايات غير خاضع للرقابة في عام 2024.

- زيادة دور القطاع الخاص لمشاركة القطاعين العام والخاص بحوالي 54 مليار دينار جزائري.

- خلق 30 ألف فرصة عمل مباشرة و 70 ألف وظيفة غير مباشرة.

- الميزان المالي بين الإيرادات والاستثمارات بمبلغ 122 مليار دينار جزائري.

- التخطيط العقلاني للولايات والبلديات

- تطوير نظام معلومات النفايات.

- التركيز بشكل خاص على تعليم الأطفال والنساء وعلى التواصل المفتوح والشفاف مع جميع المواطنين. (رسالة الوكالة الوطنية

، 2016، ص 02)

4- التنمية المستدامة:

سيتم التطرق الى هذا العنصر من خلال:

1-4 تعريف التنمية المستدامة: (قدي، 2010، ص 175)

من الناحية الاقتصادية التنمية المستدامة للدول الصناعية في الشمال تتطلب خفضا عميقا ومستمر في استهلاك الطاقة والموارد، وتحولا جذريا في الأساليب الحياتية، بينما تعني في الدول الفقيرة في الجنوب استخدام الموارد لرفع مستوى المعيشة للفقراء. من الناحية الإنسانية والاجتماعية تهدف التنمية المستدامة الى استقرار في النمو السكاني وإيقاف تدفق السكان نحو المدن، من خلال تعزيز الخدمات الصحة والتعليم في المناطق الريفية، وتعزيز المشاركة المجتمعية في عمليات التخطيط والتنمية. من الناحية البيئية تتمثل التنمية في الاستخدام الأمثل للأراضي الزراعية والموارد المائية عالميا، مما يسهم في زيادة المساحات الخضراء على سطح الأرض.

عرفت للجنة العالمية للبيئة والتنمية التي شكلتها الأمم المتحدة في تقريرها عام 1987 على ان التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها. (برسولي، 2018، ص 324-325)

تعريف التنمية في التشريع الجزائري: حسب المادة 04 من القانون رقم 10/03 المؤرخ في 20 جويلية 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة: بانها مفهوم يعني التوفيق بين التنمية الاقتصادية واجتماعية قابلة للاستمرار وحماية البيئة، أي ادراج البعد البيئي في إطار تنمية تضمن تلبية حاجيات الأجيال الحاضرة والأجيال المستقبلية.

2-4 البناء المؤسسي والأجهزة المعنية بالتنمية المستدامة في الجزائر:

تحقيق ما تصبو إليه الجزائر في تسيير شؤون التنمية البيئية يتطلب وجود مؤسسات وأجهزة حكومية عالية الكفاءة، حيث تكمن الأهمية في تفعيل القوانين من خلال جهود مؤسسات فعالة مختصة بحماية البيئة على الصعيدين المحلي والوطني. (حديدي، 2020، ص 71)

وزارة التهيئة العمرانية والبيئة:

- تُعتبر قمة الهرم الإداري المكلف بحماية البيئة.

- تنفيذ مهام متعددة على إقليم وطني واسع يمثل تحديًا كبيرًا، مما دفع إلى استحداث مؤسسات وهيكل جهوية وولائية للوصاية على الفضاءات الطبيعية.

- توفير مرصد لجمع المعلومات والتنسيق لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية.

الهيكل التابعة لوزارة البيئة:

- استحداث هيكل وهيئات عمومية تنفذ السياسات البيئية وتعمل ضمن برامج ومشروعات محددة.

- الهيئات تشكل وسيطًا علميًا وتقنيًا للإدارة المركزية وتنفذ السياسات العامة للبيئة.

- المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة،

-المعهد الوطني للتكوينات البيئية،

-الوكالة الوطنية للنفائات،

-مركز تنمية الموارد البيولوجية،

-المركز الوطني لتكنولوجيات إنتاج أكثر نقاء،

-المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة،

-الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية،

-الوكالة الوطنية لحفظ الطبيعة،

-الوكالة الوطنية لعلوم الأرض،

-الحظائر الوطنية،

-السلطة الوطنية المعنية في إطار آليات التنمية النظيفة.

المقتضية الجهوية للبيئة:

- تتكون من خمس مفتشيات جهوية تنفذ أعمال التفتيش والمراقبة في الولايات.

الجماعات المحلية:

- تكلف بمهام حماية البيئة على المستوى المحلي، وتوزع في الولايات والبلديات لتكون أقرب إلى الفضاءات التي تحتاج للحماية.

5- السياسة الضريبية الحالية في الجزائر من منظور الاقتصاد الدائري.

تتشكل السياسة الضريبية الجزائرية من مجموع الأدوات الضريبية ومختلف الرسوم الضريبية حيث:

1-5 الأدوات الضريبية البيئية:

تعريف الجباية البيئية:

الجباية البيئية: تعتبر الجباية البيئية (الخضراء) أحد وسائل السلطة العامة التي تهدف الى تقليل التلوث وتعزيز الاستدامة البيئية، وهي تشكل جزءا أساسيا من اليات الرقابة الإدارية البيئية، حيث تتضمن الجباية البيئية مجموعة من الإجراءات التنظيمية التي تهدف اما لتعويض الاثار الضارة على البيئة نتيجة للتلوث او الحد منه وتتضمن: (قدي، 2010، ص 180)

الضرائب البيئية: تفرض على الجهات الاقتصادية التي تسبب تلوثا بيئيا من خلال أنشطتها الاقتصادية، او استخدام تقنيات انتاج مضرة للبيئة، بهدف تحفيز استخدام تكنولوجيا اقل تأثيرا على البيئة، وتحسب نسبة هذه الضرائب استنادا الى تقديرات كمية وخطورة الانبعاثات الملوثة للبيئة وتعرف هذه الضرائب بالاسم الاقتصادي "ضرائب بيجو"

الرسوم البيئية: تفرض على المستفيدين من خدمات بيئية خاصة تقدمها الدولة، مثل خدمات النظافة او التطهير عند الاستفادة المباشرة من هذه الخدمات.

الحوافز والإعفاءات البيئية: تتضمن الإعفاءات الدائمة والمؤقتة، التي تهدف الى تشجيع الصناعات والأنشطة الاقتصادية الصديقة للبيئة، وذلك لتجنب التهرب الضريبي وزيادة الامتثال الضريبي واستخدام التكنولوجيا الصديقة للبيئة.

2-5 مختلف الرسوم البيئية في الجزائر:

تعتبر الرسوم على المنتجات الملوثة المستوردة أو المنتجة محليا وسيلة لحماية البيئة. وبالإضافة إلى جوانبها المثبطة، فإنها تشكل مصدرا للتمويل العام للحفاظ على الطبيعة، وبالتالي صحة الإنسان. الجباية البيئية هي إحدى أدوات السلطات العمومية، وخاصة الدولة، لتنفيذ الإجراءات، أو حتى سياسة، في المسائل البيئية. (التشريع البيئي، www.mfdgi.gov.dz)

الرسم على النشاطات الملوثة والخطيرة على البيئة: مؤسس بموجب المادة 117 من قانون المالية لسنة 1992 فان هذا الرسم يطبق على النشاطات لمرفقة قائمتها بالمرسوم تنفيذي رقم 09-336 المؤرخ 20 أكتوبر 2009 الذي حدد النشاطات الخاضعة للرسم على النشاطات الملوثة والخطيرة على البيئة والمعامل المضاعف عليها.

الرسوم المتعلقة بتلوث الغلاف الجوي:

- ❖ الرسم على المنتجات البترولية: مؤسس بموجب المادة 82 من قانون المالية لسنة 1996 فان هذا الرسم يطبق على المنتجات البترولية والمماثلة لها، المستوردة أو المحصل عليها في الجزائر.
- ❖ الرسم على الوقود: مؤسس بموجب المادة 38 من قانون المالية لسنة 2002 فان الرسم على الوقود يطبق على البنزين الممتاز / العادي بالرصاص والغاز أويل.
- ❖ الرسم على الأكياس البلاستيكية: يقتطع الرسم على الأكياس البلاستيكية: • على الإنتاج الوطني من طرف مصالح الضرائب عند خروج المنتج الجاهز للاستعمال من المصنع والموجه إلى الدورة التجارية. • عند الاستيراد من طرف مصالح إدارة الجمارك عند دخول المنتج الجاهز للاستعمال إلى التراب الوطني
- ❖ الرسم على الزيوت والشحوم وتحضير الشحوم المستوردة او المصنعة محليا: مؤسس بموجب المادة 61 من قانون المالية لسنة 2005 فان الرسم على الزيوت والشحوم وتحضير الشحوم المستوردة أو المصنعة محليا يطبق على المنتجات الواردة في القائمة الملحقة بالمرسوم التنفيذي رقم 07-118 ل 21 أبريل 2007 باستثناء الشحوم.

❖ **الرسم على الأطر المطاطية الجديدة المستوردة:** مؤسس بموجب المادة 60 من قانون المالية لسنة 2006 فإن هذا الرسم يخص فقط الأطر المطاطية الجديدة المستوردة

تخضع للرسم على الأطر المطاطية الجديدة المستوردة، الأطر المطاطية المخصصة للسيارات الخفيفة والثقيلة. يستجيب وزنها للشروط الآتية:

– السيارات الخفيفة: من 3 كغ إلى 15 كغ،

– السيارات الثقيلة: ما يفوق 15 كغ.

الرسوم التكميلية على التلوث ذوي المصادر الصناعية:

❖ **الرسوم التكميلية على التلوث ذوي المصادر الصناعية:** مؤسس بموجب المادة 205 من قانون المالية لعام 2002، يحدد

الرسم التكميلي على التلوث الجوي ذو المصدر الصناعي على الكميات المنبعثة التي تتجاوز القيم المحددة

❖ **الرسم التكميلي على المياه المستعملة ذات المصدر الصناعي:** مؤسس بموجب المادة 94 من قانون المالية لسنة 2003 وفقا

لحجم المياه المطروحة وعبء التلوث الناجم عن النشاط الذي يتجاوز حدود القيم المحددة بموجب التنظيم الساري المفعول.

رسوم تشجيعية:

❖ **عدم تخزين النفايات الصناعية:** تم نص هذا الرسم في المادة 203 من قانون المالية لعام 2002. وقد تم تشريعه لتشجيع عدم

تخزين النفايات الصناعية الخطرة والنفايات الخاصة

❖ **عدم تخزين النفايات المرتبطة بأنشطة العلاج في المستشفيات والعيادات الطبية:** نفايات الرعاية الصحية تعني: "النفايات

الناتجة عن التشخيص والمراقبة والعلاج الوقائي أو العلاجي، في مجالات الطب البشري والبيطري.

3-5 نظام الامتيازات التحفيزية في مجال تسيير النفايات وتثمينها: (حمزة، دت، ص 67)

أكد المشروع الجزائري بموجب المادة 52 من قانون رقم 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وازالتها على أنه " تمنح الدولة

زيادة على الامتيازات المنصوص عليها في التشريع المعمول به إجراءات التحفيزية قصد تشجيع تطوير نشاطات جمع النفايات

وفرزها ونقلها وتثمينها وازالتها حسب الكميات المنصوص عليها في التنظيم

تتمثل الامتيازات التحفيزية الممنوحة لمنتج النفايات إطار تسيير النفايات وتثمينها فيما يلي:

قانون رقم 16-09 المتعلق بالاستثمار الذي تم بموجبه منح الامتيازات الخاصة للاستثمارات التي تستعمل فيها تكنولوجيا التي من

شأنها أن تحافظ على البيئة وتحمي الموارد الطبيعية وتدخر الطاقة وتقضي الى تحقيق التنمية المستدامة حيث تتمثل هذه الامتيازات

في الاعفاء من الحقوق الجمركية، الاعفاء من الرسم على القيمة المضافة، الاعفاء من الضريبة على أرباح الشركات ن تكفل الدولة

جزئيا او كليا من نفقات الاشغال المتعلقة بالمنتشات الأساسية الضرورية لإنجاز الاستثمار.

قانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، حيث نص المشرع الجزائري بموجب المادة 76 من القانون

على انه " تستفيد من حوافز مالية وجمركية تحدد بموجب قانون المالية، المؤسسات الصناعية التي تستورد التجهيزات التي تسمح

في إطار صناعتها او منتجاتها بازالة او تخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري، والتقليص من التلوث بكل اشكاله ».

كما نصت المادة 77 من نفس القانون على انه " يستفيد كل شخص طبيعي او معنوي يقوم بأنشطة ترقية البيئة من تخفيض الربح

الخاضع للضريبة.

4-5 استعراض لتجارب جزائرية في مجال تثمين النفايات:

يعرف مجال تثمين النفايات في الجزائر نشاطا لا باس به ومن التجارب نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

❖ **شراكة مجمع تونيك لصناعة الورق والمجمع الصناعي للورق السيليلوز جيبياك مع الشركة الاسبانية سايكا بايبرس:**

في سنة 2014 قامت شراكة جزائرية اسبانية من اجل تشجيع ورسكلة الورق القديم و ابرام اتفاق المجموعات العمومية تونيك

للصناعة والمجمع الصناعي للورق السيليلوز (جيبياك) وفرع الشركة الاسبانية سايكا بايبرس من اجل رفع طاقة استرجاع الورق

القديم الى ازيد من 300.000 طن / سنويا، ويتمثل هدف الشراكة في الوصول الى استرجاع 40 % الى 50% من الحجم الإجمالي

للورق. (لقليطي، قوشيش، 2022، ص 103)

❖ مؤسسة: PLASTICYCLE ALGERIE

انشأت من طرف الشابة بجاوي بسمة سنة 2012 بولاية قسنطينة في مجال رسكلة وتدوير النفايات، تقوم المؤسسة بجمع وتحويل النفايات البلاستيكية بعد شرائها من الخواص الذين يجمعونها ويقومون بتخزينها وبيعها كنفايات بلاستيكية او مراكز الردم ومكبات النفايات التقنية العمومية، بعد الحصول على النفايات تقوم المؤسسة بنقلها الى المصنع والمجهز بقانتين لمعالجة النفايات حيث يتم طحن، غسل وتجفيف النفايات وتحويلها الى حبيبات وتقوم ببيعها للصناعيين في مجال البلاستيك. (لقليطي، قوشيش، 2022، ص 101)

❖ إعادة تدوير الزيوت الصناعية المستعملة: وحدة الجاروف بيومرداس:

وحدة تم انشاؤها سنة 2016 من طرف عائلة الجاروف، اذ يعد الاستثمار في مجال رسكلة الزيوت المستعملة استثمارا فنيا في الجزائر وهو من الاستثمارات الفتية التي تشجعها الدولة في السنوات الأخيرة وهي عبارة عن وحدة متطورة مختصة في إعادة تدوير الزيوت الصناعية المستعملة والتي تعتمد على الهدرجين، وهي الوحدة الوحيدة على المستوى الوطني والافريقي والوحدة 14 عالميا، ويقدر استثمارها بـ 83 مليون يورو، وهي تعتمد على تكنولوجيا جد متطورة وبالاعتماد على خبرات شركات المانية في مجال إعادة تدوير الزيوت المستعملة. (لقليطي، قوشيش، 2022، ص 104)

❖ سوق RECYCMAP للرسكلة:

عبارة عن سوق الكتروني، متخصص في مجال الرسكلة يجمع المسترجعين والمرسكلين وكل بائعي المواد القابلة للرسكلة عبر الوطن في مكان واحد لتسهيل الاتصال والبيع والشراء، كما يتيح الموقع دورة تعليمية الكترونية مجانية للمبتدئين والراغبين في الدخول لمجال الرسكلة، وكذا يضم الموقع كتب، منشورات علمية وتقارير حول الرسكلة وإدارة النفايات. (<https://recycmap.wixsite.com>)

❖ نريسكلي: NRECYCLI

هي شركة جزائرية تكنولوجية خضراء، تركز على الحلول الرقمية في الاقتصاد الدائري، هدفها هو زيادة معدلات إعادة التدوير عن طريق ربط جميع الفاعلين بنظام بيئي مستدام، معترف بها من قبل وزارة الشركات الناشئة واقتصاد المعرفة، والفائزة بعدة جوائز وطنية ودولية. من أهدافها:

- زيادة معدلات إعادة التدوير.

- تحسين سلسلة التوريد.

- تعزيز الاقتصاد الدائري. (<https://nrecycli.com>)

5-6 تقييم فعالية السياسة الضريبية الحالية في تعزيز التوجه نحو الاقتصاد الدائري:

تُعد الجباية البيئية أداة فعالة لدعم هذا النموذج الاقتصادي من خلال آليات متعددة، سنناقشها ونقيم فعاليتها على النحو التالي:

❖ تشجيع إعادة التدوير والاستخدام:

من خلال فرض رسوم على النفايات بحيث تعد تشكل الرسوم المفروضة على التخلص من النفايات حافزا للأفراد والشركات على إعادة تدوير المواد واستخدامها مرة أخرى بدلاً من التخلص منها، بالإضافة الى تقديم حوافز مالية، مثل الخصومات الضريبية، على إعادة تدوير المواد واستخدام المنتجات المُعاد تصنيعها، مما تؤدي الى تقليل الطلب على المواد الخام.

❖ دعم الابتكار في تقنيات إعادة التدوير:

حيث يمكن استخدام عائدات الجباية البيئية لتمويل الأبحاث والتطوير في تقنيات إعادة التدوير الأكثر فاعلية وكفاءة. وجذب الاستثمارات في مجال التكنولوجيا الأكثر نقاء وصداقة للبيئة.

❖ تقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية:

وهذا من خلال فرض رسوم على استخراج الموارد الطبيعية، مثل المعادن والوقود الأحفوري، اذ تعد هذه الرسوم حافزا للتقليل من الاعتماد على هذه الموارد واستخدامها بكفاءة أكبر.

6- الخاتمة:

من خلال ما تم التطرق له يمكن القول إن الاقتصاد الدائري يمكن أن يكون مسارًا نحو الاقتصاد المستدام في الجزائر، وأن السياسات الضريبية الفعالة تلعب دورًا حاسمًا في تعزيز هذا النوع من الاقتصاد وتحقيق التنمية المستدامة في المستقبل.

1-6 النتائج: خلصت الدراسة الى النتائج التالية:

- تتمتع الجزائر بإمكانيات هائلة تسمح لها القيام بتدوير النفايات وتدويرها وفتح الألاف من مناصب شغل ومؤسسات صغيرة ومتوسطة وحتى كبيرة.
- تمنح الدولة الجزائرية عديد الإمتيازات تصل الى الإعفاء الكلي لأنشطة تدوير النفايات.
- تسعى لجزائر الى ترقية اقتصادها من خلال تدعيم الإستثمار في الاقتصاد الدائري.
- تحاول الجزائر فتح حدودها والتعاون الدولي في مجال تدوير النفايات من خلال إتفاقيات ومشاريع عديدة مع دول الجوار، وصلت لحد إنشاء مناطق حرة للنشاط.

2-6 التوصيات:

- إعادة تقييم السياسات الضريبية الحالية لتحديد الفجوات والتحديات التي تواجه تعزيز الاقتصاد الدائري.
- تعزيز التشريعات الضريبية لتشجيع التحول نحو الاقتصاد المستدام، مثل تقديم الحوافز الضريبية للشركات التي تتبنى ممارسات مستدامة.
- تعزيز التوعية حول أهمية الاقتصاد الدائري وتبني سلوكيات مستدامة بين الشركات والمواطنين.

3-6 الاقتراحات:

- تطوير برامج تدريب وتنقيف للمسؤولين الضريبيين حول الاقتصاد الدائري وأثره على التنمية المستدامة.
- تنظيم ورش عمل وندوات لتبادل الخبرات والمعرفة حول تطبيق السياسات الضريبية المستدامة في الجزائر.
- التعاون مع الجهات الدولية لاستفادة من الخبرات والمعايير الدولية في تصميم السياسات الضريبية المستدامة.

قائمة المراجع:

1. أقبية فاطمة، دور الاقتصاد الدائري في تحقيق التنمية المستدامة – التجربة التونسية نموذجا-مجلة الابداع، المجلد 12 ال عدد 02/2022، ص9، ص35.
2. أمينة بن زرارة، الوسائل الاتصالية للترويج للاقتصاد الدائري، الصالون الدولي لإعادة التدوير وتأمين النفايات في الجزائر REVAD نموذجا، مجلة الرسالة للدراسات والبحوث الإنسانية، مجلد 7 العدد 12 أبريل 2022، ص966.
3. براهيم محمد، دور السياسة الضريبية في تحفيز الاستثمار الأجنبي في الجزائر-دراسة حالة الجزائر خلال (1990-2014)، أطروحة دكتوراه فب العلوم الاقتصادية، تخصص تخطيط، جامعة ال جزائر 3، سنة 2015-2016، ص49.
4. بن شعوان فاتح، تحليل السياسة الضريبية في الجزائر باستخدام نماذج التوازن العام القابلة للحساب، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث، تخصص تحليل اقتصادي واستشراف، شعبة العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة زيان عاشور، الجلفة، 2021-2022، ص43، ص45.
5. حابي عبد اللطيف، جباية المؤسسة، مطبوعة بيداغوجية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أوب بكر بلقايد، تلمسان، 2022-2023، ص15-17.
6. حديدي ادم، حمودة ام الخير، دور الجباية البيئية في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، المجلة الجزائرية للاقتصاد والمالية، العدد 13 أبريل 2020، ص71.
7. الحواس زواق، دور السياسة الضريبية في تحفيز ز ترقية الاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة – دراسة المنظومة م ص م في الجزائر-، دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف 1 ص86.
8. رسالة الوكالة الوطنية للنفايات، رقم 4 أكتوبر 2016، ص02، ص01.
9. زهية لموشي، الامتيازات الجبائية كمدخل لتحقيق التنوع الإنتاجي بالجزائر، المجلة العلمية لجامعة ال جزائر 3، المجلد 06، ال عدد 01، جانفي 2018، ص14.
10. عبد المجيد قدي، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية، الطبعة الأولى، 1431هـ – 2010م، ص175 ص180.
11. فوزية برسولي، التنمية البيئية المستدامة في الجزائر قراءة للتدابير القانونية محليا وإقليميا، مجلة المنار للبحوث والدراسات القانونية والسياسية، العدد الخامس، جوان 2018، ص324-325.
12. كباب مباركة، الاستراتيجية الوطنية في إدارة وتسيير النفايات المنزلية وما شابهها في إطار حماية البيئة والتنمية المستدامة، المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية، المجلد 5، ال عدد 2(2021)، ص287.
13. لقليطي الأخضر، قوشيش أمينة، مساعي الجزائر في تطبيق الاقتصاد الدائري-دراسة تجارب بعض المؤسسات الاقتصادية-، مجلة افاق علوم الإدارة والاقتصاد، المجلد 4، ال عدد 2(2022)، ص101، 102، 103، 104.
14. نبيل بن موسى، دور الاقتصاد الدائري في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة التنوع الاقتصادي، جامعة بلحاج بو شعيب، عين تموشنت، ال جزائر 2022، المجلد 3، ال عدد 01، ص35.
15. هبة حمزة، شاوش نعيم، دراسة تحليلية للتوجه التشريعي نحو تكريس الاقتصاد الدائري على ضوء احكام قانون رقم 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وازالتها، مجلة البيئة المستدامة وصحة الانسان، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة محمد بوضياف مسيلة، ص67.
16. <https://recycmap.wixsite.com>
17. <https://necycli.com>
18. موقع المديرية العامة للضرائب www.mfdgi.gov.d

1-مقدمة

تعتبر النفايات بشتى أنواعها من أهم المشاكل التي تواجه العالم عامة والدول النامية خاصة لكونها إحدى أهم مصادر التلوث، مما يتطلب توجهاً خاصاً لإدارة النفايات وتثمينها والتخلص الآمن منها.

ان تثمين النفايات وإعادة تدويرها أصبحا مسائل حيوية في عصرنا الحالي، حيث يسعى العديد من الدول والشركات إلى تحويل النفايات من مجرد مشكلة بيئية إلى مصدر للقيمة. تثمين النفايات يشمل استخدام التكنولوجيا والمبادرات البيئية لاستخراج المواد القيمة من النفايات وإعادة تدويرها لتقليل الضغط على الموارد الطبيعية وتقليل التلوث البيئي.

كما أن تثمين النفايات وإعادة تدويرها هما جزء أساسي من جهودنا للحفاظ على البيئة وتحسين جودة الحياة. يعني تثمين النفايات استخدام الابتكارات التكنولوجية والمبادرات الاقتصادية لاستخراج القيمة من المواد القابلة لإعادة التدوير، بينما يعني إعادة التدوير تحويل هذه المواد إلى منتجات جديدة تقلل من الحاجة إلى استخدام الموارد الطبيعية وتقلل من النفايات المنتجة. هذا النهج يساهم في تقليل التلوث والاحتفاظ بالموارد للأجيال القادمة.

فيما يواجه كوكبنا محدودية الموارد في ظل ازدياد عدد السكان بنسب تفوق ما تختزنه الطبيعة من ثروات، حيث يتوقع بأن يصل عدد سكان الأرض إلى عشرة مليارات تسمة عام 2050، برزت في السنوات الأخيرة وجهات نظر اقتصادية بيئية جديدة تركز على ضرورة اعتبار النفايات والمخلفات كمواد أولية لصناعات أخرى، ففكرة التنقيب عن الموارد وتصنيعها ثم استهلاكها، والتخلص منها في الأخير قد إنتهت، بحيث جاء مفهوم جديد وهو الاقتصاد الدائري ومن مبادئه إعادة التدوير وتجنب التبذير، واعتبار أن كل ما يصنعه الإنسان حتى وإن كان معدنياً أو قابلاً للتحلل، يمكن إعادة إستعماله. ويستند الاقتصاد الدائري على المبادئ البيئية التي توصى بضرورة إعادة تدوير المواد في الطبيعة، بحيث لم يعد ينظر إلى النفايات والمخلفات على أنها عبء وإنما مورد يحفز العديد من الأنشطة الاقتصادية ويوفر العديد من الوظائف المباشرة وغير المباشرة، ويعتبر من أهم العوامل المساعدة على تحقيق التنمية المستدامة.

وقد أصبح الاقتصاد الدائري والإبداعي أحد أبرز وأكثر التوجهات تبنيها في الاقتصاديات المتقدمة على مستوى العالم نظراً لقدرته على إحداث نقلات اقتصادية مهمة. ومساهمته بشكل مهم في تحقيق النمو والتنمية المستدامة. يعتبر الاقتصاد الدائري اقتصاد حيوي يهدف إلى تغيير الطريقة التي نعيش بها من خلال الاعتماد على الإبداع والتطوير والابتكار في الصناعة والاستهلاك وتوفير العديد من الفرص لضمان الإستدامة والنمو على المدى الطويل. تساهم إدارة المعرفة بإعتبارها مورداً أساسياً من الموارد الاقتصادية يتم إنتاجها والاستثمار فيها وتداولها بما يحقق النمو الاقتصادي. وما يمكن تأكيده هو أن حجم المساحة التي يمكن ان تشغلها إدارة المعرفة في الاقتصاد الدائري سيكون أكثر وأكثر عمقا. لدورها بتقديم حلول إبداعية مبتكرة تسعى لخلق توازن بين تحقيق التنمية المستدامة وحماية البيئة مع الحفاظ على الموارد الطبيعية.

إن الاقتصاد الدائري القائم على إدارة المعرفة يشكل توجه حديث لمنظمات الأعمال ومدخل إبداعي لتحقيق التنمية المستدامة من خلال الاعتماد على الابتكار في الإنتاج وتصاميم إعادة التدوير. وامتلاك واستعمال المعرفة في مجال صناعة وصيانة المنتجات وإعادة استخدامها وإعادة توزيعها وتجديدها وإعادة تصنيعها وإعادة تدوير مكوناتها ومواردها. بحيث تصبح هي العنصر الأساسي في العملية الإنتاجية⁷³. شكل رقم (1) شكل توضيحي للاقتصاد الدائري



المصدر: www.albankaldawli.org

⁷³ www.albankaldawli.org.

٢- إشكالية البحث

تعتبر النفايات بشتى أنواعها من أهم المشاكل التي تواجه العالم عامة والدول النامية خاصة لكونها إحدى أهم مصادر التلوث ، مما يتطلب توجهاً خاصاً لإدارة النفايات وتثمينها والتخلص الآمن منها.

وقد أصبحت تثمين النفايات وإعادة تدويرها مسائل حيوية في عصرنا الحالي، حيث يسعى العديد من الدول والشركات إلى تحويل النفايات من مجرد مشكلة بيئية إلى مصدر للقيمة. تثمين النفايات يشمل استخدام التكنولوجيا والمبادرات البيئية لاستخراج المواد القيمة من النفايات وإعادة تدويرها لتقليل الضغط على الموارد الطبيعية وتقليل التلوث البيئي.

كما أن تثمين النفايات وإعادة تدويرها هما جزء أساسي من جهودنا للحفاظ على البيئة وتحسين جودة الحياة. يعني تثمين النفايات استخدام الابتكارات التكنولوجية والمبادرات الاقتصادية لاستخراج القيمة من المواد القابلة لإعادة التدوير، بينما يعني إعادة التدوير تحويل هذه المواد إلى منتجات جديدة تقلل من الحاجة إلى استخدام الموارد الطبيعية وتقلل من النفايات المنتجة. هذا النهج يساهم في تقليل التلوث والاحتفاظ بالموارد للأجيال القادمة.

بناء على ما سبق تتضح إشكالية البحث في الإجابة على التساؤلات التالية:

- ما هو أثر تثمين وإعادة تدوير النفايات على الاقتصاد العالمي؟

- كيفية الاستفادة من المحاسبة ووسائلها في عملية تثمين النفايات وإعادة تدويرها وأثرهما؟

٣- أهداف البحث

يهدف البحث لتحقيق النقاط التالية:

- التعريف بالنفايات وأنواعها وأثار قيمتها المضافة على الاقتصاد
- التعريف بالأزمة الإنسانية الناتجة عن النفايات وكيفية التعامل معها لتقليل الأثار السلبية إلى أدنى حد وحماية الموارد الطبيعية وتحويل النشاط الصناعي لنشاط صديق للبيئة.
- القيمة المضافة للنفايات وأثار تطوير مستخرجات جديدة على الاقتصاد.
- النفايات القابلة للتثمين وإعادة التدوير والاستثمار فيها.
- تثمين النفايات النفطية والانبعاثات الغازية والمياه العادمة لتقليل تكاليف التخلص منها.
- الاقتصاد الدائري بديل للاقتصاد الخطي (النفايات التجارية / الالكترونية/ البلاستيكية والنفايات الصناعية الأخرى).
- دور المشروعات المتوسطة والصغرى لإعادة تدوير النفايات الطبية والبحرية والزراعية والخشبية في دعم الاقتصاد.
- تثمين النفايات كبديل لإعادة التدوير مخلفات الهدم والتعدين (فتح آفاق استثمارية).
- دور الحكومات والمؤسسات في تعزيز استدامة إدارة النفايات واستعراض أفضل الممارسات الدولية في الاستفادة من النفايات (تجارب محلية وعربية).
- التركيز على تثمين النفايات كبديل لإعادة التدوير في الوقت الراهن لعدم إمكانية تحمل تكاليف إنشاء مصانع لإعادة التدوير.
- جعل الاقتصاد الدائري مشروعاً وطنياً ومصدراً لقيمة مجتمعية وبيئية ذات جاذبية اقتصادية.
- طرح و مناقشة التحديات التقنية والاقتصادية التي تستوجب اتباع سياسة لدمج البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي.
- الاهتمام بالجوانب الإدارية والمحاسبية التي يحتاجها الاقتصاد الدائري.

٤- أهمية البحث

تتبع أهمية البحث من أهمية موضوع أثر تثمين النفايات وتدويرها على الاقتصاد العالمي، حيث أصبحت تثمين النفايات وإعادة تدويرها هما جزء أساسي من جهودنا للحفاظ على البيئة وتحسين جودة الحياة. يعني تثمين النفايات استخدام الابتكارات التكنولوجية والمبادرات الاقتصادية لاستخراج القيمة من المواد القابلة لإعادة التدوير، بينما يعني إعادة التدوير تحويل هذه المواد إلى منتجات

جديدة تقلل من الحاجة إلى استخدام الموارد الطبيعية وتقلل من النفايات المنتجة. هذا النهج يساهم في تقليل التلوث والاحتفاظ بالموارد للأجيال القادمة.

٥-فرضية البحث

تقوم فرضية البحث الرئيسية على فرضية مؤداها " يمكن تثمين النفايات وتدويرها بشكل فعال، إلى تحفيز النمو الاقتصادي العالمي " من خلال زيادة الاستدامة البيئية وتوفير فرص عمل جديدة في قطاعات الطاقة المتجددة والتكنولوجيا البيئية، وتقليل التبعيات على الموارد الطبيعية التقليدية. " كما أن تحسين عمليات تثمين النفايات وتدويرها يمكن أن يساهم في تعزيز الاقتصاد العالمي من خلال توفير فرص جديدة للعمل وتوليد الدخل، وتقليل التلوث والاعتماد على موارد طبيعية أقل استهلاكاً، مما يعزز الاستدامة البيئية ويحفز الابتكار في الصناعات البديلة والخضراء. "

٦-تساؤلات البحث

يحاول البحث الإجابة على التساؤلات التالية:

- ما هو تعريف بالنفايات وأنواعها وآثار قيمتها المضافة على الاقتصاد العالمي؟
- ما هو تعريف الأزمة الإنسانية الناتجة عن النفايات وكيفية التعامل معها لتقليل الآثار السلبية إلى أدنى حد وحماية الموارد الطبيعية وتحويل النشاط الصناعي لنشاط صديق للبيئة؟
- ما هي القيمة المضافة للنفايات وآثار تطوير مستخرجات جديدة على الاقتصاد العالمي؟
- ما هي النفايات القابلة للتثمين وإعادة التدوير والاستثمار فيها؟
- ما المقصود بتثمين النفايات النفطية والانبعاثات الغازية والمياه العادمة لتقليل تكاليف التخلص منها؟
- هل الاقتصاد الدائري بديل للاقتصاد الخطي (النفايات التجارية / الالكترونية/ البلاستيكية والنفايات الصناعية الأخرى)؟
- ما هو دور المشروعات المتوسطة والصغرى لإعادة تدوير النفايات الطبية والبحرية والزراعية والخشبية في دعم الاقتصاد العالمي؟
- هل تثمين النفايات كبديل لإعادة التدوير مخلفات الهدم والتعدين (فتح آفاق استثمارية)؟
- ما هو دور الحكومات والمؤسسات في تعزيز استدامة إدارة النفايات واستعراض أفضل الممارسات الدولية في الاستفادة من النفايات (تجارب محلية وعربية)؟
- كيف يمكن التركيز على تثمين النفايات كبديل لإعادة التدوير في الوقت الراهن لعدم إمكانية تحمل تكاليف إنشاء مصانع لإعادة التدوير؟
- كيف يمكن جعل الاقتصاد الدائري مشروعاً وطنياً ومصدراً لقيمة مجتمعية وبيئية ذات جاذبية اقتصادية؟
- ما هي التحديات التقنية والاقتصادية التي تستوجب اتباع سياسة لدمج البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي؟
- كيف يمكن الاهتمام بالجوانب الإدارية والمحاسبية التي يحتاجها الاقتصاد الدائري؟

٧-منهجية البحث

يقوم البحث على استخدام المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على ومناقشة وتحليل وتبسيط الضوء على القيمة المضافة للنفايات وآثار تطوير مستخرجات جديدة على الاقتصاد العالمي ، والتعريف بالنفايات وأنواعها وآثار قيمتها المضافة على الاقتصاد ، تحديد النفايات القابلة للتثمين وإعادة التدوير والاستثمار فيها. وتثمين النفايات النفطية والانبعاثات الغازية والمياه العادمة لتقليل تكاليف التخلص منها. واستعراض الاقتصاد الدائري بديل للاقتصاد الخطي (النفايات التجارية / الالكترونية/ البلاستيكية والنفايات الصناعية الأخرى). ودراسة دور المشروعات المتوسطة والصغرى لإعادة تدوير النفايات الطبية والبحرية والزراعية والخشبية في دعم الاقتصاد. وتثمين النفايات كبديل لإعادة التدوير مخلفات الهدم والتعدين (فتح آفاق استثمارية). ودور الحكومات والمؤسسات في تعزيز استدامة إدارة النفايات واستعراض أفضل الممارسات الدولية في الاستفادة من النفايات (تجارب محلية وعربية).

٨- نطاق وحدود البحث

يتم تقسيم نطاق وحدود البحث للأتي:

النطاق المكاني: دراسة تطبيقية على الاقتصاد العالمي

النطاق الزمني: الدراسة خلال الفترة ٢٠١٠ وحتى ٢٠٢٣.

النطاق القطاعي: دراسة تطبيقية على قطاع ترميم النفايات وتطويرها.

٩- الدراسات السابقة

هناك بعض من الدراسات التي تناولت موضوع ترميم النفايات وتدويرها ومنها ما يلي:

-دراسة : بعنوان دور إدارة النفايات في إستدامة الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء :حالة الجزائر، تهدف الدراسة إلى التطرق لموضوع دور إدارة النفايات في إستدامة الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء في دولة الجزائر، وقد توصلت الدراسة إلى أن الجزائر تسعى لتطبيق مبادئ التنمية المستدامة خاصة في المجال البيئي، وقدمت الدراسة بعض التوصيات والمتمثلة في ضرورة تكثيف الجهود لنشر الوعي البيئي بين أفراد المجتمع والمؤسسات وأهمية الإدارة الجيدة للنفايات، وضرورة العمل على تقليل النفايات المنزلية وإعادة تدوير المنتجات. (أحطاش نشيدة، 2021، ص761-779).

-دراسة :بعنوان إعادة تدوير النفايات في ظل الاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة، تهدف الدراسة إلى إبراز دور الاقتصاد الدائري في بناء اقتصاد مستدام يقوم بإستخدام موارد أقل في عمليات التصنيع، ويعتمد على تغيير الأنشطة والممارسات المرتبطة وكيفية التخلص من النفايات وذلك عن طريق إعادة الإستخدام والإصلاح وإعادة التدوير، وقد توصلت الدراسة إلى أن الإستثمار في قطاع إعادة التدوير من شأنه تعزيز الاقتصاد المحلي من جانب تنويع مصادر الدخل الوطني والمساهمة من خلق فرص العمل وتخفيف العبء البيئي وتعزيز القطاع التكنولوجي في اقتصاد صديق البيئة. وقدمت الدراسة توصيات بضرورة تطوير استراتيجية متكاملة لإعادة تدوير النفايات (هيري نصيرة، 2019، ص1-13).

-دراسة: مارك جونسون التي نُشرت في مجلة إدارة النفايات في عام 2005 تناولت تأثير إعادة تدوير النفايات على البيئة والاقتصاد.

Mark Johnson, (2005), Environmental and economic impact of waste recycling: a case study in Europe", Waste Management Journal, Vol. 25, Issue 3, .

هدفت الدراسة إلى : دراسة حالة في أوروبا. ومن خلال هذه الدراسة، تم تحليل كيفية تأثير إعادة تدوير النفايات على تقليل الضرر البيئي وتعزيز الاستدامة البيئية، بالإضافة إلى تقدير الفوائد الاقتصادية المحتملة لعمليات إعادة التدوير، وقد توصلت الدراسة إلى: أهمية ترميم النفايات وإعادة تدويرها مما على تقليل الضرر البيئي وتعزيز الاستدامة البيئية.

-دراسة: بعنوان "الاقتصاد الدائري: استكشاف متعدد التخصصات للمفهوم والتطبيق في سياق عالمي".

Doe Doe, (2019). (The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context", Routledge,.

هدفت الدراسة إلى: تقديم دراسة متعددة التخصصات حول مفهوم الاقتصاد الدائري وتطبيقه في السياق العالمي، يستكشف مفهوم الاقتصاد الدائري، وتسلسل الضوء على كيفية تطبيق هذا المفهوم في مختلف القطاعات والدول، وتسعى لفهم التحديات والفرص المتعلقة بتبني هذا النموذج الاقتصادي. وقد توصلت الدراسة إلى: أهمية ترميم وإعادة تدوير النفايات مما يقدم قيمة مضافة للاقتصاد العالمي

١٠- خطة وهيكل الدراسة

يتم تقسيم البحث للنقاط التالية:

1. الإطار المفاهيمي لترميم النفايات وأنواعها
2. واقع سوق إدارة ترميم النفايات العالمي واتجاهاته
3. أثر القيمة المضافة للنفايات المضافة وأثر تطوير مستخرجات جديدة على الاقتصاد العالمي

4. النفايات القابلة للتثمين وإعادة التدوير والاستثمار فيها.
5. تثمين النفايات النفطية والانبعثات الغازية والمياه العادمة لتقليل تكاليف التخلص منها.
6. الاقتصاد الدائري بديل للاقتصاد الخطي (النفايات التجارية / الالكترونية/ البلاستيكية والنفايات الصناعية الأخرى).
7. دور المشروعات المتوسطة والصغرى لإعادة تدوير النفايات الطبية والبحرية والزراعية والخشبية في دعم الاقتصاد.
8. تثمين النفايات كبدائل لإعادة التدوير مخلفات الهدم والتعدين (فتح آفاق استثمارية).
9. دور الحكومات والمؤسسات في تعزيز استدامة إدارة النفايات
10. أفضل الممارسات الدولية في الاستفادة من النفايات (تجارب محلية وعربية).

مقدمة :

يعد تثمين النفايات وتدويرها لها أثر كبير على الاقتصاد العالمي من خلال عدة جوانب مهمة ومنها تقليل التكاليف وتحسين الكفاءة وذلك عندما يتم تثمين النفايات وتدويرها، يمكن تقليل تكاليف التخلص منها واستخدام الموارد الموجودة بشكل أكثر كفاءة، مما يساهم في تحسين الإنتاجية وتخفيض التكاليف للشركات والمؤسسات ، ويعمل على خلق فرص عمل حيث يتيح قطاع تثمين النفايات وتدويرها فرص عمل جديدة في مجالات مثل جمع وفرز النفايات، وتصنيع منتجات جديدة من المواد المعاد تدويرها، وهذا يساهم في تعزيز الاقتصاد المحلي وزيادة مستويات التوظيف ، ويعمل على تقليل الضغط على الموارد الطبيعية بتدوير النفايات، يمكن تقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية المحدودة مثل الخشب والمعادن، مما يحافظ على البيئة ويساهم في الحفاظ على التوازن البيئي ، ويعمل على تحسين الصورة البيئية وجذب الاستثمارات حيث يلعب دورًا هامًا في تحسين الصورة البيئية للدول والمجتمعات، وهذا يمكن أن يؤدي إلى جذب المزيد من الاستثمارات الخضراء والمبادرات المستدامة ، ويعمل على تعزيز الابتكار والتكنولوجيا. وتحفيز تثمين النفايات يشجع على الابتكار وتطوير تقنيات جديدة لتدوير المواد وإعادة استخدامها، مما يعزز التقدم التكنولوجي ويدعم الاقتصاد الرقمي والمستدام. كما أن تثمين النفايات وتدويرها له تأثير إيجابي على الاقتصاد العالمي من خلال تعزيز الاستدامة البيئية، وتحفيز الابتكار، وخلق فرص العمل، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، مما يجعلها استراتيجية حيوية لتحقيق التنمية المستدامة.⁷⁴

1. الإطار المفاهيمي لتثمين النفايات وأنواعها

(أ) مفهوم تثمين النفايات

يُعرف تدوير النفايات (بالإنجليزية: Recycling) بأنه " إعادة معالجة المواد التي يتم التخلص منها ككفايات، بشكل يسمح بإعادة استخدامها وإنتاج مواد جديدة تعود على المجتمع بالفوائد على الصعيدين البيئي والاقتصادي". ويعرف تثمين النفايات على أنه " عبارة عن عمليات تحويل النفايات إلى منتجات أو طاقة ذات قيمة. يشمل هذا النهج إعادة استخدام النفايات، إعادة تدويرها، أو تحويلها إلى موارد مثل الوقود، الكهرباء، أو مواد خام يمكن استخدامها في عمليات صناعية أخرى". و الهدف من تثمين النفايات هو تقليل الكميات التي تنتهي في مدافن النفايات، تخفيض الانبعثات الضارة، وتعزيز الاستدامة البيئية.⁷⁵

كما يعرف تثمين النفايات على أنه " مفهوم يركز على فكرة تحويل النفايات من كونها مواد لا قيمة لها أو ضارة إلى موارد ذات قيمة اقتصادية وبيئية. هذا المفهوم يشجع على استخدام النفايات كمورد قابل للاستثمار والتحويل إلى منتجات جديدة أو مصادر طاقة، بدلاً من التخلص منها بطرق تضر بالبيئة. يُنظر إلى تثمين النفايات كجزء مهم من الاقتصاد الدائري، حيث يتم تقليل استخدام الموارد الجديدة والتقليل من الأثر البيئي للنفايات من خلال إعادة استخدامها وإعادة تدويرها واستعادة الطاقة منها". كما يعرف تثمين النفايات هو على أنها "عملية تحويل النفايات من مواد بلا قيمة إلى موارد قيمة، سواء كانت منتجات قابلة للاستخدام أو مصادر للطاقة".⁷⁶

⁷⁴ أحططاش نشيدة (2021)، دور إدارة النفايات في استدامة الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء: حالة الجزائر، مجلة البشائر الاقتصادية، جامعة سطيف1، المجلد السابع، العدد 02، صص-761-779.

⁷⁵ إلهام شيلي (2014)، دور استراتيجية الجودة الشاملة في تحقيق التنمية المستدامة في المؤسسة الاقتصادية: دراسة ميدانية في المؤسسة المينائية سكيكدة، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس بسطيف، الجزائر، صص-71.

⁷⁶ عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنت (2009)، التنمية المستدامة من منظور الثقافة الإسلامية، مجلة دار العلوم الإدارية الجامعة الأردنية المجلد 36، العدد 1، الأردن، صص-23.

(ب) أنواع النفايات

هناك عدة أنواع لتتبع النفايات، ومنها: ⁷⁷

- إعادة التدوير: تحويل المواد المستعملة، مثل البلاستيك، الزجاج، الورق، والمعادن، إلى مواد جديدة يمكن استخدامها في صناعة منتجات جديدة.
- الاستخلاص الحيوي: استخدام النفايات العضوية، مثل بقايا الطعام والمواد الزراعية، لإنتاج السماد العضوي أو الطاقة الحيوية عبر عمليات مثل التخمر اللاهوائي.
- التحويل الحراري: تحويل النفايات إلى طاقة عن طريق حرقها في محارق خاصة لإنتاج الطاقة الكهربائية أو الحرارية.
- التحلل الحراري: تحليل النفايات كيميائيًا في بيئة خالية من الأكسجين لإنتاج وقود مثل الغاز الحيوي، الزيت، أو الفحم.
- إعادة الاستخدام: استخدام المنتجات أو العناصر بدون تعديل كبير في صورتها الأصلية لأغراض جديدة أو مشابهة، مثل استخدام الإطارات القديمة كأحواض للزرع.
- الاسترداد: استخلاص المواد القيمة من النفايات، مثل استخراج المعادن من الأجهزة الإلكترونية القديمة.
- توليد الطاقة من النفايات: استغلال النفايات كوقود لإنتاج الطاقة، إما بالحرق أو عبر تقنيات أخرى تسمح باستخلاص الطاقة من المواد العضوية.

كل هذه الأساليب تساهم في الحد من كمية النفايات التي تنتهي في المدافن وتقليل الأثر البيئي، بالإضافة إلى توفير موارد قيمة ودعم الاقتصاد المستدام.

٢. واقع سوق إدارة النفايات العالمي واتجاهاته

(أ) تحليل حجم سوق إدارة النفايات العالمي ٢٠٢٤ - ٢٠٢٩

يتمتع سوق إدارة النفايات العالمية بقدرة تنافسية عالية حيث يركز العديد من اللاعبين على التقنيات المبتكرة لإعادة تدوير النفايات الناتجة وإعادة استخدامها عبر مختلف الصناعات والأسر في جميع أنحاء العالم. هناك أيضًا العديد من الشركات الناشئة في الصناعة والتي تركز باستمرار على تقليل النفايات باتباع فلسفة Zero Waste - 3R (التخفيض وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير). ⁷⁸

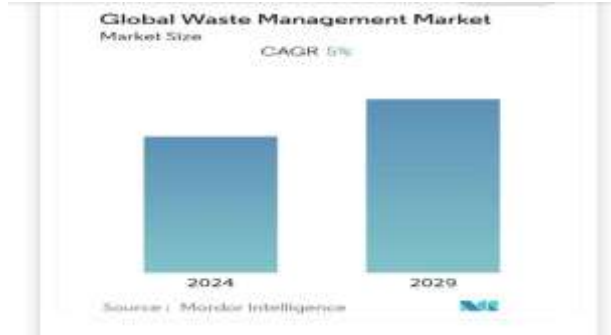
بلغت قيمة سوق إدارة النفايات العالمية 383.83 مليار دولار أمريكي في عام 2020، ومن المتوقع أن تسجل معدل نمو سنوي مركب قدره 5٪ خلال الفترة المتوقعة (2021-2026). أدت الاقتصادات سريعة النمو والتحضر وزيادة عدد السكان (بكثافة مادية) إلى زيادة في استهلاك الموارد، وبالتالي إطلاق كميات كبيرة من النفايات في البيئة. وبالملاحظة من منظور عالمي، تفتقر إدارة النفايات والموارد الحالية إلى نهج شامل يغطي السلسلة الكاملة لتصميم المنتجات، واستخراج المواد الخام، والإنتاج، والاستهلاك، وإعادة التدوير، وإدارة النفايات. إن ندرة الأراضي اللازمة للتخلص الفعال من النفايات والتركيز على استعادة الطاقة والموارد هي التي تدفع نمو السوق. ومن ناحية أخرى، فإن انخفاض الاستدامة في إدارة النفايات وانخفاض الأهمية تجاه إدارة النفايات يحدان من نمو السوق. بالإضافة إلى ذلك، فإن الارتفاع في شراء المنتجات القابلة لإعادة التدوير يوفر فرصًا هائلة لنمو السوق. إن نمو سوق إدارة النفايات العالمية مدفوع بزيادة اعتماد التدابير الحكومية الاستباقية للحد من إلقاء النفايات غير القانوني. كما أثر فيروس كوفيد-19 على صناعة إدارة النفايات من خلال التركيز على التحول القطاعي؛ لأنه أثناء الإغلاق، أنتج القطاع السكني كمية أكبر من النفايات مقارنة بالمراكز الصناعية والتجارية، حيث تم إغلاق الصناعات والمكاتب جزئيًا أو كليًا. ومع ذلك، فإن إنعاش الاقتصادات واستئناف أنشطة الإنتاج إلى جانب بدء حملات التطعيم في العديد من البلدان سيزيد من كمية توليد النفايات ويؤدي إلى إعادة بدء صناعة إعادة تدوير النفايات وشركات إدارة النفايات بكامل طاقتها. ⁷⁹

⁷⁷ فاطمة الزهراء قندوز (2018)، متطلبات التحول من الاقتصاد الخطي إلى الاقتصاد الدائري لحماية البيئة مجلة العلوم التجارية، مدرسة الدراسات العليا التجارية، المجلد 17، العدد 1، ص 30.

⁷⁸ فاطمة الزهراء قندوز (2018)، متطلبات التحول من الاقتصاد الخطي إلى الاقتصاد الدائري لحماية البيئة، مجلة العلوم التجارية، مدرسة الدراسات العليا التجارية، المجلد 17، العدد 1، ص 45.

⁷⁹ "Recycling food and garden waste at home"، epa 14/7/2021

شكل (1) إدارة سوق النفايات العالمي خلال 2024-2026



Source: Mordor Intelligence

(ب) اتجاهات سوق إدارة النفايات العالمي:

في الوقت الحاضر، تنمو نفايات البناء والهدم في جميع أنحاء العالم بشكل صحي والتي تتضمن إدارتها أنشطة مختلفة مثل - مراقبة وجمع ونقل وإعادة تدوير والتخلص من النفايات الناتجة أثناء البناء أو التجديد أو هدم المباني أو أي بنية تحتية أخرى. ويساعد في تقليل وإعادة استخدام مواد النفايات مثل الخرسانة والتربة والخشب والزجاج والبلاستيك والكرتون والمعادن أثناء أنشطة البناء.⁸⁰ على عكس النفايات السكنية، فإن مواد نفايات البناء والهدم خاملة وثقيلة وغير قابلة للتحلل. ومن ثم، تطلب السلطات التنظيمية مرافق تجارية لفرز هذه المواد ومعالجتها وتصفيها قبل إعادة استخدامها أو تحللها. تعمل زيادة أنشطة البناء والهدم على تحفيز الطلب على إدارة نفايات البناء والهدم في جميع أنحاء العالم. تنتج أنشطة البناء والهدم كميات كبيرة من النفايات الخرسانية والخشبية والبلاستيكية والمعدنية. وبما أن التخلص غير السليم من هذه المواد يؤدي إلى انبعاث غازات الدفيئة، والتدهور البيئي، وتدهور الصحة العامة للناس، فإن اعتماد ممارسات إدارة نفايات البناء والهدم يكتسب شعبية في جميع أنحاء العالم.⁸¹

(ج) النمو في حجم النفايات العالمية

يتم توليد 2.01 مليار طن من النفايات الصلبة البلدية سنويًا على المستوى العالمي، ولا تتم إدارة ما لا يقل عن 33% منها بطريقة محافظة للغاية بطريقة آمنة بيئيًا. في جميع أنحاء العالم، يبلغ متوسط النفايات المتولدة للشخص الواحد يوميًا 0.74 كجم، ولكنها تتراوح على نطاق واسع من 0.11 إلى 4.54 كجم. على الرغم من أنها لا تمثل سوى 16% من سكان العالم، إلا أن البلدان ذات الدخل المرتفع تولد حوالي 34%، أو 683 مليون طن، من النفايات في العالم. وفي العديد من البلدان، تعد عمليات إدارة النفايات الصلبة مسؤولية محلية، وقد أنشأ ما يقرب من 70% من البلدان مؤسسات مسؤولة عن تطوير السياسات والرقابة التنظيمية في قطاع النفايات. وقد أنشأ حوالي ثلثي البلدان تشريعات وأنظمة مستهدفة لإدارة النفايات الصلبة، على الرغم من أن التنفيذ يتباين بشكل كبير.⁸²

ومن المتوقع أن تنمو النفايات العالمية إلى 3.40 مليار طن بحلول عام 2050، وهو ما يزيد عن ضعف النمو السكاني خلال نفس الفترة. بشكل عام، هناك علاقة إيجابية بين توليد النفايات ومستوى الدخل. ومن المتوقع أن يرتفع نصيب الفرد اليومي من توليد النفايات في البلدان ذات الدخل المرتفع بنسبة 19% بحلول عام 2050، مقارنة بالبلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، حيث من المتوقع أن يرتفع بنحو 40% أو أكثر. ومن المتوقع أن تزيد الكمية الإجمالية للنفايات المتولدة في البلدان المنخفضة الدخل بأكثر من ثلاثة أضعاف بحلول عام 2050.⁸³

⁸⁰ وهيبه عبيد وين خديجة منصف (2017)، دور المشاريع البيئية في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر: دراسة مقارنة بين مشروعى الجزائر البيضاء ومدينتى بإمارة دبي، حوليات جامعة قلمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، ص736-737.

⁸¹ <https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/global-waste-management-market>

⁸² wikihow (2/10/2020), "How to Recycle Your Glass Jars & Bottles + Tips for Other Glass", wikihow, Retrieved 5/4/2024

⁸³ wikihow (2/10/2020), "How to Recycle Your Glass Jars & Bottles + Tips for Other Glass", wikihow, Retrieved 5/4/2024.

(د)التوقعات العالمية لإدارة النفايات لعام 2024



10 | UNEP | Beyond an Age of Waste - Global Waste Management Outlook 2024

استجابة للقرار 7/2 الصادر عن الدورة الثانية (UNEP/EA.2/RES.7) لجمعية الأمم المتحدة للبيئة والذي أعيد تأكيده في القرار 7/4 الصادر عن دورتها الرابعة (UNEP/EA.4/RES.7)، تقدم التوقعات العالمية لإدارة النفايات تقييماً محدثاً لإدارة النفايات العالمية وتحليلاً للبيانات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة في البلديات في جميع أنحاء العالم. ويقدم التقرير، الذي تم نشره بالاشتراك مع الرابطة الدولية للنفايات الصلبة، تحديثاً حول توليد النفايات العالمية وتكلفة النفايات وإدارتها منذ عام 2018. ويستخدم التحليل تقييماً دورة الحياة لاستكشاف ما يمكن أن يفيد العالم أو يضره من خلال استمرار سيناريو سير الأمور على النحو المعتاد، واعتماد تدابير منتصف الطريق، أو الالتزام الكامل بمجتمعات الاقتصاد الدائري والقضاء نهائياً على النفايات. ويقدم التقرير أيضاً ثلاثة سيناريوهات محتملة لتوليد النفايات في البلديات وإدارتها، ويدرس آثارها على المجتمع والبيئة والاقتصاد العالمي. علاوة على ذلك، يقدم التقرير استراتيجيات محتملة للحد من النفايات وتعزيز إدارتها، باتباع التسلسل الهرمي للنفايات، لمعالجة جميع مواد النفايات كمورد قيمة⁸⁴.

ومن المتوقع أن ينمو توليد النفايات الصلبة في العالم من 2.3 مليار طن في عام 2023 إلى 3.8 مليار طن بحلول عام 2050. وفي عام 2020، قدرت التكلفة العالمية المباشرة لإدارة النفايات بنحو 252 مليار دولار من دولارات الولايات المتحدة. وعند الأخذ في الاعتبار التكاليف الخفية للتلوث وسوء الصحة وتغير المناخ الناجم عن الممارسات السيئة للتخلص من النفايات، ترتفع التكلفة إلى 361 مليار دولار من دولارات الولايات المتحدة. وبدون اتخاذ إجراءات عاجلة بشأن إدارة النفايات، بحلول عام 2050، يمكن أن تتضاعف هذه التكلفة السنوية العالمية تقريباً لتصل إلى مبلغ مدهش يبلغ 640.3 مليار دولار من دولارات الولايات المتحدة. وتظهر نماذج التقرير أن مراقبة النفايات من خلال اتخاذ تدابير لمنع النفايات وإدارتها يمكن أن تقلل من صافي التكاليف السنوية بحلول عام 2050 إلى 270.2 مليار دولار من دولارات الولايات المتحدة.

ومع ذلك، تشير التوقعات إلى أن نموذج الاقتصاد الدائري، حيث يتم فصل توليد النفايات عن النمو الاقتصادي من خلال اعتماد تجنب النفايات، والممارسات التجارية المستدامة، والإدارة الكاملة للنفايات، يمكن أن يؤدي في الواقع إلى مكاسب صافية كاملة قدرها 108.5 مليار دولار من دولارات الولايات المتحدة سنوياً⁸⁵. وعلينا أن نتخذ إجراء الآن لتفادي السيناريو الأسوأ. ويقدم التقرير إرشادات وإجراءات مقترحة لبنوك التنمية متعددة الجنسيات والحكومات الوطنية والبلديات والمنتجين وتجار التجزئة وقطاع إدارة النفايات وكذلك المواطنين (Waandishi: UNEP, 28 FEBRUARY 2024 REPORT.)

⁸⁴ wikihow (2/10/2020), "How to Recycle Your Glass Jars & Bottles + Tips for Other Glass", wikihow, Retrieved 5/4/2024.

⁸⁵ wikihow (2/10/2020), "How to Recycle Your Glass Jars & Bottles + Tips for Other Glass", wikihow, Retrieved 5/4/2024.

٣. أثر القيمة المضافة للنفايات وأثار تطوير مستخرجات جديدة على الاقتصاد العالمي

● القيمة المضافة للنفايات وأهمية تدوير النفايات ودورها البيئي والاقتصادي والاجتماعي والصحة

(1) دور تدوير النفايات الاقتصادي

يعد تدوير النفايات من أهم الفوائد الاقتصادية التي يحققها تدوير النفايات ما توضحه النقاط الآتية: 86

النفايات الاقتصادية إذ يُساعد تدوير النفايات على تقليل الحاجة لاستخدام المواد الخام مثل: النفط والفحم، والذي بدوره يُقلل النفقات الاقتصادية.

تكلفة الإنتاج في القطاعات الصناعية وذلك من خلال تقليل الاعتماد على استيراد الموارد الأولية، الذي بدوره يُقلل من فاتورة الضرائب، والرسوم الجمركية، وأقساط التأمين، والنقل ويؤدي بالنهاية لتقليل تكلفة الإنتاج.

مكبّات النفايات إذ يُساعد تدوير النفايات على الاستغناء عن مكبات النفايات، واستغلالها في استثمارات ومشاريع أخرى تعود بالنفع على الفرد والمجتمع.

تكاليف التخلص من النفايات عند تدوير النفايات لا يكون هناك حاجة لإنشاء المدافن الصحية، وتكاليف جمع النفايات ونقلها والتخلص منها.

تكاليف علاج الأمراض يُخفّض تدوير النفايات من تكاليف العلاج التي يتم إنفاقها على الأمراض الناتجة عن تراكم النفايات، وانتشار الحشرات الضارة والملوثات السامة.

تحسين الوضع الاقتصادي عن طريق جذب السياح للمناطق النظيفة والبيئة الصحية؛ الأمر الذي يزيد من عوائد القطاع السياحي.

(2) دور تدوير النفايات على البيئة

يعد تدوير النفايات من أهم الفوائد البيئية التي تحققها تدوير النفايات التخلص من جميع أنواع التلوث وأهمها التلوث البيئي، من خلال ما يأتي: 87

التقليل من انبعاث الغازات والعناصر السامة إلى الهواء، والمياه، والتربة. التقليل من الضغط عن أماكن تجميع ودفن النفايات أي مكبات النفايات.

التقليل من استهلاك المواد الطبيعية الخام التي تُستخدم في الصناعات. المحافظة على الموارد الطبيعية؛ كالموارد المائية، والأخشاب، والمعادن.

فوائد أخرى لتدوير النفايات لا تقتصر فوائد تدوير النفايات على الجانبين الاقتصادي والبيئي بل تشمل جوانب أخرى والتي توضحها النقاط الآتية:

(ج) الفوائد الاجتماعية: قد يعود تدوير النفايات بالنفع على أفراد المجتمع من خلال توفير فرص العمل تتعلق بجمع وفرز النفايات الصلبة ونقلها إلى المصانع الخاصة.

(د) الفوائد الصحية: إذ تحد عملية إعادة تدوير النفايات من الإصابة ببعض الأمراض.

ويمكن أن يكون للقيمة المضافة للنفايات وتطوير مستخرجات جديدة تأثيرات إيجابية كبيرة على الاقتصاد العالمي ومنها ما يلي: 88

86 فاطمة الزهراء قندوز (2018)، متطلبات التحول من الاقتصاد الخطى إلى الاقتصاد الدائري لحماية البيئة، مجلة العلوم التجارية، مدرسة الدراسات العليا التجارية، المجلد 17، العدد 1، ص 42.

87 أحططاش نشيدة (2021)، دور إدارة النفايات في استدامة الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء: حالة الجزائر، مجلة البشائر الاقتصادية، جامعة سطيف 1، النجلد السابع العدد 02، ص 765.

88 فاطمة الزهراء قندوز (2018)، متطلبات التحول من الاقتصاد الخطى إلى الاقتصاد الدائري لحماية البيئة، مجلة العلوم التجارية، مدرسة الدراسات العليا التجارية، المجلد 17، العدد 1، ص 45.

- تحسين البيئة: من خلال إعادة تدوير النفايات وتطوير مستخرجات جديدة، يمكن تقليل التلوث البيئي وتحسين جودة الهواء والماء، مما يؤدي إلى تقليل تكاليف الرعاية الصحية وزيادة جودة الحياة.
- خلق فرص عمل: يمكن أن يؤدي تطوير صناعات تدوير النفايات واستخدام مستخرجات جديدة إلى خلق فرص عمل جديدة في قطاعات مختلفة، بما في ذلك البحث والتطوير والتصنيع والتسويق.
- تقليل التبعيات: من خلال تقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية النفيسة واستخدام الموارد المتجددة والمعاد تدويرها، يمكن تقليل التبعيات البيئية والاقتصادية للصناعات التقليدية.
- تعزيز الابتكار والتنافسية: يشجع تطوير مستخرجات جديدة على الابتكار والبحث عن حلول مستدامة، مما يعزز التنافسية للشركات والدول في السوق العالمية.
- تحسين الاقتصاد المحلي: بزيادة الاستثمارات في صناعات تدوير النفايات وتطوير المستخرجات الجديدة، يمكن تعزيز النمو الاقتصادي المحلي وتنويع مصادر الدخل.

و على الرغم من وجود تحديات مثل تكاليف الاستثمار الأولية والتكنولوجيا المطلوبة، إلا أن الاستفادة من القيمة المضافة للنفايات وتطوير مستخرجات جديدة يمكن أن تكون مفيدة للعديد من الجوانب الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في العالم.

٤. النفايات القابلة للتدوير وإعادة التدوير والاستثمار فيها

هناك العديد من النفايات القابلة للتدوير والتي تنتج من الاستهلاك اليومي؛ وفيما يأتي أبرز الأمثلة على هذه النفايات: نفايات الورق والكرتون. النفايات البلاستيكية. المعادن. الأجهزة الكهربائية والإلكترونية. الأخشاب. الزجاج. الملابس والأنسجة. الطوب. كما تشمل النفايات القابلة للتدوير وإعادة التدوير مجموعة واسعة من المواد التي يمكن استخدامها مرة أخرى بدلاً من التخلص منها بطرق تقليدية. من النفايات القابلة للتدوير وإعادة التدوير ومنها ما يلي⁸⁹:

- البلاستيك: يمكن إعادة تدوير البلاستيك لإنتاج منتجات جديدة مثل العبوات والأثاث البلاستيكي.
- الزجاج: يمكن صهر الزجاج المستهلك لصنع زجاج جديد أو استخدامه في صناعة الطلاء.
- الورق والكرتون: يمكن إعادة تدويرهما لإنتاج ورق جديد ومواد تعبئة وتغليف.
- المعادن: يمكن صهر المعادن مثل الألمنيوم والحديد لصناعة منتجات جديدة مثل العلب والأدوات.
- المواد العضوية: يمكن تحويل النفايات العضوية مثل الطعام المتبقي إلى سماد عضوي.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن استثمار النفايات القابلة لإعادة التدوير في صناعات أخرى مثل الطاقة المتجددة، حيث يمكن استخدام النفايات العضوية في إنتاج الغاز الحيوي لتوليد الكهرباء، أو استخدام الزجاج المعاد تدويره في صناعة الألواح الشمسية. تحسين إدارة النفايات القابلة للتدوير يساهم في حماية البيئة وتقليل استهلاك الموارد الطبيعية.

- وسائل إعادة التدوير للنفايات

تتعدد وسائل إعادة التدوير، منها ما يأتي:⁹⁰

- إعادة تدوير بقايا الطعام وذلك من خلال إعادة تدوير بقايا الطعام غير الصالحة للأكل؛ كقشور البيض، وأكياس الشاي، وقشور الخضار والفواكه التي لا تؤكل واستخدامها سماد للتربة.
- إعادة تدوير أثاث المنزل وذلك من خلال إرساله إلى الجمعيات الخيرية أو بيعه؛ لإعادة إصلاحه والاستفادة منه مرة أخرى، كالأكواب الزجاجية، والأواني الفخارية، وغيرها من مقتنيات المنزل.

⁸⁹ هبرى نصيرة (2019)، إعادة تدوير النفايات في ظل الاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أحمد بوقرة-تبومرداس، الجزائر، ص 32.

⁹⁰ عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنت (2009)، التنمية المستدامة من منظور الثقافة الإسلامية، مجلة دار العلوم الإدارية، الجامعة الأردنية المجلد 36، العدد 1، الأردن، ص 34.

٥. تئمين النفايات النفطية والانبعثات الغازية والمياه العادمة لتقليل تكاليف التخلص منها

تئمين النفايات النفطية، الانبعثات الغازية، والمياه العادمة يعد خطوة هامة نحو إدارة بيئية أكثر استدامة وتقليل للتكاليف. هناك عدة طرق لتحقيق ذلك ومنها ما يلي: ⁹¹

- استخلاص الطاقة من النفايات النفطية: يمكن تحويل النفايات النفطية إلى مصادر طاقة قابلة للاستخدام مثل الوقود البديل أو استخلاص الزيوت التي يمكن إعادة تكريرها واستخدامها مجدداً.
- التقاط واستخدام الغازات الناتجة عن العمليات الصناعية: يمكن استخدام التكنولوجيا لالتقاط ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الضارة قبل أن تصل إلى الغلاف الجوي، واستخدام هذه الغازات في تطبيقات صناعية أخرى أو تحويلها إلى منتجات ذات قيمة.
- معالجة المياه العادمة: يمكن تحسين معالجة المياه العادمة من خلال استخدام تقنيات متقدمة تسمح بإعادة استخدام المياه في العمليات الصناعية أو كمياه ري في الزراعة، مما يقلل الحاجة إلى المياه النظيفة ويخفض تكاليف التشغيل. ⁹²
- تقنيات الاقتصاد الدائري: تطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري حيث يتم إعادة استخدام الموارد المستنفدة وتحويل النفايات إلى موارد جديدة، يمكن أن يقلل بشكل كبير من التكاليف المتعلقة بالتخلص من النفايات.

كما أن الاستثمار في هذه التقنيات والاستراتيجيات يمكن أن يقدم فوائد بيئية كبيرة، ويخفض التكاليف على المدى الطويل، ويعزز المسؤولية الاجتماعية للشركات التي تعمل في هذه الصناعات.

٦. الاقتصاد الدائري بديل للاقتصاد الخطي (النفايات التجارية / الإلكترونية/ البلاستيكية والنفايات الصناعية الأخرى).

يعد الاقتصاد الدائري هو نموذج اقتصادي يهدف إلى تحقيق الاستدامة من خلال إعادة استخدام الموارد وتقليل النفايات. يعتمد هذا النموذج على مفهوم "المصنع إلى المصنع"، حيث يتم تصميم المنتجات بحيث يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها بعد نهاية دورتها الحياتية. كما أن الاقتصاد الدائري بديلاً مستداماً عن الاقتصاد الخطي الذي يعتمد بشكل أساسي على استخدام الموارد الطبيعية وإنتاج النفايات. بالنسبة للنفايات التجارية، الإلكترونية، البلاستيكية، والنفايات الصناعية الأخرى، يمكن تطبيق الاقتصاد الدائري من خلال عدة إجراءات، مثل: ⁹³

1. تحسين تصميم المنتجات لتكون قابلة لإعادة الاستخدام أو إعادة التدوير.
2. تشجيع الشركات على استخدام مواد قابلة للتحلل أو إعادة التدوير في عمليات الإنتاج.
3. تعزيز ثقافة الاستهلاك المستدام والمسؤول عند العملاء لتقليل النفايات.
4. تطوير نظم إعادة تدوير فعالة للنفايات وتعزيز عمليات التصنيع الدائرية.

● استراتيجيات الاقتصاد الدائري لمختلف أنواع النفايات

هناك عدد من الاستراتيجيات للاقتصاد الدائري لمختلف أنواع النفايات ومنها ما يلي:

أ. النفايات الإلكترونية: وتشمل استراتيجية ⁹⁴:

- إعادة تصميم المنتجات: تشجيع الشركات على تصميم منتجات إلكترونية يسهل إصلاحها، ترقيةها، أو إعادة تدويرها.

⁹¹ هيرى نصيرة(2019)، إعادة تدوير النفايات في ظل الاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أمحمد بوقرة-يومرداس، الجزائر، ص ٥٣.

⁹² سارة الجزائر (2018)، المجالات والفرص المتاحة لتطبيق اقتصاد المشاركة والاقتصاد الدائري في العالم العربي لتحقيق التنمية المستدامة، دائرة البحوث الاقتصادية، اتحاد الغرف العربية، ص 12.

⁹³ عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنت (2009)، التنمية المستدامة من منظور الثقافة الإسلامية، مجلة دار العلوم الإدارية، الجامعة الأردنية، المجلد 36، العدد 1، الأردن، ص ٣٦.

⁹⁴ أحططاش نشيدة (2021)، دور إدارة النفايات في إستدامة الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء: حالة الجزائر، مجلة البشائر الاقتصادية، جامعة سطيف 1، النجلد السابع، العدد 02، ص ٧٧٣.

- برامج استرجاع المنتجات: تطوير برامج لاسترجاع الأجهزة الإلكترونية القديمة من المستهلكين لإعادة استخدام أجزائها أو موادها.
- محطات إعادة التدوير المتخصصة: إنشاء محطات مخصصة لإعادة تدوير النفايات الإلكترونية بطريقة آمنة وفعالة.
- ب. النفايات البلاستيكية: وتشمل استراتيجية: ⁹⁵
- استخدام بدائل صديقة للبيئة: التحول نحو استخدام مواد بديلة قابلة للتحلل أو إعادة الاستخدام بدلاً من البلاستيك التقليدي.
- تعزيز تقنيات إعادة التدوير: تطوير وتحسين التقنيات لفرز وإعادة تدوير البلاستيك بأنواعه المختلفة.
- تحفيز المستهلك المسؤول: تشجيع المستهلكين على اختيار المنتجات ذات التعبئة المستدامة والمشاركة في برامج إعادة التدوير.
- ج. النفايات التجارية: وتشمل استراتيجية: ⁹⁶
- أنظمة إدارة النفايات المتكاملة: تطبيق نظم لإدارة النفايات في المؤسسات الكبيرة تشمل الفرز من المصدر، الحد من النفايات، وإعادة الاستخدام.
- شراكات الاقتصاد الدائري: تعزيز الشراكات بين الشركات لتبادل النفايات التي يمكن أن تستخدم كمواد خام في عمليات أخرى.
- تحسين الكفاءة وتقليل الهدر: استخدام تقنيات وأساليب جديدة لتحسين كفاءة العمليات وتقليل الهدر في كل مرحلة من مراحل الإنتاج.
- د. النفايات الصناعية الأخرى: وتشمل استراتيجية:
- تحليل دورة الحياة: إجراء تحليل دورة حياة للمنتجات لتحديد الفرص للحد من النفايات وتحسين الاستخدام.
- استخدام النفايات كموارد: تحويل النفايات الصناعية إلى موارد جديدة، مثل استخدام الرماد في صناعة الإسمنت أو الغازات كوقود.
- تهدف كل هذه الاستراتيجيات إلى تقليل التأثير البيئي، تحسين الكفاءة الاقتصادية، وتعزيز المسؤولية الاجتماعية في مختلف القطاعات.
٧. المشروعات المتوسطة والصغرى لإعادة تدوير النفايات الطبية والبحرية والزراعية والخشبية في دعم الاقتصاد.
- تلعب المشروعات المتوسطة والصغرى دور كبير في إعادة تدوير النفايات الطبية والبحرية والزراعية والخشبية يمكن أن يكون حاسماً في دعم الاقتصاد بعدة طرق ومنها ما يلي: ⁹⁷
- خفض التكاليف وتوفير الموارد: من خلال إعادة تدوير النفايات، يمكن تقليل تكلفة التخلص منها واستخدام الموارد القابلة لإعادة التدوير بدلاً من استخدام الموارد الطبيعية، مما يوفر المال ويدعم الاقتصاد.
 - توليد فرص العمل: إنشاء مشروعات لإعادة تدوير النفايات يمكن أن يخلق فرص عمل جديدة في قطاعات مختلفة مثل تجميع وفرز النفايات، ومعالجتها، وتصنيع المنتجات الجديدة، وهذا يساهم في دعم العمالة وزيادة الدخل الوطني.
 - الاستدامة البيئية: بتحويل النفايات إلى منتجات جديدة أو مواد قابلة لإعادة الاستخدام، يمكن تقليل الضغط على الموارد الطبيعية والحفاظ على البيئة، وهذا يعزز الاستدامة البيئية ويخدم المجتمع بشكل عام.
 - تنمية الصناعات الجديدة: يمكن لهذه المشروعات أن تساهم في تطوير صناعات جديدة مثل صناعة المنتجات البلاستيكية المعاد تدويرها، أو استخدام النفايات الزراعية لإنتاج الأسمدة العضوية، مما ينعكس إيجابياً على التنوع الاقتصادي ويزيد من فرص الابتكار والتطوير.

⁹⁵ Doe Doe , (2019). (The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context", Routledge, p.265.

⁹⁶ خالد مصطفى قاسم (2010)، إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة، الدار الجامعية، الطبعة الثانية، الإسكندرية، ص34.

⁹⁷ محمد مسعودي (2020)، متطلبات تفعيل الاقتصاد الدائري في الجزائر، مجلة معهد العلوم الاقتصادية جامعة الجزائر 3، المجلد 23، العدد 1، ص742.

ويمكن أن تسهم المشروعات الصغرى والمتوسطة في إعادة تدوير النفايات في تعزيز الاقتصاد بشكل مستدام وفعال، من خلال خلق فرص العمل، وتوفير الموارد، والحفاظ على البيئة، وتطوير الصناعات الجديدة.⁹⁸

٨. تبيين النفايات كبديل لإعادة التدوير مخلفات الهدم و التعدين (فتح آفاق استثمارية)

يمثل تبيين النفايات كبديل لإعادة التدوير خطوة هامة في فتح آفاق استثمارية جديدة وفعالة. يمكن أن يكون للنفايات المتعلقة بالهدم والتعدين قيمة كبيرة إذا تم التعامل معها بشكل صحيح واستراتيجي. من النقاط التي يمكن النظر فيها ما يلي:⁹⁹

- فرز النفايات: يجب فرز النفايات المتولدة من الهدم والتعدين لفصل المواد القابلة لإعادة التدوير مثل المعادن، والزجاج، والبلاستيك، والخشب.
- تقنيات التحويل: يمكن استخدام تقنيات التحويل مثل التحويل الحراري لتحويل النفايات غير القابلة للتدوير إلى طاقة أو مواد مفيدة.
- البحث عن السوق: يجب دراسة السوق المحلية والعالمية لتحديد الطلب على المواد المعاد تدويرها أو المستحدثة من النفايات.
- التعاون مع الشركات الخاصة: يمكن العمل بالتعاون مع شركات القطاع الخاص لتطوير مشاريع مشتركة لتحويل النفايات إلى منتجات ذات قيمة.
- الدراسات الاقتصادية: يجب إجراء دراسات اقتصادية شاملة لتقييم تكلفة المشروع مقابل العائد المتوقع وتحديد الاستثمارات اللازمة.

٩. دور الحكومات والمؤسسات في تعزيز استدامة إدارة النفايات

تلعب الحكومات والمؤسسات دور كبير في تعزيز استدامة إدارة النفايات والتي يشمل العديد من الجوانب المهمة ومنها ما يلي:¹⁰⁰

- وضع السياسات والتشريعات: تلعب الحكومات دورًا حيويًا في وضع سياسات وتشريعات تشجع على إدارة النفايات بشكل مستدام، من خلال وضع معايير للتصرف في النفايات وتحفيز الابتكار في هذا المجال.
- تشجيع الابتكار والتكنولوجيا: يمكن للحكومات دعم المؤسسات والشركات التي تعمل في مجال إدارة النفايات المستدامة من خلال تقديم التمويل والحوافز للبحث والابتكار في تطوير تقنيات وحلول جديدة.
- توفير البنية التحتية: من خلال استثمارات في بنية تحتية مثل محطات إعادة تدوير النفايات ومعالجة المخلفات، يمكن للحكومات دعم المؤسسات في تنفيذ إدارة النفايات بطريقة فعالة ومستدامة.
- التوعية والتثقيف: تلعب الحكومات دورًا مهمًا في توعية المجتمعات بأهمية إدارة النفايات بشكل صحيح ومستدام، وتشجيع المواطنين والشركات على المشاركة في جهود إعادة التدوير والحد من النفايات.
- التعاون الدولي: يمكن للحكومات التعاون مع المؤسسات والدول الأخرى عبر التبادلات والبرامج التعاونية لنقل المعرفة والتجارب الناجحة في مجال إدارة النفايات المستدامة.¹⁰¹

١٠. أفضل الممارسات الدولية في الاستفادة من النفايات (تجارب محلية وعربية)

⁹⁸ Mark Johnson, (2005), "Environmental and economic impact of waste recycling: a case study in Europe", Waste Management Journal, Vol. 25, Issue 3, p.354

⁹⁹ محمد مسعودي (2020)، متطلبات تفعيل الاقتصاد الدائري في الجزائر، مجلة معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 3، المجلد 23، العدد 1، ص 745.

¹⁰⁰ أحططاش نشيدة (2021)، دور إدارة النفايات في إستدامة الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء: حالة الجزائر، مجلة البشائر الاقتصادية، جامعة سطيف 1، النجلد السابع، العدد 02، ص 775.

¹⁰¹ صدى مدحت مجيد الساهوكي (2017)، إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية. قسم الدراسات المحاسبية، جامعة بغداد، ص 29.

- تتبع العديد من الدول والمنظمات الدولية أفضل الممارسات في الاستفادة من النفايات وتقوم على الأسس التالية:¹⁰²
- إعادة التدوير والاستخدام الإبداعي: يشمل ذلك فصل المواد القابلة للتدوير من النفايات وإعادة تدويرها لإنتاج منتجات جديدة، بالإضافة إلى الاستفادة من النفايات في صناعات أخرى كالبناء والزراعة.
 - توليد الطاقة من النفايات: يتضمن ذلك استخدام النفايات العضوية لتوليد الطاقة الحيوية مثل الغازات اللازمة لتشغيل المولدات أو لإنتاج الوقود الحيوي.
 - التحويل الحراري: يشمل تحويل النفايات الصلبة إلى طاقة حرارية من خلال عمليات مثل الاحتراق المتقدم أو التحلل الحراري.
 - التخلص الآمن من المخلفات الخطرة: تتضمن إدارة النفايات الخطرة بطرق آمنة ومتوافقة مع المعايير البيئية الدولية.
 - التوعية والتثقيف: يعتبر توعية المجتمع بأهمية إدارة النفايات والتحفيز على الانخراط في عمليات فصل النفايات وتدويرها جزءاً أساسياً من الاستراتيجيات الفعالة.
- و هناك بعض من التجارب المحلية والعربية، والتي يمكن الاستفادة من تجارب الدول العربية مثل الإمارات، والسعودية، ومصر، والأردن، حيث توجد مبادرات وبرامج نموذجية في مجال إدارة النفايات تعتمد على التكنولوجيا والابتكار للحد من النفايات وزيادة الاستفادة منها.¹⁰³

النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج:

توصلت الدراسة إلى أن تئمين النفايات وتدويرها يمكن أن يؤثر بشكل كبير على الاقتصاد العالمي بعدة طرق وهي:

1. تقليل تكاليف الإنتاج والتصنيع: عندما يتم تحويل النفايات إلى مواد قابلة لإعادة الاستخدام أو التدوير، يمكن للشركات تقليل تكاليف الحصول على المواد الخام الجديدة.
 2. تحسين استدامة الموارد: بدلاً من الاعتماد على استخدام الموارد الطبيعية بشكل مفرط، يمكن استخدام النفايات المعاد تدويرها لتقليل الضغط على الموارد الطبيعية.
 3. تعزيز الابتكار والتطوير: يشجع تئمين النفايات وتدويرها على الابتكار في تطوير تقنيات وعمليات جديدة للتعامل مع النفايات بشكل فعال واقتصادي.
 4. خلق فرص عمل جديدة: قد يتطلب تدوير النفايات وتئمينها إنشاء مرافق ووظائف جديدة في صناعة إعادة التدوير والتصنيع.
 5. تحسين صورة الشركات والمجتمعات: من خلال الاهتمام بتئمين النفايات والعمل على تدويرها، يمكن للشركات والمجتمعات تحسين صورتها ككيانات ملتزمة بالاستدامة والحفاظ على البيئة.
- هذه النتائج تعكس أهمية اتخاذ إجراءات فعالة لتئمين النفايات وتدويرها على المستوى العالمي لتعزيز الاقتصاد الاستدامي والحفاظ على الموارد الطبيعية.

ثانياً: التوصيات:

توصى الدراسة بالاتي:

1. ضرورة تشجيع الابتكار والبحث والتطوير من خلال دعم الابتكار في تقنيات تئمين النفايات وتدويرها، وتعزيز البحث والتطوير في هذا المجال لتطوير حلول أكثر كفاءة وفعالية.

¹⁰² صدى مدحت مجيد الساهوكي(2017) ، إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية. قسم الدراسات المحاسبية، جامعة بغداد، ص38.

¹⁰³ صدى مدحت مجيد الساهوكي(2017) ، إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية. قسم الدراسات المحاسبية، جامعة بغداد، ص38.

2. ضرورة تعزيز التشريعات والسياسات الداعمة من خلال وضع سياسات وتشريعات تشجع على تامين النفايات وتدويرها، مثل تشجيع الشركات على الامتثال لمعايير بيئية وتعزيز التعاون مع القطاع الخاص والحكومي.
3. ضرورة تعزيز الوعي والتثقيف من خلال تعزيز وعي الجمهور بأهمية تامين النفايات وتدويرها، وتشجيع السلوكيات المستدامة في المجتمع من خلال التثقيف والتوعية.
4. ضرورة تعزيز الشراكات والتعاون الدولي من خلال التركيز على أهمية التعاون الدولي في مجال تامين النفايات وتدويرها، وتشجيع إقامة شراكات فاعلة بين الدول لتبادل المعرفة والتكنولوجيا والممارسات البيئية المستدامة.
5. ضرورة تحفيز الاستثمارات الخضراء من خلال تحفيز الاستثمارات في مشاريع تامين النفايات وتدويرها، وتقديم حوافز اقتصادية وضريبية للشركات والمؤسسات التي تتبنى الممارسات البيئية المستدامة.
6. ضرورة تعزيز التقنيات النظيفة والمستدامة من خلال دعم وتعزيز التقنيات النظيفة والمستدامة في مجال تامين النفايات وتدويرها، مما يسهم في تقليل الأثار البيئية السلبية وتعزيز الاقتصاد الأخضر.
- ضرورة الانتقال من منظومة الاقتصاد الخطى إلى منظومة الاقتصاد الدائري التي تتميز بكونها أكثر كفاءة اقتصادية واستدامة بيئية بما يضمن تحقيق التنمية المستدامة.
- ضرورة توفير متطلبات تفعيل ركائز الاقتصاد الدائري من خلال الدفع تدريجياً من المعدلات الحالية لتدوير النفايات والحد من استخدام مصادر الطاقة التقليدية الملوثة للبيئة وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة والنظيفة.
- السعي نحو إنتاج سلع تتسم بالجودة والاستدامة قدر الإمكان، بالإضافة للتصليح وإعادة تدويرها مرة أخرى للحد من النفايات.
- الاهتمام باستخدام المصادر الأولية الصديقة للبيئة.
- ضرورة العمل على تشجيع الابتكار في مجال الاقتصاد الدائري، وتوسيع الانتقال المنظم نحو قواعده.
- ضرورة إتخاذ التدابير والإجراءات والسياسات التي من شأنها ان تعمل على تحويل الاقتصاد الخطى الحالى نحو الاقتصاد الدائري وإدارة المعرفة.
- تطوير إستراتيجية متكاملة اتجاه إعادة تدوير المخلفات والنفايات سواء الصلبة او الإلكترونية، والتي يجب تبنيتها كصناعة جديدة وتشجيع الشركات الخاصة نحو توطين هذه الصناعة، وتهيئة المناخ الاستثماري لاستقطاب المستثمر الأجنبي لتطويرها.
- الأخذ بعين الاعتبار التجارب الدولية الرائدة في مجال الاقتصاد الدائري وإدارة المعرفة، واعتباره قطاع مثمر ومنتج يساهم في تحقيق التنمية المستدامة بدلاً من اعتبار ذلك نشاطاً إجبارياً بديهياً، قد يتوقف فيه العمل على جمع وفرز النفايات ثم التخلص منها بطريقة عشوائية وغير مدروسة.
- ضرورة نشر الوعي البيئي بين أفراد المجتمع وأهمية الإدارة الجيدة للنفايات والمخلفات بداية من المستهلك فى المنزل وإلى المؤسسات الإنتاجية.
- ضرورة العمل على غرس الثقافة البيئية وتوعية المواطنين بأهمية تقليل النفايات والمخلفات المنزلية والتوجه نحو المنتجات التي لا تخلق النفايات، والتي يمكن استخدامها لأغراض أخرى وإعادة تدويرها. - نشر أفكار وطرق إعادة تدوير المنتجات فى المنازل واستخدامها أو بيعها لتحقيق موارد مالية.
- ربط الجامعة والباحثين فى مجال الاقتصاد الدائري وإدارة المعرفة باللجان الوزارية المكلفة بتطبيق حماية البيئة، والاستفادة من بحوثهم وخبراتهم فى هذا المجال.

تثمين النفايات المنزلية ودورها في تحقيق الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة : (مقترح لمدينة العجيلات)

د. ربيعة ضوء الجريبي ، كلية الآداب الجميل، جامعة صبراتة /ليبيا

Rabialjr653@Gmail.com

ك. أ. حنان رجب الضيع ، كلية الآداب العجيلات، جامعة الزاوية/ليبيا

h.aldhabaa@zu.edu.ly

المخلص

تناول هذا البحث أهمية الاقتصاد الدائري ودوره في تحقيق التنمية المستدامة، وفتح فرص استثمارية بالمدن الحضرية من خلال تثمين وإعطاء قيمة اقتصادية للنفايات المنزلية والتعرف على اثارها السلبية والحد منها، حيث استعرض واقع النفايات المنزلية بمدينة العجيلات اعتماد على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي لسرد بعض البيانات والإحصاءات لسنة 2022م، ووضع مقترح لاستثمار النفايات وتثمينها من خلال اقتصاد دائري مستدام، للتخلص من النفايات وإعادة الاستفادة منها في عمليات إنتاج أخرى.

ونتج عنه إن تطبيق مقترح الاقتصاد الدائري وتثمين النفايات المنزلية بالمدينة يؤثر إيجابيا على أبعاد التنمية المستدامة، كما يعود على المدينة بمردود اقتصادي بدل مردود الاقتصاد الخطي، وأوصى البحث بالتوعية بمفهوم تثمين النفايات المنزلية وتعزيز قيمة الاقتصاد الدائري.

الكلمات المفتاحية: تثمين النفايات – الاقتصاد الدائري – التنمية المستدامة

Abstract

This research addressed the importance of the circular economy and its role in achieving sustainable development, and opening investment opportunities in urban cities by valuing and giving economic value to household waste and identifying and reducing its negative effects. It reviewed the reality of household waste in the city of Al-Ajailat, relying on the descriptive approach and the analytical approach to list some data and statistics for the year. 2022 AD, and developing a proposal to invest and value waste through a sustainable circular economy, to get rid of waste and reuse it in other production processes.

As a result, the application of the circular economy proposal and the valorization of household waste in the city has a positive impact on the dimensions of sustainable development, and it also brings an economic return to the city instead of the return of the linear economy. The research recommended raising awareness of the concept of valorization of household waste and enhancing the value of the circular economy.

Keywords: waste valorization - circular economy - sustainable development

1- المقدمة

تشكل إدارة النفايات التحدي البيئي والاقتصادي الذي يواجه العديد من المدن في جميع أنحاء العالم. ومع زيادة النمو السكاني والتطور الاقتصادي، يتزايد حجم النفايات المنزلية بشكل ملحوظ، مما يضع ضغطاً إضافياً على الموارد الطبيعية والبيئة.

تعد مدينة العجيلات واحدة من الأمثلة على المدن التي تواجه تحديات كبيرة في إدارة النفايات المنزلية. وفقاً للبيانات الحالية، فإن نسبة النفايات السنوية في المدينة تبلغ 22140 طناً، مما يتطلب التفكير بشكل جدي في استراتيجيات جديدة لتحقيق الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة.

تحمل هذه المقدمة الهدف من وراء هذا المقترح، الذي يهدف إلى استكشاف وتقديم حلول فعالة لإدارة النفايات المنزلية في مدينة العجيلات، وعلى الرغم من أن المدينة قد لا تمتلك بنية تحتية جاهزة لتطبيق هذه المفاهيم حالياً، إلا أن هذا المقترح يشكل إطاراً للعمل المستقبلي والاستثمار في تطوير تلك البنية التحتية من خلال التركيز على تامين النفايات وتحقيق الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة. حيث تم تقديم مجموعة من الخطوات والتوصيات التي يمكن أن تساهم في تحسين الوضع الحالي وتحقيق الأهداف المستقبلية للمدينة في هذا السياق.

ومن خلال التحليل الشامل والتوجيه الاستراتيجي، يمكن لهذا المقترح أن يشكل إطاراً عملياً للعمل الجماعي والتعاون بين الجهات المعنية، بهدف تحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة في مدينة العجيلات.

2- مشكلة البحث

2.1- ما واقع النفايات المنزلية بالمدينة المقترحة؟

2.2- هل يمكن الاستفادة من تامين النفايات المنزلية وخلق الاقتصاد الدائري؟

2.3- ما علاقة تامين النفايات المنزلية والاقتصاد الدائري بالتنمية المستدامة؟

3- فرضيات البحث

3.1- تعاني مدينة العجيلات من تكديس النفايات المنزلية وخاصة على الطرقات مما يسبب التلوث بمختلف انواعه.

3.2- ان الاستغلال الأمثل لتامين النفايات المنزلية يساهم في تحقيق استثمار اقتصاديا واجتماعيا.

3.3- يساهم تامين النفايات والاقتصاد الدائري في تحقيق أهداف التنمية المستدامة على المدى الطويل، من خلال تقليل النفايات وتحفيز النمو الاقتصادي، وتطوير البنية التحتية وخلق فرص عمل جديدة.

4- أهمية البحث

4.1- التعرف على واقع النفايات المنزلية وأهمية تطبيق الاقتصاد الدائري.

4.2- ابراز دور تامين النفايات المنزلية في تحقيق الاقتصاد الدائري.

4.3- معرفة ابعاد التنمية المستدامة والتي يمكن الوصول اليها من الاستغلال الأمثل للاقتصاد الدائري.

4.4- التوصل إلى استثمار اقتصادي مستدام، والمساهمة في خلق بيئة نظيفة.

5- أهداف البحث

هدف البحث على التركيز على الاستفادة من النفايات المنزلية داخل المدن، وتأمينها ضمن اقتصاد دائري بديل للاقتصاد الخطي، ولتحقيق الأهداف الآتية:

5.1- التأكيد على الأهمية الاقتصادية لتامين النفايات المنزلية ودورها في تحقيق الاقتصاد الدائري.

5.2- التأكيد على مدى أهمية الاقتصاد الدائري ودوره الفعال في للوصول إلى تنمية مستدامة.

5.3- محاولة الوصول إلى بيئة نظيفة وموارد مستدامة.

6- منهجية البحث

تم اختيار المنهج الوصفي والمهج التحليلي لوصف أهمية تامين النفايات المنزلية وتحليل الاقتصاد الدائري لتعزيز التنمية المستدامة ، وتعد مدينة العجيلات من الأمثلة على المدن التي تبحث عن حلول جديدة ومبتكرة لتحقيق إدارة نفايات أكثر فعالية واستدامة

7- محاور البحث:

• **المحور الأول:** النفايات المنزلية (مفهومها، أنواعها، تئمينها، وعلاقتها بالاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة).

• **المحور الثاني:** واقع النفايات المنزلية بمدينة العجالات.

• **المحور الثالث:** مقترح تئمين النفايات المنزلية بمدينة العجالات

7.1- المحور الأول: النفايات المنزلية (مفهومها، أنواعها، تئمينها، وعلاقتها بالاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة)

عندما يريد الانسان تغيير الطريقة التي يعيش بها ويكون هدفه الإبداع والابتكار وتحسين نمط الحياة لا بد له من أن يدرك ان الاستفادة من كل ما يحيط به من موارد لا بد من استغلالها بالطريقة السليمة وهنا يأتي التفكير في الاقتصاد الدائري وتطوير الصناعة والاستهلاك لضمان الاستدامة والنمو على المدى الطويل، في حين لو نظرنا الى الاقتصاد الخطي الذي يهدف لزيادة الارباح والمنافع بالنسبة للمنتجين والمستهلكين دون النظر الى التأثيرات التي تطرأ على البيئة، بالإضافة الى أن الاقتصاد الدائري يركز على استغلال الموارد ضمن حلقة مغلقة بحيث تنتهي بإعادة استخدام وتعتبر نقطة بداية لإنتاج جديد.

• النفايات :

هي كل المخلفات الناتجة عن عمليات استخلاص، أو استغلال أو تحويل أو إنتاج أو استهلاك أو استعمال أو مراقبة أو تصفية، وبصفة عامة، كل الأشياء والمواد المتحلى عنها أو التي يلزم صاحبها بالتخلص منها بهدف عدم الإضرار بالصحة والنظافة العمومية وبالبيئة.

للنفايات عدة أنواع منها، النفايات المنزلية والمشابهة للمنزلية، والصناعية، والنفايات الطبية والصيدلانية، والهامة، والخطرة، والفلاحية، القابلة للتحلل البيولوجي، النهائية، هذه الدراسة تختص بدراسة النفايات المنزلية وكيفية تدويرها والاستفادة منها.

النفايات المنزلية: كل النفايات المترتبة عن أنشطة منزلية؛ ويقصد بالنفايات الصلبة المنزلية المخلفات الناجمة عن المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها وهذه النفايات عبارة عن مواد معروفة مثل فضلات الخضار، والفواكه، والورق والبلاستيك.

• مفهوم تئمين النفايات:

هي كل عملية تتعلق بتدوير النفايات، أو إعادة استعمالها أو استردادها أو استخدامها كمصدر للطاقة أو كل عملية تهدف إلى الحصول على مواد أولية أو مواد قابلة لإعادة الاستعمال متأتية من استرداد النفايات وذلك من أجل التقليل أو التخلص من آثارها السلبية على البيئة .

شكل (1) دورة حياة المنتج / مجرى النفايات



المصدر: دليل إجراءات عمل مهمة تقييم أداء إدارة النفايات الصلبة 2019 بالتعاون مع البنك الدولي

أصبح التسيير المستدام للنفايات المنزلية من أحدث المواضيع الراهنة، والمقصود بعملية تسيير النفايات هو دراسة العملية التسييرية للنفايات المنزلية، وفق المراحل التقنية المتعاقبة المعروفة، ألا وهي مرحلة جمع النفايات المنزلية، تليها مرحلة نقلها الى منشآت المعالجة، هذه الأخيرة تتعدد فهناك طرائق التئمين والفرز الأخرى نهائية، تتمثل في الدفن التقني للنفايات معالجة أو غير معالجة مسبقا لإزالتها، والتي تعد الحل النهائي والأخير للمواد المتبقية، التي لا يمكن استرجاعها أو الاستفادة منها. وفي سنة 2010 أصبح الاهتمام

كبيراً بالاقتصاد الدائري ومتداولاً في أغلب مجتمع الأعمال والحكومات ويعود ذلك للمؤسسة البريطانية إيلين ماك آرثر بعد اعتمادها له إنتاجاً، واستهلاكاً وتوزيعاً.

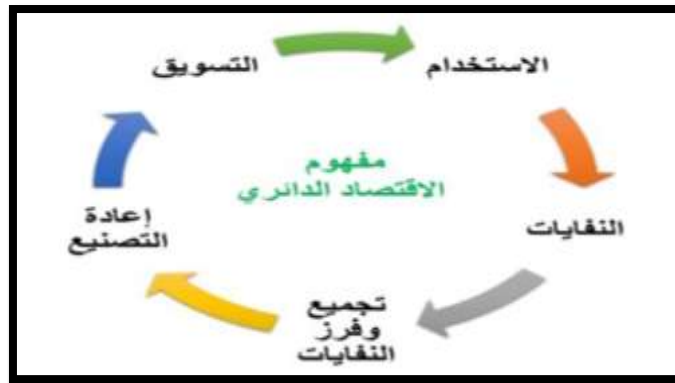
• مفهوم الاقتصاد الدائري

تعريف الأمم المتحدة للاقتصاد الدائري: " هو نظام تبادل ومشاركة يسمح بالتقدم الاجتماعي والمحافظة على رأس المال الطبيعي والتنمية الاقتصادية. ويتمثل هدفه النهائي في فصل النمو الاقتصادي عن استنفاد الموارد الطبيعية من خلال إنشاء منتجات وخدمات ونماذج أعمال وسياسات عامة مبتكرة تأخذ في الاعتبار جميع التدفقات طوال دورة حياة المنتج أو الخدمة (عبد الوهاب، 2006، ص35)

وبالتالي فإن مفهوم الاقتصاد الدائري يكمن في كونه الاقتصاد الذي لا ينتج عنه نفايات نهائياً إلا بكميات قليلة جداً وفي أضيق الحدود من بداية تصميمه، ولا يترتب عليه أي أثار سلبية على البيئة، ويقوم على إعادة الاستخدام والتدوير بجودة عالية، كما أن 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.

ففي الاقتصاد الدائري، نتخلص من النفايات والتلوث، ونعمم المنتجات والمواد، ونجدد الطبيعة ويوضح المخطط نظام الاقتصاد الدائري، المعروف باسم مخطط الفراشة، التدفق المستمر للمواد في الاقتصاد.

شكل (2) مفهوم الاقتصاد الدائري



المصدر: محمد حسن، الإقتصاد الدائري القائم على المعرفة كمدخل ابداعي للتنمية المستدامة الاتجاهات الحديثة للتجارة الدولية وتحديات التنمية المستدامة نحو رؤى مستقبلية واعدة للدول النامية 02-03 ديسمبر 2011

• أهداف الاقتصاد الدائري

• تغيير آليات الاستهلاك والإنتاج الغير المستدامة (عقلنة الاستهلاك). وتقليل من النفايات بجميع أنواعها ، الحفاظ على نفعية وقيمة الموارد والمنتجات (الحفاظ على الموارد).، وتعزيز الفعالية وكفاءة الطاقة في مختلف مراحل الاستخراج والإنتاج (الإنتاج المستدام)؛ الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، كذلك خلق فرص عمل مستدامة، وخلق القيمة من خلال التحويل وإعادة التدوير.

• متطلبات التحول إلى الاقتصاد الدائري و معوقات تطبيقه

التحول إلى الاقتصاد الدائري يحتاج إلى ثقافة إيكولوجية، ووعي بيئي، وتعديل الاتجاهات والسلوكيات، وتغيير أنماط السلوك واتحاد المؤسسات لتطبيق أنظمة العمل الدائرية بحيث يمكنها من الاستدامة. ويرتكز هذا الأسلوب الجديد على ما يلي:

-دمج المواد الجديدة الناتجة من إعادة التدوير وتأمين في عملية الإنتاج مع ضمان جودة السلع وسلامة المواطن.
-استبدال المواد الخطرة والضارة بالبيئة ببدائل أقل خطورة كلما أمكن.

-تكوين اليد العاملة وتحويلها من النشاطات المستهلكة للموارد الطبيعية إلى تلك التي تساهم في اقتصاد هذه الموارد.

- دعم الاستثمار الإنتاجي ودعم تمويلها من أجل تحسين القدرة التنافسية لكل نشاط يعمل على استبدال الموارد المتجددة بالمواد الخام الناتجة من إعادة التدوير.

-ترقية و تطوير أساليب الإبداع التكنولوجي أو ما يسمى بالتكنولوجيا النظيفة والاقتصادية.

-إنتاج سلع تتميز بالديمومة أي لا تتلف بعد مدة قصيرة من استعمالها حتى نخفض من كمية النفايات.

-إنتاج سلع سهلة التفكيك و التصليح والاسترجاع من جهة وذات مواد أولية قابلة للتدوير من جهة أخرى.

-تشجيع الاستثمار في مجال التدوير وإنتاج مواد أولية (مثل الزجاج و الورق) تعوض الموارد الطبيعية.

-كل منتج يتحمل مسؤولية منتجته طوال حياة هذا الأخير بمعنى مسؤولية معالجته بعد الاستعمال.

-العمل على خفض استعمال الطاقة.

- الفرض على المنتجين إدخال حد أدنى من المواد الناتجة عن عملية التدوير في كل منتج.

-تقديم خدمات ما بعد البيع من قبل المنتج طوال فترة حياة المنتج.

-الطريقة المثلى لتسيير النفايات (التدوير) : لن تكتمل حلقة الاقتصاد الدائري إلا إذا تم فرز النفايات بشكل صحيح وتهيئتها لإعادة دمجها في منتجات جديدة مع ضمان أمانها وسلامتها. فمزال التعامل مع النفايات يتميز بالتجاهل، الإهمال والرمي في الوسط الطبيعي. بأسلوب غير سليم نجم عنه ظهور آثار سلبية على البيئة والصحة البشرية، لذلك يجب تغيير السياسات والأساليب من خلال مجموعة من الاستراتيجيات التي تندرج في إطار مبادئ الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة وبصفة عامة يمكن اقتراح بعض الإجراءات الممكن تطبيقها في أي بلد للتسيير الأمثل للنفايات، وتتمثل في :

-تبسيط عملية فرز النفايات، مع تعليمات فرز واضحة ومفهومة من قبل الكل و توحيد ألوان سلة المهملات في جميع أنحاء العالم؛

-التأكد من أن الشركات والإدارات التي تنتج كميات كبيرة من النفايات تفي بالتزامها فيما يتعلق بالفرز خاصة بالنسبة للنفايات الخمسة التي يمكن إعادة تدويرها بسهولة : المعادن، الورق، الخشب، البلاستيك، الزجاج؛

-إدماج وسائل الإعلام في العمليات التحسيسية اتجاه التسيير المحكم للنفايات؛

-فرض عقوبات صارمة على كل مؤسسة أو فرد أو إدارة لا تحترم قواعد ردم النفايات (الزعي، 2018، ص32)

معوقات تطبيق الاقتصاد الدائري:

المؤشرات	المعوقات
-قلة الوعي و عدم اهتمام العملاء. -تردد المؤسسات في تطبيق الاقتصاد الدائري (الثقافة المترددة). -العمل بأسلوب النظام الخطي، استعداد محدود للمشاركة سلسلة القيمة أو الاقتصاد الدائري.	المعوقات الثقافية
-عرقلة القوانين و اللوائح، عدم الاتفاق عالمي حول حتمية تطبيق الاقتصاد الدائري. -التدابير و الإجراءات الدائرية المحدودة.	المعوقات التشريعية
-انخفاض أسعار المواد الخام، تكاليف استثمارية عالية مقدما تمويل محدود لنماذج الأعمال الدائرية. -عدم وجود معايير محددة للتطبيق، انخفاض الجدوى الاقتصادية لنماذج الاعمال الدائرية.	المعوقات التسويقية

المصدر: بسام سمير الرميدي، الاقتصاد الدائري كمدخل ابداعي للحد من البصمة البيئية وتحقيق التنمية المستدامة السياحة المستدامة-دراسة نظرية وتحليلية، مجلة اقتصاديات المال والاعمال، العدد الثامن، ديسمبر، 2018 ص346 .

• التنمية المستدامة

بدأ المهتمون بقضايا التنمية في السنوات الأخيرة في استخدام هذا المفهوم أكثر فأكثر ، وهو يعني محاولة تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي من جه و حماية البيئة من جهة أخرى ، وتحقيق احتياجات الناس بدون التضحية باحتياجات الجيل القادم ، بعبارة أخرى ، ستعتمد نوعية الحياة في المستقبل إلى حد كبير على جودة البيئة وتوافر الموارد الاقتصادية للأراضي، تعتبر الزراعة

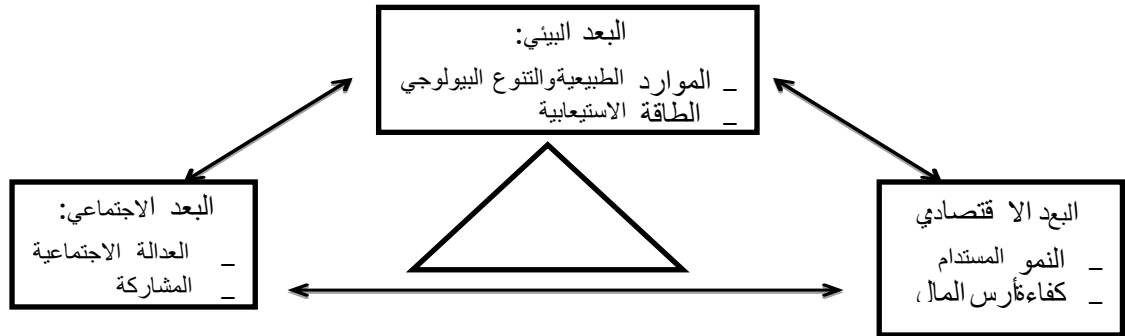
والمعادن والمواد الخام والغابات وجودة المياه تراثاً مشتركاً لجميع الأجيال، وقد تضمن إعلان ريو النص على حق الإنسان في بيئة صحية وأن الكائنات البشرية تقع في مركز اهتمام التنمية المستدامة ولهم الحق في بيئة جميلة منتجة في توافق مع الطبيعة (الشناوي، 2013، ص 75)

• ابعاد التنمية المستدامة:

تتمثل أبعاد التنمية المستدامة فيما يلي:

البعد البيئي: يعنى بحماية الثروات الطبيعية والاستخدام الأمثل للموارد خاصة غير المتجددة،

اما البعد الاقتصادي: بالنسبة للدول المتقدمة يتعلق بخفض استهلاك الطاقة، أما بالنسبة للدول المتخلفة فهو يعنى بتوظيف الموارد من أجل رفع مستوى المعيشة والحد من الفقر.، **والبعد الاجتماعي:** يشير إلى السعي من أجل استقرار النمو السكاني، ورفع مستوى الخدمات الصحية والتعليمية خاصة في المناطق الريفية، حيث يبين لنا الشكل الموالي طبيعة العلاقة المتداخلة بين الابعاد الثلاث للتنمية المستدامة.

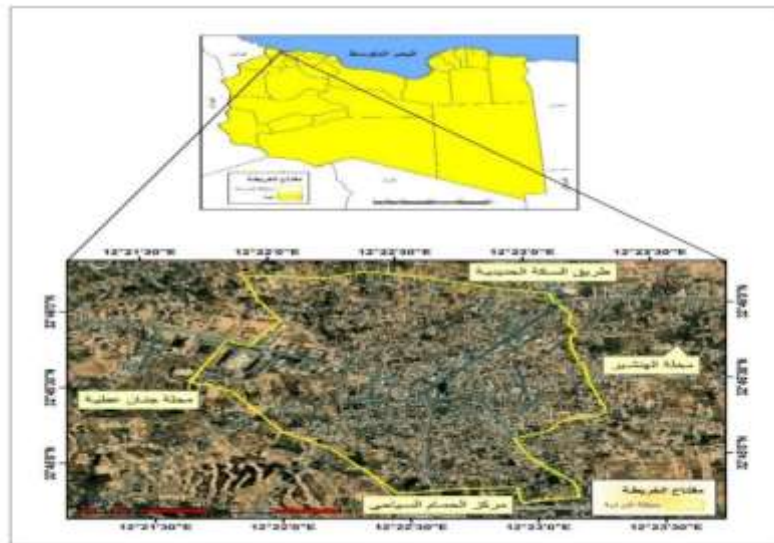


المصدر: محمد عبد الكريم عبد ربه، مقدمة في اقتصاديات البيئة، مطابع ازيد الدولية، الرياض، 2001، ص 221.

7.2- المحور الثاني: واقع النفايات المنزلية بمدينة العجيلات

الموقع: تقع مدينة العجيلات في الجزء الشمالي الغربي من سهل الجفارة على مسافة 15 كم غرب مدينة صبراتة، وعلى بعد 6 كيلومترات جنوب شاطي البحر، اما موقعها الفلكي فهي تقع بين خط طول (30 23 12) و(30 21 12 °) شرقاً ودائرتي عرض (0 48 32) و(0 45 32) شمالاً، يحدها من الشمال طريق السكة الحديدية ومن الجنوب مركز الحمام السياحي، والزرامقة ومحلة الهنشير شرقاً حتى الافران ومحلة جنان عطية غرباً. كما هو موضح بالخريطة (1)

خريطة (1) موقع مدينة العجيلات



المصدر: اعداد الباحثة استنادا لبيانات مصلحة المساحة وبرنامج gis

الزيادة السكانية وعلاقتها بازدياد النفايات المنزلية.

الزيادة السكانية تلعب دورًا هامًا في زيادة النفايات المنزلية. عندما يزداد عدد السكان في منطقة ما، فإن الاستهلاك وإنتاج النفايات يتزايد بشكل طبيعي. إذًا، كلما زاد عدد الأشخاص الذين يعيشون في منطقة معينة، زاد إنتاج النفايات المنزلية.

تؤدي الزيادة السكانية إلى زيادة الطلب على المواد الاستهلاكية مثل الأغذية والمنتجات الاستهلاكية الأخرى. ومع زيادة الاستهلاك، يزداد إنتاج النفايات المنزلية. فعلى سبيل المثال، يتم شراء مزيد من الطعام والمشروبات والملابس والأجهزة الإلكترونية والأثاث والمنتجات الأخرى، وعندما تصبح هذه المنتجات منتهية الصلاحية أو غير قابلة للاستخدام، يتم التخلص منها عن طريق رميها في سلة المهملات.

من خلال تتبع تطور نمو السكان بمدينة العجيلات فإن النمو في تزايد مستمر وهذا الامر الذي يؤدي الي الزيادة في الطلب على المرافق السكنية وبالتالي ينتج تزايد في كميات النفايات المنزلية ، ففي سنة 2006م كان عدد السكان 45950 نسمة ثم ارتفع عددهم ارتفاعا واضحا ليصل إلى 49879 نسمة سنة 2010م، واستمر بالتزايد حتى وصل سنة 2022 إلى 61051 نسمة (السجل المدني، 2022) لذلك فإن زيادة عدد الاسر والمنازل يزداد الاستهلاك لمواد التعبئة والتغليف والمنتجات في تلك الزيادة للنفايات فإننا نبني استراتيجية فعالة لإدارة النفايات ونتمينها والحد من أثارها السبية وتعزيز الاقتصاد الدائري المستدام.

من المهم أن نعتبر أن الزيادة السكانية ليست العامل الوحيد الذي يؤدي إلى زيادة النفايات المنزلية. هناك عوامل أخرى مثل نمط الحياة والثقافة الاستهلاكية ونقص التوعية البيئية التي تلعب أيضًا دورًا في حجم النفايات المنزلية، كما تعاني المدينة من سوء البنى التحتية الناتج عن التخطيط العمراني الغير سليم والذي يزيد من تراكم النفايات وانتشارها.

• أنواع النفايات بالمدينة

تتكون نفايات المنزلية من عدة أنواع منها فضلات الطعام والبلاستيك والزجاج، وتختلف من مكان ووقت لآخر، حيث تصل باقصاها في فصل الصيف وخاصة النفايات العضوية منها لكثرة الخضروات والفواكه وغيرها حيث لا يفترض أن تشكل النفايات المنزلية مشاكل، إذ يمكن معالجتها بجمعها ونقلها وإعادة تدويرها والتقليل من اضرارها الملوثة (السعدني، 2006، ص26)

تشمل النفايات المنزلية في المدينة أنواع عدة منها النفايات العضوية مثل بقايا الطعام وغيرها، وكذلك النفايات الورقية مثل الورق والكرتون والكتب المهالكة، والنفايات الزجاجية والبلاستيكية، كما يوجد النفايات الكيميائية والتي تشمل المصابيح الكهربائية والبطاريات المستخدمة وغيرها.

أن نسبة النفايات تختلف من مدينة على لأخرى والتي تتحكم فيها عدة عوامل مثل حجم السكان ونمط الحياة والوعي البيئي، وعادة ما يتم قياس كمية النفايات المنزلية بوحدة الحجم أو الوزن ، ووفقا لتقارير منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) فإن كمية النفايات المنزلية التي يتم إنتاجها لكل فرد في السنة تتراوح من 500 إلى 700 كيلو غرام ، وتختلف هذه الأرقام من بلد الى اخر ومن مدينة الى اخرى حسب العادات الاستهلاكية ونمط الحياة، وحيث قدرت كمية النفايات المنزلية بمدينة العجيلات والتي ينتجها الفرد حوالي 1850 طن شهريا ، ومنها يقدر المعدل السنوي بحوالي 22140 طن سنويا (العاتي، 2023، ص146) وقد تم تصنيفها كما موضح بالجدول (1)

جدول(1) أنواع النفايات المنزلية بالمدينة

النسبة المئوية %	نوع النفايات
52	النفايات العضوية
15	الأوراق والكرتون
10	نفايات الإنشاءات
9	البلاستيك
6	الزجاج
6	المعادن
2	أخرى

100	المجموع
-----	---------

المصدر: مكتب جهاز حماية البيئة

يتضح من خلال الجدول ان النفايات العضوية ونفايات الورق والكرتون تشكل نسبة كبيرة من النفايات المنزلية بالمدينة، والتي تتمثل في بقايا الأطعمة والاكياس الورقية والمجلات والكرتون، ثم تليها نفايات البناء والصيانة للمنازل، ثم تليها النفايات البلاستيكية والزجاجية والمعدنية.

شكل (3)



المصدر: إستنادا لبيانات الجدول (1)

7.3- المحور الثالث: مقترح تثمين النفايات المنزلية بمدينة العجيلات

تعتبر إدارة وتثمين النفايات المنزلية وتحقيق الاقتصاد الدائري من التحديات الرئيسية التي تواجه العديد من المدن، بما في ذلك مدينة العجيلات، حيث يعد تطبيق استراتيجيات تثمين النفايات والاقتصاد الدائري أمراً حيوياً للحد من التلوث البيئي وتحقيق التنمية المستدامة،

في هذا المقترح، سيتم استكشاف وتحليل خطوات محددة لتطبيق إدارة وتثمين النفايات المنزلية والاقتصاد الدائري في مدينة العجيلات. تم التركيز على تقديم خطة عمل شاملة تشمل التحليل الوضع الحالي، ووضع الاستراتيجيات والسياسات المناسبة، وتطبيق التقنيات المبتكرة، وتشجيع الشراكات والمشاركة المجتمعية، بالإضافة إلى مراقبة وتقييم النتائج.

حيث يمكن تطبيق مراحل المقترح كالاتي:

• تحليل الوضع الحالي لإدارة النفايات في المدينة

أ- دراسة كمية النفايات وتحديد مصدرها

شهدت مدينة العجيلات زيادة سكانية ونمط استهلاك كبير والذي بدوره يخلق كميات كبيرة من النفايات، ونلاحظ قابلية الجزء الأكبر منها للتثمين وإعادة التدوير، حيث يتضح من الجدول (1) أن النفايات العضوية هي الأكثر انتشارا بنسبة 52%، ثم الورق والكرتون بنسبة 15% الامر الذي يستدعي وضع استراتيجية خاصة لمعالجة هذا النوع من النفايات، ثم تليها نفايات البناء والاشغال بنسبة 10%، اما نفايات البلاستيك تمثل نسبة 9% والتي تتمثل في الاكياس وقوارير المياه وغيرها، اما بالنسبة للمعادن فهي تمثل نسبة 6% فهي تمثل مصدرا مهما للتثمين. ومن خلال الزيارة الميدانية والمقابلات الشخصية للعاملين بجهاز حماية البيئة ان تكثر نوعين النفايات والتي تشجع على الاستثمار وعملية التثمين هما النفايات العضوية والورق والبلاستيك.

ب- تقييم نظام جمع النفايات الحالي ومعرفة التحديات والفجوات

باعتبار مدينة العجيلات من المدن الصغيرة فهي لاتزال تتبع ابسط الطرق في الجمع والتخلص من النفايات المنزلية، فأغلب سكانها تجمع النفايات أمام المنازل ثم تنقل بسيارتهم الخاصة إلى الحاويات المخصصة للنفايات او إلى المكب الذي يقع غرب مركز المدينة

بجانب الحي الصناعي، حيث تقوم الجهات المختصة بجمع النفايات من على الطرق أو من الحاويات وتقوم بحرقها للتخلص منها، دون النظر إلى كمية التلوث الناتج عنها وعدم تقدير القيمة الاقتصادية لتلك النفايات التي تم حرقها والتخلص منها بطرق غير صحيحة وغير مجدية، وتم في الأونة الأخيرة بعد عملية الجمع نقل النفايات إلى منطقة البوكرية جنوب المدينة. ومع ذلك تعاني المدينة من تحديات تواجه جمع النفايات مثل نقص المركبات لنقلها فهي توجد بها 4 شاحنات كبيرة و عدد 2 من الشاحنات الصغيرة، وعدد 17 حاوية لجمع النفايات (الزيارة الميدانية، 2024) واغلب الاحياء السكنية لا توجد بها حاويات مع غياب عملية الفرز للنفايات وغياب الوعي بإعادة تدوير وتأمين النفايات.

عليه يجب مواجهة تلك التحديات التي تواجه جمع النفايات عن طريق تحسين نظام إدارة النفايات وجهاز حماية البيئة عن طريق استخدام عدة حاويات وفرز النفايات حسب نوعها قبل التخلص منها، وجمع القمامة القابلة لإعادة التدوير والتأمين مثل النفايات الزجاجية والبلاستيكية والورقية، وكذلك التخلص من النفايات السائلة قبل رميها لتفادي الروائح الكريهة، واستغلال النفايات العضوية والتي تشكل أعلى نسبة من النفايات المنزلية بالمدينة لصنع سماد طبيعي يمكن الاستفادة منه في زيادة خوبة التربة للأراضي الزراعية في ضواحي المدينة.

صورة (1) تكدس النفايات المنزلية بالمدينة



المصدر: الزيارة الميدانية

• تحليل الفرص الاقتصادية (تقدير قيمة تامين النفايات وقيمة الاقتصاد الدائري)

- لحساب قيمة تامين النفايات المنزلية وقيمة الاقتصاد الدائري، يجب أولاً تقدير التكلفة التقديرية للتخلص من النفايات ومن ثم تقدير القيمة المالية للمواد المعاد تدويرها أو الاستفادة منها

أ- تقدير تكلفة التخلص من النفايات: - تكلفة التخلص من النفايات تختلف بشكل كبير بين المدن وتعتمد على عوامل مثل تكاليف الجمع والنقل والتخلص النهائي، لغرض الحساب، فلنفترض تكلفة تخلص النفايات بمبلغ 50 دولاراً للطن الواحد.

ب- تقدير القيمة المستخرجة من النفايات: - يمكننا تقدير القيمة المستخرجة من النفايات عن طريق حساب القيمة المالية للمواد المعاد تدويرها، لغرض الحساب، فلنفترض سعراً للطن الواحد من المواد المعاد تدويرها بمبلغ 30 دولاراً.

الآن، يمكننا استخدام هذه المعلومات لحساب قيمة تامين النفايات وقيمة الاقتصاد الدائري:

أ- قيمة تامين النفايات:

قيمة تامين النفايات = كمية النفايات (بالطن) × تكلفة التخلص من النفايات للطن الواحد

قيمة تامين النفايات = 22140 طن × 50 دولار/طن ، إذا 22140 × 50 = 1107000 دولار

لذا يبلغ الناتج من كمية النفايات التي تبلغ 22140 طن بسعر 50 دولار للطن ما يقارب 1107000 دولار.

ب- قيمة الاقتصاد الدائري:

$$\text{قيمة الاقتصاد الدائري} = \text{كمية المواد المعاد تدويرها (بالطن)} \times \text{سعر الطن للمواد المعاد تدويرها}$$

$$\text{قيمة الاقتصاد الدائري} = 22140 \text{ طن} \times 30 \text{ دولار/طن}$$

لذا يبلغ الناتج من كمية النفايات التي تبلغ 22140 طن بسعر 30 دولار للطن ما يقارب 33210000 دولار.

يرجى ملاحظة أن هذه القيم هي تقديرات ويمكن أن تختلف بناءً على الظروف المحلية والأسعار الفعلية للخدمات والمواد.

بناءً على هذه الأرقام، يمكن إجراء تحليل شامل للتكاليف والفوائد لتقييم الخيارات المتاحة واتخاذ القرار المناسب بشأن كيفية إدارة تئمين النفايات المنزلية بشكل فعال واقتصادي في المدينة، وتعد مدينة العجيلات من الأمثلة على المدن التي تبحث عن حلول جديدة ومبتكرة لتحقيق إدارة نفايات أكثر فعالية واستدامة.

• علاقة الاقتصاد الدائري بالتنمية المستدامة

ان الاستغلال الأمثل لتئمين النفايات المنزلية يخلق اقتصادا دائريا مكونا تنمية متجددة مستدامة، وللانقال من اقتصاد دائري الى تنمية مستدامة لا بد من توفر مؤشرات للاقتصاد الدائري منها الإنتاج والاستهلاك، وهذا مؤشر يتوافر في المدينة ويفتح افاق للاقتصاد والتئمين فهي تنتج وتستهلك كميات كبيرة من النفايات القابلة للتئمين، أما المؤشر الثاني فهو إدارة وتئمين النفايات فهي جزء من الانتقال إلى الاقتصاد الدائري وهذا ما تفتقده المدينة ويجب التوعية بقيمة هذا المؤشر، ويعد التنافس والابتكار مؤشر مهم في وجوده يقلل من إنتاج النفايات ويخلق فرص عمل وتطوير تقنيات مبتكرة وتحسين تصميم المنتجات لتسهيل إعادة الاستخدام وتعزيز العمليات الصناعية المبتكرة (حيفضى ، 2021، ص30) ولتلك المؤشرات دورا في تفعيل أبعاد التنمية المستدامة حيث إن:

أ- مؤشر الابتكار للاقتصاد الدائري يساهم بشكل واضح في تحقيق الاقتصاد المستدام وحماية البيئة فهو يتطلب توفر بيئة علمية مبدعة ومبتكرة لأساليب جديدة في إنتاج المنتجات المستدامة، حيث يساهم الاقتصاد الدائري في تحقيق البعدين الاقتصادي والبيئي بشكل واضح من خلال الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية؛ والتقليل من النفايات؛ وإعادة تدوير المنتج منها بشكل تصبح مواد خام ثانوية تلبى احتياجات صناعات معينة.

ب- النظام الاقتصادي المستدام هو الذي يمكن أن يحفظ قدرة البشر في هذا الكوكب على إدارة موارده الطبيعية، وتوزيع خيراته بشكل عادل ولا يؤثر على حقوق الأجيال القادمة ولا على حقوق التوزيع المتساوي للثروة، يخفف بشكل واضح من حدة التدهور البيئي الذي تسبب به السياسات الاقتصادية التقليدية الحالية التي تبحث عن النمو دائما وأبداً (ابو عزرارة، 2011، ص 98)

ج- ان اهم ركائز التنمية المستدامة هي التعليم والتدريب، وتحفيز التنمية الاقتصادية المحلية وبالتالي خلق فرص العمل مع تقليل تأثير النشاط البشري على البيئة والموارد من خلال تعاون الجهات الفاعلة المحلية.

لهذا تعد إدارة وتئمين النفايات المنزلية وتحقيق الاقتصاد الدائري أساسيتين لتحسين جودة البيئة وتعزيز الاستدامة في المدينة. ومن خلال تطبيق هذا المقترح يمكن تحقيق العديد من الفوائد الاقتصادية والبيئية، بما في ذلك توليد الوظائف، وتوفير الموارد، وتقليل التلوث، وتعزيز الصحة العامة، كذلك يمكن تحقيق تحول إيجابي في إدارة النفايات المنزلية وتحقيق الاقتصاد الدائري في مدينة العجيلات، مما يساهم في بناء مستقبل أكثر استدامة ورفاهية لسكان المدينة.

8- الخاتمة

تعد الفرص الاقتصادية المرتبطة بتئمين النفايات وتحقيق الاقتصاد الدائري ضخمة، ويمكن أن تساهم بشكل كبير في تحسين البيئة وتعزيز التنمية المستدامة في المدينة. من خلال الاستفادة من هذا المقترح كمورد استثماري اقتصادي، يمكن للمدينة تحقيق فوائد اقتصادية وبيئية ملموسة على المدى الطويل، ومن خلال هذا المقترح، قدما إطاراً شاملاً لتحقيق الاستفادة الاقتصادية من النفايات، من خلال استكشاف وتطبيق مفاهيم التئمين والاقتصاد الدائري كمورد استثماري..

ختاماً، ندعو إلى تبني هذا المقترح كجزء من استراتيجية أوسع لتطوير البنية التحتية والاقتصاد المستدام في مدينة العجيلات. إننا متفائلون بمستقبل كافة المدن ونؤمن بأن الاستثمار في تئمين النفايات والاقتصاد الدائري سيساهم في خلق مستقبل أفضل وأكثر استدامة للأجيال القادمة، بناءً على القيم التي حصلنا عليها، يمكن اقتراح العديد من النتائج أو المقترحات المحتملة .

8.1- النتائج

- 1- يمثل المقترح خطوة هامة نحو تحقيق الاستدامة والاقتصاد الدائري في المدينة، ويمكن أن يؤدي إلى تحقيق فوائد اقتصادية وبيئية ملموسة على المدى الطويل.
- 2- استثمار في البنية التحتية البيئية مثل استخدام الإيرادات المتحققة من ترميم النفايات لتطوير البنية التحتية البيئية، وإنشاء محطات لفرز وتحويل النفايات وتحسين نظام جمعها.
- 3- تعزيز برامج إعادة التدوير وتشجيع المجتمع على فصل النفايات وإعادة استخدام المواد.
- 4- تحسين التوعية البيئية مثل حملات توعية حول أهمية إعادة التدوير والتثمين وتقليل إنتاج النفايات.
- 5- تطوير مشاريع مستدامة تستخدم النفايات كمصدر للطاقة أو المواد القابلة للتحويل لاستخدامها في صناعات مختلفة.
- 6- تمويل برامج الحفاظ على البيئة وتخصيص الأموال لبرامج الحفاظ على البيئة والتنوع البيولوجي، مثل إعادة تأهيل المناطق الطبيعية المتأثرة بتخريف النفايات.

8.2- التوصيات

- 1- تحسين نظام إدارة النفايات وجهاز حماية البيئة، وتوفير حاويات وفرز النفايات حسب نوعها وقبل التخلص منها.
- 2- فرز النفايات القابلة لإعادة التدوير مثل الزجاجية والبلاستيكية والورقية.
- 3- التخلص من النفايات السائلة قبل رميها لتفادي الروائح الكريهة.
- 4- استغلال النفايات العضوية والتي تشكل أعلى نسبة من النفايات بالمدينة.
- 5- دراسة المقترح من جميع النواحي، من حيث النقل والتكلفة، ودعم الجهات المختصة وخاصة جهاز حماية البيئة ومصالحة التخطيط العمراني للاختيار المكان المناسب وبعيدا عن الاحياء السكنية.

9- المراجع

1. أحلام ابوعزارة وآخرون، اسهامات إعادة تدوير المخلفات في تحقيق التنمية المستدامة في ظل الاقتصاد الدائري، مجلة الاستراتيجية والتنمية، المجلد 11، 2021.
2. أنور العاتي، النفايات المنزلية وانعكاسات انتشارها على البيئة الحضرية مدينة العجيلات إنودجا، مجلة الاصاله، العدد الثامن، ديسمبر 2023، ص146.
3. أكرام حيفضي، الاقتصاد الدائري كمدخل استراتيجي لتعزيز التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر، كلية العلوم الاقتصادية، الجزائر، 2021م، ص30.
4. جهاز حماية البيئة العجيلات والزيارة الميدانية يوم 15-4-2024م.
- 5- زكريا نفاح عبد الوهاب، الاقتصاد الدائري كدعامة أساسية لتحقيق جودة الحياة، جامعة طابري محمد، الجزائر، 2018.
- 6- السجل المدني العجيلات
- 7- عبد الرحمن السعدني، سناء المليحي، مشكلات بيئية، دار الكتاب، القاهرة، 2006م، ص26.
- 8- فاطمة قندوز، علي الزعبي، متطلبات التحول من الاقتصاد الخطي إلى الاقتصاد الدائري لحماية البيئة، 32 ص، SCIENCES COMMERCIALES , Vol.17, N° 01: December 2018.
- 9- وليد الشناوي، الحماية الدستورية للحقوق البيئية: دراسة مقارنة، دار الفكر والقانون، المنصورة، مصر، ص 75، 2013م.

إمكانية تصنيف وفرز المخلفات الصلبة والاستفادة دراسة حالة كلية العلوم، جامعة غريان منها

وفاء على بن ناجي، أماني عبد السلام علي، مصطفى عبد السلام العيساوي، قسم البيئة والموارد الطبيعية، كلية العلوم، غريان، ليبيا.

wafa.bennagi@gu.edu.ly

الملخص:

إن الخطوة الأولى لحل مشاكل النفايات الصلبة هو تغيير النظرة إليها، فهي ليست مادة وإنما خليط مصطنع للمواد المختلفة، حيث تجتمع المواد المفيدة والغير المفيدة، المواد السامة مع الغير السامة، والمواد القابلة للاحتراق مع المواد صعبة الاحتراق. في هذا البحث دراسة حالة إمكانية تطبيق تصنيف النفايات الصلبة داخل كلية العلوم جامعة غريان بدلاً من المنشأ بدل من رميها مختلطة في القمامة واستثنى منها النفايات الخطرة الناتجة من المعامل الكيميائية لعدم وجود آلية خاصة للتخلص منها داخل المعمل والتي تشكل خطراً على الإنسان والبيئة. ومعرفة مدى وعي أفراد المجتمع داخل الكلية ومساهمته في تطبيقها ومدى الاستفادة الناتجة من الفرز. أظهرت نتيجة الدراسة تقلص كمية النفايات الصلبة المتجهة إلى المكب النهائي من 500 كجم إلى 300 كجم في الشهر، وإن ما نسبته 32.24% يمكن إعادة تدويره والاستفادة من عائدته المادي. كما أظهرت الدراسة الإحصائية للعينة في: الطلبة والطالبات وأعضاء هيئة التدريس والموظفين، أن مستوى الوعي البيئي حول أهمية برامج الفرز والتدوير كان مرتفعاً.

الكلمات المفتاحية: نفايات صلبة، إدارة النفايات، خطورة النفايات، تلوث.

Abstract:

In this research, a case study of the possibility of applying the classification of solid waste starts from the origin instead of throwing it mixed in the garbage within the College of Science, Gharyan University. Hazardous waste resulting from chemical laboratories is excluded because there is no special mechanism for disposing of it inside the laboratory, which poses a threat to human health and the environment, and caution must be taken when dealing with it. In addition, the study of the possibility of their application and the knowledge of the extent of awareness of the members of the community within the college and the resulting benefit from this screening. The result showed that the amount of solid waste destined for the final landfill decreased from 500kg to 300 kg, 32.0% can be recycled and benefit from its financial return. The statistical study showed a sample within the college, represented by: students, faculty members, and employees. The level of environmental awareness about the importance of sorting and recycling programs was high.

Keywords: Solid waste, Waste management, Danger of waste, Pollution.

1. المقدمة:

إن خطورة خلط النفايات في المكب النهائي ووصوله إلى البيئة المحيطة به سهل جداً وبالتالي من أهم مبادئ أساسيات حل مشكلات النفايات الصلبة تتلخص في أن النفايات الصلبة المدارة بشكل سيئ تتركب من عناصر مختلفة لا يفترض خلطها مع بعضها بعضاً، ويجب الانتفاع قدر الإمكان بها منفصلة لإعادة تدويرها، فضلاً عن كونها مصدراً بديلاً للمواد الأولية. إضافة لتكاليف نقلها، لأن النفايات المدارة بشكل سيئ تؤدي إلى تكاليف نقل أعلى من تكلفة إدارة النفايات بالشكل الصحيح^[104]. يعتبر الإنسان هو المحور الرئيسي في أية عملية تنموية لا سيما أن كل الخطط والبرامج لا تتحقق إلا من خلال الإنسان ومن أجله، هذا أدى إلى اهتمام أغلب

1- ¹⁰⁴John T, University of Illinois at Urban-Champaign, NewJersy,1992."Solid Waste Management Engineering".

الكثير مندول العالم بتنمية ما لديها من موارد بشرية من خلال الوصول بهم إلى مستويات مرتفعة من الوعي والمعرفة، والاهتمام بتلبية حقوقهم الحيائية. ومن ضمن هذه الحقوق، التمتع بحياة خالية من الأمراض والأوبئة ومحاولة الحد من التلوث بأنواعه.

وتعتبر البيئة بمثابة الإطار الذي يحيط بالإنسان ويؤدي فيه كل نشاطاته اليومية، وقد خلقها الله -سبحانه وتعالى- متوازنة خالية من أي مصادر للتلوث، أن الاستغلال غير الرشيد من قبل الإنسان لمواردها جعلها عاجزة عن إعادة التوازن بين عناصرها، مما أدى إلى زيادة مشاكل التلوث ومن أهم هذه المشاكل، هي مشكلة النفايات الصلبة.

تُعد النفايات الصلبة من المشكلات البيئية البارزة على مستوى العالم ومصدر من مصادر التلوث البيئي، إذا لم تتم إدارتها بالشكل الصحيح¹⁰⁵، حيث تساهم مساهمة ملموسة في تلويث عناصر البيئة من تربة وماء وهواء وتعمل على تشويه المنظر. فبينما يتجه العالم نحو مستقبله الحضري، فإن كمية النفايات البلدية هي واحدة من أهم المنتجات الثانوية لنمط الحياة الحضرية فهي تنمو بشكل متسارع. تشير الدراسات أن مدن العالم تولد حوالي 1.3 بليون طن من النفايات الصلبة سنوياً. ومن المتوقع تزايد هذا الحجم إلى 2.2 بحلول عام 2025^[106]. وفي دراسة أخرى أظهرت أن في عام 2016، أنتجت مدن العالم أكثر نفايات بسعة تبلغ 0.74 كجم لكل شخص في اليوم الواحد، ومع النمو السكاني السريع والتحضر من المتوقع أن يرتفع إنتاج النفايات السنوي بنسبة 70% من عام 2016 إلى 3.40 مليار طن عام 2050 منها مكونان رئيسيان هما البلاستيك غير القابل للتحلل والنفايات المعدنية^[107] في تايلاند فقط بلغت قيمة النفايات الصلبة المحلية إلى 27.8 مليون طن عام 2020؛ ويميل إلى الزيادة كل عام، على سبيل المثال، في بانكوك يتم إنتاج حوالي 10.500 طن يومياً.

وبالتالي فإن المؤتمر الوطني الثاني عشر الاقتصادي والاجتماعي التايلاندي (2017-2021) المعنى بالتنمية المستدامة والذي يركز على النفايات البلدية الصلبة وإدارة النفايات الخطرة وقد وضع خطة عشر استراتيجيات وطنية وكانت أحدهما تهدف إلى إدارة وإعادة استخدام ما لا يقل عن 75% من النفايات البلدية الصلبة^[108]. أما النفايات الكيميائية الناتجة من التوسع الكبير في استهلاك المواد الكيميائية، سواء في العملية التعليمية أو البحثية، وفي تخليق مركبات جديدة واستخراج المواد الخام وغيرها، إذ تم التخلص منها بما يتعارض مع المبادئ التوجيهية التقنية والعلمية والقانونية، سؤثر في البيئة وتسبب مشاكل واسعة النطاق مثل استنفاد أوزون الستراتوسفير وتسبب أضراراً بالصحة والسلامة البشرية¹⁰⁹.

مخاطر المواد الكيميائية لا تختفي بمجرد أن تصبح نفايات. فأحد التحديات التي تواجه متخصصي السلامة في العمل داخل المختبرات الأكاديمية هي التأكد من إدارة النفايات الكيميائية بشكل صحيح¹¹⁰. ونقص المعرفة حول النفايات الكيميائية يؤدي إلى أضرار مهنية لمستخدميها، ومن الضروري تدريب العمال أو الطلاب وتوجيههم بخصوص المخاطر المرتبطة بالمواد الكيميائية، وأيضاً عن المخاطر الناشئة من الإدارة غير الكافية للنفايات المتولدة.

إدارة النفايات الصلبة هي أهم خدمة تقدمها المدينة للسكان هي مفهوم واسع يشمل عمليات جمع النفايات الصلبة ونقلها وترحيلها والانتفاع بعناصرها، متضمناً أيضاً عمليات معالجة النفايات الصلبة، والإجراءات الخاصة بتخفيض كميتها.

هناك عدد من عناصر النفايات الصلبة البلدية يمكن إعادة تصنيعها نذكر منها:

- الزجاج: يجري إعادة تصنيع الزجاج المسترد بحالة جيدة عن طريق طحنه وإعادة صهره ليعاد استخدامه من جديد.
- العبوات الفولاذية والألومينية: تُعد عمليات تدوير العبوات الفولاذية والألومينية أكثر عمليات التدوير ربحاً.
- الورق: يجري استخدام النفايات الورقية المخلوطة أو ذات النوعية المنخفضة لإنتاج الورق والمحارم والكرتون .

¹⁰⁵Juliane C. Forti, Paula G. Lima, André R. Reis, Felipe A. dos Santos, Sérgio S. Braga Junior, 2019, "Analysis of heavy metals and aromatics compounds in soil layers of a sanitary landfill", journal homepage:

¹⁰⁶Daniel H and Perinaz B, Urban Devolbment and local government unit 2012, " what a waste".

¹⁰⁷Debashis P, Sumyadip P, Muhandra K, Sanjya K, journal of chemical education 2020 " Lab Cooked MOF for CO2 Capture: "A Sustainable Solution to Waste Management".

¹⁰⁸Palaporn S, Kanokpish S, Seksan P, Nuta S, Heliyon 2022, " Chula model for sustainable municipal solid waste management in university canteens", journal homepage: www.cell.com/heliyon.

¹⁰⁹Cássio Giovanni, Fabio Luiz Navarro Marques, Wanda Maria Risso Günther, 2021, "Laboratory chemical waste: hazard classification by GHS and transport risk", journal homepage: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34910030/>

¹¹⁰J. Chem. Health Saf, 2015, "Chemical waste management", American Chemical Society, journal homepage: <https://doi.org/10.1016/j.jchas.2015.01.008>

- النفايات البلاستيكية: تظهر النفايات البلاستيكية في كتلة النفايات البلدية ضمن سبعة أنواع موضحة كما في الشكل (1):



الشكل (1) : أنواع النفايات البلاستيكية ضمن كتلة النفايات الصلبة البلدية.

كما توجد عدة برامج في كثير من الدول وقوانين لضمان الاستفادة من المواد القابلة لإعادة التدوير وأيضاً للتشجيع على إعادة استخدام هذه المواد فمثلاً: الشركات الموزعة للحليب إلى المنازل تقوم بجمع العبوات الفارغة مباشرةً من المنازل، وإعادة استخدامها مرةً أخرى بعد التعقيم.

وأيضاً إنشاء مراكز للتجميع في أغلب أماكن التسوق ودفع مبلغ مالي للمستهلك عندما يقوم بتجميع كمية العلب الفارغة سواء كرتون أو بلاستيك أو ألومنيوم بعد استعمالها بدل من رميها في القمامة. بينت الخبرات المتراكمة في هذا المجال أن نجاح برامج فرز النفايات الصلبة من المصدر مشروط بعدة أمور:

1- دراسة السوق المتوفرة لتصريف هذه المنتجات وتطوير هذه السوق .

2- البدء من خلال البرامج التجريبية التي تسمح باكتساب الخبرات اللازمة في هذا المجال.

3- محاولة جذب افراد المجتمع للمشاركة في هذه البرامج بتوفير حملات توعوية.

4- تحديد هدف واضح من برامج الفرز:

أ- الاستفادة من مكونات النفايات الصلبة الصناعية كمصدر ثانٍ للمواد الخام.

ب- اختيار طريقة المعالجة الأنسب ومحاولة الاستفادة قدر الإمكان من نواتجها.

في ليبيا كانت ولا زالت النفايات البلاستيكية كعبوات المياه الفارغة وعلب المشروبات الغازية (الألومنيوم) تشكل خطراً على البيئة في حالة ما تم جمعها مع القمامة والتخلص منها بالحرق أو دفنها في الأرض أو في حالة رميها في المسطحات المائية.

لذا نجد أغلب دول العالم تتجه الى إعادة تدويرها وتصنيع عبوات بلاستيكية جديدة من المادة الخام المستعملة من قبل وهذا ينطبق على أي مادة يمكن إعادة تدويرها. بالإضافة الى استخدام النفايات الحيوية في إنتاج السماد العضوي.

أما ما يتبقى من قمامة فيتم التخلص منها بحرقها في محطات خاصة والإستفادة من عملية الحرق بإنتاج الطاقة الحرارية والكهربائية.

أما النفايات الكيميائية فتتم إدارتها بخطوات وإجراءات خارجية، مثل نقلها للمعالجة أو التخلص منها نهائياً.

وفق القانون الاتحادي رقم 2010\12305 (المادتان 20 و 27) ورقم 1998\9605 (المواد 2 و 3 و 54 و 56)، ويكون كل من مؤسسة التوليد ووكيل النقل مسؤولان على تصنيف النفايات الكيميائية بشكل صحيح ضمن نطاق إزاحة الشاحنات الخطرة، ووفقاً لفئات المخاطر، وذلك لاستكمال عملية نقلها¹¹¹.

يُنصح تنظيم هذه النفايات فهماً منهجياً للمخاطر الكيميائية المرتبطة بها. ويُنظر لهذه المخاطر بمنظور داخلي وخارجي للمؤسسة وبيئة المختبر المولدة؛ بطريقة مستمرة وتكاملية، مع ضرورة الأخذ في الاعتبار عملية إدارة النفايات الكيميائية المتولدة برمتها.

2. المنهجية:

2.1 أهداف الدراسة:

- إيجاد قاعدة بيانات تنطلق منها إدارة حقيقية للمخلفات الصلبة داخل الجامعات.

¹¹¹Cássio Giovanni, Fabio Luiz Navarro Marques, Wanda Maria Risso Günther, 2021, "Laboratory chemical waste: hazard classification by GHS and transport risk", journal homepage: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34910030/>

- التعرف على مستوى الوعي البيئي ومدى احتمالية تطبيق فرز المخلفات الصلبة داخل الجامعات.
- ترقية الجانب التوعوي اجتماعيا وبيئيا في اتجاه عملية تدوير النفايات.

2.2 أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من ناحية معرفة إمكانية تطبيق فرز النفايات من المصدر والفوائد العائدة من هذا الفرز. ومعرفة مدى الوعي ودرجة تقبل أفراد مجتمع كلية العلوم -جامعة غريان بعملية فرز النفايات والمساهمة بوضع النفايات في الأماكن المخصصة لها.دراسة حالة: إمكانية تصنيف المخلفات الصلبة الناتجة من الحرم الجامعي والاستفادة منها (كلية العلوم، جامعة غريان)

2.3 منطقة الدراسة:

تقع كلية العلوم في مدينة غريان في منطقة كمونعلى مساحة 17 هكتاراً شاملة المباني والساحات والفضاءات الخارجية.تضم الكلية في سنة 2022 وهي سنة الدراسة، حوالي 683 طالباً وطالبة وعدد 93 من أعضاء هيئة التدريس و82 موظف وموظفة. بدأت الدراسة خلال الفصل الدراسي ربيع 2022 بتجميع كمية النفايات الصلبة مختلطة بجميع أنواعها من أقسام وساحات الكلية ووزنها أسبوعياً قبل أن يتم نقلها من قبل شركة النظافة إلى المكب الرئيسي في مدينة غريان والكائن في منطقة أبو رشادة حيث يتم التخلص منها هناك عن طريق الحرق شأنها شأن جميع نفايات المدينة بشتى أنواعها الطبية والزراعية والصناعية والمنزلية وحتى مخلفات البناء.

2.4 تصنيف النفايات الصلبة:

تم وضع ثلاث سلال كبيرة مصنفة كالتالي:

- 1- القمامة وتشمل المواد غير القابلة لإعادة التدوير كبقايا الطعام، النفايات الناتجة من دورات المياه، وغيره.
- 2- المواد القابلة لإعادة التدوير وقسمت إلى قسمين:
 - أ- الكرتون والأوراق.
 - ب- البلاستيك والألومنيوم.

وضعت هذه الحاويات في الممرات وفي الساحات الخارجية وممرات القاعات الدراسية وممرات مكاتب أعضاء هيئة التدريس والموظفين وخارج المقهى. كما أقيمت حملة توعوية بضرورة المساهمة في تصنيف النفايات ووضعها في المكان المخصص لها دون الرمي خارجها مع وضع ملصقات استرشادية وتوعوية قبل وأثناء الدراسة.

5.2 جمع المخلفات:

تم وزن النفايات الناتجة لمدة شهرياً وتشمل القمامة مختلطة قبل البدء في تصنيفها وفرزها ومن تم وزنها بعد وضع سلال التصنيف. أخذت القراءات أسبوعياً بتجميع النفايات المفروزة وإزالة السوائل منها كزجاجات المياه البلاستيكية ومن تم وزنها واستمر العمل لمدة شهرين متتاليين (يوليو، أغسطس).

3. التحليل الإحصائي لاستجابات عينة الدراسة:

مجموعة من المؤشرات الإحصائية الوصفية والاستدلالية والتي تم تحليلها باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS V.22) وهو اختصار (Statistical Package for the Social Sciences)

في هذا الجانب تم استخدام الإحصاء الوصفي من خلال حساب التكرارات والنسب المئوية لمتغيرات عينة الدراسة والتي تشمل (أعضاء هيئة التدريس ، الموظفين ، الطلبة) ، كذلك التكرارات والنسب المئوية لاستجابات عينة الدراسة.

4. النتائج والمناقشة:

من خلال نتائج كمية النفايات الصلبة المختلطة المنتجة خلال شهر قبل التصنيف بلغ عددها 500 كجم. ودونت نتائج النفايات الصلبة بعد عملية التصنيف في الجدول رقم (1).

جدول (1) كمية المخلفات الصلبة بعد التصنيف

المتوسط	الشهر الثانىالوزن (كجم)	الشهر الأول الوزن (كجم)	المواد القابلة لإعادة التدوير
84	88	80	البلاستيك
45	50	40	الأوراق
29	30	28	الألومنيوم
162	168	156	المجموع

حسب النتائج المدونة أعلاه نجد أن كمية القمامة تقلصت بكمية 156 في الشهر الأول أي بنسبة 31.2% كما ازداد التخلص في الشهر الثاني 168 أي بنسبة 32.4%. وهذا يدل على نسبة الوعي ازدادت عند الطلبة عندما لوحظ تغيير كبير في المنظر العام للكلية وتقلص النفايات البلاستيكية والمرمية في الأرض وخاصة علب المياه بسبب توقيت الدراسة الذي كان في أشهر الصيف. هذا التغيير أدى إلى تغير الوضع البيئي إلى الأفضل والمنظر العام داخل حرم الكلية.

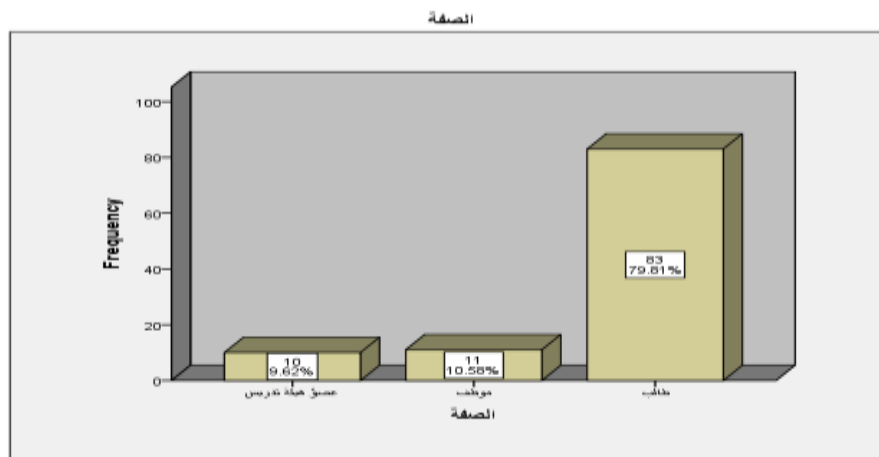
وعند البحث عن شركات تقوم بشراء المخلفات القابلة للتدوير وجد عدة شركات قد بدأت في العقود الأخيرة بجمع وفرز المواد القابلة للتدوير ومن تم كبسها وتصديرها للدول التي يوجد بها مصانع مكتملة المراحل لإعادة التدوير كدولة تونس وهذا له عائد بيئي وهو التخلص من النفايات وخاصة البلاستيك وتقليل حجم القمامة كما تقوم هذه الشركات بشراء هذه النفايات من عامة المجتمع. فلو تم تنفيذ طريقة فرز المخلفات الصلبة في الأماكن العامة كالمدراس والجامعات فهذا يمنح هذه المؤسسات عائداً مالياً ولو كان بسيطاً وإنما كبير بالنسبة للعائد البيئي.

يرتبط تضخم النفايات المهدة لعناصر بعدد الأفراد المنتجة للنفايات، والسلوك الاستهلاكي، ونقص الوعي البيئي لدى أفراد المجتمع، وقلة التشريعات في مجال إدارة النفايات الصلبة. وفي هذه الدراسة تم قياس مستوى الوعي البيئي حول أهمية برامج التدوير في الكلية، للتأكيد على أهمية معالجة النفايات وتدويرها، من أجل بيئة نظيفة وتنمية مستدامة، وتهدف الدراسة إلى بناء مقياس للوعي البيئي عند الطلبة حول أهمية برامج التدوير. أتبع في هذه الدراسة منهج المسح الاجتماعي بالعينة، حيث تم اختيار عينة عشوائية ممثلة لطلبة وأعضاء هيئة تدريس وموظفين لكلية العلوم -جامعة غريان. والجدول (2) يبين التكرارات والنسب المئوية لعينة الدراسة حسب الصفة.

الجدول (2) يوضح التكرارات والنسب المئوية لمتغيرات عينة الدراسة

النسبة	التكرار	الصفة
9.6	10	أعضاء هيئة تدريس
10.6	11	موظفين
79.8	83	طلبة

حيث كانت أغلبية عينة الدراسة من الطلبة وبلغ عددهم (83) طالباً وبنسبة 79.81%، بينما عدد الموظفين (11) موظفاً وبنسبة 10.58%، وكان عدد أعضاء هيئة التدريس (10) أي بنسبة 9.62% من إجمال عينة الدراسة.



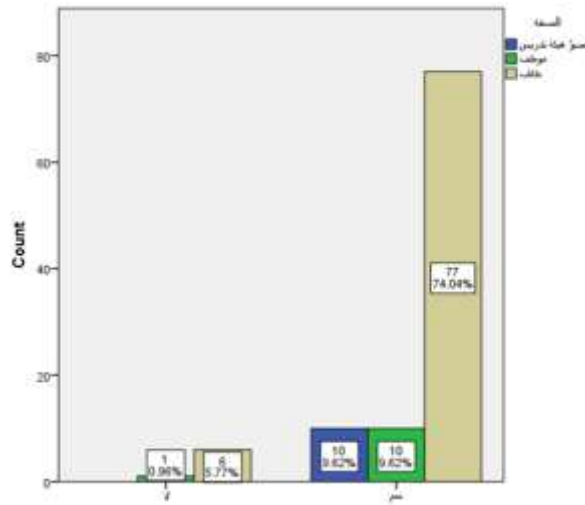
الشكل (2) يوضح التكرارات والنسب المئوية لعينة الدراسة

أظهرت الدراسة أن مستوى الوعي البيئي حول أهمية برامج الفرز والتدوير كان مرتفعاً حيث نجد أن نسبة إجابات عينة الدراسة بالإجابة (نعم) لجميع الفقرات تراوحت ما بين 12.5% كحد أدنى و97.1% كحد أعلى، وأن أفراد العينة يؤيدون فكرة تجميع وفرز النفايات داخل المؤسسات العامة حيث كانت نسبة الإجابة بنعم تمثل 97.1%، والإجابة (لا) 5.8% أبدى 77.9% رغبتهم في المشاركة في عملية الفرز، وهذا ما يؤكد بأن اتجاهات عينة الدراسة تؤيد فكرة تصنيف وفرز النفايات داخل الجامعة، في حين كانت أقل نسبة للإجابة

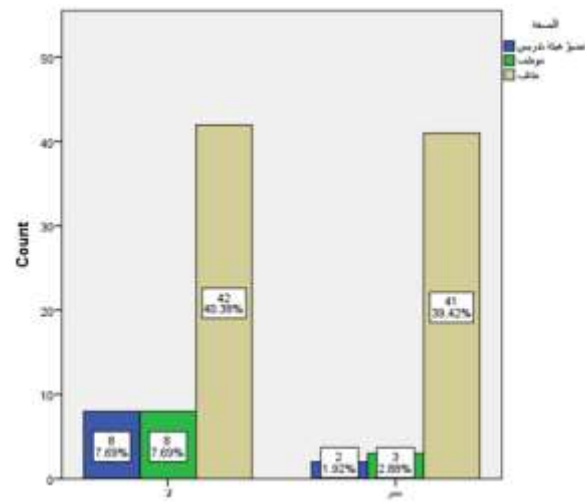
(نعم) للفقرة (هل الكلية نظيفة) بنسبة 12.5% والإجابة (لا) 87.5% وهذا ما يؤيد اتجاهات عينة الدراسة بأن الكلية لا تتمتع بدرجة عالية من النظافة وأن يؤكد ضرورة تفعيل إدارة بيئية تعنى بفرز ونقل المخلفات بالطرق السليمة دون أضرار لعناصر البيئة.

أما بالنسبة للمتوسط العام لاستجابات عينة الدراسة فكانت 98 من إجمالي عينة الدراسة يؤيدون الإجابة بنعم لجميع الفقرات وبنسبة عالية بلغت 94.25، بينما كان عدد 6 فقط من إجمالي عينة الدراسة كانت إجاباتهم (لا) وبنسبة 5.8%.

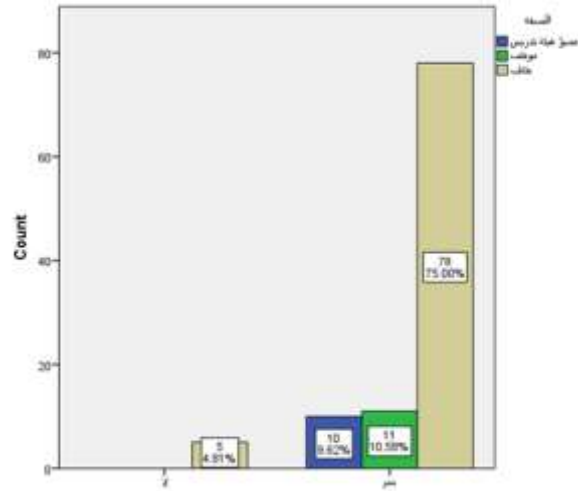
والأشكال البيانية التالية توضح ذلك.



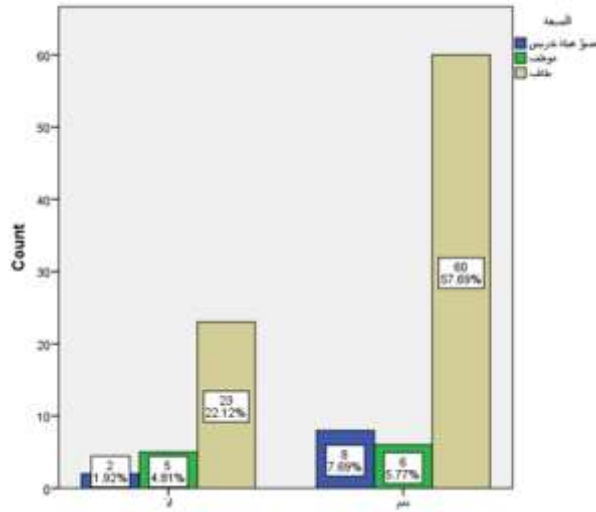
الشكل (3) استجابات عينة الدراسة للفقرة للسؤال: (هل تدرك خطورة المخلفات بصفة عامة؟)



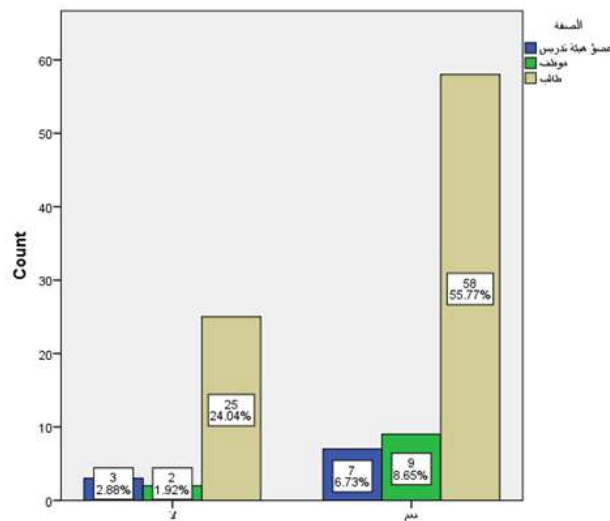
الشكل (4) استجابات عينة الدراسة للفقرة بالنسبة للسؤال: (هل تعتقد أن تصنيف النفايات أمر معقد للغاية أكثر مما تتوقع؟)



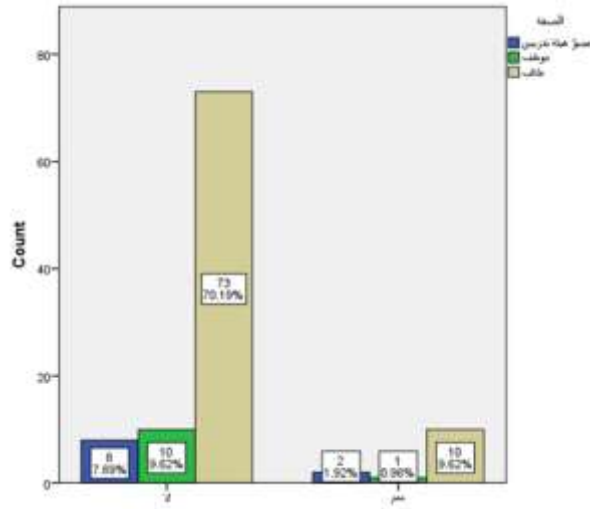
الشكل (5) استجابات عينة الدراسة للسؤال: (هل لديك فكرة على الآثار السلبية للنفايات على الصحة العامة والبيئة؟)



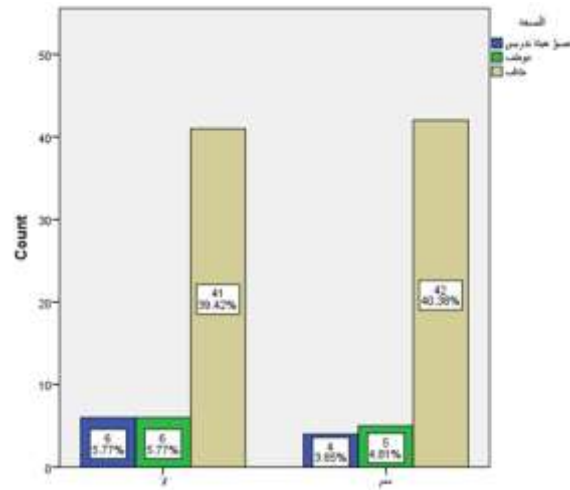
الشكل (6) استجابات عينة الدراسة للسؤال: (هل لديك فكرة على عملية التدوير؟)



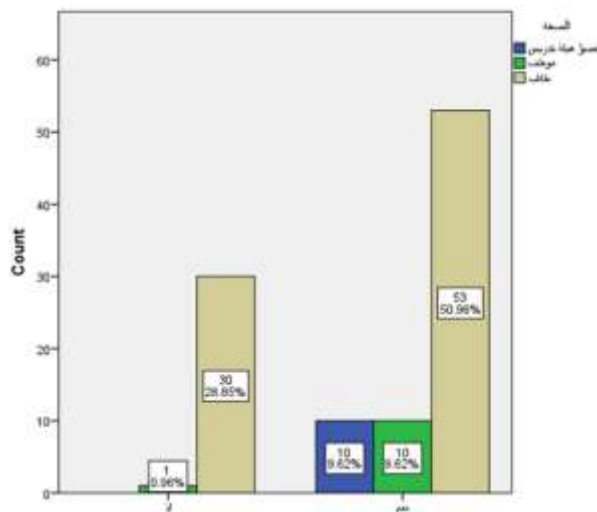
الشكل (7) استجابات عينة الدراسة للسؤال: (هل تعلم ما الفوائد المادية والبيئية لعملية إعادة التدوير الصحيحة؟)



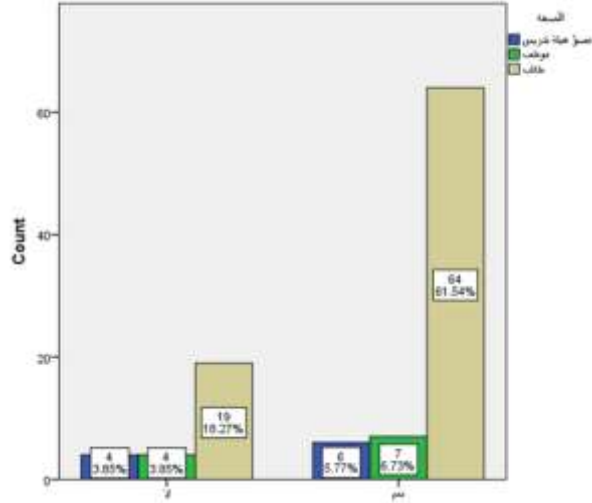
الشكل (8) استجابات عينة الدراسة للسؤال: (هل الكلية نظيفة؟)



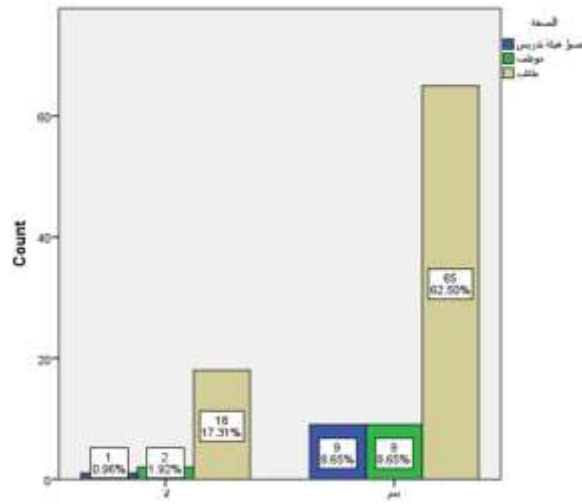
الشكل (9) استجابات عينة الدراسة للسؤال: (من المفترض أن يساهم طلابها 75% من نظافتها. هل تعتبر هذه النسبة تمثل طلاب كليتك؟)



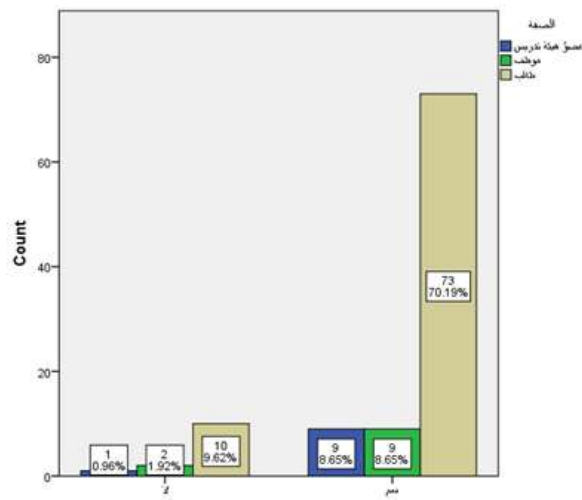
الشكل (10) استجابة عينة الدراسة للسؤال: (هل مشروع فرز النفايات داخل الكلية أثار اهتمامك؟)



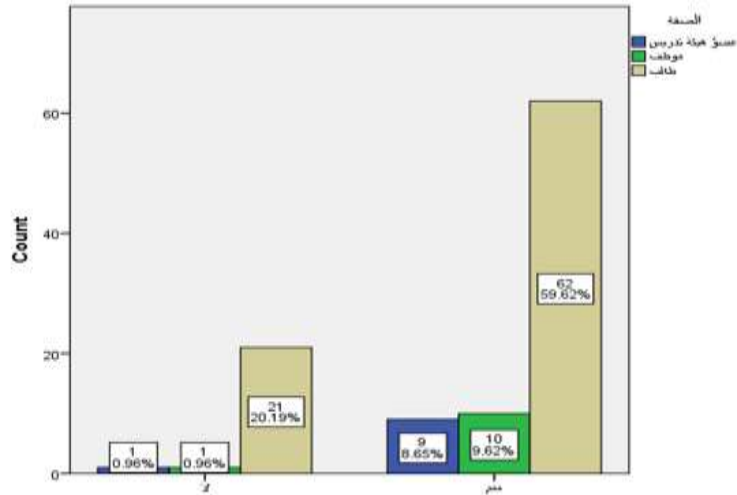
الشكل (11) استجابة عينة الدراسة للسؤال: (هل ساهمت في هذا المشروع بكل صدق؟)



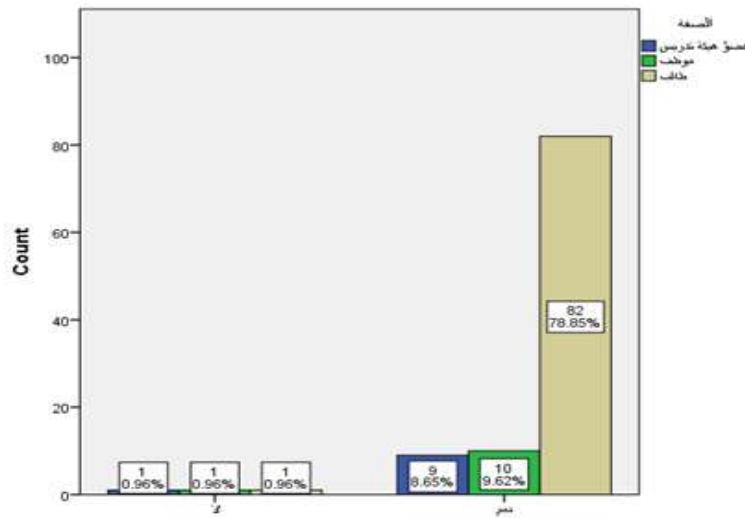
الشكل (12) استجابة عينة الدراسة للسؤال: (هل يعتبر هذا المشروع ناجحاً من وجهة نظرك؟)



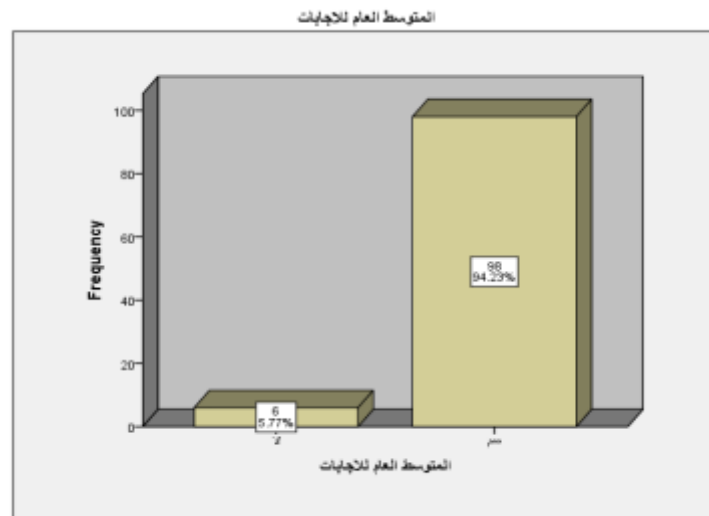
الشكل (13) استجابة عينة الدراسة للسؤال: (هل أنت مع دعم الجهات المختصة لهذا المشروع؟)



الشكل (14) استجابة عينة الدراسة للسؤال: (هل ترغب في أن تكون عنصراً فعالاً في الاستفادة من النفايات البلاستيكية؟)



الشكل (15) استجابة عينة الدراسة للسؤال: (هل تؤيد فكرة تجميع وفرز النفايات داخل الجامعة لإعادة تدويرها من قبل الجهات المختصة؟)



الشكل (16)

5. الاستنتاج:

أظهرت الدراسة أن مستوى الوعي البيئي حول أهمية برامج الفرز والتدوير كان مرتفعاً حيث نجد أن نسبة إجابات عينة الدراسة بالإجابة (نعم) لجميع الفقرات تراوحت ما بين 12.5% كحد أدنى و 97.1% كحد أعلى، وأن أفراد العينة يؤيدون فكرة تجميع وفرز النفايات داخل المؤسسات العامة حيث كانت نسبة الإجابة بنعم تمثل 97.1%، والإجابة (لا) 5.8% وأبدى 77.9% رغبتهم في المشاركة في عملية الفرز وهذا ما يؤكد بأن اتجاهات عينة الدراسة تؤيد فكرة تصنيف وفرز النفايات داخل الجامعة، في حين كانت أقل نسبة للإجابة (نعم) للفقرة (هل الكلية نظيفة) بنسبة 12.5% والإجابة (لا) 87.5% وهذا ما يؤيد اتجاهات عينة الدراسة بأن الكلية لا تتمتع بدرجة عالية من النظافة وأن ضرورة تفعيل إدارة بيئية تعنى بفرز ونقل المخلفات بالطرق السليمة دون أضرار لعناصر البيئة.

أما بالنسبة للمتوسط العام لاستجابات عينة الدراسة فكانت 98 من إجمالي عينة الدراسة يؤيدون الإجابة بنعم لجميع الفقرات وبنسبة عالية بلغت 94.25، بينما كان عدد 6 فقط من إجمالي عينة الدراسة كانت إجاباتهم (لا) وبنسبة 5.8%.

المراجع:

- 1- الأمم المتحدة للبيئة 2029، إدارة النفايات الصلبة في المناطق الجبلية الملخص التنفيذي، المشاكل والحلول.
- 2- عبد الماجد، دار أكاديمية السودان للنشر والتوزيع، 2006، "هندسة النفاية وإدارتها".
- 3- عصام الخطيب، معهد الصحة العامة والمجتمعية جامعة بيرزيت 2003، "إدارة النفايات الطبية في فلسطين: دراسة في الوضع القائم".
- 4- عبيد صبرى، مجلة العلوم الكويتية، العدد الخامس، "النفايات الصلبة، كيف نتعامل معها ونفيد منها".
- 5- فضة عبد الرحمن، جامعة محمد بوضياف – المسيلة، السنة الجامعية 2016-2017، تسيير النفايات الصلبة.
- 6- [Cássio Giovanni, Fabio Luiz Navarro Marques, Wanda Maria Risso Günther](#), 2021, "Laboratory chemical waste: hazard classification by GHS and transport risk", journal homepage: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34910030/>.
- 7- Chris z, Assessments of Municipal Solid Waste Systems 2003, "Municipal Solid Waste Management Defining the Baseline".
- 8- Daniel H and Perinaz B, Urban Development and local government unit 2012, " what a waste".
- 9- Debashis P, Sumyadip P, Muhandra K, Sanjya K, journal of chemical education 2020 " Lab Cooked MOF for CO2 Capture: A Sustainable Solution to Waste Management
- 10- John T, the University of Illinois at Urban-Champaign, New Jersey, 1992. "Solid Waste Management Engineering".
- 11- J. Chem. Health Saf, 2015, "Chemical waste management", American Chemical Society, journal homepage: <https://doi.org/10.1016/j.jchas.2015.01.008>.
- 12- Juliane C. Forti, Paula G. Lima, André R. Reis, Felipe A. dos Santos, Sérgio S. Braga Junior, 2019, "Analysis of heavy metals and aromatics compounds in soil layers of a sanitary landfill", journal homepage: www.https://doi.org/10.1002/tqem.21607.
- 13- Krishna N, Amirta V, ResearchGate 2012, "Case Study of Solis Waste Management at Collage Campus".
- 14- Kalaivani K, Anna University, Chennai, 2009, "A Case Study of Biomedical Waste Management in Hospitals".
- 15- Palaporn S, Kanokpish S, Seksan P, Nuta S, Heliyon 2022, " Chula model for sustainable municipal solid waste management in university canteens ", journal homepage: www.cell.com/heliyon.

إعادة تدوير النفايات مسار نحو تحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة الجزائر

خديجة شيخاوي، جامعة علي لونيبي البلدية 2، البلدية، الجزائر

بريد إلكتروني: k.chikhaoui1510@yahoo.com

المخلص

إن التخلص من النفايات بطرق عشوائية وغير صحية قد صار مشكلة تهدد أمن وسلامة البشرية جميعا، وهذا نظرا للأضرار التي تلحقها بالجانب البيئي والاجتماعي والاقتصادي للشعوب.

إن الهدف من هذه الورقة البحثية هو تسليط الضوء على أهمية استخدام النهج العالمي كتقنية إعادة تدوير النفايات من أجل تحقيق التنمية المستدامة، حيث قمنا باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، وهذا بغية تقديم مختلف المفاهيم الأساسية المتعلقة بكل من إعادة تدوير النفايات والتنمية المستدامة وتحليلها وبيان أهمية كل منها في ظل التغيرات البيئية الحاصلة، وكذا تحليل مساعي الجزائر في مواكبة العالم على بناء قاعدة للتنمية المستدامة.

من خلال هذه الدراسة تبين لنا أن الدولة الجزائرية سعت للحفاظ على البيئة عن طريق إصدارها لمختلف القوانين والتشريعات التي تنظم عملية تسيير النفايات، واستحداث بورصة رقمية للنفايات التي من شأنها تسهيل عملية جمع وفرز النفايات، إلا أنها مازالت غير كافية لمواكبة الدول المتقدمة التي صارت النفايات جزءا من مداخلها الاقتصادية.

الكلمات المفتاحية: النفايات، إعادة تدوير، تنمية مستدامة، الجزائر.

Abstract

Improper and unsanitary waste disposal poses a significant threat to global safety and security due to its environmental, social, and economic impacts.

The research paper aims to emphasize the importance of global approaches, such as waste recycling, for achieving sustainable development, using a descriptive- analytical method, we present and analyze key concepts related to waste recycling and sustainable development, highlighting their importance amid current environmental changes, we also examine Algeria's efforts to align with global standards for sustainable development.

This study reveals that Algeria has made efforts to protect the environment through various waste management laws and the establishment of a digital waste exchange to facilitate collection and sorting. However, these efforts remain insufficient compared to advanced countries that have integrated waste management into their economic revenue streams.

Keywords: waste, recycling, sustainable development, Algeria.

1. مقدمة:

تعد النفايات من المخلفات المتبقية التي يتركها الانسان بعد الاستهلاك أو الإنتاج أو الاستعمال، وقد شهد العالم في الآونة الأخيرة عدة هواجس مرتبطة بتلوث البيئة والاستغلال الجائر للموارد غير المتجددة الذي أصبح يهدد حياة جل الكائنات الحية، فمن خلال ذلك نشأت فكرة إعادة تدوير النفايات بغية تحقيق منافع اقتصادية مع ضرورة استغلالها بشكل لا يضر بالمستهلك أو البيئة، ولذلك جاء المشرع الجزائري بعدة قوانين لتنظيم عملية تسيير النفايات وكذا قوانين حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة التي تسعى إلى التقليل من استخدام الموارد غير المتجددة، واستخدام تقنية الرسكلة كوسيلة للاستثمار من النفايات بدل رميها على حالها.

1.1. الإشكالية: ما مدى مساهمة إعادة تدوير النفايات في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟

2.1. أهمية البحث: تتجلى أهمية هذا البحث في إبراز مساهمة إعادة تدوير النفايات في تعزيز التنمية المستدامة، وكأسلوب فعال للاستفادة من النفايات بدل التخلص منها، وذلك للحفاظ على البيئة والحفاظ على الموارد.

3.1. أهداف البحث: يسعى هذا البحث إلى تحليل دور إعادة تدوير النفايات في تحقيق التنمية المستدامة، بالإضافة إلى توجيه التوصيات اللازمة للمساهمة في تعزيز ممارسات إعادة التدوير وبناء قاعدة صلبة للتنمية المستدامة.

2. الإطار المفاهيمي لعملية إعادة تدوير النفايات

تعد النفايات مصدر قلق للعالم إذ لم يتم التحكم فيها وتسييرها بشكل آمن يضمن صحة وسلامة الكائنات الحية، ومن بين الطرق الصحية لتسيير النفايات هي إعادة تدويرها والاستفادة منها عدة مرات.

1.2. مفهوم إعادة التدوير (الرسكلة):

هنالك الكثير من التعاريف حول إعادة تدوير النفايات، فقد عرفها قانون البيئة المصري رقم 4 خلال سنة 1994 بأنها: " العملية التي تسمح باستخلاص المواد أو إعادة استخدامها، مثل استخدام النفايات كوقود أو استخلاص المعادن والمواد العضوية أو معالجة التربة أو إعادة تكرير الزيوت". (قانون البيئة المصري رقم 4: 1994، ص 05)

عرفت أيضا بأنها: " عملية تحويل السلعة أو المادة المحدودة القيمة إلى سلعة أو مادة أخرى ذات فائدة". (خالد: 2011، ص

(23)

أما المشرع الجزائري فقام بتقديم مفهوم لتثمين النفايات كالتالي: " كل العمليات الرامية إلى إعادة استعمال النفايات أو رسكلتها أو تسميدها،" (القانون المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وازالتها رقم 01-19: 2001، ص 05) حيث اعتمد على جوهر العملية حين لم يميز بين إعادة الاستعمال والرسكلة والتسميد.

ومن خلال التعاريف السابقة يمكن استخلاص بأن الرسكلة هي عملية:

-تحويل المواد أو السلع غير الصالحة للاستخدام إلى مواد أولية تستخدم في إنتاج منتجات أو سلع أخرى.

-تثمين وتحقيق لمكاسب ومنافع اقتصادية من نفايات كانت موجهة للطر أو التخلص منها، وخلق قيمة لها بحيث تصبح عنصرا أساسيا في عملية التصنيع.

-تسمح بالحد من الاستخدام المفرط للموارد الطبيعية والتقليل من تواجد النفايات الضارة بالبيئة، وبالتالي توفير الموارد الطبيعية غير المتجددة للأجيال القادمة.

2.2. خطوات إعادة تدوير النفايات:

تمر عملية إعادة التدوير بعدة مراحل أساسية سنقوم بذكرها على النحو التالي (مسلم: 2018، ص 14-15):

1.2.2. تجميع النفايات: وتتم هذه العملية عن طريق وضع حاويات قرب المجمعات السكنية والمراكز التجارية بغية جمع المواد القابلة لإعادة التدوير، أو عن طريق شرائها كخردة بسعر رمزي، ليتم لاحقا نقلها إلى مراكز التجميع.

2.2.2. فرز النفايات: تتضمن هذه المرحلة فصل النفايات إلى فئات مختلفة استنادا إلى خصائصها وأنواعها، وقد تنطلق عملية الفرز من حاويات القمامة إذ تخصص كل حاوية لنوع محدد من النفايات بغية التسهيل في عملية الفرز وكذا التقليل من تكاليف الفرز، تستخدم هذه الآلية عادة لدى الدول المتطورة، أما بالنسبة للدول النامية فعادة ما تعتمد على مراكز التجميع المتواجدة غالبا قرب المدافن أو المحارق، ونجد أن هناك عدة طرق لفصل النفايات سنقوم بذكر بعض منها كالتالي:

✓ **الطريقة التقليدية:** تستخدم هذه الطريقة في دول العالم الثالث، حيث تعتمد على اليد العاملة البشرية لفرز النفايات، إذ لا بد من الالتزام بالإجراءات الوقائية كوضع قفازات وقناع واق للعمال وكذا تخصيص مساحة آمنة تمنع تفاعل النفايات التي تشكل خطورة على البيئة.

✓ **الفرز المغناطيسي:** تستخدم هذه التقنية لفصل المعادن، وذلك من خلال وضع النفايات على رواق مغناطيسي متحرك تجذب المعادن القابلة للجذب المغناطيسي.

✓ **الفرز الهوائي:** وهو أسلوب لفرز النفايات حسب حجمها، إذ تستخدم الآلات التي تفصل النفايات عملية القذف في الهواء للفصل بين النفايات الخفيفة كالورق والنفايات الصلبة كالقارورات الزجاجية، بالإضافة إلى تنقية الهواء الملوث خلال الفصل، الأمر الذي يساهم في التقليل من التلوث الجوي والحفاظ على سلامة البيئة.

3.2.2. توجيه النفايات المفروزة لعملية التصنيع: وهذا عن طريق إدخالها كمادة أولية إلى ورشات التصنيع أو كمادة تدخل ضمن العملية الإنتاجية مع مواد أخرى.

4.2.2. تسويق المنتجات الناتجة عن عملية إعادة التدوير: إذ لا بد من فتح أسواق مختصة في بيع المواد المعاد تدويرها، وذلك لنشر ثقافة للجوء إلى شراء هذه المنتجات للمساهمة في الحفاظ على البيئة من جهة وتوفير الموارد الطبيعية من جهة أخرى.

مما سبق يمكننا استخلاص أن مراحل عملية إعادة التدوير يجب أن تبدأ من حاويات القمامة، إذ لا بد من نشر التوعية وسط المجتمعات لاحترام الأماكن والحاويات المخصصة لكل نوع من النفايات وضرورة الالتزام بألية تسيير النفايات، ووضع قوانين صارمة لكل من يخل بنظام هذه الآلية.

3.2. أهمية إعادة تدوير النفايات:

في ظل الأحداث الراهنة يسعى العالم إلى استغلال النفايات من خلال خلق ثروة منها وذلك بإعادة تدويرها، وهذا نظرا لأهميتها الاقتصادية والاجتماعية التالية:

1.3.2. الأهمية الاقتصادية لإعادة تدوير النفايات:

حيث تكمن الأهمية الاقتصادية للرسكلة في التالي: (سعيد: 2012، ص 93)

-دعم وتحفيز الاستثمار ويتم ذلك من خلال تشجيع المؤسسات الناشئة على الاستثمار في مجال إعادة التدوير.

-زيادة القدرة التنافسية للصناعات جراء دخول عدة منافسين يسعون لترويج منتجاتهم المعاد تدويرها، حيث يسعى كل منافس إلى تطوير منتجاته أو خدماته من أجل تحقيق مبتغاه.

-الحفاظ على قيمة المنتجات والموارد الاقتصادية لأطول فترة ممكنة وذلك من خلال الاستخدام المتعدد للموارد الطبيعية، إذ يتم استخدام هذه الموارد لأول مرة بشكلها الطبيعي ليستفيد منها الانسان بغية تلبية حاجياته، ليقوم بعدها باستغلال ما تبقى منها عن طريق إعادة تدويرها والاستفادة منها بدل رميها في القمامة، وبذلك يتم إطالة عمرها في مجال الاستهلاك بأقل جودة، الأمر الذي يساهم في المحافظة على الموارد الطبيعية غير المتجددة.

2.3.2. الأهمية الاجتماعية لإعادة تدوير النفايات:

حيث تكمن هذه الأهمية فيما يلي: (لكحل: 2015، ص 283-284)

-زيادة فرص عمل مستدامة من خلال فتح المجال أمام المؤسسات المتخصصة بإعادة تدوير النفايات أو المتخصصة في التخلص من النفايات بالطرق الصديقة للبيئة، الأمر الذي ينجر عنه حتما الحاجة إلى أيادي عاملة جديدة، وبالتالي زيادة فرص التشغيل وتوظيف الكفاءات في البلد والتقليل من نسبة البطالة.

-تغيير نمط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامين، إذ يعد الاستهلاك الدائم والعشوائي للموارد الطبيعية ذا تأثير سلبي على التنوع البيولوجي في البيئة، لذا وجب على جميع المستهلكين إجراء تعديلات على نمط استهلاكهم ونتاجهم، من أجل حماية البيئة من جهة ومن جهة أخرى الحفاظ على حياة الكائنات الحية المهددة بالانقراض، لذا فإن عملية إعادة التدوير هي أمثل طريقة للحفاظ على مختلف الموارد الطبيعية.

- نشر الوعي البيئي بين الفئات فيما يخص الحفاظ على الموارد، حيث تلعب عملية إعادة تدوير النفايات دورا كبيرا في نشر الوعي في المجتمع، من خلال تقديم التوضيحات اللازمة لتنظيم عملية جمع النفايات بطرق تضمن استرجاعها بعد ارسالها إلى المؤسسات المختصة في الرسكلة والاستفادة منها بأقل التكاليف.

4.2. معوقات رسكلة النفايات:

بالرغم من الفوائد العديدة التي تقدمها عملية إعادة التدوير، إلا أنها معرضة لعدة معوقات سنقوم بذكر أهمها على النحو التالي (مسلم وأوكيل:2018، ص 179-180):

- غياب نظام لفرز النفايات من المصدر لدى العديد من دول العالم بالرغم من أهميتها لإنجاح عملية الاستثمار، وتسهيل عملية فرز مختلف المخلفات وعدم التسبب في تلوث البيئة.
- الارتفاع في تكلفة جمع، فرز ونقل النفايات، يجعل المستثمرين ينفرون من الاستثمار في هذا المجال، كونها لا تحقق عوائد اقتصادية جيدة جراء المصاريف التي تتكبدها من عملية الجمع إلى غاية وصولها لمرحلة التصنيع.
- غياب سوق تجاري منظم لبيع النفايات القابلة لإعادة التدوير، مما جعل السوق السوداء هي المتحكم الرئيسي في الأسعار.
- غياب القوانين والتشريعات الصارمة المتعلقة بتنظيم عملية رسكلة النفايات، من حيث تحديد مختلف الوسائل اللازمة لضبط هذه الممارسات، وكذا غياب بيان لجل الحقوق والواجبات للجهات التي تمارس هذا النشاط.
- العراقل الإدارية لمنح التراخيص في العديد من دول العالم، حيث نجد تعدد الجهات المانحة للتراخيص وكذا تصاريح الاستفادة من النفايات.
- صعوبة تسويق المنتجات المعاد تدويرها، وهذا راجع إلى قلة جودتها، وغياب وعي المستهلكين لضرورة اللجوء إلى هذه المنتجات للحفاظ على البيئة وترك الموارد الطبيعية غير المتجددة للأجيال القادمة.
- التكاليف الكبيرة الناتجة عن استيراد الآلات الخاصة بتدوير النفايات، والتي لا يمكن للدول النامية تسديدها نظرا لل صعوبات المالية التي تواجهها جل هذه الدول.
- ضعف جودة المنتجات المعاد تدويرها، نظرا للتجاوزات التي تقوم بها بعض المؤسسات لعدم احترامها للمعايير الدولية، من حيث النسب المستخدمة لمزج المواد الأصلية مع المواد الخام الناتجة عن الرسكلة، الأمر الذي جعل من هذه المنتجات لا تتلقى قبولا من طرف المستهلكين.
- النصب والاحتيال الممارس عند شراء النفايات الموجهة للرسكلة، كتبليط الورق لزيادة وزنه، وبالتالي رفع قيمته المالية.
- قلة التحفيزات المعنوية والمادية والمالية من قبل الحكومات، بغية تشجيع المستثمرين للتوجه نحو عالم الرسكلة.
- غياب دور الإعلام في الترويج لضرورة الرسكلة، وكذا غرس ثقافة استهلاك المنتجات الناتجة عن إعادة التدوير.
- التسيير السيء للمصانع نتيجة ضعف التكوينات التي يتلقاها المسيرين في مجال رسكلة النفايات.
- عدم مشاركة الخبرات الدولية، وقلة التعاون والشراكة بين دول العالم لتسيير النفايات بأفضل الطرق، كونها تشكل خطرا عالميا وليس دوليا فقط.
- الاستعمال غير الأمثل لمنتجات الرسكلة، فعلى سبيل المثال نجد بعض المؤسسات تستخدم عبوات البلاستيك والزجاج المرسكلة لتعبئة المواد الغذائية، دون مراعات شروط السلامة الصحية للمستهلكين.
- الصعوبات التي نجدها في دول العالم الثالث عند جمع وفرز النفايات، نظرا لغياب الثقافة البيئية من جهة، والفقر المدقع التي تعاني منه هذه الدول من جهة أخرى، حيث يطالبون بمبالغ مالية معتبرة لجمع وفرز النفايات، وبالتالي يصبح العائد المحقق من رسكلتها قليل، مما يدفع بالمستثمرين لاعتزال هذا النشاط.

3. التنمية المستدامة في الجزائر

لقد بات من الضروري مواكبة العالم نحو تحقيق تنمية مستدامة، إذ يجب على الجميع المساهمة في تحقيق أهدافها والعمل على مواجهة كل التحديات التي قد تقف في سبيل تحقيق مختلف أبعادها.

1.3 مفهوم التنمية المستدامة:

يوجد العديد من التعاريف حول التنمية المستدامة، فقد عرفتها اللجنة العالمية للبيئة بأنها " تلك التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساس أو المساومة على قدرة الأجيال القادمة في تلبية احتياجاتهم". (اللجنة العالمية للبيئة والتنمية: 1989، ص 83)

كما قدم المشرع الجزائري مفهوما لها في المادة 4 من القانون رقم 10-3 لسنة 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة وعرفها بأنها "التوفيق بين تنمية اجتماعية واقتصادية قابلة للاستمرار وحماية البيئة". (القانون العضوي رقم 03/10: 2003، ص07)

من خلال التعاريف السابقة يمكن استنتاج أن التنمية المستدامة ظاهرة زمنية متواصلة عبر الأجيال وذات بعد أفقي غير محدد، تشمل المجال الاقتصادي والاجتماعي والبيئي.

2.3. أهداف التنمية المستدامة:

يمكن تلخيص هذه الأهداف في ثلاثة أهداف رئيسية، تتمثل في تحقيق ما يلي (بايزيد: 2022، ص 276):

1.2.3. الاستدامة البشرية: إذ يعد الإنسان بمثابة الطاقة التي تولد التنمية، ويتم ذلك من خلال سعي الإنسان لتطوير نفسه وتعظيم قدراته، من أجل خدمة نفسه وتلبية حاجياته وإشباع رغباته، والمساهمة في رقي مجتمعه من خلال تحسين الأحوال الاجتماعية، الثقافية والصحية، وبهذا يكون للعنصر البشري دور هام في مسار العجلة الاقتصادية من أجل تحقيق تنمية مستدامة.

2.2.3. الاستدامة الاقتصادية: وتهدف إلى تحسين المستوى المعيشي لدى الأفراد وتقليص التفاوت في الثروات، وذلك من خلال زيادة الدخل الوطني الذي يتحقق عن طريق التوسع في القطاعات الاقتصادية الهامة، وبناء مؤسسات اقتصادية فعالة.

3.2.3. الاستدامة البيئية: وتهدف إلى حماية البيئة والمحافظة عليها، وذلك من خلال نشر التوعية وسط الأفراد والتعريف بالبيئة ومكوناتها والتأثيرات البيئية التي يمكن أن تؤثر على جميع الكائنات الحية، إذ لا بد من الحفاظ على النتائج الإيجابية التي تقدمها لنا البيئة، وفي المقابل إيجاد حلول عملية للتأثيرات السلبية، وبهذا يمكننا الحفاظ على بيئة صحية للأجيال القادمة.

3.3. أبعاد التنمية المستدامة:

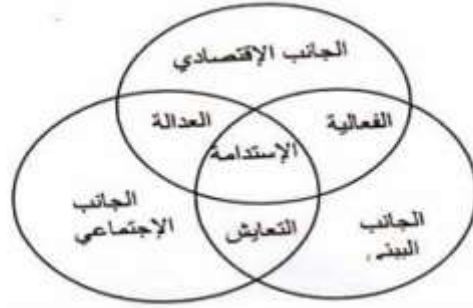
وهي تمثل الأبعاد الركيزة التي قام عليها مفهوم التنمية المستدامة وتضم البعد الاقتصادي، البعد البيئي والبعد الاجتماعي البشري وتشمل (جامع وآخرون: 2022، ص 73-75):

✓ **البعد الاقتصادي:** وهو بمثابة الكفاءة الاقتصادية للتنمية المستدامة، إذ يقوم هذا المبدأ على تحقيق تنمية مستدامة دون إحداث أي اختلالات بيئية تمس التوازنات البيئية سواء على المدى القريب أو على المدى البعيد، بحيث يعالج هذا البعد مشكلة اختيار وتمويل النشاطات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية، ويمكن القول على أن نظام مستدام اقتصاديا عندما يتمكن من انتاج السلع والخدمات بشكل مستمر وبشكل يلبي احتياجات الأفراد الذي يمكن لاحقا من توفير الرفاهية للأفراد.

✓ **البعد البيئي:** يسعى هذا البعد إلى حماية البيئة ومختلف أنظمتها، من خلال الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية والتنبيه لما قد يحدث للبيئة جراء التنمية، إذ لا بد من استغلال الموارد الطبيعية المتجددة بشكل لا يمس ولا يشكل خطرا على الأنظمة البيئية المعقدة، إضافة إلى ذلك استغلال الموارد الطبيعية غير المتجددة بطرق عقلانية وبكميات مدروسة من أجل عدم استنزافها وترك حق الأجيال القادمة، وبالتالي فإن هذا الاستغلال لمختلف الموارد لا يجب أن يؤثر بالسلب على البيئة التي تديم الحياة على الكرة الأرضية، فأى تغير في قد يحصل يمكن أن يؤثر بشكل سلبي على خيارات الأجيال القادمة، ففي وقتنا الراهن جل اهتمامات البيئة منحصرة في ارتفاع درجة حرارة المناخ واختلال طبقة الأوزون والاستغلال المفرط للموارد الطبيعية، فلا بد ان يتقدم العالم نحو التنمية دون المساس بالسلب بالبيئة التي قد تؤدي إلى انقراض بعض الكائنات الحية.

✓ **البعد الاجتماعي البشري:** إذ يعد العامل البشري أساس التنمية المستدامة، ويهدف إلى التوزيع العادل للموارد من أجل مكافحة الفقر وخلق العدالة الاجتماعية بين الافراد، حيث يجب المحافظة على استقرار النمو الديمغرافي من خلال مشاركة الشعوب في اتخاذ القرارات وتوعيتهم بمختلف الضغوطات التي تنتج عن طريق النمو الديمغرافي السريع غير المدروس وما يقابله من استنزاف عشوائي لمختلف الموارد التي تعرقل من مسار التنمية، ولتحقيق التنمية المستدامة يجب ان يتم استغلال القوة البشرية بصفة كاملة من خلال تحسين الخدمات الاجتماعية والصحية ومحاربة الفقر والجوع للوصول إلى درجة الرفاهية الاجتماعية، ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل التالي (Hamrouni: 2007, p 10) :

الشكل رقم 01: أبعاد التنمية المستدامة



Source : Hamrouni: 2007, p10.

4.3. تحديات التنمية المستدامة في الجزائر:

ككل دول العالم تواجه الجزائر العديد من التحديات التي تقع كحاجز بينها وبين تحقيق تنمية مستدامة، فمن بين هذه العراقيل نجد ما يلي (حجام وطري: 2019، ص 136-137):

- تلوث البيئة الذي ظهر نتيجة الزيادة المستمرة في عدد السكان بحث لا يمكن للبيئة تحمل كل هذه الزيادة، والتلوث الناجم عن السيارات، بالإضافة إلى المخلفات الطبية التي يتم التخلص منها بطرق غير صحية كعملية الحرق، إذ نجد ما يقارب 220 ألف طن من الفضلات الخطيرة متعفنة ولم يتم معالجتها، الأمر الذي يشكل حتما خطرا على صحة جميع الكائنات الحية.
- عدم مشاركة المجتمع المدني في وضع برامج واستراتيجيات لتفعيل التنمية المستدامة.
- قلة الموارد المائية في بعض المناطق، وتلوثها في مناطق أخرى، إضافة إلى قلة الأراضي الصالحة للزراعة وبالتالي وجود نقص في الأنشطة الزراعية خاصة مع استمرار ظاهرة التصحر وزيادة الجفاف.
- الموقع الجغرافي للجزائر بحيث تقع في منطقة معرضة للهزات الأرضية وأخطار الفيضانات.
- استمرار النزوح الريفي نحو المناطق الحضرية، حيث أصبح هنالك اكتظاظ شديد في المدن، الأمر الذي نتج عنه عدم التوزيع الأمثل لعدد السكان.
- الفقر والامية والبطالة وهم من أكبر الهواجس التي تواجه أغلب دول العالم الثالث.
- الفساد الذي يقف عائقا أمام الجهود المبذولة في سبيل تحقيق التنمية المستدامة.
- الثغرات والنقص على المستوى القانوني والتشريعي، وهذا لغياب المراقبة وعدم الحرص على تطبيق وتنفيذ مختلف الآليات.
- غياب ثقافة احترام الإرث الطبيعي والمحافظة على حق الأجيال القادمة.
- ضعف قاعدة الفلاحة والصناعة وغياب استراتيجية محكمة للحد من استنزاف الثروات الطبيعية غير المتجددة.
- انخفاض القدرة الشرائية لدى الأفراد.

4. واقع عملية إعادة التدوير في الجزائر من أجل تحقيق تنمية مستدامة

لقد حاولت الجزائر المساهمة في بناء قاعدة للتنمية المستدامة، وذلك بتسخير عدة وسائل لتأمين النفايات، بالإضافة إلى العديد من القوانين والتشريعات والاتفاقيات التي تنظم عملية تسيير النفايات مع ضمان حماية للبيئة.

1.4. الوسائل المسخرة لإعادة تدوير النفايات في الجزائر:

لقد سعت الدولة الجزائرية إلى تنظيم عملية إعادة تدوير النفايات، وهذا من خلال تشجيعها على الاستثمار في مجال النفايات، ومن أهم الوكالات والمؤسسات والنظم والبرامج التي أنشأتها الحكومة نجد ما يلي:

1.1.4. الوكالة الوطنية للنفايات: هي مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، تخضع لسلطة المكلف بالبيئة والطاقات المتجددة أي تحت وصاية وزارة البيئة، مقرها في الجزائر العاصمة، حيث تنظم على مدار

السنة أياما تحسيسية لتوعية المواطنين بخطورة النفايات وإرشادهم للطرق الصحية التي يمكن أن يتم من خلالها التخلص من النفايات، بالإضافة إلى إجراء أيام تكوينية للمتعاملين الاقتصاديين المستثمرين أو الراغبين في الاستثمار في مجال النفايات، حيث تكلف هذه الوكالة في مجال إعادة تدوير النفايات بما يلي (المرسوم التنفيذي رقم 02-175: 2002، ص 07):

- ✓ المبادرة بإنجاز الدراسات، الأبحاث، المشاريع التجريبية وإنجازها أو المشاركة في إنجازها.
- ✓ نشر المعلومات العلمية والتقنية وتوزيعها.
- ✓ المبادرة ببرامج التحسيس والإعلام والمشاركة في تنفيذها.

2.1.4. مؤسسات تثمين نفايات التغليف: هي مؤسسات تجارية تخضع لاعتماد يسلمه الوزير المكلف بالبيئة والطاقات المتجددة، إذ تكلف هذه المؤسسات باسترجاع واسترداد وتوجيه نفايات التغليف إلى وحدات إعادة الاستعمال والرسكلة أو الإزالة، وفق دفتر شروط يحتوي على كيفية التخزين من قبل الحائز، وكيفية الجمع، التثمين وإزالة نفايات التغليف مع مراعاة الشروط المطابقة لمقاييس البيئة. (المرسوم التنفيذي رقم 02-372: 2002، ص 13)

3.1.4. نظام (GEM-ECO): حيث يهدف هذا النظام إلى تنظيم استرجاع نفايات التغليف ومعالجتها عبر عقود خدمات لجمع النفايات وفرزها وتثمينها حيث تكلف الوكالة الوطنية للنفايات بوضع النظام العمومي لاسترجاع نفايات التغليف وتثمينها. (المرسوم التنفيذي رقم 04-199: 2004، ص 10)

4.1.4. إعداد البرنامج الوطني لتسيير النفايات: حيث وضع هذا البرنامج حيز التنفيذ من أجل تسيير النفايات الصلبة الحضرية، إذ يهدف هذا البرنامج في مجال إعادة تدوير النفايات إلى التخلص السليم والايكولوجي للعقائلي للنفايات وكذا تثمين النفايات القابلة للاسترجاع. (بن هلال: 2012، ص 200)

5.1.4. بورصة النفايات الصناعية: هي عبارة عن أرضية إلكترونية تحت إشراف الوكالة الوطنية للنفايات، وهو مشروع يسهل عملية بيع وشراء النفايات المرجح تثمينها، فهو قائم على مبدأ "نفايات البعض يمكن أن تكون كمادة أولية للغير"، كما يهدف إلى تشجيع الصناعة الوطنية التي تخدم الاقتصاد الدائري، حيث يمكن أن يستفيد من هذه البورصة كل من (مشري وآخرون: 2021، ص 39-40):

- ✓ الصناعيين.
- ✓ التجار والحرفيين.
- ✓ الجماعات المحلية.
- ✓ الإدارات.
- ✓ مؤسسات التثمين المصادق عليها.
- ✓ مسترجعي النفايات المتمركزين.
- ✓ الوسطاء التجاريين.

2.4. تجربة الجزائر في مجال التنمية المستدامة:

بما أن التنمية توجه عالمي يمس كل العالم، فقد ساهمت الجزائر بحماية البيئة من خلال سنها للقوانين وانضمامها الى الاتفاقيات الدولية التالية:

1.2.4. قانون حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة: يهدف هذا القانون أساسا إلى حماية البيئة من جميع أشكال التلوث والأضرار المحدقة بها، تحديد قواعد تأثير البيئة، تحقيق تنمية مستدامة تكفل العيش الكريم للمواطن، الحفاظ على البيئة وحمايتها من التلوث، إصلاح الأوساط المتضررة، الاستعمال الايكولوجي العقائلي للموارد، وتحسيس المواطنين بأهمية المحافظة على البيئة، حيث ينص في ذلك على عدة مبادئ تختص منها بمجال إعادة التدوير :

- ✓ مبدأ الاستبدال: حيث ينص هذا المبدأ على إلزامية استبدال أي عمل مضر بالبيئة بعمل آخر يشكل أقل خطرا عليها، حيث يجب اختيار هذا الأخير حتى ولو كانت تكلفته مرتفعة جدا، وذلك في سبيل تحقيق حماية بيئية مناسبة.
- ✓ مبدأ الاندماج: حيث يجب بمقتضى هذا المبدأ، مراعاة كل الترتيبات اللازمة المتعلقة بحماية البيئة والتنمية المستدامة عند إعداد مختلف البرامج والمخططات القطاعية وتطبيقها. (قانون حماية البيئة رقم 03-10: 2003، ص 06)

2.2.4. قانون الولاية: نص هذا القانون ضمن المادة 141 منه على أنه يمكن للولاية أن تنشئ قصد تلبية الحاجات الجماعية لمواطنيها بموجب مداولة المجلس الشعبي الولائي، مصالح عمومية ولائحة للتكفل بعدة مجالات أهمها النظافة والصحة العمومية ومراقبة الجودة. (قانون متعلق بالولاية رقم 07-12: 2012، ص 05)

3.2.4. قانون البلدية: نص هذا القانون ضمن المادة 123 منه على أن البلدية تسهر بمساهمة المصالح التقنية للدولة على احترام التشريع والتنظيم المعمول بهما المتعلقين بحفظ الصحة والنظافة العمومية، لاسيما في مجال جمع النفايات الصلبة ونقلها ومعالجتها. (قانون متعلق بالبلدية رقم 10-11: 2011، ص 05)

4.2.4. القوانين ذات الطابع العام: المتمثلة في قوانين المالية والتي نصت على فرض الضرائب البيئية، بحيث تم تأسيس الرسم على النشاطات الملوثة أو الخطيرة على البيئة وتشجيعا لعمليات إعادة التدوير والرسكلة فقد عدل قانون المالية لسنة 2020 أحكام المادة 282 مكرر 02 من قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة المتعلقة بسقف الضريبة الجغرافية، فاستثنيت منها بعض النشاطات من بينها عملية تكرير وإعادة رسكلة المعادن النفيسة. (قانون يتضمن قانون المالية رقم 14-19: 2019، ص 03)

5.2.4. الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة: فقد قامت الجزائر بالمصادقة والانضمام إلى معظم الاتفاقيات التي اتخذتها الدول لحماية البيئة، تحت إشراف الأمم المتحدة منها اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ، وبروتوكول كيوتو في 19 فيفري 2005 الخاص بحماية البيئة والمحيط. (بليل: 2022، ص 789)

3.4. واقع إعادة تدوير النفايات في الجزائر:

لقد سجلت الجزائر خلال سنة 2020 قيمة اقتصادية لتثمين النفايات قدرت بحوالي 78,4 مليار دينار، موزعة كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم 01: القيمة الاقتصادية لتثمين النفايات خلال سنة 2020.

نوعية النفايات	القيمة الاقتصادية
البلاستيك	43,2 مليار دينار
المعادن الحديدية	16,6 مليار دينار
المعادن غير الحديدية	12,9 مليار دينار
الخشب	2,9 مليار دينار
الورق والكرتون	2,8 مليار دينار
الزجاج	300 مليون دينار

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على تقرير الوكالة الوطنية للنفايات لسنة 2020 ص 64.

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن البلاستيك يحتل الصدارة من خلال الربح المحقق المقدر ب 43,2 مليار دينار، وهذا راجع إلى سهولة تجميعه وإعادة تدويره نظرا لوجود عدة مؤسسات ناشطة في هذا المجال، حيث نجد المعادن الحديدية وغير الحديدية تحتل المركز الثاني والثالث على التوالي بربح مقدر ب 16,6 مليار دينار و 12,9 مليار دينار على التوالي، يعود ذلك إلى قوة المعادن التي لا يمكن للفرد الاستغناء عنها في مختلف أنشطته، بينما حقق الخشب ربح مقدر ب 2,9 مليون دينار وهو رقم جيد، إذ تم من

خلاله الحفاظ على الأشجار ومنع القطع العشوائي لها، وقد قدر الربح المحقق من الورق والكرتون بـ 2,8 مليون دينار، وهذا راجع إلى صعوبة تجميعه لأنه يتأثر بكل سهولة بالعوامل الخارجية كالأمطار، ضف إلى ذلك الغش المتبع أثناء بيعه كتبيل له لزيادة وزنه وبالتالي التقليل من أرباحه، كما نلاحظ أن الزجاج قد احتل المرتبة الأخيرة بربح مقدر بـ 300 مليون دج، وهذا راجع إلى صعوبة تجميعه بالإضافة إلى قلة جودته عند إعادة تدويره.

لقد تمكنت الجزائر خلال سنة 2020، من تحقيق كميات نفايات معالجة قدرت بـ 6 مليون طن نفايات منزلية فقط، أي ما يعادل 45 بالمئة من اجمالي الكميات المنتجة المقدرة بـ 13,5 مليون طن، إذ نجد بأن كمية النفايات المعالجة منخفضة في الولايات الجنوبية ومرتفعة جدا في الولايات الشمالية، وهذا راجع إلى الكثافة السكانية في الشمال، وقلة منشآت المعالجة، بالإضافة إلى وجود فجوات كبيرة في بعض الولايات الجنوبية بين إنتاج النفايات ومعالجة النفايات، لذا فقد خصصت الدولة في العامين الماضيين استثمارات ضخمة لإنجاز منشآت لمعالجة هذه النفايات، حيث تم بناء 221 منشأة معالجة بما في ذلك 191 منشأة قيد التشغيل، 101 مراكز الردم التقني صنف 2 و 90 مفرغة مراقبة. (الوكالة الوطنية للنفايات: 2020، ص 76-77)

5. الخاتمة

إن ظهور كميات ضخمة من النفايات منتشرة في البيئة دون معالجة لها، أدت إلى تلوث البيئة وانتشار الأمراض خاصة في دول العالم الثالث، الأمر الذي حرك العالم وتوجه إلى البحث عن سبل وآليات وطرق فعالة للتحكم في تسيير النفايات بشكل يضمن حماية الأنظمة البيئية.

تعد الجزائر ضمن الدول النامية التي تعاني من النفايات الملقاة بطرق عشوائية في البيئة، لذلك سعت الدولة الجزائرية إلى التقليل من حدة هذا المشكل، ومن بين الحلول التي تمكن من الحفاظ على البيئة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة هي عملية إعادة تدوير النفايات والاستفادة منها كمادة أولية في صناعة أخرى بدل التخلص منها بطرق غير صحية، وبذلك يمكن الحد من الاستغلال العشوائي للموارد الطبيعية غير المتجددة والحفاظ على حق الأجيال القادمة من مختلف الموارد التي تضمن الاستدامة البشرية والبيئية.

إذ قامت الدولة الجزائرية بتشجيع الاستثمار في عملية إعادة تدوير النفايات، وذلك من خلال إعدادها لبرنامج وطني لتسيير النفايات، وإصدارها للوكالة الوطنية للنفايات التي قامت بدورها بإصدار بورصة رقمية لتسهيل عملية بيع وشراء النفايات، كما أكدت بصرامتها على حماية البيئة من خلال سنها لقانون حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، حيث أصرت على اللجوء إلى تحقيق عوائد اقتصادية من ترميم النفايات دون المساس والاخلال بالنظم البيئية، بالإضافة إلى مشاركتها في الاتفاقيات الدولية الرامية لمكافحة التلوث وحماية البيئة، ومن خلال بحثنا هذا فقد توصلنا إلى النتائج التالية:

- عملية إعادة التدوير عبارة عن آلية تسمح بالتحكم في كمية النفايات، حيث تقلل من مراكز الردم التي تشكل انبعاثات سامة تؤثر سلبا على الجانب الصحي للكائنات الحية والنظام البيئي.

- الاستثمار في إعادة تدوير النفايات يساهم في خلق فرص شغل جديدة والتقليل من البطالة وتحسين المستوى المعيشي للأفراد.

- عملية إعادة تدوير النفايات تساهم بشكل فعال في تقليل كمية النفايات وتقليل كمية الموارد الطبيعية المستخدمة، فهي عملية مصاحبة للبيئة في إطار التنمية المستدامة.

- محاولة خلق التوازن بين الحاجة إلى الصناعة والحفاظ على البيئة، وهذا من خلال استغلال الموارد الطبيعية المستخرجة لعدة مرات.

- الاستثمار في إعادة التدوير يمكن من تعزيز الاقتصاد الوطني، حيث يساهم في تنويع مصادر الدخل وتخفيف العبء البيئي باللجوء إلى طرق صديقة للبيئة.

- إعادة تدوير النفايات أسلوب حديث لتطبيق مفهوم التنمية المستدامة.

- تعتبر التنمية المستدامة عملية متكاملة تتطلب تحقيق التوازن بين متطلبات الأفراد اللامتناهية والموارد التي تتميز بندرتها النسبية.

- تحقيق التنمية المستدامة يستلزم ضبط طرق حديثة لمعالجة النفايات.

- حققت الجزائر خلال سنة 2020 قيمة اقتصادية من ترميم النفايات قدرت بحوالي 78,4 مليار دينار.

على ضوء النتائج المتوصل إليها هذا البحث يمكن تقديم العديد من التوصيات على النحو التالي:

- التشجيع على الاستثمار في إعادة تدوير النفايات من خلال وضع تسهيلات للمستثمرين وتحفيزات تمكنهم من مواصلة مشروعهم.
- ضرورة الاستثمار في جل النفايات وليس فقط الاعتماد بدرجة كبيرة على البلاستيك والمعادن الحديدية وغير الحديدية.
- تخفيض تكاليف شراء آلات الرسكلة من خلال إعفائها من كل الرسوم والضرائب عند استيرادها، وتشجيع الشباب على الصناعة المحلية.
- توعية المستهلكين بضرورة المشاركة في دعم المؤسسات التي تستثمر في النفايات.
- توعية المستهلكين بمخاطر النفايات التي تحدث للبيئة جراء التخلص العشوائي وغير الصحي للنفايات.
- دعم الشباب لخلق تقنيات حديثة تساهم في تحقيق أرباح مع مراعاة المحافظة على الجاني البيئي.
- خلق فرص للتعاون الدولي وتهيئة المناخ الاستثماري لاستقطاب مستثمرين أجانب لتبادل الخبرات في المجال.
- وضع قوانين صارمة تطبق بكل حرص على جميع المنتهكين لسلامة البيئة، وتغريم كل من يخل بنظام تسيير النفايات.

المراجع:

- [1] قانون البيئة المصري رقم 4، (1994) المتعلق بالبيئة، الجريدة الرسمية المصرية، العدد 05، ص 05.
- [2] مصطفى فهمي خالد، (2011)، الجوانب القانونية لحماية البيئة من التلوث في ضوء التشريعات الوطنية والاتفاقيات الدولية – دراسة مقارنة، دار الفكر الجامعي الإسكندرية (مصر)، ص 23.
- [3] المادة 3 ف 14 من القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وازالتها، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 77، ص.
- [4] محمد مسلم، عبد القادر مسعودي، (2018)، إسهامات رسكلة النفايات في تحقيق التنمية المستدامة، الملتقى الدولي الخامس حول: استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، جامعة البليدة 02، الجزائر، ص 14-15.
- [5] نبيهة سعدي، (2012)، تسيير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفاعلية المطلوبة "دراسة حالة الجزائر العاصمة"، مذكرة لنيل متطلبات الماجستير، تخصص العلوم الاقتصادية، فرع: تسيير المنظمات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية والتسيير، جامعة بومرداس، الجزائر، ص 93.
- [6] أحمد لكحل، (2015)، النظام القانوني لحماية البيئة والتنمية الاقتصادية، دار هومة للنشر والتوزيع، الجزائر، ص 283-284.
- [7] محمد مسلم، رابح أوكيل، (2018)، إسهامات رسكلة النفايات في تحقيق التنمية المستدامة والأطر القانونية المنظمة لها في الجزائر، مجلة التنمية والاستشراف للبحوث والدراسات، المجلد 03، العدد 05، ص 179-180.
- [8] تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، (1989)، ص 83.
- [9] القانون العضوي رقم 03/10، (2003)، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.
- [10] علي بايزيد، (2022)، التنمية المستدامة: مفهومها، أبعادها، ومؤشراتها- حالة مؤشر الأداء البيئي العالمي، مجلة المقريري للدراسات الاقتصادية والمالية، المجلد 6، العدد 02، ص 276.
- [11] عبد الله جامع، أمال رحمان، حمودي بن عباس، (2022)، تطور مقاييس التنمية المستدامة وتطبيقاتها على الجزائر، المجلة الجزائرية للاقتصاد السياسي، المجلد 4، العدد 02، ص 73-75.
- [12] Khaled Hamrouni, (2007), développement et PMF, première rencontre international économie de l'environnement (industrie et environnement), Annaba, p10.
- [13] العربي حجام، سميحة طري، (2019)، التنمية المستدامة في الجزائر – قراءة تحليلية في المفهوم والمعوقات، مجلة أبحاث ودراسات التنمية، المجلد 6، العدد 2، ص 136-137.

- [14] المرسوم التنفيذي رقم 02-175، (2002)، يتضمن إنشاء الوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 37، ص 07.
- [15] المرسوم التنفيذي رقم 02-372، (2002)، المتعلق بنفايات التغليف، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 74، ص 13.
- [16] المرسوم التنفيذي رقم 04-199، (2004)، يحدد كفايات إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 46، ص 10.
- [17] بن هلال سمية، (2012)، سياسات وأساليب الإدارة البيئية المتكاملة للنفايات الصلبة في إطار معايير التنمية المستدامة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، ص 200.
- [18] حسناء مشري، سفيان مسالمة، زينب تمرابط، (2021)، دور بورصة النفايات كآلية حديثة لتفعيل مبادئ الاقتصاد الدائري، Revue d'ECONOMIE et de MANAGEMENT، المجلد 20، العدد 01، ص 39-40.
- [19] قانون رقم 03-10، (2003)، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 43، ص 06.
- [20] قانون رقم 12-07، (2012)، يتعلق بالولاية، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 12، ص 05.
- [21] قانون رقم 11-10، (2011)، يتعلق بالبلدية، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 37، ص 04.
- [22] قانون رقم 19-14، (2019)، يتضمن قانون المالية لسنة 2020، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 81، ص 03.
- بليل زينب، (2022)، حماية البيئة بالجزائر بين النصوص القانونية والتحديات العملية، مجلة الفكر القانوني والسياسي، المجلد 06، العدد 01، ص 789.
- [24] تقرير الوكالة الوطنية للنفايات، (2020)، ص 76-77.

السيرة الذاتية للباحثة

البيانات الخاصة بالباحثة:

الاسم: خديجة

اللقب: شيخاوي

تاريخ الميلاد: 1997/10/15

الجنسية: جزائرية

البريد الإلكتروني: k.chikhaoui1510@yahoo.com

الشهادات:

-بكالوريا في شعبة العلوم التجريبية- الجزائر- سنة 2017.

-ليسانس في المحاسبة والمالية – جامعة علي لونيبي البلدية02- الجزائر - سنة 2020.

-ماستر 2 في المحاسبة والتدقيق– جامعة علي لونيبي البلدية02- الجزائر - سنة 2022.

دور المحاسبة البيئية في تخفيض التكلفة وحماية البيئة من التلوث- دراسة حالة شركة الزاوية لتكرير النفط (مصفاة الزاوية)

د. يوسف شعبان المبروك، جامعة الزاوية، كلية الاقتصاد الزاوية، ليبيا

y.shaeban@zu.edu.ly

د. مفتاح الاصقع، شركة الزاوية لتكرير النفط، الزاوية، ليبيا،

mr.1967zl@gmail.com

أ. احمد بادي، شركة الزاوية لتكرير النفط، مصراته، ليبيا،

المخلص:

تركز هذه الدراسة على صناعة تكرير النفط، والتي تعتبر من الصناعات التي لها تأثيراً كبيراً على البيئة، وهي تهدف الى استكشاف الدور الذي تلعبه المحاسبة البيئية في تخفيض التكاليف والمحافظة على البيئة.

لتحقيق هذا الهدف أجري الباحثان دراسة حالة على احدى شركات تكرير النفط في ليبيا، وهي مصفاة الزاوية، وقد تم تجميع البيانات اللازمة للدراسة من خلال الملاحظة، والاطلاع على التقارير المالية والبيئية الصادرة عن الشركة الى جانب اجراء المقابلات الشخصية مع المدراء والمختصين في المحاسبة والبيئة.

توصلت الدراسة الى ان للمحاسبة البيئية دوراً مهماً في تخفيض التكاليف البيئية، استناداً على معلومات التكاليف البيئية التي يقدمها النظام المحاسبي، كما توصلت الى اقتراح نموذج لتصنيف التكاليف البيئية في مصفاة الزاوية يتضمن الانواع المختلفة لتكاليف النشاط البيئي، واطهرت الدراسة وجود قصور في النظام المحاسبي المطبق في المصفاة، نتج عنه صعوبة في عملية تتبع وتصنيف وقياس التكاليف البيئية والإفصاح عنها.

كممارسة بيئية اظهرت النتائج ان الشركة ملتزمة بفصل النفايات في احواض معزولة صممت بما يتماشى وطبيعتها، ولديها جهود ملموسة في المحافظة على البيئة بشكل عام، كما ان الشركة تسعى لامتثال بالممارسات الخاصة بحماية البيئة، وتسعى في نفس الوقت الى تجنب المزيد من التكاليف الإضافية، عن طريق ممارسة المحاسبة البيئية، وتطبيق معايير الجودة البيئية.

أوصت الدراسة بضرورة تبني الشركة سياسة واضحة في معالجة الموضوعات البيئية سواء من منظور التكاليف البيئية او الإفصاح عن الأنشطة البيئية، كما أوصت الدراسة بضرورة العمل على تحديث وتطوير النظام المحاسبي المطبق بالشركة، بما يلائم اغراض محاسبة التكاليف البيئية، والإفصاح البيئي بهدف ترشيد القرارات المرتبطة بالبيئة.

الكلمات المفتاحية: المحاسبة البيئية، التكاليف البيئية، حماية البيئة، الإفصاح البيئي، النظام المحاسبي.

1- المقدمة:

يعتبر التلوث البيئي من الظواهر التي حظيت باهتمام متزايد في الآونة الأخيرة، خاصة في ظل التقدم الصناعي والتكنولوجي الذي يشهده عالمنا المعاصر، نتيجة تنوع وتعدد مصادر التلوث، وتأثيراتها الضارة على البيئة، مما جعل الكثير من المنظمات تهتم بحماية البيئة في جميع أنحاء العالم، ويبحثون عن طرق واساليب وتقنيات حديثة للتخلص من نفاياتهم، لكن عملية حماية البيئة أصبحت أكثر عبأً على هذه الشركات، وتكبدتها الكثير من التكاليف الإضافية التي قد تشكل عبء اضافي على الدخل، مما جعل الفكر المحاسبي يولي اهمية للمعلومات المالية بأبعادها المختلفة (الاجتماعية، والاقتصادية، والبيئة)، والإفصاح عنها في التقارير والقوائم المالية بهدف المساهمة في ترشيد القرارات المرتبطة بحماية البيئة.

ولقد أصبحت المشاركة الفعالة للمحاسب في حماية البيئة من المواضيع التي تصدرت اهتمامات المحاسبين على مستوى الشركات، ومن المتوقع أن يقوم المحاسبون، بدور استثنائي في عملية حماية البيئة، مما يجعل من المنطقي إدراج التكاليف البيئية الناجمة عن الأنشطة البيئية في حسابات الشركات قدر الإمكان [1]، ولهذا السبب فإن المحاسبة البيئية، والإفصاح البيئي لهما أهمية قصوى اليوم، وبخاصة في صناعة النفط بشكل عام، وان كان الوضع في مصافي تكرير النفط الخام يبدوا مختلفاً وأكثر حساسية، حيث تقوم مصافي البترول بفصل النفط الخام إلى مجموعة واسعة من المنتجات البترولية، ينتج عنها العديد من المنتجات الهامة مثل (غاز البترول والكيروسين ووقود الديزل وزيت المحركات والإسفلت)، ويشكل التلوث البيئي في المناطق الصناعية لمصافي التكرير تهديداً مباشراً للنظام البيئي بالمنطقة الصناعية ومحيطها، وغالباً ما يكون له تأثيرات سلبية على البيئة.

توفر المحاسبة البيئية للمنظمة أداة تعيد النظر في النظام المحاسبي التقليدي وتحسبه بطريقة تمكنها من معالجة المعلومات المتعلقة بالتكاليف البيئية، وتقديم تقارير عنها بشكل صحيح، يتم تقديمها لمتخذي القرار، وفي الوقت الحاضر، تتطور المحاسبة البيئية بسرعة، خاصة في الشركات الكبيرة التي وجدت أن البيئة المناسبة ضرورية للنجاح في ظل التنافس الكبير، والمحاسبة البيئية تعتبر أداة حيوية للوصول إليها [2]، من الضروري للبيئة المحاسبية أو المحاسبة البيئية تصنيف التكاليف البيئية من أجل متابعة أكثر من الإدارات بالشركات، ومن المهتمين بتحسين نوعية البيئة.

إن استخدام المحاسبة البيئية يعد جانباً أكثر أهمية في قضايا مثل تقدير التكاليف، وتحليل والمحاسبة دور أساسي في الكشف عن البيانات البيئية لمختلف الوحدات الاقتصادية سواء كانت صناعية أو تجارية، باختلاف أنشطتها واحجامها.

وهكذا، أصبحت المحاسبة تعمل على تحقيق أهداف جديدة مثل قياس وتقييم الآثار البيئية المحتملة أو الفعلية للمشاريع والشركات، هذه الأهداف الجديدة ذات أهمية كبيرة لأنها تمكن العديد من المهتمين بالبيئة من اتخاذ قرارات مالية رشيدة وفعالة.

وبذلك تهدف هذه الدراسة إلى توضيح أهمية تطوير النظام المحاسبي ليشمل قياس التكاليف البيئية للشركات الملوثة للبيئة، وأهمية الإفصاح عنها، فمن المفترض أن تكون الشركات مسؤولة تجاه المجتمع، وتجاه الآثار البيئية لأنشطتها المختلفة.

1.1. مشكلة الدراسة:

مما لا شك فيه أن قضايا البيئة تمثل تحدي للمحاسبين من خلال قيامهم بقياس وتحليل التكاليف البيئية والإفصاح عنها بجانب التكاليف العادية الأخرى، مما يضيف بعداً جديداً لمهنة المحاسبة ألا وهو البعد البيئي (المحاسبة البيئية) والذي يأخذ في الاعتبار الجانب الاجتماعي والبيئي للشركات إضافة إلى اهتمامها القائم بالبعد المالي والاقتصادي.

في إطار نظام المحاسبة التقليدي يتم عادة إخفاء التكاليف البيئية ضمن عناصر التكاليف غير المباشرة، مما ينتج عنها معلومات غير دقيقة وغير ملائمة لاتخاذ القرارات، كما أن عدم الإفصاح عن معلومات التكاليف البيئية بوصفها جزءاً من التكلفة النهائية للمنتج من شأنه أن يفقد المعلومات المحاسبية المصدقية والموثوقية. [3]

وبالرغم من التأثيرات السلبية لمصفاة الزاوية على البيئة وما يتم صرفه من مبالغ كبيرة في منع التلوث إلا انها لم تول الاهتمام الكافي بالمحاسبة عن عناصر التكاليف البيئية، وبناء عليه تتلخص مشكلة الدراسة في الاجابة على التساؤلات التالية:

1. ما مدى تطبيق المحاسبة البيئية في شركة الزاوية لتكرير النفط؟
2. ما مدى مساهمة النظام المحاسبي المطبق في شركة الزاوية لتكرير النفط في حماية البيئة؟
3. ما مدى مساهمة النظام المحاسبي المطبق في شركة الزاوية لتكرير النفط في خفض التكلفة البيئية؟

1.2. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى الاتي:

1. التعرف على مدى التزام شركة الزاوية بتطبيق المحاسبة البيئية والإفصاح البيئي.
2. بيان مساهمة النظام المحاسبي في شركة الزاوية لتكرير النفط في خفض التكلفة البيئية.
3. توضيح دور النظام المحاسبي المطبق في شركة الزاوية لتكرير النفط في حماية البيئة.

1.3. - أهمية الدراسة:

تنصب أهمية هذه الدراسة في معالجة واحدة من أهم القضايا التي تواجه الشركات الصناعية التي لها تأثير سلبي على البيئة، حول كيفية التوافق بين الأهداف البيئية، والأهداف المالية، لخفض قيمة التكاليف البيئية، والحد من أخطار التلوث البيئي، وتكتسب الدراسة أهميتها لتناولها المؤثرات البيئية لصناعة تكرير النفط، والتكاليف البيئية المرتبطة بها، في ظل ندرة الدراسات التي تناولت المحاسبة البيئية في صناعة تكرير النفط على المستوى المحلي، ولتزايد اهتمام المؤسسة الوطنية للنفط في السنوات الأخيرة بالدراسات المرتبطة بالتأثيرات البيئية لصناعة النفط على البيئة، وبالتنمية المستدامة.

وتكمن أيضاً أهمية هذا البحث في أهمية الموضوع، حيث يعد هذا الموضوع ذو أهمية اقتصادية وبيئية، حيث إن المحاسبة البيئية تقوم بقياس وتحليل التكاليف البيئية التي تساعد المؤسسات على تبني مشاريع صديقة للبيئة، وكذلك تحفز الشركات على الوفاء بالتزاماتها اتجاه البيئة، وانه من المؤمل أن تمثل الدراسة مرجعاً هاماً في الأدبيات المرتبطة بنظام المحاسبة البيئية، ويأمل الباحثان ان تكون نتائج وتوصيات الدراسة مفيدة للجهات المختصة في قطاع النفط الليبي.

1.4 - فرضيات الدراسة:

ولتحقيق أهداف الدراسة وفقاً للمنهجية المحددة فقد تم صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى: تقوم شركة الزاوية لتكرير النفط بتطبيق نظام المحاسبة البيئية.

الفرضية الثانية: يساهم النظام المحاسبي المطبق في شركة الزاوية لتكرير النفط في خفض التكاليف البيئية.

الفرضية الثالثة: يساهم النظام المحاسبي المطبق في شركة الزاوية لتكرير النفط في حماية البيئة.

1.5 - منهجية الدراسة:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي في اجراء الدراسة، وذلك لكونه المنهج المناسب لمثل هذا النوع من الدراسات، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة واختبار الفرضيات ثم الاعتماد على المصادر الثانوية مثل الكتب والدوريات والمجلات العلمية والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة.

كما اتبع الباحثان في دراستهم منهج دراسة حالة، بهدف التعمق في الحالة محل الدراسة (مصفاة الزاوية) لفهم القضايا البيئية المرتبطة بها، بشكل أكثر عمقاً وتركيزاً، بالاعتماد على المستندات والتقارير المتاحة، والتي لا يمكن للاستبيان توفيرها بالشكل المطلوب.

كما تم اجراء عدد من المقابلات الشخصية مع بعض المديرين والمنسقين في الإدارة العامة للمالية وإدارة البيئة والصحة والسلامة بالشركة محل الدراسة، وتم طرح مجموعة من الأسئلة التي تساعد على الإجابة عن أسئلة البحث وتحقق أهدافه، وشملت هذه الأسئلة ثلاثة محاور وهي (التعرف على أنواع النفايات، والملوثات الناتجة عن صناعة التكرير، كيفية معالجة التكاليف البيئية في الشركة، وحجم الإفصاح عن التكاليف البيئية).

1.6 - حدود الدراسة:

هناك بعض الحدود التي تم في إطارها الدراسة وهي كالتالي:

الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على حالة شركة الزاوية لتكرير النفط (مصفاة الزاوية) الواقعة في مدينة الزاوية – ليبيا، والدراسة تقتصر على نشاط تكرير النفط في الشركة.

الحدود الزمانية: تم إجراء الدراسة الميدانية خلال الربع الأول من سنة 2024 م.

الحدود العلمية: اقتصرت هذه الدراسة على دراسة أهمية المحاسبة البيئية على مستوى المؤسسة، ودورها في حماية البيئة من التلوث البيئي، وفي تخفيض التكاليف البيئية.

1.7 - الدراسات السابقة:

فيما يلي بعض الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة والتي تناولت البعد البيئي للمحاسبة:

1- دراسة (عبد السيد وآخرون، 2008) تناولت (الاطار المقترح للإفصاح عن المعلومات البيئية في النظام المحاسبي) [4] وهدفت هذه الدراسة الى دمج البعدين الاقتصادي والبيئي في اطار مقترح للإفصاح عن الانشطة المالية والبيئية وعلى مختلف المستويات

(الشركة، القطاع، ا لدولة)، بالشكل الذي يلبي حاجة جميع الاطراف المستفيدة، اضافة الى التعريف بمفاهيم واهمية المحاسبة البيئية، والافصاح المحاسبي عن المعلومات البيئية في القوائم المالية، مع استعراض لبعض النماذج المعتمدة في الافصاح بعد ان كان اهتمام النظام المحاسبي التقليدي يركز على البعد الاقتصادي، ويهمل البعد البيئي، واختتم الباحثون دراستهم بمجموعة من الاستنتاجات أهمها: ان تطبيق انظمة المحاسبة البيئية في الشركات المختلفة لم يأخذ الاهتمام الكافي، ومن اسبابه عدم إدراك ووعي إدارة الشركات بأهمية المحاسبة البيئية، وضعف التزامها بمسؤولياتها تجاه حماية البيئة والمجتمع، كما أن الإفصاح المحاسبي عن الأنشطة البيئية مازال في مراحل الأولى وتحيط به العديد من المشاكل تأتي في مقدمتها عدم توفر البيانات المالية والفنية الخاصة بالتلوث والملوثات، ولقد اوصت الدراسة بضرورة تطوير النظام المحاسبي الموحد بشكل يلبي متطلبات المحاسبة البيئية، وذلك من خلال إعادة النظر بالدليل المحاسبي، وفي بنود القوائم المالية، لكي تتضمن حسابات التكاليف والالتزامات البيئية، والاصول البيئية.

2- دراسة (احميد ، واخرون، 2019)، تناولت (دور المحاسبة البيئية في تخفيض التكلفة والمحافظة على البيئة) [5] هدفت الدراسة إلى التعرف على محاسبة التكاليف البيئية والصعوبات التي تواجه تطبيقها في الشركات الصناعية الليبية العاملة في القطاع الخاص، وتوصلت الدراسة الى عدم توفر نظام محاسبي يفي بمتطلبات وأغراض محاسبة التكاليف البيئية، بالرغم من ادراك مسؤولي الشركتين محل الدراسة لأهمية التكاليف البيئية، وكذلك استجابة الشركة لمتطلبات الهيئة العامة للبيئة للحد من التلوث البيئي، وأن هناك قصور واضح في مستوى التأهيل العلمي للكوادر البشرية العاملة في الشركات فيما يتعلق بمفهوم محاسبة التكاليف البيئية والمسؤولية عنها، واوصت الدراسة بضرورة العمل على تحديث وتطوير الأنظمة المحاسبية المستخدمة حالياً بما يلائم أغراض محاسبة التكاليف البيئية، والعمل على زيادة الوعي باستخدام المواد الصديقة للبيئة في العمليات الإنتاجية بما يساهم في خفض تكاليف الإنتاج، وزيادة الوعي بأهمية الافصاح عن المعلومات الخاصة بالتكاليف البيئية، والعمل على تأهيل الكوادر البشرية عن طريق الدورات التدريبية الموسعة في مجال محاسبة التكاليف البيئية.

3- دراسة (الحسيني، 2009)، تناولت الدراسة (مدى تطبيق المحاسبة البيئية في شركات البترول الكويتية) [6] هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تطبيق المحاسبة البيئية في شركات البترول الكويتية، وبيان مدى إدراك إدارات الشركات الأهلية لتطبيق المحاسبة البيئية، مع تحديد أهم المعوقات التي تواجه تطبيقها، وقد توصلت الدراسة إلى عدم وجود إدراك كاف لدى إدارات الشركات بمفهوم المحاسبة البيئية، وأوصت الدراسة بضرورة توعية إدارات الشركات بمفهوم المحاسبة البيئية، وإصدار التشريعات الضرورية اللازمة لتطبيق المحاسبة البيئية، وحث الشركات على إنشاء نظم محاسبية تأخذ بعين الاعتبار التكاليف البيئية، وتعزيزها بالكوادر المؤهلة المتخصصة في المحاسبة البيئية، وتدريب العاملين الحاليين على هذا النوع من المحاسبة، ومراعاة الاعتبارات البيئية في مراحل اتخاذ القرارات المتعلقة بالتنمية، واتخاذ الاحتياطات اللازمة للحد من المشكلات البيئية.

4- دراسة (غنيمه، واخرون، 2021) تناولت (دور المحاسبة البيئية في إدارة الخطر الناجم عن التلوث البيئي والافصاح عنها) [8] هدفت الدراسة الى ابراز دور المحاسبة البيئية في إدارة الخطر الناجم عن التلوث البيئي، والى اهميتها في توفير المعلومات المحاسبية اللازمة لصنع القرارات، وترشيدها، بما يساهم في تقليل المخاطر البيئية، ومعالجة اثارها، وقد توصلت الدراسة الى أن المساهمات العملية في مجال المحاسبة البيئية، وإدارة الخطر لازالت قليلة مقارنة بحجم التحدي، والآثار السلبية المرتبطة بالتلوث البيئي الناجم عن التطور الكبير في الصناعات المختلفة، كما أظهرت النتائج أن الفصل بين الأنشطة الاقتصادية للوحدة، والأنشطة البيئية والافصاح عنها يؤدي إلى تحسين القرارات المرتبطة بالتلوث البيئي، كما أن وجود نظام للمحاسبة البيئية يساعد على تزويد الاطراف المختلفة بتقارير، ومعلومات تعكس حجم الأضرار، والمساهمات البيئية للوحدة الاقتصادية، وقد توصلت الدراسة لبعض التوصيات من أهمها حماية وتطوير أصول الوحدة الاقتصادية بما يتلاءم ومتطلبات الحفاظ على البيئة والعاملين والمجتمع، تطوير أساليب اتخاذ القرار والتخطيط وتحديد الأولويات عن طريق الإدراك الشامل، والمنظم لأنشطة الوحدة، إصدار القوانين والأنظمة والتعليمات التي تلزم الوحدات الاقتصادية باتباع المعايير الدولية ذات العلاقة بحماية البيئة والمجتمع من التلوث.

5. دراسة (العريبي، الوريدي، 2017) تناولت (مدى توفر مقومات تطبيق المحاسبة البيئية). [9] هدفت الدراسة الى معرفة مدى توفر مقومات تطبيق المحاسبة البيئية في الشركات النفطية الليبية من خلال الدراسة الميدانية على المدراء الماليين ومساعديهم في الشركات النفطية، وتوصلت الدراسة الى أن هناك وعي لدى الادارات العليا في الشركات النفطية بالمشاكل البيئية، في نفس الوقت عدم المامها بالمزايا التي تتحصل عليها هذه الشركات من خلال تفعيل نظام المحاسبة البيئية، نتيجة لعدم وجود خبرات لدى الشركات محل الدراسة تمكنها من تطبيق نظام محاسبي، وأوصت الدراسة بعدة توصيات أهمها، ضرورة قيام الشركات محل الدراسة بتطوير وتدريب الموظفين لديها في مجال المحاسبة البيئية، بالإضافة الى أهمية تحفيز الشركات التي تقوم بتطبيق المحاسبة البيئية،

وذلك عن طريق قيام المشرع الليبي بتقديم إعفاءات ضريبية لتلك الشركات، والعمل على ضرورة مواصلة البحث العلمي في مجال المحاسبة البيئية.

٦. دراسة (Magablih، 2017) تناولت (أثر المحاسبة الخضراء في خفض التكلفة البيئية في شركات الإنتاج) [10] هدفت الدراسة الى بيان دور المحاسبة الخضراء، وأثرها في خفض التكلفة لتحسين وجهة النظر الداخلية للوحدة الاقتصادية، وتطوير المعلومات التي تحدد مساهمتها داخل محيطها البيئي، وكذلك توفير المعلومات المناسبة لاتخاذ القرارات الذي تؤدي إلى الاستغلال الأمثل للموارد، والمحافظة على البيئة، مع الأخذ في الاعتبار الإفصاح عن التكاليف البيئية التي تساعد على توفير المزيد من المعلومات المناسبة لمتخذي القرار، كما توصلت الدراسة الى ان النقص في المعلومات المحاسبية البيئية، قد يؤدي إلى اتخاذ قرارات غير سليمة قد تساهم في تدهور البيئة، بدلاً من المحافظة عليها، ومن التوصيات التي خرجت بها الدراسة أيضاً أهمية إيلاء العناية والاهتمام لقياس تكاليف المسؤولية الاجتماعية، من خلال تخصيص الميزانيات اللازمة للحفاظ على البيئة وحمايتها، والعمل على تطوير أساليب المحاسبة، وتوفير المعلومات البيئية لاتخاذ قرارات سليمة لاستغلال كافة الموارد المتاحة .

٧. دراسة (الرفاع، واخرون 2008) تناولت (التلوث البيئي الناجم على الصناعة الثقيلة وإمكانية قياسه محاسبياً) [11] هدفت الدراسة الى محاولة تطبيق بعض الأساليب المحاسبية التي تأخذ في الحسبان التكاليف البيئية، بالتطبيق العملي على القوائم المالية في شركة مصفاة بانياس بالجزائر، وذلك بهدف التحقق من مدى إمكانية القياس المحاسبي لهذه التكاليف، ومن اهم النتائج التي توصلت لها الدراسة هي التأكيد على أهمية دور المحاسبة في حماية البيئة والحد من التلوث، من خلال اظهار حجم النفقات التي تتحملها الشركة بسبب قيامها بنشاطات وقائية او علاجية لحماية عناصر البيئة المختلفة، وتبين أيضاً من خلال الدراسة أن عدم التقيد بالمعايير المحاسبية الدولية الخاصة بالبيئة يجعلها غير قادرة على الإفصاح عن هذه النفقات في حسابات بيئية خاصة، لذلك فإنها تحتاج إلى تعديلات على مستوى النظام المحاسبي الموحد، وقد اوصت الدراسة بضرورة ان تلعب المحاسبة البيئية الدور المناط بها في هذا الجانب، لذا لا بد من ادخال كافة التعديلات والاصدارات المحاسبية الدولية على النظام المحاسبي الموحد، وان تلتزم مصفاة بانياس وكافة الشركات الصناعية بتقديم تقارير تفصح عن مدى التزامها بمسؤولياتها البيئية وتساعد في تقييم أدائها البيئي.

من خلال الدراسات السابقة التي تناولت دور المحاسبة البيئية في تخفيض التكاليف وحماية البيئية يتضح ان تطبيق المحاسبة البيئية مازال في بداياته، وقد انعكس ذلك في توصيات معظم الدراسات والبحوث التي تمت دراستها، حيث ان الشركات مازالت تواجه صعوبات في التطبيق العملي للمحاسبة البيئية، وهو ما يمكن اعتباره فجوة في الممارسة التي تتطلب المزيد من الدراسة، لفهم اعرق للصعوبات التي مازالت تعيق تطبيق المحاسبة البيئية والإفصاح البيئي، وبالتالي فإن الدراسة الحالية تركز على الآتي: أ- تقديم إطار نظري للمحاسبة البيئية يعزز من دور المحاسبة البيئية في حماية البيئة، وتخفيض التكاليف. ب- إجراء دراسة لحالة شركة الزاوية لتكرير النفط (مصفاة الزاوية) لمعرفة متطلبات تطبيق المحاسبة البيئية.

2. 2- الدراسة النظرية:

2.1. - مفهوم المحاسبة البيئية:

لقد تعددت التسميات التي أطلقت على المحاسبة البيئية، فسميت بالمحاسبة الخضراء، المحاسبة عن البيئة المستدامة، المحاسبة عن التأثيرات البيئية، ومحاسبة المسؤولية البيئية، وتعددت تبعاً لذلك تعاريف المحاسبة البيئية، فقد عرفت المحاسبة البيئية على انها "مصطلح يطلق على الدراسات التي تتناول العلاقة المتبادلة بين المحاسبة والبيئة، تهدف الى انشاء نظام معلومات بيئي داخل المؤسسة، يمكنها من مراعاة وادراج البيئة وقضاياها في العديد من القرارات التي يستفيد منها مستخدمو القوائم المالية من داخل وخارج المنظمة" [12]

وكما عرفت بانها" النظام المحاسبي الممتد للنظام التقليدي، المبني على تحليل النتائج ومسببات حدوث التكلفة، لتحديد وتعيين أثر التكاليف البيئية التي تسببت بها المؤسسات الاقتصادية وخاصة منها الصناعية، [13] وكذلك عرفت بانها" تحديد وقياس تكاليف الأنشطة البيئية واستخدام تلك المعلومات في صنع قرارات الإدارة البيئية، بهدف تخفيض الاثار البيئية السلبية للأنشطة والأنظمة البيئية والحد منها" [14]

وأياً كانت التسمية فإنها تعني شمول وتكامل العمليات المحاسبية مع الأنشطة البيئية التي تمارسها الشركات، والتي تهدف الى حماية البيئة، وفي نفس الوقت توفير احتياجات الأطراف المختلفة من البيانات والمعلومات البيئية، لاستخدامها في ترشيد القرارات البيئية.

على ضوء ما سبق فإن مهنة المحاسبة أصبح لها دورها الفعال في عملية تحديد وتصنيف التكاليف البيئية، لتخفيض كافة المخاطر التي تنتج عن أنشطة الوحدة، واتخاذ القرارات الكفيلة للحد منها، ومعالجتها، والعمل على تبني إجراءات بيئية نظيفة وسليمة.

2.2 - أهمية المحاسبة البيئية:

للمحاسبة البيئية أهمية بالنسبة للمؤسسة تتمثل فيما يلي [15]:

1. المساعدة في اتخاذ القرارات التي تسهم في تخفيض التكاليف والأعباء البيئية.
2. توسيع نطاق عملية التقييم، وتحليل الاستثمار ليشمل كافة الآثار البيئية المحتملة.
3. المساعدة في تطوير، وتشغيل نظام إداري بيئي متكامل للوحدة الصناعية.
4. التوصل إلى فهم أعمق للتكاليف البيئية ولأداء العمليات التشغيلية، والمنتجات وتسعيرها بدقة.
5. إن تجاهل قياس التكاليف البيئية الناتجة عن تلوث البيئي قد يضلل بعض من مؤشرات قياس الأداء البيئي، ويضخم النتائج.
6. تعتبر المحاسبة من العلوم الاجتماعية ما يعني ضرورة التفاعل مع مشكلة التلوث البيئي، ونفاد الموارد لارتباطها وتأثيرها على العلوم الأخرى.
7. تستمد المحاسبة وجودها من اعتراف المجتمع بنتائجها عن طريق ممارسة وظيفتي القياس والإفصاح عن المعلومات المالية، ونتيجة لازدياد الطلب على خدمات مهنة المحاسبة، ما يتطلب تلبية الاحتياجات المتزايدة للمعلومات البيئية والاجتماعية بجانب المعلومات المالية.

2.3 - أهداف المحاسبة البيئية:

إن تطبيق نظام المحاسبة البيئية يمكن من تحقيق مجموعة من الأهداف منها: [16]

1. إعداد التقارير عن النفقات البيئية التي تتحملها المؤسسة، مما يؤكد التزامها بالقوانين التي تهدف إلى حماية البيئة.
2. إظهار المنافع التي حققتها المؤسسة خلال كل فترة محاسبية، والناجمة من تطبيق نظام لإدارة البيئية مثلا تحويل جزء من المخلفات والرواسب إلى مواد بالإمكان إعادة تشغيلها أو بيعها.
3. إظهار الوفرة في التكاليف الذي حققته المؤسسة، عن طريق التقليل من خسائر وأضرار عناصر التلوث البيئي.
4. إدخال عناصر التكاليف البيئية ضمن عناصر عملية اتخاذ القرارات.
5. تفعيل دور المحاسب في عملية القياس والإفصاح عن الأداء البيئي للمؤسسة.

2.4 - أسباب ودوافع الاهتمام بالمحاسبة البيئية [17]:

ازداد الاهتمام بالمحاسبة البيئية نتيجة للضغوط المتزايدة على الشركات الصناعية في الدول المسببة للتلوث، وذلك للوجود الفعلي للمنظمات والهيئات المهتمة بالبيئة، التي تطالب بتطبيق القوانين والنشريات الصادرة لحماية البيئة، ويرجع الاهتمام بالمحاسبة البيئية إلى عدة عوامل وأسباب منها ما يلي:

1. قصور المحاسبة التقليدية عن تلبية المطالب الاجتماعية، حيث تفتقد المحاسبة التقليدية الأساليب الفاعلة لتوفير المعلومات الخاصة بالتكاليف البيئية الملائمة واتخاذ القرارات.
2. الحاجة المتزايدة للبيانات المالية الخاصة بالأداء البيئي من قبل المستفيدين من البيانات، والمعلومات البيئية، وبالتالي كان هناك دافع لدى الشركات للتعبير عن الدور البيئي الذي تقوم به عن طريق قياس التكاليف والالتزامات البيئية، والإفصاح عنها في التقارير والقوائم المالية.

3. ظهور قوانين حماية البيئة التي تمارس ضغوطا كثيرة على الشركات الصناعية لحماية البيئة من التلوث، وذلك من خلال إلزامها للشركات الصناعية بدفع غرامات كبيرة نتيجة عدم التزامها بحماية البيئة، أو بسبب زيادة نسب التلوث الصادرة عنها عن النسب المسموح بها من مراكز القياس المحلية والدولية.

4. يؤدي الاهتمام بالمحاسبة البيئية إلى تخفيض التكاليف، فالارتفاع المتزايد لحجم التكاليف والالتزامات البيئية يعتبر أحد الدوافع للاهتمام بالمحاسبة البيئية.

2.5 - التكاليف البيئية:

هي تكاليف داخل حساب الإدارة الداخلية أو الحسابات المالية الخارجية، تتكون التكاليف البيئية الداخلية من التكاليف المباشرة والتكاليف غير المباشرة والتكاليف الطارئة، ويمكن إرجاع التكاليف المباشرة إلى منتجات معينة أو موقع أو نوع من التلوث أو برنامج لمنع التلوث؛ وهي تكاليف ترتبط بشكل واضح وحصري بمنتج أو خدمة وتعامل على هذا النحو في نظام محاسبة التكاليف، بينما تشمل التكاليف غير المباشرة تكاليف مثل التدريب البيئي، والبحث والتطوير، وحفظ السجلات وإعداد التقارير.

أما التكاليف الخارجية هي تكاليف الأضرار البيئية الخارجية للشركة، أي جميع التكاليف التي لا يتم احتسابها كتكاليف مباشرة لعملية معينة، أو نظام، أو منتج، أو منشأة يتم استطلاعها.

وتشمل هذه العوامل الخارجية التدهور البيئي الذي لا تتحمل الشركات المسؤولية القانونية عنه، في حين أنه يمكن عادة تقدير التكاليف الداخلية وتخصيصها باستخدام نماذج التكاليف القياسية المتاحة للشركة، يمكن تقييم القيم المعادلة النقدية للتكاليف الخارجية بالطرق الاقتصادية التي تحدد الحد الأقصى للمبلغ الذي سيكون الناس على استعداد لدفعه لتجنب الضرر، أو الحد الأدنى من التعويض الذي سيقبلون تكبده.

وبناءً على ذلك قد يتم تعريف التكاليف البيئية من بانها التكاليف الداخلية التي تحملها أي شركة ضمن عناصر التكاليف اللازمة للإنتاج، ويمكن استخدام التكاليف البيئية في عملية اتخاذ القرارات الادارية في مجالات حماية البيئة والحد من التلوث البيئي، بالإضافة الى تحديد مساهمة المؤسسة في تحقيق التنمية المستدامة.

2.6 - تبويب الآثار المالية للأنشطة البيئية:

تنشأ التكاليف البيئية عند قيام الوحدات الاقتصادية بمزاولة نشاطها مما ينتج عنه مخلفات يمكن الاستفادة منها كإعادة تدويرها أو التخلص منها بطريقة لا تضر البيئة، ولتحقيق ذلك تتحمل الوحدة الاقتصادية تكاليف يمكن تصنيفها بتكاليف بيئية، ومن هذه التكاليف ما يلي [18]:

1. تكاليف أنشطة المنع Prevention Activities Costs وهي التكاليف الناتجة عن كافة الأنشطة التي تقوم بها المنشأة بغرض خفض أو إزالة الأسباب التي يمكن أن تؤدي إلى آثار بيئية سلبية في المستقبل، وتتنحصر هذه التكاليف في تكلفة إعادة تصميم العمليات الإنتاجية، بحيث لا يتم استخدام مواد خام سامة أو ضارة بالبيئة، ولا ينتج عن العملية الإنتاجية أي مخلفات غازية أو سائلة أو صلبة ضارة بالبيئة.

2. تكاليف أنشطة الحصر والقياس Assessment Activities Costs وهي التكاليف الناتجة عن الأنشطة التي تزاولها المنشأة بغرض قياس ومتابعة المصادر المحتملة للأضرار البيئية وتضم الأنشطة التالية:

(1) أنشطة متابعة مستويات التلوث في المواد المستخدمة داخل الوحدة الاقتصادية.

(2) أنشطة متابعة مستويات التلوث في المخلفات الناتجة عن التشغيل.

(3) أنشطة متابعة عمليات المراجعة البيئية.

(4) أنشطة متابعة العلاقة بين المنشأة والأجهزة البيئية المختلفة.

3. تكاليف أنشطة الرقابة Control Activities Costs وهي التكاليف الناتجة عن الأنشطة التي تزاولها المنشأة بغرض الرقابة والتحكم في كافة مصادر التلوث بالمنشأة وتضم الأنشطة التالية:

(1) أنشطة استخدام مواد (تنظيف) صديقة للبيئة.

(2) أنشطة استخدام معدات وطرق إنتاجية صديقة للبيئة.

(3) أنشطة التقليل من مصادر التلوث.

4. تكاليف أنشطة الفشل البيئي Failure Activities Costs وهي التكاليف الناشئة عن سوء استخدام الموارد التي تدخل في العمليات الصناعية، وأيضاً سوء استخدام الموارد الطبيعية من هواء ومياه وغيرها، كما تعرف أيضاً بأنها التكاليف الناتجة عن الأنشطة التي تزاو لها المنشأة بغرض إزالة الأضرار البيئية التي حدثت بالفعل نتيجة فشل المنشأة في منعها في الماضي وتتضمن ما يلي:

(1) تكاليف معالجة المخلفات الإنتاجية الضارة بالبيئة سواء أكانت هذه المخلفات سائلة أو غازية أو صلبة.

(2) الغرامات المترتبة على مخالفة الوحدة الاقتصادية للتشريعات البيئية.

ويتضح مما سبق، أن النفقات البيئية مهمة وضرورية من أجل الحفاظ على البيئة من التلوث، وأوضح الباحث أن هناك العديد من أنواع التكاليف البيئية والتي يجب معرفتها حتى يسهل قياسها وتحديدتها.

2.7 - الإفصاح المحاسبي عن المعلومات البيئية:

ان الهدف الرئيسي للإفصاح هو توفر المعلومات التي تفيد مختلف الطوائف عند اتخاذ القرارات، ولكي تواكب المحاسبة التطور في كافة فروع المعرفة يجب ان لا يقتصر دورها على الإفصاح التقليدي للنشاط الاقتصادي للوحدة، بل يمتد ليشمل الآثار المترتبة على نشاط الوحدة على البيئة، وإعطاء صورة واضحة عنها بحيث يمكن معه تقييم الآثار البيئية للوحدة إلى جانب تقييم الأداء الاقتصادي لها. مما سبق يتضح لنا أسباب الاهتمام بالإفصاح عن البيانات المترتبة عن الأنشطة البيئية في الآتي: [19]

1. إن معظم البيانات المترتبة عن الأنشطة البيئية للوحدة الاقتصادية ذات طبيعة كمية ومالية فهي بذلك تؤثر على أصول الوحدة، ونفقاتها، والتزاماتها، وبذلك يتوجب الإفصاح عنها في القوائم المالية.
2. المحاسبة كمهنة منظمة يقع عليها مسؤولية تقديم المعلومات للوحدة الاقتصادية لغرض الاستخدام الداخلي التي توضح دورها ومساهماتها في المحافظة على البيئة، باتخاذها قرارات تمكن من الاستخدام الأمثل للموارد، وحماية البيئة، وتحميل الوحدة بتكاليف ذلك.
3. كما هو معروف فان المحاسبة هي إحدى العلوم الاجتماعية ولكي تتطور يتطلب منها تلبية احتياجات كافة الاطراف من المعلومات الخاصة بالتأثيرات البيئية المترتبة على ممارسة أنشطتها.
4. نتيجة للاهتمام الواسع بالبيئة وأثر أنشطة الوحدات الصناعية على البيئة يتطلب من المحاسبين المساهمة في توفير المعلومات التي تساعد متخذي القرار في تحديد هذه الآثار وسبل معالجتها.
5. مطالبة الجمعيات والهيئات العلمية للوحدات الاقتصادية بضرورة الإفصاح عن البيانات البيئية الخاصة بأنشطتها المختلفة لمقابلة أهداف المجتمع، والاحتياجات الجديدة من المعلومات.

2.8 - النظام المحاسبي البيئي :

يعتبر النظام المحاسبي عنصراً هاماً في نظم المعلومات الإدارية، ويلعب دوراً مهماً في المساعدة على حماية البيئة من خلال جعل شركات الإنتاج الملوثة تتحمل مسؤولية حماية البيئة، وتعتبر البيانات البيئية باختلاف أنواعها كمدخلات للنظام المحاسبي البيئي، فالنظام المحاسبي الجيد هو الذي تكون مدخلاته تعبر عن كافة الأنشطة البيئية، وفي نفس الوقت تتوفر فيها درجة عالية من الدقة والوضوح والمصداقية، فالمدخلات في الغالب يكون مصدرها الإدارة البيئية وإدارة العمليات، وبالتالي يتطلب ربط نظم المعلومات لهذه الإدارات بالنظام المحاسبي البيئي، وتعتبر المعلومات المرتبطة بالنشاط البيئي مخرجات للنظام المحاسبي.

وعادة لا توفر نظم المحاسبة التقليدية معلومات كافية، لتلبية احتياجات كافة الاطراف المستفيدة، ولا تمكنها من تقييم السلوك البيئي للمؤسسات الملوثة للبيئة، وهي تعمل فقط على تلبية الاحتياجات من المعلومات المتعلقة بالأداء الاقتصادي، لأنه عند تصميم النظم المحاسبية التقليدية ، لا يتم النظر في بعض القضايا مثل تكاليف القياس والتكاليف البيئية، وبالتالي فإن هذه النظم ليست فعالة بما يكفي للإفصاح عن الأنواع المختلفة للتكاليف البيئية، وفي هذا الجانب، أشارت بعض الدراسات إلى أنه بسبب حجم وأهمية التكاليف البيئية

يتجاهلها اصحاب القرار، لأن المعلومات التي يقدمها نظام المحاسبة التقليدي في هذا المجال غير كاملة، ومن غير الممكن الاعتماد عليها في صنع القرار، وبالتالي فإن تغيير أنظمة المحاسبة الحالية ضروري لقياس التكاليف البيئية والافصاح عنها، وتعتبر المحاسبة البيئية في المؤسسة أداة لمراجعة وتصحيح نظام المحاسبة التقليدي حتى يتمكن من معالجة التكاليف البيئية والافصاح عنها بشكل كافٍ، ويعتمد نظام محاسبة البيئية على فكرة اندماج وتكامل المحاسبة التقليدية مع المحاسبة البيئية.

3.3- الدراسة العملية:

3.1. - مجتمع الدراسة:

يتمثل مجتمع الدراسة في شركة الزاوية لتكرير النفط (مصفاة الزاوية) حيث تم الاعتماد على اسلوب المقابلات الشخصية والاطلاع على التقارير والمستندات، وذلك بغرض تجميع البيانات اللازمة للدراسة.

3.2. - تأثير صناعة النفط على البيئة:

تعد ظاهرة التلوث البيئي من الظواهر التي لاقت اهتماما كبيرا خاصة في ظل التقدم الصناعي الذي يشهده العالم، ونتيجة هذا التقدم ازدادت المشاكل البيئية الناتجة عن تخلص المؤسسات من مخلفاتها المضرّة بالبيئة، لذا وجب على كل المؤسسات تحمل مسؤولياتها البيئية تجاه المجتمع.

تعتبر صناعة النفط والغاز من بين الصناعات ذات التأثير الأكبر على البيئة، كما إن الأثر البيئي الكلي لعمليات البترول على البيئة الطبيعية مرتفع للغاية، حيث إن عمليات هذه الصناعة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء، المياه، التربة، وجميعها يمكن أن يضر بالبيئة الطبيعية، كما ان هناك آثار سلبية على البيئة في كل مرحلة من مراحل صناعة النفط والغاز - التنقيب والتطوير، الإنتاج، النقل، التكرير، والتسويق، وهناك العديد من المخاطر البيئية الكامنة في نشاط النفط والغاز مثل : استنفاد الموارد الطبيعية، وانبعاثات الغازات مثل ثاني اكسيد الكربون، وثاني اكسيد الكبريت، واكاسيد النيتروجين، والمركبات العضوية المتطايرة والجسيمات والزنبق، وتأثيرات التنوع البيولوجي، والتخلص من النفايات ، بالإضافة إلى ذلك فإن نشاط النفط والغاز يمكن أن يهدد صحة وسلامة العاملين في مثل هذه الصناعات.

وتعتبر مصافي النفط أو البترول عبارة عن مصنع معالجة صناعية، حيث تتم معالجة النفط الخام وتكريره إلى منتجات بترولية متعددة أكثر فائدة، مثل البنزين، ووقود، الديزل، والأسفلت، ووقود الطيران والكيروسين، وغاز البترول المسال، وغيرها من المنتجات الأخرى، وتطلق عملية تكرير النفط الخام في مصفاة النفط العديد من المواد الكيميائية في الغلاف الجوي يوميا، وبالتالي، هناك انبعاثات كبيرة تلوث الهواء ورائحة ملحوظة تصاحب عملياتها عادة، بصرف النظر عن تأثيرات تلوث الهواء، هناك أيضا مخاوف بشأن مياه الصرف الصحي ومخاطر الحوادث الصناعية مثل الانفجار والضوضاء الصناعية، ما يعني ان هذه الصناعة تعتبر حساسة جدا تجاه البيئة.

3.3. - دراسة حالة (شركة الزاوية لتكرير النفط - مصفاة الزاوية)

شركة الزاوية لتكرير النفط هي إحدى الشركات التابعة للمؤسسة الوطنية للنفط، وتعتبر ثاني أكبر مصفاة في ليبيا، وتقع في مدينة الزاوية، غرب مدينة طرابلس بحوالي (40) كم، وتم إنشاؤها سنة 1974م، بطاقة إنتاجية تقدر بحوالي (120,000) برميل في اليوم من المنتجات.

3.3.1. -السياسة البيئية للشركة بشأن الصحة والسلامة والبيئة:

تلتزم إدارة الشركة بمستوياتها الإدارية المختلفة على بذل كافة الجهود الممكنة لمواصلة أداء أنشطة الشركة، من خلال العاملين وغيرهم من الأشخاص المعنيين بأنشطة الشركة، وذلك من خلال اتباع أفضل الطرق لحمايتهم من الاخطار، ووقايتهم من الإصابات قدر الإمكان، تقليل أي اضرار يمكن ان تحدث للبيئة المحيطة نتيجة عمليات الإنتاج المستمرة للشركة من خلال اتباع لوائح وقواعد واجراءات السلامة والبيئة المشتركة من بداية مرحلة التصميم او خلال المرحلة الأخيرة من التشغيل والصيانة، كما تحرص الشركة على التطوير المستمر لنظم الامن والسلامة، وتعمل على تعزيز ثقافة السلامة بين جميع العاملين في الشركة وتدريبهم على جميع إجراءات، وأنظمة السلامة، والصحة، والبيئة، إضافة الى ذلك تقوم الشركة بوضع الخطط المناسبة لحالات الطوارئ والتسريح الآمن للقوى العاملة من مواقع العمل المختلفة مما يساعد على تخفيف آثار حالة طواري معينة، بحيث يمكن السيطرة عليها ومحاصرتها.[20]

3.3.2. -3.3.2- الإجراءات المتبعة للحد من التلوث البيئي بالشركة:

تعتمد شركة الزاوية لتكرير النفط سياسة عامة للحد والتقليل من الأثر البيئي لجميع أنواع الانبعاثات، وذلك من خلال جملة من الإجراءات تنفذها، وبما يتماشى مع السياسة البيئية للشركة، وفيما يلي أهم تلك الإجراءات:

- تحديد مسؤوليات كافة العاملين بالشركة وتوفير التدريب اللازم لتنفيذ إجراءات حماية البيئة بشكل فعال.
- إجراء دراسات تقييم الأثر البيئي والبحوث العلمية لكافة الأنشطة وتقييمها لتحديد تأثير تلك الأنشطة على البيئة المحيطة.
- الاستخدام الأمثل للموارد المستدامة مثل الطاقة والمياه وغيرها.
- الحد من المخلفات والتخلص منها بطرق صديقة للبيئة.
- إعداد الخطط اللازمة المتعلقة بالرفع من الجاهزية والاستجابة للحوادث البيئية الطارئة.
- المراقبة الدورية لكافة العناصر المكونة للنظام البيئي كالهواء، والماء والتربة.
- وضع أهداف وبرامج للمحافظة على البيئة وقياس مؤشرات الأداء بصورة دورية.
- رفع مستوى الوعي البيئي وترسيخ الشعور بالمسؤولية الفردية والجماعية لدى المستخدمين والعاملين بالشركة تجاه البيئة.

3.3.3. - الرواسب (المخلفات) النفطية (Oily sludge):

تعد المخلفات النفطية Oily sludge أحد مخرجات عمليات تكرير النفط الخام الناتجة عن العديد من الأنشطة سواء من عمليات التشغيل او عمليات النقل والتخزين، الصيانة الدورية، عمليات التسرب والتعامل مع هذه المخلفات يشكل نوع من التحدي الامر الذي يتطلب اتخاذ بعض الإجراءات نظرا لطبيعة تلك المخلفات باعتبارها تمثل امرين:

1. التهديد الي تفرضه على البيئة باعتبارها ملوث صناعي لاحتمالية تسربها للتربة والمياه الجوفية.
2. العائد الاقتصادي الذي تحتويه تلك الرواسب من خلال استرجاع ما تحتويه من زيوت.

ويمكن تعريف المخلفات النفطية على انها مركبات هيدروكربونية (زيوت ومواد أخرى) التي يتم تجميعها في الاحواض الترابية المؤقتة (Ground pits) والتي اصبحت غير قابلة للاستعمال الصناعي لاحتوائها على كم هائل من الشوائب وبالتالي فقدت خواصها الاصلية، ويمكن وصف تلك المخلفات بالخليط (Matrix) وهي تتكون من ثلاث مكونات أساسية (زيوت، مياه، اترية).

بالإضافة الى بعض الشوائب الأخرى، ويمكن تصنيف تلك المخلفات بناء على محتوى الزيوت بها (TPH)، وهي تمثل معيار الجودة لتلك الرواسب، والجدير بالإشارة هنا ان الرواسب التي تحتوي على قيمة عالية من (TPH) يمكن النظر في العائد الاقتصادي لمعالجتها، اما الرواسب ذات القيمة المنخفضة لا جدوى من معالجتها، ويتم تجميع المخلفات في حوضين لجمع المخلفات وهي خليط لجميع المخلفات ومن الصعوبة فصلها عن بعضها، وهذه المخلفات جاءت نتيجة لحالات التسرب داخل المنطقة الصناعية، والى كثرة الانسدادات بشبكة تصريف المجاري الصناعية، والى استعمال مادة الرمل لتسهيل عملية مناولتها وهذه ساهمت في زيادة الكميات المحتفظ بها في الاحواض.

ونوصي باتباع الممارسات والإجراءات التشغيلية التي تحد من تولد المخلفات وتساعد على تحقيق الإنتاج الانظف حسب الاشتراطات البيئية، والعمل على التسريع في انجاز مشروع معالجة المخلفات، والبحث عن شركات متخصصة لمعالجة المخلفات والتخلص منها بطرق امنة، وبما يحقق عائد اقتصادي مناسب، والجدول التالي يوضح نوعية المخلفات النفطية ومصادر تولدها وتصنيفها:

ر.م	نوع المخلفات	المصدر	التصنيف
01	مخلفات اعمال تنظيف الخزانات (Tank cleaning)	حركة الزيت	High (TPH) content
02	مخلفات تنظيف احواض الفصل للزيوت الصناعية (API) Cleaning	حركة الزيت	High (TPH) content
03	مخلفات تنظيف او عية فاصل الاملاح (Desalters Cleaning)	وحدات التكرير	High (TPH) content
04	مخلفات تنظيف المجاري الصناعية (Sewers cleaning)	وحدات التكرير والمرافق	Low (TPH) content
05	مخلفات اعمال تنظيف التسربات النفطية (Oil spill cleaning)	المنطقة الصناعية	Low (TPH) content

3.3.4. - الأنشطة البيئية في الشركة:

يمكن حصر الأنشطة البيئية التي تمارسها الشركة في الآتي:

- 1- أنشطة مانعة للضرر البيئي وهي مصممة لإزالة أي مصادر محتملة للضرر البيئي.
- 2- أنشطة تقوم بقياس ومتابعة الأثر البيئي.
- 3- أنشطة تهدف إلى معالجة الآثار البيئية والتقليل منها.
- 4- أنشطة إزالة آثار الضرر البيئي بعد حدوثه.
- 5- أنشطة لتحسين المظهر العام للبيئة.
- 6- أنشطة تخفيض معدلات التلوث.
- 7- أنشطة التخلص من النفايات.

3.3.5. - دور شركة الزاوية في تخفيض التكلفة البيئية والمحافظة على البيئة:

تعمل شركة الزاوية لتكرير النفط تنفيذ واستهداف العديد من المشاريع المتعلقة بحماية البيئة

1- تنفيذ خط الغاز الطبيعي لتشغيل التربينات الغازية بالغاز الطبيعي بدلا من زيت الوقود ، وهذا نتج عنه تخفيض في التكلفة بسبب انخفاض سعر الغاز الطبيعي، بالإضافة الى تخفيض عملية التلوث التي الناتجة عن عمليات التشغيل بواسطة زيت الوقود ، ومن المستهدف في الفترة القادمة تشغيل الغلايات والافران بنفس الطريقة.

2- تعمل الشركة على تخفيض حجم المخلفات النفطية، ومن المستهدف طرح عطاء عام للبحث عن شركات متخصصة لاستخلاص الزيوت منها ولتقليل كمية المخلفات، وهذا ينعكس ايجابا على البيئة، ويقلل من تكاليف التخلص من هذه المخلفات، بالإضافة الى تحقيق عائد اقتصادي جيد من المواد التي سيتم استخلاصها من المخلفات.

3. قامت الشركة بوقف استخدام مادة رابع اثيل الرصاص (TEL) Tetra Ethylene Liquid في تحسين البنزين، بعد ان اثبتت الدراسات خطورة استعمال هذه المادة على صحة الانسان وتأثيراتها السلبية على محركات السيارات، واستخدام مواد اخرى لتحسين البنزين لرفع رقم الاوكتين للبنزين لتحسينه، وتعتبر هذه الطريق مثالية وينتج عنها تكلفة اقل، وتأثيراتها على البيئة محدودة مقارنة باستخدام مادة الرصاص كمضاف للبنزين.

4. تصل نسبة الفاقد في الخام نتيجة العملية التشغيلية الى حوالي 3%، وهي نسبة عالية لو تم تحويلها الى قيم نقدية، الامر الذي يتطلب من الشركة العمل على تحديد اسباب الفاقد، وتحديد قيمته المالية، ودراسة اثاره البيئية، وبالتالي العمل على التقليل منه.

5. تعمل الشركة على انشاء مشروع FLUR 0 عن طريق تركيب اجهزة حديثة للاستفادة من الغاز التي يتم حرقه من خلال شعلة الاحتراق، وهذا المشروع سيكون له اثار ايجابية على التكلفة وعلى حماية البيئة.

6. في سبيل الحد من التلوث والحفاظ على الموارد الطبيعية، وتقليل اثار عمليات الشركة على البيئة ، تمكنت الشركة من الحصول على شهادة (ISO:2008) ISO 9001) وتسعى حالياً للحصول على شهادة ISO 14001، وهي معيار معترف به دولياً لأنظمة الإدارة البيئية (EMS) والغرض منها توفير إطار عمل للشركات والمنظمات لإدارة وتحسين أدائها البيئي بشكل فعال، ومن اهم المزايا التي تقدمها هذه الشهادة (1) تعزيز الأداء البيئي وتقليل الحوادث والمخاطر البيئية. (2) تقليل احتمالية فرض الغرامات والتعويضات القانونية الناتجة عن المشاكل البيئية. (3) التأثير الإيجابي على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف من خلال الممارسات المستدامة. (4) التقليل من التكاليف من خلال تقليل الحوادث البيئية واستهلاك الموارد المتاحة، (5) تحسين العمليات وتقليل النفايات، يؤدي إلى خفض التكلفة الناتجة عن معالجة النفايات.

ويلاحظ انه بالرغم من الجهود التي تبذل من الشركة لتقليل الاثار البيئية، وتخفيض التكاليف، الا ان عملية قياس تلك التكاليف والافصاح عنها لم يحظى باهتمام كبير من الشركة، نتيجة لعدم الاستفادة من تطبيقات المحاسبة البيئية، لوجود قصور في النظام المحاسبي المطبق في الشركة.

3.3.6. - نظام المعلومات المحاسبي بشركة الزاوية لتكرير النفط:

يعتبر النظام المحاسبي المطبق في الشركة قديماً جداً ويرجع لبدائية تأسيس الشركة في بداية السبعينات، وقد أجريت عليه الكثير من التعديلات نتيجة لتوسع نشاط الشركة، وتتمثل مخرجاته في المعلومات المالية التقليدية، وعند تصميمه لم تراعى الحاجة إلى توفير البيانات البيئية، والنظام المحاسبي يعمل وفق نظام معلومات شبه الكتروني، ولا يوجد ربط بين منسقية التكاليف، وبين منسقي حماية البيئة بالشركة، ويتكون النظام المحاسبي بالشركة من (المستندات والدورات المستندية للعمليات - الدليل المحاسبي - المجموعة الدفترية والسجلات - القوائم والملخصات المالية)، في حين يتكون نظام المعلومات من مجموعة من المنظومات غير متكاملة وغير مترابطة وهي لا تلبى كامل احتياجات الشركة من المعلومات، وخاصة البيئية منها، والشركة تعمل منذ سنوات على تطوير نظام المعلومات وهي حالياً متعاقدة مع جهة متخصصة تقوم بتنفيذ منظومة معلومات ERP next (تخطيط الموارد البشرية)، وهي تتكون من مجموعة من المنظومات المتكاملة والمترابطة، وتغطي الجانب الإداري والمالي للشركة، ومن الممكن أن يستوعب نظام المعلومات الجديد التعديلات التي يحتاجها النظام المحاسبي في حالة تم تعديله ليغطي الأنشطة والعمليات المالية ذات الطابع البيئي، وبذلك يكون بمقدور الشركة تقييم الجوانب المالية البيئية فيما يخص المنتجات والانبعاثات والنفايات.

3.3.7 - دليل الحسابات بالشركة:

الدليل المحاسبي هو شجرة الحسابات التي تضم كامل حسابات الشركة ومراكز التكلفة وأنواع المصروفات، ومن خلال تفحص دليل الحسابات بالشركة اتضح الآتي: [21]

1. المجموع الأولى وتضم حسابات الميزانية العمومية للشركة وتنقسم إلى:

أ. حسابات الأصول: (نقدية، حسابات المصارف، المدينون وحسابات المستخدمين، الحسابات الجارية، دفعات مقدمة وإيرادات مستحقة، المساهمة في الشركات، المخازن، الأصول الثابتة، مشروعات تحت التنفيذ).

ب. حسابات الخصوم وحقوق الملكية: (الخصوم المتداولة دائنون مشروعات استثمارية دائنون عقود مشروعات التطوير، إيرادات مقدمة ومصروفات مستحقة، ضرائب على المرتبات واشتراكات الضمان الاجتماعي، اعتمادات تصدير، حسابات وسيطة، مجمع الاستهلاك، راس المال والاحتياطيات والحسابات الختامية).

2. المجموعة الثانية وتضم حسابات مراكز الانتاج والمنتجات:

وتضم هذه المجموعة المراكز الادارية والخدمية، ومراكز الانتاج والمنتجات، ومن خلال الفحص تبين وجود مركز تكلفة لإدارة الصحة والسلامة والبيئة، ويضم مراكز التكلفة التالية:

مدير الإدارة الصحة والسلامة- منسقية المطافئ- منسقية الخدمات الطبية، منسقية حماية البيئة ومكافحة التلوث.

3. المجموعة الثالثة وتضم عناصر التكاليف: بالرغم من احتواء دليل حسابات الشركة على عدد كبير من عناصر التكلفة والتي تعكس المصروفات المختلفة للشركة إلا أنه لم نجد تصنيفات أو مسميات لها علاقة بالمصروفات البيئية باستثناء بعض عناصر المصروفات التي تخص ملابس وواقيات ومعدات السلامة.

3.3.8 - القوائم المالية بالشركة:

وهي تعتبر نتائج النظام المحاسبي حيث من خلالها يتم توصيل المعلومات المحاسبية إلى الأطراف المهمة (سواء من داخل الشركة أو خارجها)، ومن خلال الاطلاع على القوائم المالية للشركة (الميزانية العمومية وحسابات النتيجة) يلاحظ عدم وجود اية بيانات بيئية ذات أهمية، وهي عبارة عن قوائم تقليدية توضح المركز المالي ونتائج النشاط، ولا تفصح عن الأداء البيئي خلال الفترة المحاسبية، ولا توجد تفاصيل عن التكاليف أو الأصول والالتزامات البيئية إلا بشكل محدود.

3.3.9 - الأصول الثابتة:

من تفحص تقارير الأصول لمعرفة كيفية تصنيفها للأصول البيئية، تبين أنه لا يوجد تصنيف دقيق للأصول البيئية، وهذا يرجع لعدم منظومة الأصول، وعدم وجود اهتمام خاص بالأصول البيئية لوجودها في مواقع متعددة، وأن عملية إعادة تصنيفها من جديد تحتاج لعمل كبير من مختلف التخصصات في المحاسبة والبيئة والعناصر الفنية.

4. 4- النتائج والتوصيات:

4.1 - النتائج.

في هذه الدراسة تم استعراض مجموعة من القضايا تتعلق بالتعريف بالإطار العام للمحاسبة البيئية، وفحص لنظام المحاسبي بالشركة محل الدراسة، للوقوف على أهم المشاكل التي تعيق تطبيق المحاسبة البيئية، فيما يتعلق بإدراج عناصر التكلفة البيئية، والافصاح عنها في القوائم المالية، وبعد الدراسة النظرية والعملية تم التوصل إلى النتائج والتوصيات التالية:

1. يمكن للمحاسبة أن تلعب دورًا مهمًا في القضايا البيئية، من خلال دمج البعد البيئي في النظام المحاسبي التقليدي على مستوى الوحدات الاقتصادية وهذا يساعد اصحاب القرار في اتخاذ قرارات سليمة تساهم في تخفيض التكاليف وفي حماية البيئة.
2. لا يوجد تطبيق فعلي للمحاسبة البيئية والافصاح المحاسبي في شركة الزاوية لتكرير النفط وأن النظام المحاسبي القائم يكتفي بحصر وحساب عناصر التكاليف المرتبطة بنشاط الشركة الاقتصادي دون الأخذ في الاعتبار التكاليف المرتبطة بالبيئة.
3. الشركة لا تفصح عن الكثير من المعلومات الخاصة بالتكاليف البيئية في قوائمها المالية.
4. هناك استجابة من الشركة لمتطلبات الهيئة العامة لحماية البيئة وللقوانين والقياسات البيئية المعتمدة، والتي تساهم في الحد من التلوث البيئي الناتج عن الانبعاثات الملوثة للهواء الجوي وتسرب المواد الكيماوية لسطح الأرض.
5. الشركة تقوم بشكل جزئي بمعالجة الرواسب من خلال إعادة استخدامها في العملية التشغيلية، وهذا يساهم في الحد من التلوث البيئي، وفي المحافظة على البيئة من أضرار هذه المخلفات، وبالتالي تخفيض تكاليف الإنتاج.
6. هناك التزام من الشركة بتطبيق قوانين حماية البيئة، واهتمام باقتناء التكنولوجيا صديقة للبيئة ومعالجة مخلفاتها بشكل إيجابي.
7. دور المحاسبة في تخفيض التكاليف البيئية وحماية البيئة في شركة الزاوية لتكرير النفط يمكن ان يكون أكثر وضوحاً وفاعلية لو تتم تطبيق المحاسبة البيئية من خلال قياس التكاليف والافصاح عنها.

4.2. - التوصيات.

في إطار تحقيق أهداف البحث وبعد استعراض أهم النتائج التي تم التوصل إليها، يوصي الباحثان بما يلي :

1. تطوير النظام المحاسبي القائم بشركة الزاوية لتكرير النفط وبناء نظام جديد يمتلك مقومات واضحة على أساس إعادة تقسيم مراكز التكاليف، وبناء دليل الحسابات يتضمن كافة المصروفات الناتجة عن ممارسة الأنشطة البيئية، وتوسيع الحسابات لتشمل كافة المراكز والوحدات المرتبطة بالبيئة، بحيث يكون قادراً على إنتاج البيانات والمعلومات اللازمة والمفيدة لأغراض اتخاذ القرار.
2. الإسراع في استكمال مشروع قاعدة البيانات ERP next باعتباره نظام المعلومات حديث، وذلك لتمكين الشركة من وضع نظام قادر علي تحديد وتصنيف التكاليف البيئية والافصاح عنها.
3. من الضروري الاسراع في تطبيق مواصفة الجودة والحصول على شهادة الجودة البيئية 14001 البيئية الخاصة بالإدارة البيئية ، لان ذلك من شأنه ان يحسن من أدائها البيئي، وان يخفض من تكاليف البيئية، وان يحد بالنتيجة من التلوث الناتج عن عملياتها.
4. الاهتمام بقياس التكاليف البيئية لأن نتائج القياس المحاسبي لهذه التكاليف سيساعد في تحسين جودة المعلومات المحاسبية مما يمكن الإدارة والمستفيدين من المعلومات المحاسبية في ترشيد القرارات المتعلقة بالاستثمار في الأصول البيئية وقرارات التسعير.
5. العمل على تحديث وتطوير النظام المحاسبي المعمول به في الشركة بما يلائم أغراض المحاسبة البيئية، عن طريق دمج البعد البيئي مع البعد الاقتصادي، للحصول على بيانات مالية عن التكاليف البيئية تساعد في ترشيد القرارات البيئية.
6. العمل على زيادة الوعي باستخدام المواد الصديقة بالبيئة - من خلال استخدام الخامات التي تحتوي على اقل نسبة من الشوائب- في العمليات الإنتاجية بما يساهم في خفض تكاليف الانتاج، وكذلك المحافظة على البيئة بشكل عام.
7. التركيز على الأنشطة المتعلقة بإعادة استخلاص الخام من المخلفات، بهدف تقليل المخلفات وتقليل تكاليف الإنتاج.
8. زيادة الوعي بأهمية الافصاح عن المعلومات الخاصة بالتكاليف البيئية وتضمينها في القوائم المالية للشركة.
9. العمل على تأهيل الكوادر البشرية عن طريق الدورات التدريبية فيما يتعلق بمفهوم محاسبة التكاليف البيئية.

5. -5 المراجع:

- [1] Bassey Eyo Bassey¹, Sunday O. Effiok², Okon E. Eton³, The Impact of Environmental Accounting and Reporting on Organization performance of Select Oil and Gas Companies in Niger Delta Region of Nigeria, Research Journal of Finance and Accounting, Vol.4, No.3, 2013
- [2] Nikzad Amiri , Sayed Hesam Hesam Panah , Ardeshir Bostan : Environment Accounting, International Journal of Economy, Management and Social Sciences, Vol(3), No (7), July, 2014. pp. 382-385
- [3] Noodezh, R.H; Moghimi, S. *Environmental Costs and Environmental Information Disclosure in the Accounting Systems*. International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences, Vol. 5, No.1, (2015), pp. 13–18
- [4] ناظم حسن عبد السيد، إباد شاكر سلطان، زينب جبار يوسف ، المحاسبة البيئية: الاطار المقترح للإفصاح عن المعلومات البيئية في النظام المحاسبي، دراسة تطبيقية في شركة مصافي الجنوب (مصافي البصرة) ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والعلوم الاقتصادية والقانونية ، المجلد30، العدد 3، 2008 م.
- [5] محمد علي محمد احمد، علي نوري، عبد الله شبيته، دور المحاسبة البيئية في تخفيض التكلفة والمحافظة على البيئة، دراسة تطبيقية على الشركات الصناعية اللببية في القطاع الخاص، المؤتمر الدولي للعلوم التقنية، مارس، 2019م.
- [6] الحسيني، عبدالعزيز زيد، مدى تطبيق المحاسبة البيئية في شركات البترول الكويتية، (أطروحة) ماجستير، جامعة آل البيت، الأردن، 2009 م.
- [7] د. عبدالحفيظ فرح ميرة ، واقع القياس المحاسبي للأداء البيئي لشركة الزاوية لتكرير النفط "دراسة حالة" مجلة كلية الاقتصاد للبحوث العلمية - جامعة الزاوية - المجلد الأول - العدد الثاني - أكتوبر، 2015م.
- [8] فتحي عبد الله غنيمه؛ محمد أحمد الحويطي؛ هشام سيد سليمان، دور المحاسبة البيئية في إدارة الخطر الناجم عن التلوث البيئي والإفصاح عنها، مجلة الدراسات والبحوث البيئية، العدد الرابع، المجلد 11، الاصدار 1، مارس 2021 م، 71-83.
- [9] د. عبدالفتاح عثمان العريبي، أ. عبد الرحمن احمد الوريدي، مدى توفر مقومات تطبيق المحاسبة البيئية دراسة ميدانية على الشركات النفطية التابعة للمؤسسة الوطنية للنفط، المؤتمر العملي الأول لحماية البيئة والتنمية المستدامة في المناطق المجاورة لحقول النفط 2017.
- [10] Ali Mustafa Magablih, The Impact of Green Accounting for Reducing the Environmental Cost in Production Companies, Journal of Modern Accounting and Auditing, June 2017, Vol. 13, No. 6, 249-265.
- [11] عبد الهادي الرفاع، باسل اسعد، الهام بطيخ، (2008) ، التلوث البيئي الناجم عن الصناعة الثقيلة وإمكانية قياسه محاسبياً، دراسة تطبيقية على شركة مصفاة بانياس لتكرير النفط، مجلة جامعة تشرين "العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد (03) العدد (3) .
- [12] Roger L.Burritt (2004) Business Strategy and the environment, Vol.13, Issue 1.
- [13] Peter Lemathe, Roger K Doost (2000) Environmental Cost accounting and auditing, Managerial Auditing Journal, Vol.15 Issue.8.
- [14] السقاء زياد هاشم يحي، خليل إبراهيم رجب، دور المحاسبة البيئية في إدارة الخطر الناجم عن التلوث البيئي والإفصاح عنها، مركز البحث وتطوير الموارد البشرية، المجلد 2016، العدد ، الأردن، 18، 2016، ص. 219-235.
- [15] مخربش وردة، صلاي رشيدة، المحاسبة البيئية في ظل النظام المحاسبي المالي، مذكرة تخرج مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، قسم العلوم المالية و المحاسبة، 2021 م

- [16] عبد الهادي منصور الدوسري، أهمية محاسبة التكاليف البيئية في تحسين جودة المعلومات المحاسبية ،رسالة ماجستير ,قسم المحاسبة، كلية- الأعمال ,جامعة شرق الأوسط الأردن 2011 , ص 16 - 15
- [17] أحمد مفتاح الشاوش ، إمكانية القياس المحاسبي لتكاليف الأداء البيئي للشركات الصناعية، دراسة حالة (الشركة الليبية للحديد والصلب) ،رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على الإجازة العالية (الماجستير في المحاسبة، 2016 م.
- [18] Marc J. Epstein. **Measuring Corporate Environmental Performance**, (Chicago. A Foundation for Applied Research, 1996. Pp. 20 – 24.
- [19] السقاء زياد هاشم يحي، خليل إبراهيم رجب، مرجع سبق ذكره، 2016م.
- [20] السياسة البيئية للشركة، الإصدار 1/ المراجعة 1 / 23.02.2010 .
- [21] دليل حسابات الشركة لسنة 2024م.

إنتاج مواد بناء ذات تكلفة اقتصادية منخفضة من خلال تدوير مخلفات تراب الاسمنت بمصانع الاسمنت: دراسة حالة: مصانع الاسمنت بشركة الاسمنت الليبية / بنغازي

أ.د. فرج أبوبكر المبروك، جامعة بنغازي قسم الهندسة المدنية كلية الهندسة، بنغازي ليبيا

faraj.elmabrouk@uob.edu.ly

د. منال سالم علي ابومداس ، الهيئة الليبية للبحث العلمي بنغازي ليبيا، جامعة بلاغراي للعلوم الحديثة

Manal.abmdas@gmail.com

الملخص

إعادة تدوير مخلفات تراب الأسمنت في مصانع الأسمنت يمكن أن يكون طريقة فعالة من حيث التكلفة لإنتاج مواد بناء ذات تكلفة اقتصادية منخفضة. يعتبر تراب الأسمنت المتولد كنتيجة لعمليات إنتاج الأسمنت وتكسير الصخور في المصانع، وهو يتكون من الأتربة والفحم المحروق والرماد والمواد الأخرى.

تعد هذه الدراسة محاولة جادة لبحث إمكانية الاستفادة من تراب الأسمنت في تصنيع مونه أسمنتية يمكن استخدامها في أعمال المباني والأرضيات وكذلك تصنيع طوب البناء الأسمنتي وقد روعى عند وضع البرنامج العملي للدراسة اتباع المواصفات القياسية الأمريكية [ASTM] والبريطانية [BS] الخاصة بمثل هذه المواد. وتنقسم الدراسة إلى مرحلتين الأولى هي دراسة عملية للمونة اما المرحلة الثانية فتشمل التصنيع التجريبي لطوب البناء الأسمنتي بالخلطة الجديدة بأحد مصانع صناعة الطوب الأسمنتي بمدينة بنغازي.

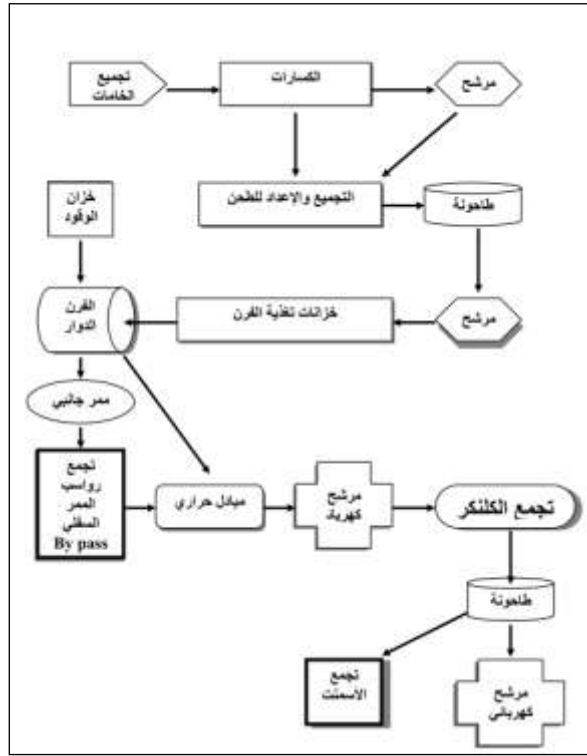
كلمات مفتاحية: تراب الاسمنت، الطوب الاسمنتي ، بعلامة، الفاصله.

1. المقدمة

يعتبر التخلص من تراب المسارات الجانبية لأفران الأسمنت الذي ينتج كمخلف صناعي أثناء تصنيع الأسمنت بالطريقة الجافة أحد الأهداف الرئيسية لضمان الحفاظ على البيئة خالية من الملوثات ذات التأثير البالغ الخطورة، ويبين الشكل 1 مراحل تصنيع الأسمنت و اماكن تولد تراب المسارات الجانبية بالمصنع.

وقد دلت بعض الأبحاث [1] على أن إضافة الغبار بنسبة 10 % إلى الأسمنت يودي إلى زيادة قوة الأسمنت في الأيام الأولى و كذلك على المدى البعيد كما بينت الدراسة [2] محاولة إعادة تدوير تراب الأسمنت في صناعة الأسمنت البورتلاندي العادي و الحديدي والأسمنت المخلوط، كاحلال جزئي للكلنكر أو خبث أفران الحديد أو الجبس، غير أن نسبة الكلوريدات في الأسمنت المنتج أدى إلى قصر استخدامه في مجالات البناء خلاف الخرسانة المسلحة.

وقد تناولت بعض الأبحاث الأخرى [3] دراسة استخدام تراب الأسمنت في صناعة السيراميك ليحل جزئياً أو كلياً محل مادة الفلوسبار (CaAl₂ Si₃ O₈) وهو أكثر المعادن انتشاراً في الصخور النارية وتعتبر خاماته مكلفة نسبياً. وقد بينت النتائج أن إحلال نصف كمية الفلوسبار بتراب الأسمنت يحتفظ للمنتج بخصائص تعادل خصائص المنتج الخالي من تراب الأسمنت. كذلك دراسة إمكانية استخدام تراب الأسمنت في طبقات رصف الطرق وذلك بإحلال تراب الأسمنت محل الجزء الناعم في الركام [4,5] وقد أظهرت نفس الدراسة حدوث تحسن في الخواص الطبيعية و الميكانيكية للتربة أسفل طبقة الرصف عند استخدام إحلال % 20 من الركام الناعم بتراب الأسمنت. كما أظهرت بعض الدراسات العملية [6] نجاح استخدام تراب الأسمنت المحبب في اعمال رصف الطرق و حاجة هذه الاعمال إلى كميات كبيرة منه.



الشكل 1: مخطط يوضح مراحل تصنيع الأسمنت واماكن تجميع تراب المسارات الجانبية.

2. برنامج الدراسة

تم تقسيم برنامج الدراسة إلى مرحلتين وهما مرحلة إعداد المونه الأسمنتية للمختبر والمرحلة الثانية هي تصنيع طوب البناء الأسمنتي وبيين الشكل 2 المخطط العام للبرنامج العملي للدراسة .



الشكل 2: المخطط العام للبرنامج العملي لدراسة الاستفادة من تراب الأسمنت

أولاً: المونة الأسمنتية.

أشتملت هذه المرحلة من البحث على دراسة تأثير استخدام تراب الأسمنت على مقاومة الضغط للمونة الأسمنتية كإحلال جزئي للأسمنت بنسب (10 - 20 - 30 - 40 - 50 %) بهدف التعرف على إمكانية استخدام تراب الأسمنت في أعمال مون البياض والمباني والأرضيات وتحديد أفضل نسبة يمكن استخدامها من تراب الأسمنت كإحلال جزئي للأسمنت في أعمال المونة، ويبين الجدول 1 أوزان الخلطات التي استخدمت في عمل خلطة المونة الأسمنتية بالمختبر. وقد تم صب مكعبات قياسية من المونة الأسمنتية بمقاس 50×50×50 مم بغرض اختبار مقاومتها عند عمر 7 ، 28 ، 90 يوماً ، وذلك حسب المواصفة الأمريكية (ASTM 109 C) الخاصة بأختبارات قياس مقاومة الضغط للمونة الأسمنتية .

وكانت نسب مكونات خلطة التحكم كالآتي:

أسمنت: رمل: ماء

1 : 3 : 0.4

الجدول 1: أوزان المواد للخلطات الأسمنتية المختلفة المستخدمة في عمل المونة الأسمنتية في المعمل.

نوع الخلطة	تراب أسمنت (كجم)	أسمنت (كجم)	ماء (لتر)	رمل (كجم)
خلطة التحكم (المرجعية)	0.00	0.400	0.160	1.200
10% إحلال تراب الأسمنت	0.040	0.360	0.160	1.200
20% إحلال تراب الأسمنت	0.080	0.320	0.160	1.200
30% إحلال تراب الأسمنت	0.120	0.280	0.160	1.200
40% إحلال تراب الأسمنت	0.160	0.240	0.160	1.200
50% إحلال تراب الأسمنت	0.200	0.200	0.160	1.200

حيث تم تحديد نسبة المياه في المونة طبقاً لمتطلبات القوام المناسب لتشغيل المونة بالموقع. كما تم إجراء التحليل الكيميائي لتراب الأسمنت (Bypass Dust) المستخدم في الدراسة بالمعمل وبين الجدول 2 نتائج التحليل الكيميائي له.

الجدول 2: التحليل الكيميائي لتراب الأسمنت المستخدم للدراسة كنسبة مئوية من الوزن %

L.O.I	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Ca O	MgO	SO ₃ ⁻	Na ₂ O	K ₂ O	Al ₂ O ₃	Cl ⁻
14	11	2.25	46.5	1.4	4.7	2.85	2.1	3.6	4.2

ثانياً: تصنيع طوب البناء الأسمنتي بالخلطة الجديدة

إن صناعة الطوب الإسمنتي المجوف أصبحت منافساً لمعظم الطوب التقليدي المعروف والذي يتم استخراجها من المحاجر الموجودة في المناطق الغنية بالصخور سواء الجيرية أو الحجرية علي سبيل المثال نجد ان الطوب الاسمنتي ذو خواص ومميزات مطلوبة ومرضية لجميع المستخدمين في مناطق عده من العالم. ولكي تبقى هذه الصناعة جيدة لا بد وأن تكون اقتصادية تضمن بقائها وتجعل من استخدامها عائد اقتصادي وجودة مثلى. ونظراً لأن الطوب من أهم المواد المستخدمة في البناء تم تطبيق عملية إحلال غبار المسارات الجانبية من الاسمنت بنسب مختلفة (10% , 20% , 30% , 40% , 50%).

تم الإنتقال لأحد مصانع تصنيع طوب البناء الأسمنتي للإشراف على عملية التصنيع التجريبي للطوب باستخدام الخلطات المقترحة والمحتوية على تراب الأسمنت كإحلال جزئي للأسمنت وذلك لتحديد أنسب محتوى من تراب الأسمنت يمكن استخدامه في إنتاج الطوب الأسمنتي وتجدر الإشارة إلى أنه قد روعى في الخلطات التي استخدمت خلال مرحلة التصنيع التجريبي الاسترشاد بنتائج الدراسة المخبرية بالإضافة إلى التوافق مع ظروف التشغيل بالمصنع. ولقد تم في هذا الجزء من الدراسة استخدام تراب الأسمنت كإحلال جزء من الأسمنت بنسب مختلفة (20% , 30% , 40% , 50%) وتجدر الإشارة إلى استخدام مكونات الخلطة بنسب هي كالتالي : 132كجم رمل : 372كجم ركام : 28 لتر ماء .

ويوضح الجدول 3 أوزان المواد بالخلطات المختلفة التي استخدمت في التصنيع التجريبي لطوب الأسمنت وقد تم معالجة الطوب الأسمنتي المصنع بوضعه في خزانات الماء لمدة إجراء الاختبارات عليه كما تم قياس الخواص الطبيعية والميكانيكية لطوب الأسمنت المنتج من حيث مقاومتها للضغط طبقاً للمواصفة القياسية الأمريكية [ASTM 109 C] والوزن الحجمي وقابليتها للامتصاص عند عمر 7, 28, 90 يوم وذلك لرصد التغيير في مقاومة الضغط للطوب الأسمنتي المنتج عند الاعمار المختلفة (المبكرة والمتقدمة) وتأثير استخدام تراب الأسمنت كإحلال جزئي للأسمنت.

الجدول 3: أوزان المواد للخلطات الأسمنتية المختلفة المستخدمة في التصنيع التجريبي لطوب البناء الأسمنتي

تراب أسمنت (كجم)	أسمنت (كجم)	ماء (لتر)	ركام (كجم)	رمل (كجم)	نوع الخلطة
0.00	39.20	28	372	132	خلطة التحكم (المرجعية)
3.92	35.28	28	372	132	10 % إحلال تراب الأسمنت
7.84	31.36	28	372	132	20 % إحلال تراب الأسمنت
11.76	27.44	28	372	132	30 % إحلال تراب الأسمنت
15.68	23.52	28	372	132	40 % إحلال تراب الأسمنت
19.60	19.60	28	372	132	50 % إحلال تراب الأسمنت

3. نتائج و مؤشرات الاختبارات

3.1 . مقاومة الضغط للمونه الأسمنتية:

تم إخضاع جميع العينات الخاصة بخلطة المونة الأسمنتية إختبارات مقاومة الضغط طبقاً للمواصفة القياسية الأمريكية ASTM 109 C ، ويبين الجدول 4 ملخص نتائج اختبار مقاومة الضغط لعينات المونة الأسمنتية بالخلطات المختلفة.

الجدول 4 : ملخص نتائج اختبار مقاومة الضغط لعينات المونة الأسمنتية بالخلطات المختلفة

الخلطة	نسبة تراب الأسمنت *	مقاومة الضغط (كجم/سم ²) عمر 7 أيام **	مقاومة الضغط (كجم/سم ²) عمر 28 يوم **	مقاومة الضغط (كجم/سم ²) عمر 90 يوم **
1	خلطة التحكم	237	285	264
2	10 %	199	337	236
3	20 %	197	269	266
4	30 %	220	267	240
5	40 %	188	251	173
6	50 %	91	189	209

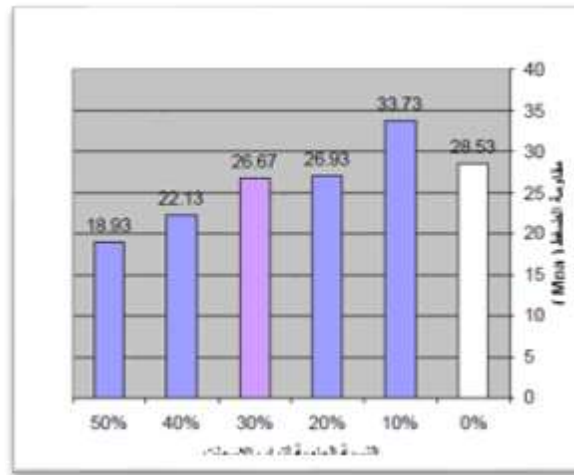
* نسبة تراب الأسمنت كإحلال جزئي بالوزن للأسمنت

** تمثل نتيجة الاختبار متوسط مقاومة الضغط لعدد ثلاث مكعبات

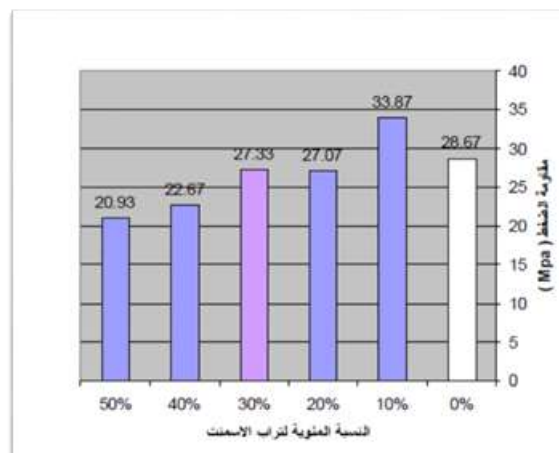
نستنتج من النتائج المتحصل عليها من الاختبارات الخاصة بمقاومة الضغط على العينات بالنسب المختلفة كإحلال الأسمنت بتراب الأسمنت ، حيث تبين من نتائج مقاومة الضغط عند عمر 7 أيام بأستخدام نسبة 10% ، 20 % من تراب الأسمنت يحدث إنخفاض في المقاومة بنسبة 16% عن خلطة التحكم بينما يحدث إنخفاض بنسبة 7.2 % في حالة أستخدام نسبة إحلال 30% . يوضح الأشكال 3, 4 و 5 التغيير في مقاومة الضغط للمونة الاسمنتية المحتوية على نسب مختلفة من تراب الأسمنت كإحلال جزئي للأسمنت وذلك عن عمر 7 أيام و 28 يوم و 90 يوم على التوالي.



شكل 3: مقاومة الضغط لعينات المونة عند عمر 7 أيام



شكل 4: مقاومة الضغط لعينات المونة عند عمر 28 يوم



شكل 5: مقاومة الضغط لعينات المونة عند عمر 90 يوم

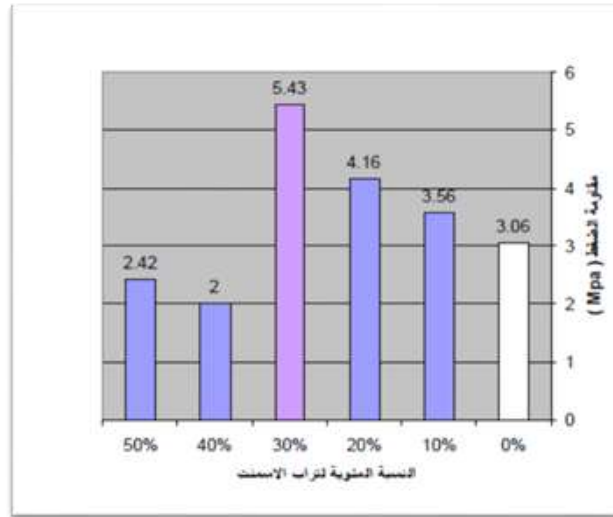
3.2 . مقاومة الضغط للطوب الأسمنتي المصنع:

بعد تجهيز العينات حسب الاشتراطات السابقة يوضع الطوب بين فكي آلة الانضغاط القياسية ميكانيكية أو هيدروليكية بشرط أن يركز احد لوجي الضغط على قاعدة مصممة لضمان إحداث ضغط محوري بمعدل منتظم قدره 0.2 ± 5 نيوتن/مم² في الدقيقة الواحدة حتى يحدث الكسر ، ويسجل حمل الكسر بالنيوتن ويقرب لأقرب 25 نيوتن . ويتم تطبيق المعادلة التالية لحساب مقاومة الضغط :

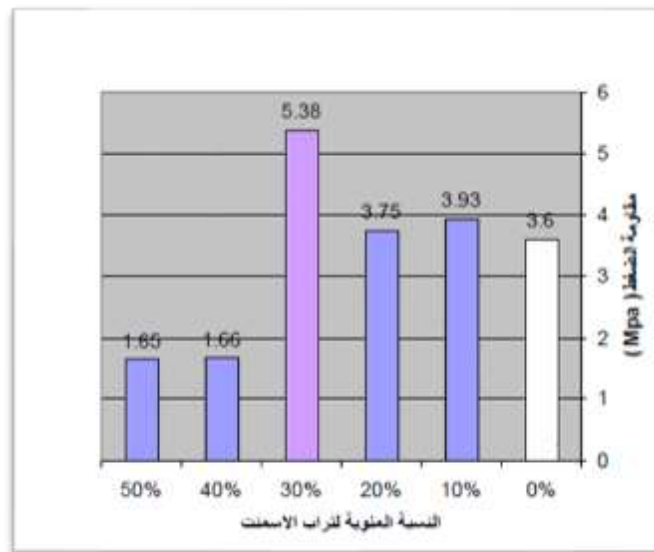
$$\text{مقاومة الطوب للضغط} = \frac{\text{الحمل الأقصى}}{\text{مساحة سطح الطوب المعرض للتحميل}} \quad (\text{نيوتن / ملم}^2)$$

ويكون المتوسط الحسابي لمقاومة الانضغاط في الخمس طوبات موضوع الاختبار ومقاومة العينة للانضغاط علي أن تحسب النتائج بالنيوتن / ملم²

تم إخضاع جميع العينات الخاصة بالطوب الأسمنت المصنع بالخلطات المختلفة لإختبارات مقاومة الضغط طبقا للمواصفة القياسية الليبية الخاصة بالطوب الأسمنتي للحوائط رقم (47) لسنة 1974 م [7] . وتبين الأشكال 6 و 7 مقاومة الضغط للطوب الخاضع للتجربة.



الشكل 6 :مقاومة الضغط للطوب مقاس (15×40×20) سم



الشكل 7: يبين مقاومة الضغط للطوب مقاس (40×20 ×20) سم

أختبار الامتصاص للطوب Absorption Test for Block

هناك مجموعة من الطرق لقياس هذه الخاصية إلا أن نتائج الطرق المختلفة لم تتفق ، ومن إحدى هذه الطرق غمر عينة الخرسانة في الماء لمدة 24 ساعة ويجفف سطحها وتوزن ثم تجفف في فرن حتى يثبت وزنه، ويمثل الفرق في الوزن قبل وبعد التجفيف معبراً عنه كنسبة مئوية بمقدار الامتصاص

ويجدر بالذكر أن المواصفات البريطانية لم تضع هذا الاختبار ضمن الاختبارات التي يجب أن تجرى على الطوب وأكتفت باختباري مقاومة الانضغاط والانكماش الناتج عن الجفاف بالنسبة للطوب ذي سمك أكبر من 75 ملم ، واختبار المقاومة العرضية للطوب ذي السماكات الأقل من ذلك والغرض من هذا الاختبار هو تحديد النسبة المئوية لإمتصاص الطوب للماء وتم إجراء هذه التجارب طبقاً للمواصفات الليبية (1974-47) وباستخدام المعادلة التالية :

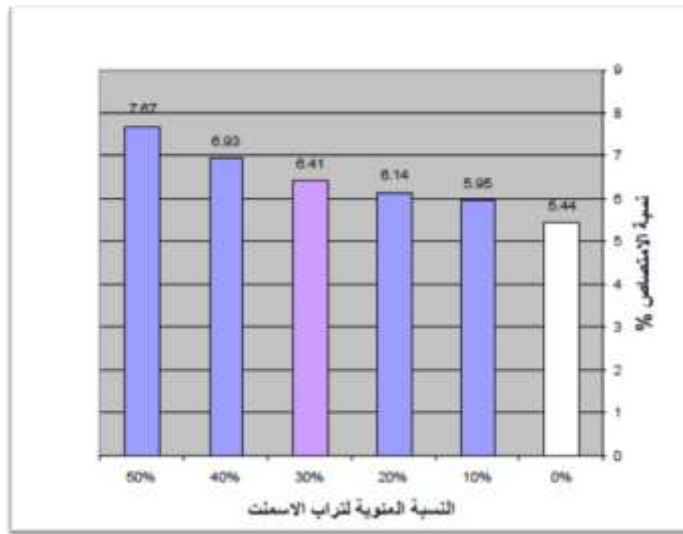
$$\frac{(A-B)}{B} = \text{نسبة الامتصاص}$$

حيث أن :

A- وزن الطوبة مشبعة بالماء جافة السطح.

B- وزن الطوبة جافة بالفرن.

ويبين الشكل 8 نسبة الامتصاص للطوب المجوف مقاس (40×20×15) سم المستخدم في الدراسة.



شكل 8: يبين نسبة الامتصاص للطوب المجوف مقاس (40×20×15) سم

4. مناقشة النتائج:

من خلال الاختبارات التي أجريت على الخلطات الخرسانية تم التوصل إلي النتائج التالية:

- أثبتت هذه الدراسة إمكانية استخدام تراب الاسمنت كإحلال جزئي للاسمنت بنسبة تصل إلي (30%) من وزن الاسمنت بالمونه الإسمنتيه التي تستخدم في أعمال المباني والأرضيات دون خروج عن حدود المواصفات القياسية التي أعدت علي أساسها الخلطات المقترحة لهذه المونه.
- أوضحت النتائج إمكانية الاستفادة – بصفة عامة – من تراب الاسمنت كإحلال جزئي للاسمنت في
- إنتاج الطوب الإسمنتي المجوف الذي يستخدم في بناء الحوائط الغير حاملة، وقد حققت نسبة (30%)

- تراب أسمنت أفضل النتائج من حيث مقاومة الضغط.
- أوضحت النتائج أيضا أن نسبة الامتصاص للخلطات الخرسانية بنسب الإحلال المختلفة تكون داخل الحدود التي تنص عليها المواصفات القياسية.
- إن استغلال هذه المادة يحقق عائد بيئي واقتصادي كبير.
- من خلال نتائج التحليل الكيميائي للعينات المختبرة في المعمل المكونة من اسمنت وتراب اسمنت بنسب الإحلال المختلفة (10% -20%-30%-40%-50%) مقارنة بمركبات الاسمنت الأساسية يتضح أن :
أ- زيادة نسبة ثالث سيليكات الكالسيوم (SC3) في العينات المكونة من اسمنت وتراب اسمنت كلما زادت نسبة الإحلال وهذا ما يفسر زيادة المقاومة في الأعمار الأولى.
ب- يصاحب الزيادة في ثالث سيليكات الكالسيوم نقص في ثنائي سيليكات الكالسيوم وهو المسئول عن زيادة قوة المتانة في الاسمنت وخصوصا في الأعمار المتقدمة .

5. التوصيات:

- بناء على ما تم دراسته في هذا البحث من تجارب واختبارات معملية والنتائج التي تم التوصل إليها كان لابد من الإشارة إلى التوصيات التالية:
1. توصي الدراسة بضرورة الاستمرار في هذا البرنامج وذلك باستخدام تطبيقات أخرى كاستخدام الإضافة بدلا من الإحلال بتراب الاسمنت وكذلك ضمان أعمار أطول للعينات المعدة لإختبارها ودراسة سلوكها.
 2. توصي الدراسة أيضا بتطبيق برنامج الإحلال علي الاسمنت البورتلاندى الكبريتي ومقارنته بالإسمنت البورتلاندى العادي.
 3. يوصي بتغطية المجال في هذا المشروع وضرورة متابعته بفرض قيم أخرى لنسب الإحلال ولكن بمعدل زيادة كل 5%.
 4. معرفة كمية المياه التي يمتصها الركام أي تحديد درجة الامتصاص قبل استخدامه في الخلطات الخرسانية المستخدمة في صناعة الطوب.
 5. يلزم أن يتم إنتاج طوب الحوائط غير الحاملة تحت مظلة من ضبط الجودة تغطي جميع مراحل التصنيع علي نحو يكفل إنتاج الطوب طبقا للمواصفات القياسية.

. المراجع:

- [1] محمود رباح " مشروع إعادة أتربة الباي باص في صناعة الاسمنت " ندوة خطط وبرامج إعادة استخدام وتدوير تراب الاسمنت الجانبي , القاهرة- مصر-2002.
- [2] مركز بحوث الإسكان والبناء "الدراسة القومية لإعادة وتدوير مخلفات أعمال البناء وصناعات مواد البناء الملوثة للبيئة في مصر والأساليب الممكنة للاستفادة منها " القاهرة – مصر- 2003.
- [3] أسامة قدرى "استخدام أتربة الباي باص في أعمال الطرق " ندوة خطط وبرامج إعادة استخدام التراب الجانبي - القاهرة - مصر- 2003.
- [4] دي. اي . ام . نيفل. ترجمة م. حقي إسماعيل محمد الجينابي (خواص الخرسانة) المعاهد الفنية بالعراق الطبعة الثانية -بغداد – العراق-1985
- [5] مصطفى شحاتة , عبد الوهاب العوض "خواص مواد البناء واختباراتها" دار الراتب الجامعية .
- [6] أحمد حمزة "صناعة الأسمنت في مصر " مجلة عالم الاسمنت ومواد البناء العدد8 - مصر -2002

الفرص والتحديات لتسيير النفايات الصلبة والزيوت المستعملة في بعض وحدات انتاج الكهرباء لشركة سونلغاز الجزائر.

لونيسى لطيفة، جامعة باجي مختار، عنابة، الجزائر

بريد إلكتروني: latifalounissi@yahoo.fr

الملخص

من خلال الورقة البحثية نوضح الفرص والتحديات التي تواجهها شركة سونلغاز_ انتاج الكهرباء_ في تسيير نفاياتها (الصلبة و الزيوت المستعملة). اقتصرت الدراسة على أربعة (4) مراكز انتاج في الشرق الجزائري و هي جيجل ، قايس ، فكيرينة و درقينة خلال الفترة بين 2019 و 2023.

اتضح ان تسيير النفايات الصلبة التي تصنف كنفائيات منزلية وما شابهها و نفايات خاصة تقدم عاندا ماليا معتبرا للشركة عبر تثمينها باستخدام تقنية البيع ، مما يقلل من الرسوم البيئية و مساحات التخزين .

أما تسيير نفايات الزيوت المستعملة و نفايات الاميونت و التي تصنف كنفائيات خاصة و خطرة تشكل عبئا ماليا تتحمله الشركة سنويا عبر رسوم التشجع على عدم التخزين و التي تكون تصاعديا في بعض الأحيان بسبب الكميات المخزنة ، دفعا بالشركة للتخلص منها وفق معايير مقبولة بيئيا و تفادي الخطر المحتمل من جراء تخزينها .

كلمات مفتاحية: نفايات صلبة، نفايات سائلة ، تخزين النفايات. بيع النفايات ، سونلغاز ، الجزائر .

1. المقدمة

ان التطرق لمشكلة النفايات في الجزائر ظهرت بوادرها في قانون 83_03 (1983) المتعلق بحماية البيئة ، ليتجه نحو الصرامة اكثر بقانون 01_19 (2001) المتعلق بتسيير النفايات و مراقبتها و ازلتها ، لتليها مجموعة متسارعة من القوانين و المراسيم و الأوامر نتجه نحو الصرامة في تسيير النفايات لحماية البيئة من الاخطار الناتجة عنها.

تعتبر شركة سونلغاز التي تنشط في مجال إنتاج ونقل الطاقة و توزيعها، واحدة من اهم الشركات في الاقتصاد الجزائري ، ينتج عن نشاطها نفايات بأصناف متعددة تقوم الشركة بتسييرها وفقا لما تحدده القوانين و المراسيم حفاظا على سلامة البيئة .

من خلال هذه الورقة البحثية نسعى للإجابة على السؤال الرئيسي التالي : ان أخذ النفايات بعين الاعتبار في عملية التسيير فهل هي تشكل عبئا ماليا او عاندا للشركة ؟

وللإجابة على هذا السؤال نطرح مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية :

__ ماهي أصناف النفايات ؟

__ هل يختلف أسلوب تسيير النفايات باختلاف صنفها ؟

__ هل أسلوب تسيير النفايات يؤثر على احوال عوائد مالية او تكاليف إضافية ؟

__ كيف يمكن للشركة ان تتفادى التكاليف من جراء تسييرها للنفايات .

للإجابة على الأسئلة السابقة نعرض الورقة البحثية من جزئين، نظري و تطبيقي يتضمن بعض وحدات انتاج الكهرباء في الشرق الجزائري .

حدود الدراسة : تتمثل حدود الدراسة في بعض مراكز انتاج الكهرباء لشركة سونلغاز (جيجل ، قايس ، فكيرينة و درقينة) ، في الفترة بين 2019 و 2023 ، علما انه تم التطرق الى أسلوب تسيير النفايات المنزلية و ما شابهها، النفايات الخاصة ، و النفايات الخاصة الخطرة .

منهج الدراسة : اعتمدنا على منهج دراسة الحالة وضحنا من خلاله حالة تسيير النفايات و ما يتولد عنها من عوائد او تكاليف على مراكز إنتاج الكهرباء محل الدراسة .

الدراسات السابقة

_ دراسة ملاك نور الدين و تومي ميلود (2023) : قد توصلت الدراسة الى ان الجزائر انتجت 34662 طن

من النفايات الالكترونية ، و بالرغم من هذا فان المشرع الجزائري لم يتطرق لها ، و ان نسبة تدويرها 0 % ، مع انعدام نقاط الجمع ، بالرغم من توفر الفرص و الإمكانيات التي تسمح بتثمين النفايات الالكترونية اذا توفرت الأطر التشريعية و الاقتصادية لذلك [1].

_ دراسة لطيفة لونيبي (2022): تلخصت نتائج الدراسة الى ان المؤسسة محل الدراسة تستخدم أسلوب تثمين النفايات بشكل نسبي بتقنية بيع النفايات مما اثر إيجابيا على المردود المالي و تقنية فرز النفايات مما اثر إيجابيا على نوعية النفايات كما ووفرت 4 مناصب عمل جراء هذا الأسلوب [2].

_ نسرين فاطس و محمد يدو (2021): قد توصلت نتائج الدراسة الى ان القيمة الاقتصادية لتثمين النفايات بلغت 78.4 مليار دينار جزائري سنة 2020 ، اما القيمة الاجتماعية فتتمثل في خلق مناصب عمل حيث في سنة 2020 ووفرت 4813 عاملا و موظفا و يتوقع ان يرتفع الى 8663 بحلول 2035 ، علما ان تثمين البلاستيك قد يسمح بخلق 7600 منصب عمل. اما القيمة البيئية فتتمثل في التقليل من التلوث و اثاره على الصحة و على جمالية المحيط و الحفاظ على الغابات و التنوع البيولوجي ، أيضا المحافظة على المياه الجوفية [3].

من خلال الدراسات السابقة التي تم عرضها نلاحظ انها توضح ان النفايات ذات الصنف منزلية و ما شابهها سواء على مستوى المؤسسة او على المستوى العام تقدم عائدا ماليا و يؤثر أيضا على سلامة المحيط إيجابيا لتجنب كل المخاطر التي يمكن ان تحدثها هذه الصنف .

في الدراسات الاكاديمية في الجزائر نادرا ما يتم دراسة النفايات الخاصة و الخاصة الخطرة من الناحية الاقتصادية باستثناء تقرير الوكالة الوطنية للنفايات لسنة 2020 التي قدمت بعض الاحصائيات عن كميتها المنتجة و المخزنة و بعض النفايات الخاصة الخطرة التي تم تصديرها .

من خلال هذه الدراسة نوضع طرق تثمين النفايات حسب صنفها (منزلية و ما شابهها ، خاصة ، خاصة خطرة) في بعض مراكز إنتاج الكهرباء في الشرق الجزائري و ما هي الفرص و التحديات التي تواجهها سونلغاز لإنتاج الكهرباء و كيف تتعامل معها

الجانب النظري

1. تعاريف عامة

البيئة: تتكون البيئة من الموارد الطبيعية اللاحوية والحيوية كالهواء والجو والماء والأرض وباطن الأرض والنبات والحيوان بما في ذلك التراث الوراثي، وأشكال التفاعل بين هذه الموارد وكذا الأماكن والمناظر والمعالم الطبيعية [4].

التلوث : كل تغيير مباشر او غير مباشر للبيئة ، يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرّة بالصحة و سلامة الانسان و النبات و الحيوان و الهواء و الجو و الماء و الارض و الممتلكات الجماعية و الفردية [5].

النفايات: كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال وبصفة أعم كل مادة أو منتج

و كل منقول يقوم المالك او الحائز بالتخلص منه او قصد التخلي عنه، او يلزم بالتخلص منه أو إزالته [6].

تسيير النفايات : كل العمليات المتعلقة بجمع النفايات و فرزها و نقلها و تخزينها و تثمينها و ازالته بما في ذلك مراقبة هذه العمليات [7].

2. أصناف النفايات صنف المشرع الجزائري النفايات الى [8]

_ النفايات الخاصة بما فيها النفايات الخاصة الخطرة ، كل النفايات الناتجة عن النشاطات الصناعية و الزراعية و العلاجية و الخدمات و كل النشاطات الأخرى و التي بفعل طبيعتها و مكونات المواد التي تحتويها لا يمكن جمعها و نقلها و معالجتها بنفس الشروط مع النفايات المنزلية وما شابهها و النفايات الهادمة ، كما يحتمل ان تضر بالصحة العمومية و / او البيئة .

__ النفايات المنزلية وما شابهها : كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية و النفايات المماثلة الناتجة عن النشاطات الصناعية و التجارية و الحرفية و غيرها ، و التي بفعل طبيعتها و مكوناتها تشبه النفايات المنزلية.

__ النفايات الهادمة: كل النفايات الناتجة لاسيما عن استغلال المحاجر و المناجم و عن اشغال الهدم و البناء او الترميم و التي لا يطرأ عليها أي تغيير فيزيائي او كيميائي او بيولوجي عند القائها في المفاغ و التي لم تلوث بمواد خطرة او بعناصر أخرى تسبب اضرار يحتمل ان تضر بالصحة العمومية و / او بالبيئة . و ليس لها أي خطورة على صحة الانسان و البيئة .

3. درجة خطورة النفايات

تختلف درجة الخطورة للنفايات حسب اختلاف صنفها ، و قد حددها المشرع الجزائري كما يلي:

جدول 1: درجة خطورة النفايات

صنف النفايات	درجة الخطورة
النفايات الخاصة بالخطرة	قابلة للانفجار، ملهبة، شديدة القابلية للاشتعال، سريعة الاشتعال ، قابلة للاشتعال ، مهيجة ، ضارة ، سامة ، محدثة للسرطان ، معدية ، سامة بالنسبة للتكاثر ، مبدلة ، خطر على البيئة .
النفايات المنزلية وما شابهها	ليس لها أي خطورة على صحة الانسان و البيئة .
النفايات الهادمة	لها أي خطورة على صحة الانسان و البيئة .

المصدر : مرسوم تنفيذي رقم 104-06 مؤرخ في 28 فبراير 2006 يحدد قائمة النفايات بما في ذلك النفايات الخاصة الخطرة [9]. من خلال الجدول 1 نلاحظ ان كل من النفايات المنزلية و ما شابهها و النفايات الهادمة ليس لها أي درجة خطورة على صحة الانسان و البيئة ، بينما النفايات الخاصة الخطرة تشكل خطرا على صحة الانسان و البيئة نظرا لما تحتويه عن مواد يمكن لها ان تكون قابلة للانفجار، ملهبة، شديدة القابلية للاشتعال، سريعة للاشتعال ، قابلة للاشتعال ، مهيجة ، ضارة ، سامة ، محدثة للسرطان ، معدية ، سامة بالنسبة للتكاثر ، مبدلة ، خطر على البيئة .

4. مبادئ تسيير النفايات [10]

__ الوقاية و التقليل من انتاج و ضرر النفايات من المصدر ،

__ تنظيم فرز النفايات و جمعها و نقلها و معالجتها،

__ تميم النفايات بإعادة استعمالها، او رسكلتها او بكل طريقة تمكن من الحصول باستعمال تلك النفايات ، على مواد قابلة لإعادة الاستعمال او الحصول على الطاقة ،

__ المعالجة البيئية العقلانية للنفايات ،

__ إعلام و تحسيس المواطنين بالأخطار الناجمة عن النفايات و اثارها على الصحة و البيئة و كذلك التدابير المتخذة للوقاية من هذه الاخطار و الحد منها او تعويضها .

5. الرسوم البيئية

تعتبر الرسوم البيئية احد الأدوات التشريعية للتسيير البيئي في الجزائر و تتميز هذه الرسوم بكونها تتجه نحو الارتفاع مما دفع المؤسسات الى إيجاد حلول اقتصادية و بيئية لنفاياتها خاصة النفايات الخاصة و الخاصة الخطرة ، و تطبق الرسوم البيئية في الجزائر على : النشاطات الملوثة و الخطرة ، الافرازات الصناعية السائلة ، التلوث الجوي ، الزيوت و الشحوم الزيتية ، الأطر المطاطية ، الوقود ، النفايات الصناعية الصلبة .

و تشمل النفايات الصناعية الصلبة على نفايات النشاطات العلاجية، النفايات الصناعية الخاصة و الخاصة الخطرة، نفايات التغليف، النفايات المنزلية.

تتجه الرسوم البيئية نحو الصرامة بالأخص النفايات الخاصة و الخاصة الخطرة المخزنة ، و هي تعتبر رسوم تحفيزية لغرض إيجاد حلول لها امانة بيئية و نلاحظ ذلك في الجدول التالي .

جدول 2: تطور قيمة الرسم على التشجيع على عدم تخزين النفايات الخاصة و الخاصة الخطرة

سنة صدور الرسم	قيمة الرسم عن كل طن مخزن
23 ديسمبر 2002 و دخل حيز التنفيذ سنة 2007 [11]	10500 دج
28 ديسمبر 2017 دخل حيز التنفيذ سنة 2018 [12]	16500 دج
11 ديسمبر 2019 دخل حيز التنفيذ سنة 2020 [13]	30000 دج

المصدر: الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ما نلاحظه من الجدول 2 ان الرسم على التشجيع على عدم تخزين النفايات الخاصة و الخاصة الخطرة تتزايد قيمته عبر الزمن حيث انتقل من 10500 دج لكل طن مخزن سنة 2002 الى 16500 دج طن مخزن سنة 2018 ليصل الى 30000 دج لكل طن مخزن سنة 2020. كما يتوقع ان ترتفع القيمة الأخيرة الى الضعف في السنوات القليلة القادمة .

الجانب الميداني

1.التعريف بالشركة محل الدراسة

سونلغاز: الشركة الوطنية للكهرباء والغاز تم انشاؤها سنة 1947، وهي شركة عمومية جزائرية مجال نشاطها إنتاج ونقل الطاقة و توزيعها موجهة للاستهلاك المحلي والتصدير نحو الخارج ، كما انها مساهمة في انتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية .

_ بالنسبة لإنتاج الكهرباء : تنتج سونلغاز 85,754 جيغاوات/ساعي ، بطول شبكة نقل الكهرباء 33,775كم ، وعدد زبائن الكهرباء قارب 11,461,721 ، اما بالنسبة لنقل و توزيع الغاز : طول شبكة نقل الغاز 24,193كم ، بشبكة توزيع طولها 150,337كم ، و عدد زبائن قارب 7,308,462 [14].

2.تسيير النفايات الصلبة لبعض وحدات انتاج الكهرباء لشركة سونلغاز

_ تسيير النفايات الصلبة

جدول 3: كميات و قيمة بيع النفايات الصلبة لمركز انتاج الكهرباء _ جيجل (2023)

وحدة الانتاج	النفايات الصلبة	صنف النفاية	كمية النفايات الصلبة المباعة	سعر الوحدة (ج)	بيع (د)	قيمة البيع الاجمالية
مركز الانتاج في جيجل	أسلاك كهربائية	خاصة	4320 كلغ	405		1749600,00 دج
	خردة	خاصة	75420 كلغ	46.55		3511160,00 دج
	براميل معدنية	منزلية و ماشابها	700 برميل	693.29		485 298,00 دج
	براميل بلاستيكية	منزلية و ماشابها	125 برميل	2216		277 000,00 دج

المصدر : شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ عنابة _ مارس 2024 [15]

من خلال الجدول 3 نلاحظ ان مركز انتاج الكهرباء جيجل يقوم بتثمين نفاياته عن طريق البيع سواء نفايات خاصة او منزلية و ما شابهها . نلاحظ ان عملية بيع النفايات تحقق عائدا ماليا، فخلال سنة 2023 تم بيع 4320 كلغ من الاسلاك الكهربائية (نفايات خاصة) بقيمة 1749600,00 دج ، الخردة بكمية 75420 كلغ بقيمة 3511160,00 دج ، كما تم بيع كل من البراميل المعدنية و البلاستيكية (النفايات المنزلية و ما شابهها) بكمية ، 700 برميل ، 125 برميل على التوالي ، و بقيمة ، 485 298,00 دج و 277 000,00 دج على التوالي .

جدول 4: كميات و قيمة بيع النفايات الصلبة لمركز انتاج الكهرباء _ قايس (2023)

وحدة الانتاج	النفايات الصلبة	صنف النفاية	كمية النفايات الصلبة المباعة	سعر الوحدة (ج)	بيع (د)	قيمة البيع الاجمالية
--------------	-----------------	-------------	------------------------------	----------------	---------	----------------------

مركز في قاييس	الانتاج	براميل الزيت	منزلية و ما شابهها	1226 برميل	1100	1 348 600.00 د ج
		النحاس	خاصة	143 020 كلغ	655	93 678 100.00 د ج
		النفائات الحديدية و الغير حديدية	خاصة	93320 كلغ	76	7 092 320,00 د ج
		نفائات الخشب	منزلية و ما شابهها	دفعة	/	1428000 د ج

المصدر: شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ عنابة _ مارس 2024.

من خلال الجدول 4 نلاحظ ان مركز انتاج الكهرباء قابس يقوم بنثمين نفياته عن طريق البيع النفائات المنزلية و ما شابهها و المتمثلة في : براميل الزيت ، ، نفائات الخشب بقيمة 1 348 600.00 د ج ، ، 1428000 د ج على التوالي ، أيضا بيع النحاس (نفائات خاصة) بقيمة 93 678 100.00 د ج . النفائات الحديدية و الغير حديدية بقيمة 7 092 320,00 د ج.

جدول 5: كميات و قيمة بيع النفائات الصلبة لمركز انتاج الكهرباء _ فكيرينة (2023)

وحدة الانتاج	النفائات الصلبة	صنف النفاية	كمية النفائات الصلبة المباعة	سعر بيع الوحدة (د ج)	قيمة البيع الاجمالية
مركز الانتاج في فكيرينة	النفائات الحديدية	خاصة	دفعة	-	9 111 738,00 د ج
	البطاريات المستعملة	خاصة خطرة	200 بطارية	د ج 1250	250, 000,00 د ج

المصدر: شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ عنابة _ مارس 2024

من خلال الجدول 5 نلاحظ ان مركز انتاج الكهرباء فكيرينة يقوم بنثمين نفياته عن طريق بيع النفائات الحديدية (خاصة) بقيمة 9 111 738,00 د ج وأيضا البطاريات المستعملة (نفائات خاصة خطرة) بقيمة 250, 000,00 د ج .

ب _ تسيير النفائات السائلة

ان الهدف من تسيير النفائات السائلة ذات الصنف الخاصة الخطرة هو إلغاؤها بصفة نهائية ، تستخدم سونلغاز تقنية تخزينها الى غاية إيجاد حلول تكون امنة بيئيا بغض النظر عن تكلفتها ، و تتمثل هذه النفائات في : ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) ، زيوت معدنية **BORAK 22** ، زيوت عضوية TORBA32 ، الاميونت .

جدول 6 : كمية النفائات المخزنة ذات مصدر ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) ورسوم تشجيع عدم التخزين في مركز انتاج الكهرباء _ درقينة (2019_2023)

2023	2022	2021	2020	2019	
8000	7600	7600	7600	7600	الكمية المخزنة (كلغ)
120000	120000	60000	75000	40000	رسوم تشجيع عدم التخزين (د ج)
0	0	0	0	0	الكمية التي تمت ازلتها

المصدر: شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ عنابة _ 2024

من خلال الجدول 6 نلاحظ ان في مركز انتاج الكهرباء _ درقينة، يستخدم تقنية تخزين النفائات ذات مصدر ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) وهي نفائات ذات الصنف (خاصة خطرة) و تتميز بكونها مهيجة، سامة مسرطنة ، و خطرة على البيئة ، مما يجبرها على تخزينها بشروط خاصة ، تخزين هذا الصنف من النفائات يترتب عليه رسوم تشجيع عدم التخزين . و نلاحظ ان الرسوم تصاعبية بالرغم من ثبات جزئي للكمية فقد دفعت 40000 د ج لكمية 7600 كلغ لسنة 2019 ، لتصل الى 120000 د ج لكمية 8000 كلغ سنة 2023 . ومن الملاحظ ان مركز انتاج الكهرباء _ درقينة خلال الفترة 2019_2023 لم يتوصل الى ازالة هذه النفائات و بالتالي يبقى تخزينها يشكل عبئا ماليا سنويا.

جدول 7 : كمية النفائات زيوت معدنية **BORAK 22** المخزنة و رسوم تشجيع عدم التخزين في مركز انتاج الكهرباء _

جيجل (2019_2023)

2023	2022	2021	2020	2019	
10	10	10	10	10	الكمية المخزنة (طن)
300000	300000	300000	300000	300000	رسوم تشجيع عدم التخزين (دج)
0	0	0	0	0	الكمية التي تمت ازلتها

المصدر: شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ عنابة _ مارس 2024
 من خلال الجدول 7 نلاحظ في مركز انتاج الكهرباء _ جيجل ان كمية النفايات المخزنة من الزيوت المعدنية BORAK 22 ثابتة تصنف على انها نفايات خاصة خطيرة بكمية 10 طن طول الفترة 2019_2023 ، و تفرض عليها رسوم تشجيع عدم التخزين كل سنة و البالغة 300000 دج ، ومن الملاحظ ان مركز انتاج الكهرباء _ جيجل خلال الفترة 2019_2023 لم يتوصل الى إزالة هذه النفايات و بالتالي يبقى تخزينها يشكل عبئا ماليا سنويا.

جدول 8 : كمية النفايات زيوت عضوية TORBA32 المخزنة و رسوم تشجيع عدم التخزين في مركز انتاج الكهرباء _ جيجل (2019_2023)

2023	2022	2021	2020	2019	
29	29	29	29	29	الكمية المخزنة (طن)
870000	870000	870000	870000	870000	رسوم تشجيع عدم التخزين (دج)
0	0	0	0	0	الكمية التي تمت ازلتها

المصدر: شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ عنابة _ مارس 2024.
 من خلال الجدول 8 نلاحظ في مركز انتاج الكهرباء _ جيجل ان كمية النفايات المخزنة من الزيوت العضوية TORBA32 ثابتة تصنف على انها نفايات خاصة خطر ، و بكمية 29 طن طول الفترة 2019_2023 و تفرض عليها رسوم تشجيع عدم التخزين كل سنة و البالغة 870000 دج ، ومن الملاحظ ان مركز انتاج الكهرباء _ جيجل خلال الفترة 2019_2023 لم يتوصل الى إزالة هذه النفايات و بالتالي يبقى تخزينها يشكل عبئا ماليا سنويا.

جدول 9: كمية النفايات زيوت عضوية TORBA32 المخزنة و رسوم تشجيع عدم التخزين في مركز انتاج الكهرباء _ درقينة (2019_2022)

2022	2021	2020	2019	
20000	11000	11000	11000	الكمية المخزنة (لتر)
1620000	810000			رسوم تشجيع عدم التخزين (دج)
0	0	0	0	الكمية التي تمت ازلتها

المصدر : المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ عنابة _ مارس 2024
 من خلال الجدول 9 نلاحظ في مركز انتاج الكهرباء _ درقينة ان كمية النفايات المخزنة من الزيوت العضوية TORBA32 ثابتة و هي نفايات خاصة خطيرة حيث بلغت الكمية خلال الفترة 2019 _ 2021 11000 لتر لكل سنة ، و برسوم عدم التخزين بقيمة 810000 دج خلال سنة 2021 ، لتصل الكمية الى 20000 لتر برسوم عدم تخزين 1620000. ومن الملاحظ أيضا ان مركز انتاج الكهرباء _ درقينة خلال الفترة 2019_2022 لم يتوصل الى إزالة هذه النفايات و بالتالي يبقى تخزينها يشكل عبئا ماليا سنويا.

جدول 10 : كمية النفايات زيوت عضوية TORBA32 التي تمت ازلتها ورسوم تشجيع عدم التخزين في مركز انتاج الكهرباء _ فكيرينة (2019_2023)

2023	2019	الى غاية 2020
0	21316	

المصدر: شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء، مصلحة الصحة، السلامة والبيئة _ عنابة_ مارس 2024.

من خلال الجدول 10 نلاحظ في مركز انتاج الكهرباء _ فكيرينة ان كمية 21316 لتر من نفايات الزيوت العضوية TORBA32 وهي نفايات خاصة خطرة قد تم استرجاعها من طرف شركة نفضال مجاناً ، و هذه العملية جعلت من مركز انتاج الكهرباء _ فكيرينة يتفادى رسوم تشجيع عدم التخزين.

جدول 11 : كمية نفايات الاميونت و رسوم تشجيع عدم التخزين في مركز انتاج الكهرباء _ جيجل(2019_ 2023)

2023	2022	2021	2020	2019	
4000	4000	4000	4000	4000	الكمية المخزنة (طن)
120000000	120000000	120000000	120000000	120000000	رسوم تشجيع عدم التخزين(دج)
0	0	0	0	0	الكمية التي تمت ازلتها

المصدر: شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء، مصلحة الصحة، السلامة والبيئة _ عنابة_ مارس 2024.

من خلال الجدول 11 نلاحظ في مركز انتاج الكهرباء _ جيجل ان كمية النفايات المخزنة من نفايات الاميونت ثابتة و تصنف على انها نفايات خاصة خطر و هي سامة و مسرطنة ، بكمية 4000

طن طول الفترة 2019_ 2023 و تفرض عليها رسوم تشجيع عدم التخزين كل سنة و البالغة 120000000 دج ، ومن الملاحظ ان مركز انتاج الكهرباء _ جيجل خلال الفترة 2019_ 2023 لم يتوصل الى إزالة هذه النفايات و بالتالي يبقى تخزينها يشكل عبئا ماليا سنويا.

جدول 12 : كمية النفايات الخاصة و رسوم التشجيع على عدم التخزين في مركز انتاج الكهرباء _ جيجل (2019_ 2023)

2023	2022	2021	2020	2019	
287	287	287	287	287	الكمية المخزنة (طن)
8610000	8610000	8610000	8610000	8610000	رسوم تشجيع عدم التخزين(دج)
0	0	0	0	0	الكمية التي تمت ازلتها

المصدر: شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة والبيئة _ عنابة_ مارس 2024.

من خلال الجدول 12 نلاحظ في مركز انتاج الكهرباء _ جيجل ان كمية النفايات الخاصة المخزنة ثابتة تقدر ب بكمية 4000 طن طول الفترة 2019_ 2023 و تفرض عليها رسوم تشجيع عدم التخزين بقيمة 8610000 دج لكل سنة ، ومن الملاحظ ان مركز انتاج الكهرباء _ جيجل خلال الفترة 2019_ 2023 لم يتوصل الى إزالة هذه النفايات و بالتالي يبقى تخزينها يشكل عبئا ماليا سنويا.

الخاتمة

النفايات كمنتوج يصعب تفاديه يستلزم التعامل معها بمنظور اقتصادي و بيئي ، و بما أن النفايات تختلف طبيعتها من حيث الخطورة فان أسلوب التسيير يختلف حسب كل صنف و حسب ما هو متاح من وسائل تكنولوجية لها للتعامل معها .

النفايات ذات الصنف منزلية و ما شابهها لا تشكل خطر على صحة الانسان و على سلامة المحيط ، و مع فتح أسواق النفايات في الجزائر ، توجهت شركة سونلغاز الى تميمها عبر تقنية البيع هذا الصنف و هذا ما قدم لها عائدا ماليا في مراكز انتاج الكهرباء.

النفايات الخاصة و الخطرة التي تشكل خطرا على صحة الانسان و سلامة البيئة فانه يتوجب معالجتها بمخفف الطرق الفيزيائية ، الحرارية، الكيميائية ، البيولوجية ، و سونلغاز تفتقر الى تكنولوجيا معالجة النفايات ، و مع انعدام مراكز الطمر التقني صنف أ في الجزائر فان مراكز الإنتاج محل الدراسة تستخدم أسلوب تخزين هذا الصنف من النفايات في أماكن مخصصة للتخزين مما يسبب لها تكاليف إضافية عبر رسوم التشجيع على عدم التخزين ، باستثناء نفايات الزيوت العضوية TORBA32 في لمركز انتاج الكهرباء _ فكيرينة التي تثن نفاياتها عبر تقنية الاسترجاع من طرف شركة نفضال و تتم العملية مجاناً.

و من اجل تفادي تكاليف الرسوم على تخزين النفايات الخاصة و الخطرة و في ظل الافتقار للتكنولوجيا و مراكز الطمر التقني فانه ينصح بتصديرها و ذلك تفاديا لمخاطر التخزين على صحة الانسان و سلامة البيئة ، و بما ان الشركة في حالة انتاج دائم فان كمية النفايات المخزنة في تزايد و بالتالي ستحتاج الشركة الى مواقع أخرى للتخزين هذا ما يجعلها تتحمل تكاليف متزايدة دائمة .

إذا اختلف أسلوب تسيير النفايات و التقنية المستخدمة حسب صنفها و حسب ما هو متاح من إمكانيات كتوفر شركات متخصصة في الاسترجاع .

المراجع

[1] ملاك نور الدين و تومي ميلود : اليات تثمين النفايات الالكترونية دراسة مقارنة بين الجزائر و سويسرا ، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية ، جامعة محمد خيضر (الجزائر) . الحجم 17 ، العدد 02 ، 2023. ص ص 59_78 .

[2] Latifa Iounissi : L'impact De L'approche D'évaluation Des Déchets Sur L'établissement Industriel : Illustration A Partir Du Cas De L'entreprise Coca-cola De Skikda Au Cours De La Période 2015-2021 , Revue des Sciences Economiques, de Gestion et Sciences Commerciales (Algérie), Université de M'sila. Volume 15, Numéro 15, 2022 , Pages 301-314 .

[3] نسرين فاطس و محمد يدو (2021): تثمين النفايات كإستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة (دراسة حالة الجزائر) ، مجلة أبحاث اقتصادية ، جامعة البليدة 2 (الجزائر) ، الحجم 16 ، العدد 02 ، 2023. ص ص 422_441 .

[4]5، [4] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قانون 10،03 ، متعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة ، المادة 03، مؤرخ في 19 يوليو 2003 .

[6]7، [6]10، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قانون 19،01 ، متعلق بتسيير النفايات و مراقبتها و ازالتها ، المادة 03 ، المادة 05، المادة 02 ، مؤرخ في 12 ديسمبر 2001 .

[9] مرسوم تنفيذي رقم 104-06 مؤرخ في 28 فبراير 2006 يحدد قائمة النفايات بما في ذلك النفايات الخاصة بالخطرة.

[11] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، رقم 21-01 ، يتضمن قانون المالية المادة 203 ، متعلقة برسوم تشجيع عدم التخزين النفايات الصناعية الخاصة و/أو الخاصة بالخطرة، مؤرخ في 22 ديسمبر 2001.

[12] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، قانون رقم 11-17 ، يتضمن قانون المالية ، المادة 203 متعلقة برسوم تشجيع عدم التخزين النفايات الصناعية الخاصة و/أو الخاصة بالخطرة، مؤرخ في 28 ديسمبر 2017.

[13] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، قانون رقم 21-01 ، كمتعلق برسوم تشجيع عدم التخزين النفايات الصناعية الخاصة و/أو الخاصة بالخطرة، المادة 89 ، مؤرخ في 30 ديسمبر 2019.

المديرية الجهوية للإنتاج _ عنابة _ مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ مارس 2024

[14] <https://www.sonelgaz.dz/ar>, 19 /04/2024

[15] شركة سونلغاز المديرية الجهوية لإنتاج الكهرباء ، مصلحة الصحة، السلامة و البيئة _ عنابة _ مارس 2024

إدارة النفايات: ركيزة أساسية في بناء اقتصاد مستدام وحماية البيئة : أهمية الإدارة في تخلص النفايات وتشريع مسار الاقتصاد

"Waste Management: A Fundamental Pillar in Building a Sustainable Economy and Protecting the Environment"

د. توفيق بوخدوني، محمد الصديق بن يحي-جيجل، الجزائر

البريد الإلكتروني: toufik.boukhouni@yahoo.com

ملخص:

تهدف ورقتنا البحثية إلى معرفة مدى تأثير إدارة النفايات على التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، حيث تشير الأبحاث إلى أن التنمية الاقتصادية والحماية البيئية يمكن أن تتحققا معاً من خلال تطبيق أنظمة إدارة النفايات المتكاملة، إذ تعتمد فعالية هذه الأنظمة على الاستراتيجيات الاقتصادية المستدامة مثل إعادة التدوير واستخدام الطاقة البديلة، ويؤدي تحسين إدارة النفايات إلى تقليل التأثيرات السلبية على البيئة مثل التلوث والتغير المناخي، مما يساهم في تحقيق التنمية المستدامة، من هذا المنطلق فإن تبني أنظمة إدارة النفايات المتكاملة بشكل فعال يمكن أن تكون محركاً للابتكار الاقتصادي وتوفير فرص العمل الجديدة في قطاعات مختلفة. لذا، تعتبر إدارة النفايات عاملاً أساسياً في بناء اقتصاد مستدام وحماية البيئة.

الكلمات المفتاحية: التلوث: الطاقة: تطبيق

Abstract:

Our research paper aims to examine the impact of waste management on the balance between economic development and environmental protection. Research indicates that economic development and environmental protection can be achieved together through the implementation of integrated waste management systems. The effectiveness of these systems relies on sustainable economic strategies such as recycling and the use of alternative energy sources. Improving waste management leads to reducing negative environmental impacts such as pollution and climate change, thereby contributing to sustainable development. Consequently, the adoption of integrated waste management systems can drive economic innovation and create new job opportunities in various sectors. Therefore, waste management is considered a fundamental factor in building a sustainable economy and protecting the environment.

Keywords: Pollution; Energy; Implementation

1. مقدمة:

أصبح الحفاظ على التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة أحد التحديات الرئيسية التي تواجه المجتمعات اليوم. في هذا السياق، تبرز إدارة النفايات كمفتاح أساسي لتحقيق هذا التوازن، حيث تلعب دوراً حاسماً في تقليل الآثار السلبية على البيئة وتحفيز النمو الاقتصادي المستدام.

حيث تشهد العالم زيادة مستمرة في إنتاج النفايات نتيجة للنمو السكاني والتطور الاقتصادي، مما يعزز الضغوط على الموارد الطبيعية ويؤثر سلباً على البيئة، لذلك يتطلب التحدي الحالي تبني سياسات واستراتيجيات فعالة لإدارة النفايات، تجمع بين الاقتصادية والبيئية، وتحقق الاستدامة في الاستخدام الفعال للموارد، فمن خلال توجيه الاستثمارات وتشجيع الابتكار في مجال إدارة النفايات، يمكن للقطاع الخاص أن يكون شريكاً رئيسياً في هذا المجال، مساهماً في تطوير تقنيات جديدة وبناء البنية التحتية اللازمة لتحقيق الأهداف المشتركة للتنمية المستدامة والحفاظ على البيئة.

2. إشكالية الدراسة:

بات الحفاظ على التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة أمراً لا غنى عنه في عصرنا الحالي، حيث تعتبر إدارة النفايات من الجوانب الرئيسية في هذا الصدد. إن تحقيق هذا التوازن يستدعي تنمية استراتيجيات متوازنة تجمع بين النمو الاقتصادي المستدام والمحافظة على البيئة والموارد الطبيعية.

إذ يعد إنتاج النفايات وتخلص منها تحدياً بيئياً واقتصادياً، حيث يؤثر بشكل مباشر على جودة الهواء والمياه والتربة، ويتسبب في تلوث بيئي يهدد صحة الإنسان والنظام البيئي بشكل عام، لذا يتطلب إدارة النفايات التخلص منها بطرق صحيحة ومستدامة، والتي تتيح إعادة استخدام وإعادة تدوير المواد القيمة وتخفيف الأضرار البيئية، ويمكن للقطاع الخاص أن يسهم بشكل فعال في هذا المجال من خلال استثماراته في تطوير التكنولوجيا البيئية وبناء البنية التحتية اللازمة لإدارة النفايات بطريقة مستدامة، كما يمكن للشركات أن تتبنى ممارسات إدارة النفايات الأكثر كفاءة واستدامة في عملياتها اليومية، وتشجيع التوعية بين الموظفين والعملاء حول أهمية الحفاظ على البيئة وتقليل النفايات، ومن جانب آخر تستوجب تطوير وتنفيذ سياسات إدارة النفايات الناجحة تعاوناً واسع النطاق بين الحكومات والقطاع الخاص والمجتمع المدني، وضمان توافق السياسات مع الأهداف البيئية والاقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة.

وعليه يجسد موضوع إدارة النفايات نقطة التقاء بين الحاجة الملحة لتحقيق التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة، ويمثل تحدياً يتطلب جهوداً مشتركة ومتكاملة لضمان استدامة النمو وحماية البيئة للأجيال الحالية والمستقبلية.

وذلك ما سوف نوضحه من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

- 1-2 ما هي أهمية إدارة النفايات في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة؟
- 2-2 كيف يمكن أن تؤثر سياسات إدارة النفايات على النمو الاقتصادي والحماية البيئية؟
- 3-2 كيف يمكن للتكنولوجيا الحديثة أن تسهم في تحسين إدارة النفايات وتعزيز التنمية المستدامة؟
- 4-2 ما هي آثار السياسات البيئية والاقتصادية على اتجاهات إدارة النفايات في البلدان المختلفة؟
- 5-2 ما هي العوامل التي تؤثر في تطوير وتنفيذ سياسات إدارة النفايات الناجحة؟
- 6-2 كيف يمكن للقطاع الخاص المساهمة في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من خلال الاستثمار في مجال إدارة النفايات؟

3. أهمية الدراسة:

تناول هذه الدراسة موضوعاً حيويًا وضروريًا يتعلق بإدارة النفايات ودورها في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، إن فهم أهمية إدارة النفايات يأتي من حاجة ملحة للتصدي للتحديات البيئية التي تواجهها المجتمعات اليوم، مع تصاعد حجم النفايات الناتجة عن النمو السكاني والاقتصادي.

إذ تعتبر إدارة النفايات من العناصر الأساسية في تحقيق التنمية المستدامة، حيث تسهم في حماية البيئة والصحة العامة، وفي تحسين جودة الحياة للمجتمعات. إذ تعمل سياسات إدارة النفايات على تحفيز استخدام الموارد بشكل فعال واقتصادي، وتشجيع التكنولوجيا البيئية والابتكار في مجالات إعادة التدوير والتحويل، مما يخلق فرص عمل جديدة ويعزز الاستدامة البيئية والاقتصادية، بالإضافة إلى ذلك تساهم الدراسة في توجيه الجهود والاستثمارات نحو الحلول الفعالة والمستدامة لإدارة النفايات، وتعزيز التعاون بين القطاعات المختلفة في المجتمع من أجل تحقيق أهداف الاستدامة وحماية البيئة.

باختصار تتناول هذه الدراسة موضوعاً حيويًا يلقي الضوء على أهمية إدارة النفايات في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، وتسعى إلى تحديد السبل الكفيلة بتحقيق هذا الهدف الحيوي للمجتمعات المعاصرة.

4. أهداف الدراسة:

هدف هذه الدراسة هو استكشاف وتحليل أهمية إدارة النفايات في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، وذلك من خلال تحديد العوامل التي تؤثر في تطوير وتنفيذ سياسات إدارة النفايات الناجحة وتحديد دور القطاع الخاص في هذا السياق. تهدف الدراسة أيضا إلى:

1-4 تسليط الضوء على أهمية إدارة النفايات كعنصر أساسي في تحقيق التنمية المستدامة، وتوضيح كيف يمكن أن تساهم سياسات إدارة النفايات في حماية البيئة وتعزيز الاقتصاد في الوقت نفسه.

2-4 تحليل التأثيرات البيئية والاقتصادية للنفايات، وتحديد الفرص والتحديات المتعلقة بإدارتها بشكل فعال ومستدام.

3-4 تقديم توصيات وسياسات فعالة لتعزيز جهود إدارة النفايات المستدامة وتحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة.

4-4 استكشاف دور القطاع الخاص في تعزيز ممارسات إدارة النفايات المستدامة وتطوير التكنولوجيا والبنية التحتية اللازمة لتحقيق الأهداف المحددة.

4-5 تعزيز الوعي العام حول أهمية إدارة النفايات ودور الجميع في تحقيق التنمية المستدامة وحماية البيئة.

إذ تهدف الدراسة إلى توجيه الاهتمام نحو إدارة النفايات كمفتاح لتحقيق التنمية المستدامة، وتحديد السبل الكفيلة بتعزيز الجهود المبذولة في هذا الصدد.

5. مصطلحات الدراسة:

5.1 النفايات: هي كل النفايات الناجمة عن الأسر إلى جانب نفايات الأنشطة الصناعية، التجارية، الحرفية، أو أنشطة أخرى التي، ونظرا لمواصفتها والكميات المنتجة يمكن جمعها، ومعالجتها دون أن تكون خاضعة لتقنية خاصة. (النمر، 2008-2009، صفحة 5)

كما تعرف أيضا على أنها: أية مواد عديمة الفائدة ولا يحتاجها الإنسان، ويجب التخلص منها، أو إعادة استعمالها بعد تدويرها.

أما الدكتور معمر رتيب محمد عبد الحافظ فقد عرفها أنها أية مواد لم يعذ لها قيمة اقتصادية، وناجئة عن الاستخدام العادي، أو الصناعي للإنسان، ويتم التخلص منها في عناصر البيئة المائية، أو الجوية، أو الأرضية بطريقة آمنة طبقا لأحكام القانون الوطني والدولي، وهي تكون إما مواد صلبة، أو سائلة، أو غازية. (الحافظ، ب س، صفحة 17_18)

والنفايات في الموثائق الدولية: عرفت منظمة الصحة العالمية النفايات "Déchet -Waste"، بأنها: بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدتها في مكان ما، ووقت ما، والتي أصبحت ليست لها قيمة أو أهمية.

إجرائيا: النفايات هي المواد أو الأشياء التي يتم التخلص منها بسبب عدم حاجة لها أو عدم قابليتها لإعادة الاستخدام أو إعادة التدوير، تشمل النفايات مجموعة متنوعة من المواد مثل البلاستيك، الورق، الزجاج، المعادن، الطعام الفاسد، الأدوات القديمة، وما إلى ذلك. يمكن أن تكون النفايات سامة أو غير سامة، وقد تكون لها آثار سلبية على البيئة والصحة العامة إذا لم يتم التعامل معها بشكل صحيح ومستدام.

5.2 الاقتصاد: يعرف على أنه حاصل مجموعة النشاطات التي يقوم بها الإنسان، والتي من شأنها إشباع حاجاته ورغباته ورفع مستوى معيشته، وأمام تزايد الحاجات وندرة الموارد يسعى علم الاقتصاد للوصول إلى المستوى الأمثل في الإنتاج السلعي والخدمي وتوزيعه بالطريقة المثلى على مختلف الاحتياجات والرغبات. (حجار، 2010، صفحة 05)

تعريف ميلتون فريدمان: الاقتصاد هو ذلك العلم الذي يبحث في الطرق التي تمكن المجتمع في حل مشاكله الاقتصادية، ففهم طبيعة هذه الأخيرة وطرق حلها هو موضوع الدراسة الاقتصادية في معناها الواسع. (منير، 2022، صفحة 6)

5.3 الاقتصاد المستدام: يمكن تعريف الاقتصاد المستدام بأنه ذلك الاقتصاد القائم على رأس مال قوامه ابتكارات وإبداعات الإنسان، ويخدم أهداف التنمية وفكرة تحقيق الاقتصاد المستدام قائمة على مراعاة ثلاثة أبعاد هي البعد البيئي والبعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي الثقافي، وينصرف الفكر بالضرورة في تحقيق الاستدامة إلى التفكير دوماً بمحاربة الفقر والقضاء عليه، وتعزيز التعليم والثقافة، إلى جانب التغييرات البيئية المستدامة، ويستوجب مراعاة البيئة في كل مساعيه، كما ويهدف هذا الاقتصاد إلى العمل على تحسين الدخل القومي للأفراد. (ثابت، 2022).

في دراستنا نقصد الاقتصاد المستدام هو نهج اقتصادي يهدف إلى تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها، حيث يركز الاقتصاد المستدام على تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، مع التركيز على الحفاظ على الموارد الطبيعية وتحسين نوعية الحياة للناس، إذ يعتبر الاقتصاد المستدام نموذجًا للتطور الذي يهدف إلى تعزيز النمو الاقتصادي بطريقة متوازنة ومسؤولة، مع الأخذ في الاعتبار تأثيرات القرارات الاقتصادية على البيئة والمجتمع بشكل عام.

5.4. حماية البيئة: و قد زاد حجم مشكلة تلوث البيئة في السنوات الأخيرة وتعددت مظاهرها ووصلت و إلى مرحلة خطيرة أصبحت معها تهدد حياة الإنسان و الكائنات من خلال جو ملوث وأمراض لا حصر لها و لذلك تعالت الأصوات تنادي بضرورة المحافظة على البيئة إيماناً بأن الحماية المنبعا أو الوقائية للبيئة من التلوث خير من الحماية العلاجية للتلوث و تعويض لأثاره بعد وقوعه، على اعتبار أن الوقاية دائما خير من العلاج. (عوض، 2006، صفحة 37).

في دراستنا نقصد حماية البيئة هي مجموعة الجهود والتدابير التي تهدف إلى الحفاظ على البيئة الطبيعية والمحافظة على توازنها وتنوعها البيولوجي، حيث تشمل حماية البيئة جميع الأنشطة التي تهدف إلى الحد من التلوث والتدهور البيئي، وتعزيز استدامة الموارد الطبيعية مثل المياه والهواء والتربة والحياة البرية والنباتية، تتضمن الجهود لحماية البيئة أيضاً تعزيز الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة وتشجيع التصرفات والممارسات التي تساهم في الحد من التأثيرات السلبية على البيئة وتعزيز الاستدامة في الاستخدام البشري للموارد الطبيعية.

6. أهمية إدارة النفايات في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة:

إدارة النفايات تلعب دورا حاسما في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من خلال عدة جوانب:

- 6-1 **الحفاظ على الصحة العامة:** يمكن أن تتسبب التراكمات النفايات في انتشار الأمراض والتلوث البيئي، مما يؤثر على صحة السكان ويكلف النظام الصحي، بالتالي تساهم إدارة النفايات في الحفاظ على صحة الجماهير وتقليل الأعباء الصحية.
- 6-2 **الحفاظ على الموارد الطبيعية:** عمليات إعادة التدوير والاستخدام الفعال للمواد القابلة لإعادة التدوير تساهم في توفير الموارد الطبيعية وتقليل الاعتماد على استخراج المواد الخام، مما يحافظ على توازن النظم البيئية.
- 6-3 **التقليل من التلوث البيئي:** تصريف النفايات بشكل غير مناسب يؤدي إلى تلوث الهواء والمياه والتربة، مما يؤثر على النظم البيئية الطبيعية ويهدد التنوع البيولوجي، وعليه تساهم إدارة النفايات في تقليل مستويات التلوث والحفاظ على البيئة الطبيعية.
- 6-4 **تعزيز الاقتصاد المستدام:** يمكن أن تكون عمليات إعادة التدوير والاستخدام الفعال للموارد مصدراً للوظائف والفرص الاقتصادية، بالإضافة إلى توفير المواد الخام اللازمة للصناعات، وهذا يعزز التنمية الاقتصادية المستدامة ويحد من التبذير والاعتماد الزائد على الموارد الطبيعية.

بشكل عام فإن إدارة النفايات تعمل على تعزيز التوازن بين الاحتياجات الاقتصادية والحفاظ على البيئة، وتساهم في بناء مجتمعات صحية ومستدامة على المدى الطويل.

7. كيفية تأثير سياسات إدارة النفايات على النمو الاقتصادي والحماية البيئية:

سياسات إدارة النفايات تمتلك تأثيرات كبيرة على النمو الاقتصادي وحماية البيئة، وذلك من خلال عدة آليات:

- 7-1 **تعزيز الابتكار والاستثمارات البيئية:** تحفيز الابتكار في مجال إدارة النفايات يمكن أن يؤدي إلى تطوير تقنيات وعمليات أكثر كفاءة واستدامة، وتوفير الحوافز المالية للاستثمار في مشاريع تدوير النفايات وإعادة تصنيعها يمكن أن يعزز النمو الاقتصادي من خلال خلق فرص عمل جديدة وتحسين البنية التحتية.
- 7-2 **تقليل التكاليف البيئية:** سياسات إدارة النفايات التي تشجع على التقليل من حجم النفايات المنتجة وزيادة معدلات إعادة التدوير والتحلل الحيوي يمكن أن تقلل من التكاليف البيئية للتلوث والتدهور البيئي. وبالتالي، فإن تخفيض الأعباء البيئية يمكن أن يحسن الصحة العامة ويقلل من النفقات المرتبطة بالعلاج الصحي وإصلاح التلوث البيئية.
- 7-3 **تعزيز الاستدامة الاقتصادية:** بناء نظام قائم على إدارة النفايات المستدامة يمكن أن يعزز الاستدامة الاقتصادية عن طريق ضمان استمرارية توفير المواد الخام للصناعات، وتقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية النفيسة، وتحقيق التوازن بين الاحتياجات الحالية والمستقبلية.

7-4 تعزيز التوعية والمشاركة المجتمعية: تطوير سياسات إدارة النفايات التي تشجع على المشاركة المجتمعية وتعزز التوعية بأهمية إعادة التدوير والتحلل الحيوي يمكن أن يؤدي إلى تغييرات في السلوكيات الاستهلاكية والإنتاجية، مما يساهم في تحسين البيئة وتحقيق الاستدامة.

وعليه فإن سياسات إدارة النفايات التي توازن بين الاقتصاد والبيئة تعزز النمو الاقتصادي المستدام وتحمي البيئة من التلوث والتدهور، مما يساهم في بناء مجتمعات أكثر استدامة وازدهاراً على المدى الطويل.

8. كفاءة مساهمة التكنولوجيا الحديثة في تحسين إدارة النفايات وتعزيز التنمية المستدامة:

التكنولوجيا الحديثة تلعب دوراً حاسماً في تحسين إدارة النفايات وتعزيز التنمية المستدامة من خلال عدة طرق:

8-1 تطوير تقنيات الفرز الآلي: تقنيات الفرز الآلي باستخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي تمكن من فصل النفايات بفعالية أكبر وتحديد المواد القابلة لإعادة التدوير بدقة أكبر، مما يقلل من كميات النفايات التي تُرسل إلى المكبات الصحية.

8-2 اعتماد تقنيات التحلل الحيوي والكيميائي: تطورت تقنيات التحلل الحيوي والكيميائي لتمكين تحويل النفايات العضوية إلى مواد قيمة مثل السماد العضوي والطاقة الحيوية (مثل الغاز الطبيعي المسيل للحركة)، مما يقلل من الاعتماد على المصادر الطبيعية ويحد من التلوث.

8-3 تقنيات إعادة التدوير المتقدمة: تقنيات جديدة في مجال إعادة التدوير تسمح بتحويل المواد النفايات إلى منتجات جديدة ذات قيمة، مثل إعادة تدوير البلاستيك لإنتاج مواد بلاستيكية جديدة أو تحويل الورق المستعمل إلى ورق جديد.

8-4 تقنيات الحد من النفايات: توجد تقنيات لتقليل حجم النفايات المنتجة من خلال تطوير المواد ذات العمر الافتراضي الطويل وتقديم الحلول البديلة للمنتجات القابلة للتلف بسرعة، مما يقلل من الحاجة إلى التخلص من النفايات.

8-5 تقنيات الرصد والتتبع: تقنيات الرصد والتتبع مثل أنظمة إدارة النفايات الذكية تسمح بمراقبة كفاءة عمليات الجمع والفرز والتخلص من النفايات، وتوفير بيانات دقيقة لاتخاذ القرارات الاستراتيجية بشأن إدارة النفايات.

إن التكنولوجيا الحديثة تساهم في تحسين إدارة النفايات وتعزيز التنمية المستدامة من خلال زيادة كفاءة العمليات، وتقليل التكاليف، وتحقيق أفضل استخدام للموارد، وتقليل التلوث البيئي.

9. آثار السياسات البيئية والاقتصادية على اتجاهات إدارة النفايات في البلدان المختلفة:

سياسات البيئة والاقتصاد تلعب دوراً حاسماً في توجيه اتجاهات إدارة النفايات في البلدان المختلفة، وتؤثر على النهج الذي يتم اتخاذه في هذا الصدد، إليك بعض الآثار الرئيسية لهذه السياسات على إدارة النفايات:

9-1 التشريعات واللوائح البيئية: تقوم الحكومات بتحديد مجموعة من التشريعات واللوائح البيئية التي تنظم عمليات جمع وتخزين ومعالجة النفايات، ويتم وضع معايير صارمة للتخلص من النفايات الخطرة والسامة، وتشجيع الاستخدام المستدام للمواد والتقنيات البيئية الصديقة.

9-2 الضرائب والرسوم البيئية: تفرض الحكومات غالباً ضرائب ورسوم على التلوث والنفايات، مما يحفز الشركات والأفراد على تقليل إنتاج النفايات واعتماد ممارسات إدارة النفايات الصديقة للبيئة.

9-3 التحفيز المالي: تقوم الحكومات بتوفير حوافز مالية لتعزيز الابتكار والاستثمار في التكنولوجيا الخضراء والمشاريع البيئية، ويمكن أن تتضمن هذه الحوافز الدعم المالي المباشر أو الإعفاءات الضريبية للمشاريع ذات الصلة بإدارة النفايات.

9-4 التوجهات الاستراتيجية والخطط الوطنية: تعتمد الحكومات خططاً واستراتيجيات وطنية لإدارة النفايات، تحدد الأهداف والتوجهات والتدابير اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة.

9-5 التعاون الدولي والتبادل التكنولوجي: يتم تبادل المعرفة والتكنولوجيا بين الدول لتعزيز قدرات إدارة النفايات، وتحسين البنية التحتية والممارسات المستدامة.

تتفاوت السياسات البيئية والاقتصادية من بلد لآخر بناءً على الاحتياجات المحلية والتحديات والقدرات، مما يؤدي إلى تباين في الاتجاهات والممارسات في إدارة النفايات بين الدول المختلفة، ومع ذلك فإن الهدف العام هو تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من خلال إدارة النفايات بطرق فعالة ومستدامة.

10. العوامل التي تؤثر في تطوير وتنفيذ سياسات إدارة النفايات الناجحة:

تطوير وتنفيذ سياسات إدارة النفايات الناجحة يعتمد على عدة عوامل مهمة ومن بين هذه العوامل:

10-1 **التشريعات القوية واللوائح الفعالة:** توجد حاجة إلى تطوير قوانين ولوائح تنظم جميع جوانب إدارة النفايات بشكل شامل، بما في ذلك جمعها، وتخزينها، ومعالجتها، وتصريفها. يجب أن تكون هذه التشريعات قوية وملزمة لضمان الامتثال وتحقيق النتائج المرجوة.

10-2 **التوعية والتثقيف العام:** يجب توعية الجمهور بأهمية إدارة النفايات بشكل صحيح والتحسين في السلوكيات الاستهلاكية والتخلص من النفايات. يمكن تحقيق ذلك من خلال حملات توعية وبرامج تثقيفية في المدارس ووسائل الإعلام

10-3 **التكنولوجيا والبنية التحتية الفعالة:** يجب أن تكون هناك تقنيات وبنية تحتية متطورة وفعالة لجمع ومعالجة النفايات بشكل صحيح وآمن، إذ يتضمن ذلك الاستثمار في مرافق الفرز والتحويل والتخلص من النفايات.

10-4 **الشراكات والتعاون الشامل:** يجب تشجيع التعاون بين القطاعين العام والخاص والمجتمع المدني لتحقيق أهداف إدارة النفايات بشكل مستدام، ويمكن تحقيق ذلك من خلال إقامة شراكات استراتيجية وتبادل المعرفة والخبرات.

10-5 **التمويل الملائم والموارد الكافية:** يجب توفير التمويل اللازم والموارد الكافية لتنفيذ سياسات إدارة النفايات بشكل فعال، ويمكن أن يتضمن ذلك التمويل الحكومي المباشر، بالإضافة إلى استخدام آليات تمويلية مثل الضرائب البيئية والرسوم على التلوث.

10-6 **التقييم والمراقبة المستمرة:** يجب إجراء تقييم دوري لأداء سياسات إدارة النفايات ومراقبتها بشكل مستمر لضمان تحقيق الأهداف المحددة وتكييف السياسات بمرور الوقت وفقاً للتطورات البيئية والاقتصادية.

بشكل عام فإن العوامل المذكورة أعلاه تعمل سوياً لضمان تطوير وتنفيذ سياسات إدارة النفايات الناجحة التي تسهم في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة.

11. كيفية مساهمة القطاع الخاص في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من خلال الاستثمار في مجال إدارة النفايات:

القطاع الخاص يمكن أن يسهم بشكل كبير في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من خلال الاستثمار في مجال إدارة النفايات بعدة طرق:

11-1 **الاستثمار في التكنولوجيا البيئية:** يمكن للشركات الخاصة الاستثمار في تطوير وتطبيق التكنولوجيا الخضراء والمبتكرة في مجال إدارة النفايات، مثل تقنيات الفرز الآلي، ومعالجة النفايات العضوية بوسائل صديقة للبيئة، وتقنيات إعادة التدوير المتقدمة.

11-2 **تنفيذ مشاريع إعادة التدوير والتحلل الحيوي:** يمكن للقطاع الخاص تطوير وتشغيل مشاريع إعادة التدوير ومعالجة النفايات العضوية بوسائل تكنولوجية حديثة، مما يسهم في تقليل الكميات المتراكمة من النفايات وتحويلها إلى مواد قيمة.

11-3 **تقديم خدمات إدارة النفايات للقطاع العام:** يمكن للشركات الخاصة تقديم الخدمات المتعلقة بجمع ونقل وتخزين ومعالجة النفايات للحكومات المحلية والوطنية، مما يعزز التعاون بين القطاعين العام والخاص في هذا المجال.

11-4 **الابتكار في الإدارة البيئية:** يمكن للشركات الخاصة الابتكار في الطرق والتقنيات المستدامة لإدارة النفايات، مثل استخدام المواد البديلة في التغليف، وتطوير مفاهيم الاقتصاد الدائري لتقليل النفايات وتحقيق الاستدامة.

11-5 **الاستثمار في البنية التحتية:** يمكن للقطاع الخاص الاستثمار في بناء وتطوير البنية التحتية اللازمة لإدارة النفايات بشكل فعال، مثل إنشاء مراكز فرز متقدمة ومحطات معالجة متطورة.

11-6 **التوعية والشراكة مع المجتمع المدني:** يمكن للشركات الخاصة تنظيم حملات توعية وتثقيف حول أهمية إدارة النفايات بشكل صحيح، والتعاون مع المجتمع المدني والجمعيات البيئية لتحقيق الأهداف المشتركة في هذا المجال.

باختصار، يمكن للقطاع الخاص أن يكون شريكاً رئيسياً في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من خلال الاستثمار في مجال إدارة النفايات وتبني الممارسات البيئية المستدامة.

12- خاتمة:

في ختام هذه الدراسة، يتبين بوضوح أهمية إدارة النفايات كمفتاح أساسي لتحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، تباينت الأوضاع في البلدان المختلفة حسب السياسات المتبعة ومستوى الوعي البيئي والتكنولوجيا المتاحة، ولكن الغاية النهائية هي تحقيق استدامة في إدارة النفايات تسهم في الحفاظ على البيئة وتعزيز التنمية الاقتصادية.

فمن خلال استثمار القطاع الخاص وتطوير التكنولوجيا وتبني السياسات البيئية الفعالة، يمكننا تحقيق نظام إدارة النفايات المستدام الذي يعزز النمو الاقتصادي ويحمي البيئة للأجيال الحالية والمستقبلية، لذا يجب أن نعمل معاً كمجتمع عالمي لتحقيق أهداف إدارة النفايات المستدامة من خلال تبني السياسات الملائمة وتعزيز التعاون بين القطاعين العام والخاص والمجتمع المدني، وذلك لضمان تحقيق التوازن المثالي بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة وبناء مستقبل أفضل للجميع.

قائمة المصادر والمراجع:

- رحمانى منير. (2022). مطبوعة بيداغوجية في مقياس مدخل للسنة الأولى . سطيف، الجزائر: جامعة سطيف 1 كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.
- سام حجار. (2010). علم الاقتصاد والتحليل الاقتصادي. بيروت: دار المنهل اللبناني.
- فاضل نصر الله عوض. (2006). مصر: مجلة الحقوق، السنة الثلاثون، ديسمبر .
- محمد النمر. (2008-2009). التسيير المستدام للنفايات المنزلية-دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة. قسنطينة: مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماجستير في العلوم الاقتصادية، الشعبة التحليل والاستشراف الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري.
- معمر رتيب محمد عبد الحافظ، (ب س). المسؤولية الدولية عن نقل، وتخزين النفايات الخطرة النفايات الخطرة بين مطرقة الفساد وسندان العولمة (دراسة تحليلية في إطار القانون الدولي للبيئة/ القانون الدولي العام.
- مناهل ثابت. (2022). الاقتصاد المستدام. تاريخ الاسترداد 14, 04, 2024، من 13:32 <https://www.albayan.ae/>

Experimental design and simulation of fuel oil production by waste plastic pyrolysis process

Abdalgafar Ali Issa⁽¹⁾, Albasheer Abdulhafith Alhasoum⁽²⁾, and Ruqaiya A Sheliq⁽³⁾, Abdulbari Saleh Salm⁽⁴⁾

(1), (2), and (3) Engineering college, Subratha University-Libya.

(4) Zawia Oil Refinery Company- Libya

Corresponding author email: ruqaiya.amer@sabu.edu.ly

(4)abdulbariush1988@gmail.com

ABSTRACT

Plastics have become very important in today's world. Due to their light weight, durability, design flexibility, they are excessively used in industry as well as household and other fields. The demand for plastic is increasing day by day, which now pose a tremendous threat to the environment. Recycling of waste plastics has become vital; due to the threat to the environment, where the huge piles of those wastes are represent, especially, High-Density Polyethylene (HDPE), which found to be the most dominant waste plastics. Plastic waste can be converted into liquid fuel by pyrolysis, which produces a fuel with similar characteristics to common fuel. This approach can solve the existence of enormous amounts of plastic waste and reduce the dependency on oil. This study focuses on the design and fabrication of machine to convert plastic into oil as an effort in finding environment-friendly means of waste recycling by means of pyrolysis, this device is called a pyrolysis reactor. Moreover, the produced oil was analyzed to investigate its characteristics as an alternative fuel. To overcome the experimental limitations, and study the effect of some operating conditions, Aspen HYSYS software is used to model the process. From the experimental result it is found that the thermal pyrolysis is a promising technique to convert plastic waste into liquid oil and other value-added products such as gases and black carbon. The analysis of produced oil show that the oil has a specification similar to the kerosene, means that the fuel can be used as a substitution of kerosene, or as a fuel in the industry, moreover, the fuel can be further processed in a distillation process to produce a valuable product such as a gasoline and diesel. Moreover, tge results of the simulation show that the conversion process started at around 490 oC and reach the completion at around 670⁰.

Keyword: Plastics, High-Density Polyethylene, fuel oil production, waste plastic, pyrolysis process, simulation and Aspen HYSYS software.

المخلص:

أصبح البلاستيك مهمًا جدًا في عالم اليوم نظرًا لوزنها الخفيف ومتانتها ومرونة تصميمها، فإنها تستخدم بشكل مفرط في الصناعة وكذلك في المجالات المنزلية وغيرها. يزداد الطلب على البلاستيك يوميًا بعد يوم، مما يشكل الآن تهديدًا هائلًا للبيئة. أصبحت إعادة تدوير نفايات البلاستيك أمرًا

والذي وجد، (HDPE) حيويًا؛ نظرًا للتهديد الذي تتعرض له البيئة، حيث تمثل الأكوام الضخمة من تلك النفايات، وخاصة البولي إيثيلين عالي الكثافة أنه أكثر نفايات البلاستيك انتشارًا. يمكن تحويل النفايات البلاستيكية إلى وقود سائل عن طريق التحلل الحراري، والذي ينتج وقودًا له خصائص مماثلة للوقود الشائع. هذا النهج يمكن أن يحل وجود كميات هائلة من النفايات البلاستيكية ويقلل من الاعتماد على النفط. تركز هذه الدراسة على تصميم وتصنيع آلة لتحويل البلاستيك إلى زيت كجهد في إيجاد وسائل صديقة للبيئة لإعادة تدوير النفايات عن طريق الانحلال الحراري، ويسمى هذا الجهاز مفاعل الانحلال الحراري. علاوة على ذلك، تم تحليل الزيت المنتج للتحقق من خصائصه كوقود بديل. للتغلب على القيود التجريبية، ودراسة تأثير بعض لنمذجة العملية. من النتيجة التجريبية وجد أن الانحلال الحراري هو تقنية واعدة Aspen HYSYS ظروف التشغيل، يتم استخدام برنامج لتحويل النفايات البلاستيكية إلى زيت سائل ومنتجات أخرى ذات قيمة مضافة مثل الغازات والكريون الأسود. يُظهر تحليل الزيت المنتج أن الزيت له مواصفات مماثلة للكبروسين، مما يعني أنه يمكن استخدام الوقود كبديل للكبروسين، أو كوقود في الصناعة، علاوة على ذلك، يمكن معالجة الوقود بشكل أكبر في عملية التقطير لإنتاج منتج قيم مثل البنزين والديزل. علاوة على ذلك، تُظهر نتائج المحاكاة أن عملية التحويل بدأت عند حوالي 490 درجة مئوية ووصلت إلى الإكمال عند حوالي 670 درجة مئوية.

الكلمة المفتاحية: البلاستيك، البولي إيثيلين عالي الكثافة، إنتاج زيت الوقود، نفايات البلاستيك، عملية الانحلال الحراري، المحاكاة Aspen HYSYS وبرنامج

1. Introduction

In the last years, plastics have become an indispensable material due to their low cost, durability, flexibility and lightweight. They are used in various applications, such as medical, telecommunication and infrastructure fields. Most of the plastics are non-biodegradable polymers, and they can take 50 to 450 years to degrade in the environment [10]. The high rate of population growth and economic development have led to the high consumption and production of plastics. Creating vast amount of plastic waste turned it into a massive problem for the authorities [1,11]. Over the years the global plastic production has increased, from about 2 million tons/year in 1950 to over 350 million tons/year cumulatively in 2015. The world produced 190 times more plastic compared to 1950 [2]. The inadequate disposal and deficient management of plastic waste have negatively impacted human beings and the environment. Less than 20% of plastic waste produced is recycled, and the others 80% end up in incineration, landfills and in the environment. The incineration of plastics at high temperatures produces heavy metals and harmful gases such as CO₂, CO and dioxins, which are toxic to human health [12]. The inadequate disposal of plastic in the soil is another problem, because some plastics contain additives, such as chlorine, which are harmful chemicals to the soil and water. Therefore, the disposal of plastic waste in landfills contributes to the degradation but nevertheless requires ample space and releases enormous amounts of CH₄ into the air. The enormous amount of plastics waste is a problem to the humankind and to the environment due to their negative impacts. The recycling of plastic waste into a new product is a form of management and safeguarding the ambient.

Polymer Polymers are high-molecular-weight materials composed of repeating subunits. These materials may be organic, inorganic, or organic-metallic, and synthetic or natural in origin. Polymers are any of a class of natural or synthetic substances composed of macromolecules that are multiples of monomers. The monomers need not all be the same or have the same structure. Polymers may consist of long chains of un-branched or branched monomers or may be cross-linked networks of monomers in two or three dimensions. Their backbones may be flexible or rigid. Some natural inorganic materials (e.g., the minerals diamond, graphite, and feldspar) and certain man-made inorganic materials (e.g., glass) have polymer-like structures. Many important natural materials are organic polymers, including cellulose (from Monomers; polysaccharide), lignin, rubber, protein (from amino acid), and nucleic

acids (from nucleotides). Synthetic organic polymers include many plastics, including polyethylene, the nylons, polyurethanes, polyesters, polyvinyl chloride, and synthetic rubbers [13]. Polymer structures can be represented by similar or identical repeat units. These are derived from smaller molecules, called monomers, which react to form the polymer. Polymers are not always straight chains of regular repeating monomers; sometimes they consist of chains of varying length or even chains that branch in multiple directions. Residual monomers are often found together with the polymers they create, giving the polymers additional properties. Propylene monomer and the repeat unit it forms in polypropylene are shown in Figure 1 [13].

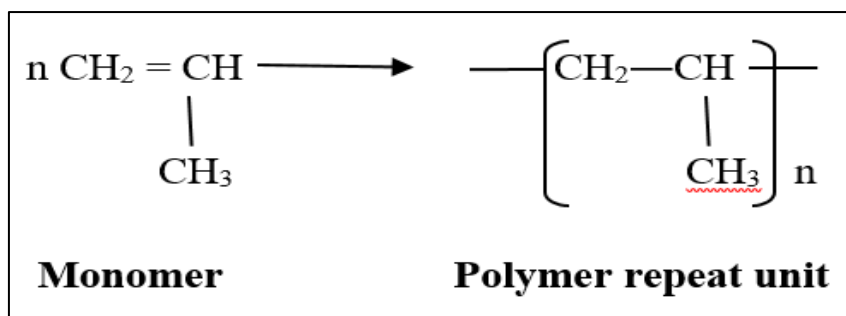


Figure 1: Propylene monomer and the repeat unit

The world is at a high rate of urbanization, which has led to the high demand for plastics. Plastics are a group of synthetic polymers. Due to its low cost, high molecular weight and durability is widely used in packaging, films, and containers [1, 2]. The plastics have become an indispensable material nowadays, but their extensive use has turned into a huge challenge. The enormous amounts of plastic waste have caused negative impacts to human health and the environment. In 2015, about 6300 million metric tons of plastic waste were generated [3].

There are serious problems associated with plastic waste. It is persistent and can take years to degrade in the environment, due to its chemical inertness, hydrophobicity and high molecular weight. The inappropriate disposal and lack of waste management are the main reason for the high production of plastic waste. As a consequence, some countries have banned and restricted plastics products. Land filling and incineration are the most used technique of plastic management, but both methods generate a lot of air pollution [4]. The demand for fossil fuels is increasingly growing, causing increasingly depletion of petroleum reserves, and efforts to find alternative fuels must be made. The high dependence on petroleum must be reduced immediately. Plastic is a material made from petroleum, so it can be converted into its original form [5]. The recycling is an alternative solution to convert plastic waste into a new product. The plastic waste recycling is divided in four different categories: primary (produces a new product with the same characteristics), secondary (produces a new product with deteriorated characteristics), tertiary (recover the chemical constituents of the plastics) and quaternary (recover the energy by incineration) [6]. The most attractive method is the chemical recycling or tertiary recycling, in which the waste polymer is converted into original monomers or others valuable chemicals components. The most popular process in chemical recycling of plastics waste is pyrolysis. The pyrolysis is a process that include a thermal breakdown of plastic waste in the absence of oxygen to produce a liquid product (gasoline and diesel range of hydrocarbons) known as pyrolytic oil, a gaseous product (non-condensable gases) known as synthesis gas and a solid product (elemental

carbon) known as char/residue [6]. The pyrolysis of plastic waste seems to be the most suitable method to solve the steadily increase amount of plastic waste and meeting the growing energy demand. The thermal and catalytic pyrolysis are great methods of plastic waste conversion, with economic feasibility and environmental sensitivity [7] Many published research papers have shown the potential of pyrolytic processes on production of liquid fuel from various types of plastics. The plastic waste is one of the most promising resources for fuel production, because of its high heat of combustion [8]. The main types of plastic present in municipal and industrial solid wastes are high-density polyethylene (HDPE), low-density polyethylene (LDPE), polypropylene (PP), polystyrene (PS) and polyethylene terephthalate (PET). They are highly used worldwide [9] This study aims to design an experiment to convert plastics waste namely HDPE to liquid fuel. Moreover, the pyrolysis process simulation will be performed using Aspen HYSYS software in order to investigate the appropriate operating conditions.

1.1.Objectives

The key objectives of the study were as follows:

1. Literature review of the process options for finding an environment friendly solution to increasing problem of waste disposal.
2. Design and fabrication of machine) pyrolysis reactor (to convert waste plastic into fuel oil.
3. Design and simulate a process of conversion of waste plastic into liquid fuel using ASPEN HYSYSv11 software, and study the key parameters on the pyrolysis process.

1.2.Literature Survey

The recovery and recycling of plastic waste disposed of in landfill has been the subject of much effort over the decades, as it is seen as a valuable resource and is high in the public's perception of what 'waste' is. Progress has been made in the mechanical recycling of post-commercial, industrial and pre-sorted post-consumer waste, but the recovery of value from low-grade mixed plastic waste has always presented technical and economic difficulties. The conversion of plastic into oil products requires the long polymer chains that are characteristic of plastics to be broken into shorter chains typical of compounds present in crude petroleum. This depolymerisation can be achieved by heating the materials to moderate or high temperatures, and zeolite catalysts (such as those frequently used in oil refineries) are helpful in increasing the rate of depolymerisation. The basic processes of depolymerisation are pyrolysis, gasification and thermal cracking. All of these processes have been in use in the coal, gas and petroleum refining industries for decades, and as such can be considered to be mature technologies. The use of plastic as a feedstock for these processes has been studied for 20 years, but its uptake has been limited by the relatively low price of oil and the lack of a credible collection infrastructure for this low-density, disperse-source feedstock. During the 1990s a series of demonstration plants were announced, only to disappear after a few years' operation. It is interesting to note that the majority of technology suppliers reported by Juniper in 20013 are no longer active in this field, having run out of money or sold the technology to organisations with access to the funds to continue process and project development. More recently, the increased price of oil and incentives in the USA for energy and fuels from biomass and waste have resulted in renewed activity in these areas. However, in the USA and Europe, there is a preference for investment and government funding (in

terms of research, development and final projects) for processes using biomass as a feedstock rather than non-biogenic waste materials. The main reasons for this are:

- The feedstock itself is more homogeneous, and therefore tends to create fewer process problems.
- There is an established collection mechanism, from either agricultural processing or forestry operations.
- The feedstocks are considered to be truly renewable, so can attract incentives aimed at reducing the impact of climate change, etc.

A literature review of process options and technologies for converting waste plastics to oil products was conducted. This was executed by Internet research directed at key websites, including those of universities, technology providers, industry associations and research bodies, as well as more general web searches. Studies by Aguado et al,[28], Schiers and Kaminsky [29], and the United Nations Environment Programme (UNEP) [30], indicated that four basic technologies were being offered as commercial plastic-to-oil-product processes in 2000:

- Fast pyrolysis to produce a synthetic crude oil;
- Liquid-phase catalytic depolymerisation to produce a synthetic diesel grade fuel.
- Gasification and Fischer–Tropsch synthesis to produce a synthetic diesel grade fuel.
- Gasification and fermentation to produce fuel-grade ethanol

More recently, Butler et al [31], provided a useful review of the current state-of-the-art processes for the conversion of plastics to liquid fuels and identified 24 commercial processes for the conversion of plastic into oil products. Many of these were reported as having an ‘unknown’ status, indicative of technical or financial problems causing development to stop, but there is a number of processes that still appear to be active. The American Chemistry Council [32], provides a useful review of plastic conversion to fuel processes in the USA, identifying 12 North American technology providers and 11 from the rest of the world. The US National Renewable Energy Laboratory is focused on the use of biomass as a potential feedstock, as it represents a renewable feedstock, which waste plastic does not. However, the report does provide useful information on biomass to liquid processes, including gasification with Fischer–Tropsch synthesis to diesel, [33], gasoline [34], and ethanol [35].

Processes for the conversion of plastics into oil products have been in development for over 20 years, but the low cost of oil has prevented these from becoming economically feasible. Recent increases in oil prices have caused a resurgence in interest in these technologies, within three basic classes of technology: pyrolysis, catalytic depolymerisation and gasification followed by chemical or biological synthesis. A total of 31 process technology suppliers were examined by a combination of web survey, telephone interview and e-mail correspondence. Each technology supplier was scored on the information gathered. Pyrolysis and catalytic depolymerisation technologies scored well on product yield, but less well on product quality. Conversely, gasification with synthesis technologies scored less well on yield, but give a higher quality product [36]. Within each class, there are plants operating at, or close to, commercial scale. None of these technologies has reached the stage where there are multiple commercial-scale operating plants. None of the plants is reported as routinely running at

commercial scale with low-grade ‘non-recyclable’ waste plastics, which are the target feedstock in this report [36].

2. Materials and Methods

2.1. Experimental work

2.1.1. Design requirements and considerations

1. The reactor must be able to withstand high temperatures
2. The reactor material must have low density so that the thermal resistance is low, and the plastic vaporizes more easily and more oil is obtained
3. The reactor must be off the sufficient size for maximum yield of biofuel
4. The moisture content of the plastics must be low to increase oil yield
5. The feed rate must be sufficient enough for maximum oil yield
6. The heating rate must be high for maximum yield

2.1.2. Design concept and selection

Various design concepts were examined, where the first configuration is shown in Figure 2.



Figure 2: First design arrangement

This was the original concept that was chosen for the project. However, this design proved to be ineffective because after fabrication no oil could be obtained from it. We discovered that one of the reasons for this was leakages in the reactor and pipe. We observed that as we commenced the pyrolysis process there were leakages in certain areas of the reactor particularly areas that were riveted and in the pipes where the pipe was connected to elbows. We tried to fix this by applying fillers to the areas where the leakage occurred but that proved to be ineffective. Although, there were leakages some of the gas still flowed through the pipe into the oil collector but the gas did not condense. All our efforts to fix this proved to be in vain hence, we decided a new design was needed.

2.1.2.1. Description of selected design

Figure 3 shows the next concept that was chosen, where it is decided to make a cylindrical vessel from a metal sheet and insert it into the metal container that we used for our last experiment.



Figure 3: Modified design arrangement

A mixture of sand and sawdust was used as an insulator, where it placed in the space between the two cylinders as a form of lagging to prevent heat loss in the reactor. The sand and saw dust mixture was mixed further with cement and used to cover the topside of the reactor wall; to prevent heat loss and gas leakage. The reactor was connected to a condensing tank using a pipe arrangement and the tank was connected to a plastic container filled with water to collect the biofuel.

2. 1.3. Method of construction

2.1.3.1. Fabrication of the Reactor

The metal sheet was rolled and welded to form a cylinder. The top and bottom of the cylinder was then covered by welding circular sheets on them. After the construction, the whole reactor was checked in order to avoid leakages on the reactor. This was done by putting water in the container and checking for points where water would leak out from. This is to ensure a safe and precise experiment as leakages can cause explosion and the experiment might not be able to achieve its aim. Two bores were made on the top surface of the cylinder one for the entrance and the other was bored with a diameter same as that of the pipe which the gas will pass through. Before the pipe was then welded to it, as shown in figure 4.



Figure 4: Fabrication of the Reactor

2.1.3.2. Lagging of the Reactor

After the cylinder was constructed, it was fixed into another cylinder of larger diameter as shown in figure 5. The space between the two cylinders was filled with a mixture of sand and sawdust in order for the reactor to be lagged properly so as to reduce heat loss. The top of the reactor was also lagged with a mixture of saw dust, sand and cement.



Figure 5: Lagging of the Reactor

2.1.3.3 Sealing of the Entrance

The aim of the construction of the reactor is to produce oil while the plastics is heated under the absence of oxygen. Since that is the case, the reactor must be air tight to avoid the flow of air (oxygen) into the reactor while the plastics are burning. In the course of constructing the reactor, the entrance which the plastics are to enter into the reactor was ensured to be tight using nuts and bolts to tighten the input opening of the reactor as shown in figure 6. However, the plastic was loaded in the reactor before it was sealed.



Figure 6: Sealing of the entrance

2.1.3.4. Construction of the Condenser

The gas that evolved from the reactor via the pipe from the burning plastics was directed to the condenser as shown in figure 7. The condenser was constructed by boring two adjacent holes on opposite surfaces on the plastic dispenser tank. Two pipes were connected to the both holes on the condenser; one connecting the condenser to the reactor and the other connecting the condenser tank to the collecting container.



Figure 7: Construction of the condenser

2.2 Process modeling

The software Aspen HYSYS was chosen for the simulation of HDPE waste plastic to fuel via pyrolysis. This is due to the software's exceptional capabilities in computing fundamental calculations in mass and energy balances, mass and heat transfers, liquid-vapour equilibriums, and chemical kinetics. Nevertheless, the results generated must be compared with similar and reputable research to validate the data obtained. The creation of this simulation model intends to produce a steady-state representative of the experiment for the conversion of HDPE wastes to fuel via thermal degradation induced by the chemical recycling process, pyrolysis. Doing so permits an insight into the respective product yield and composition. Furthermore, the process' response to fluctuations in operating conditions can also be monitored [19].

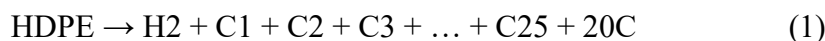
2.2.1 Assumptions made in the study

1. Steady-state conditions for the simulation process were implord.
2. The pyrolysis reaction transpires into a complete gas phase, and kinetically controlled.
3. The plastic waste is not contaminated and does not need a pre-treatment. It has the same proprieties as the virgin plastic.
4. The solid rest product, char, was assumed to be composed of carbon and ash.

2.2.2. Reaction sequence and kinetic parameters

Because the process of pyrolysis is relatively simple, the corresponding reaction sequence is also fairly straightforward. As aforementioned, waste plastic pyrolysis prevents the transpiration of any secondary reactions. Therefore, three constituent products emerge; carbon char and a combination of light and heavy volatile hydrocarbon fractions that can be condensed to form fuel products. However, the software requires the overall reaction equation for the process, which is significant to

environmental pollution via the thermal degradation of polymeric materials such as plastics, and possible emissions associated with them. A minor adaptation of the chemical components of degraded ethylene, obtained by Adeniyi and Adewale [7], permitted an indicative representation of HDPE degradation; this is demonstrated in Equation (1). Furthermore, the reaction is considered to only occur in the vapour phase due to the volatile nature of the pyrolysis products.



Some kinetic characteristics of the process are already known, such as the temperature and the universal gas constant. These subsequently need to be applied to the simulation, ensuring the appropriate equation is utilized. As depicted in Equation (1), the HDPE is under degradation and triggers gas release. This implies the constituent's reaction parameters will entail much more than the temperature and gas constant mentioned above. Activation energy, including its kinetic rate of degradation, is also significant in this as reported in the work done by Khan Academy [21], emphasizing the related association of activation energy with the thermal impact of the temperature and rate. The Arrhenius equation, which looks into activation energy, captures all these parameters. Hence, Equation (2) displays the Arrhenius rate calculation the software will perform and its further essential inputs [19]. The remaining kinetic parameters for this particular reaction were obtained from research conducted by Adeniyi et al. [19]. The values stated for the thermal degradation of HDPE to its chemical constituents are $A = 3.367 \times 10^{17} \text{ [s}^{-1}\text{]}$ and $EA = 279.74 \text{ [KJ/mol]}$.

$$k = Ae^{(-EA/RT)}$$

where k : rate constant (s^{-1}), A : pre-exponential factor (s^{-1}), EA : activation energy (KJ/mol), T : temperature (K), and R : universal gas constant (8.314 J/mol K).

2.2.3 .Selection of fluid package and chemical components:

Peng-Robinson was selected as the simulation's fluid package because of its similarities with the chemical dynamics and fluid properties of conversion-based reaction simulations and is geared towards oil and gas application as is the case with this study. To support this theory, Gutierrez et al [22] reported a similar scenario in which the Peng-Robinson thermodynamic package is reputable for petrochemical, oil, and gas processes as ascertained by the Property Method Selection (APMS). Furthermore, this simulation tool is known to give better and more accurate results at high temperatures and pressure than other common tools, since these operating parameters are high in this study [23]. Polymers cannot be generated in Aspen HYSYS; therefore, to replicate the process accurately, a hypothetical component of HDPE, the selected feedstock in this study with reference to Adeniyi and Adewale [7], was created. The hypothetical HDPE was given a base component of ethylene to inform the software of its fundamental hydrocarbon constituents. Succeeding this, the simulation was provided with data from Kusuktham and Teeranachaideekul [20], three vital properties of the HDPE: the density (0.97 g/cm^3), molecular weight ($200,000 \text{ g/mol}$), and normal boiling point (543 K). Once inputted, these values served as the foundation for the hypothetical component and the software could predict all the other vital physical and chemical properties of HDPE. The resulting products ensuing from the pyrolysis reaction were also added to the simulation. This included H_2 , carbon, distribution of chemical components within the fabricated products. Moreover, a reaction set was applied to the pyrolysis

reactor to notify the software that the hypothetical HDPE component (ethylene) would break down into its respective hydrocarbon foundations.

2.2.4 Setup of the Simulation

The simulation model aimed to maintain a simple process design in order to distinguish possible improvements and optimisations to the process economics. A 100 kg/h feedstock of hypothetical HDPE (ethylene) was fed into the reactor under ambient pressure and temperature conditions. This subsequently heated to 450 °C within the pyrolysis vessel to induce instantaneous vaporisation. Obeid et al. [24] utilised a 450 °C reaction temperature to pyrolysis HDPE into similar liquid fuels. The same reaction temperature of 450 °C is explored in this study. A continuous stirred tank reactor (CSTR) was employed to ensure a consistent throughput of feedstock was sustained. Research shows that the reaction rate associated with a CSTR is significant to its final output concentration (product), as opposed to the case for a PFR, which shares how the rate is very high at the inlet [25]. Furthermore, due to the absence of chlorinated plastics, it was possible to utilise this form of the reactor over others. Among the characteristics of a CSTR, the feedstock is characteristic of uniform composition throughout the reactor with the product constituting a similar composition [25], unlike a PFR or other reactor types. In addition to this, the condenser unit operation was incorporated into the process design to separate and isolate the desired syngas and pyrolysis oils. Figure 8 demonstrates the indicative process flow diagram employed on the simulation software to analyse the conversion of HDPE waste plastic (ethylene) to fuels via pyrolysis.

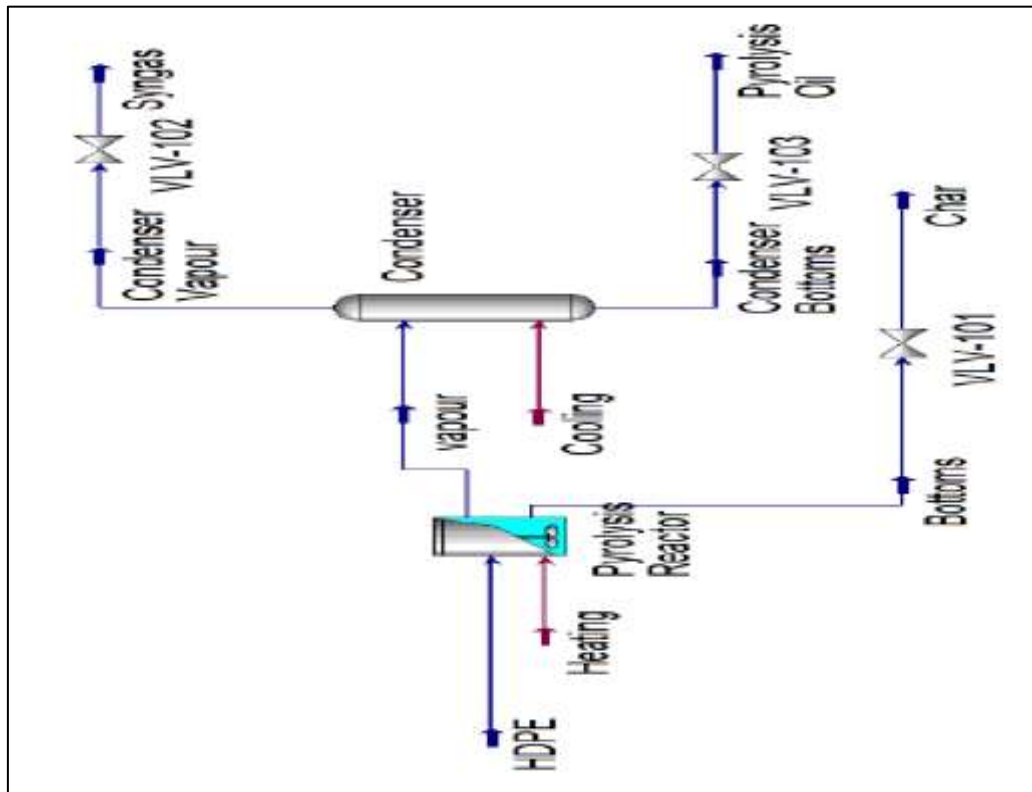


Figure 8: Aspen HYSYS process flow diagram for the simulation of HDPE pyrolysis

3. Results

3.1. Experimental results

The pyrolysis process was started. The reactor was placed on a furnace arrangement and heated up. After about 45 minute, gas began to form, which flows through the pipe into the condenser, where it is cooled using a cold water (ice), in which the fuel oil is condensed, and collected in a collecting tank. The entire process took about 3 hours, where three types of products were obtained, including the fuel oil, non-condensable gases, and carbon black.

The obtained fuel oil is shown in Figure 9. This oil showed the properties of a normal fuel in that it combusts just a normal fuel does.



Figure 9: Fuel oil appearance

The analysis of fuel oil is shown in Table 1, while the fractional distillation result of the fuel oil is shown in Table 2

Table 1: Analysis of fuel oil.

Tests	Results
Density (g/cm ³)	0.780
Specific gravity	0.780
API gravity	47.43
Viscosity (centipoises)	1.084
Kinematic viscosity (mm ² /s)	1.34
Flash point (oC)	45
Freezing point(oC)	-15
Net calorific value (MJ/kg)	40.3

Table 2: Different fractions contain in fuel oil.

Temperature Range (oC)	% Friction Oil recovered	Number of Carbon Atoms	Name
50-200	9	C6-C11	Petrol + Naphtha
200-300	20	C11-C18	Kerosene + Diesel
300-450	30	C18-C27	Lubricating oil + Fuel oil
450-500	36	C25-C30	Greases and Wax
Above 500	5	Above C35	Bitumen

Table 3 shows the standard specification of gasoline, diesel, and kerosene, where it can be seen clearly that the crude fuel oil produced from the waste plastic pyrolysis has a similar specification to the kerosene.

Table 3: Standard parameters of gasoline, diesel, and kerosene [27].

Parameters	Gasoline	Diesel	Kerosene
Density (g/cm ³)	0.736/0.725	0.834	0.780-0.82
Specific gravity	0.70	0.85	0.78
API Gravity	65	23-30	41.7-39.66
Viscosity (Centipoises)	0.7750-0.8394	2.0-4.5	0.9-1.5
Kinematic viscosity(mm/s ²)	5.0	3.77-5.0	2.2
Aniline point(C ⁰)	65	71	62
Flash point(C ⁰)	37.8-38	55-60	50-55
Watson Characterization constant	12.45	11.28	12.126
Freezing point (C ⁰)	-58	-54	-
Diesel index	83.44	54	59.88
Bromine number	60	1-10	-
Gross calorific value (MJ/kg)	45.6	43.5-55.7	46.5
Sulfur (%)	-	0.70	-
Net calorific value (MJ/kg)	42.8	41.1-42.9	43.5

3.2 Process simulation result

Figure 10 show the waste plastic degradation and conversion, where the conversion starts at around 490 oC to reach the maximum at around 670 oC.

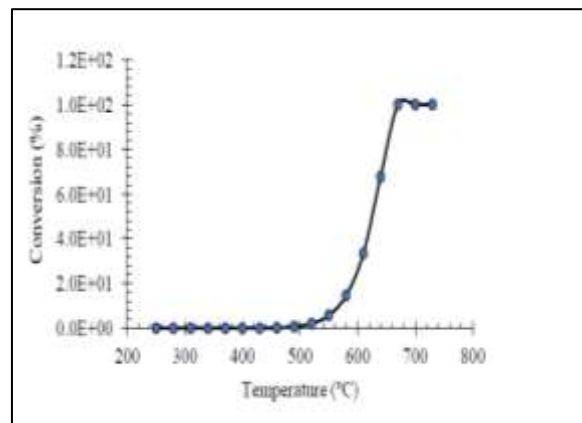


Figure 10: Waste plastic conversion profile

Succeeding the pyrolysis reaction, the simulation results obtained from a 100 kg/h feed rate and reactor temperature of 670 oC can be seen in table 4.4. An extremely high yield of pyrolysis oils is prevalent and is indicative of the highly efficient and effective nature of pyrolysis. A minor presence of non-condensable gases is also observed.

Table 4 Pyrolysis products yield

Pyrolysis Product	Composition	Weightpercentage(%)
Pyrolysis oil	C7–C25	82.79

Gases	H2, C1–C4, traces of C5 and C6	4.26
Carbon black	Elemental carbon only	12.95

Figure 11 shows the density profile of the waste plastic as a function of reactor temperature, where it can be seen clearly that the density of plastic start decreasing by increasing the temperature, means that the elastic deformation of the plastic is in progress.

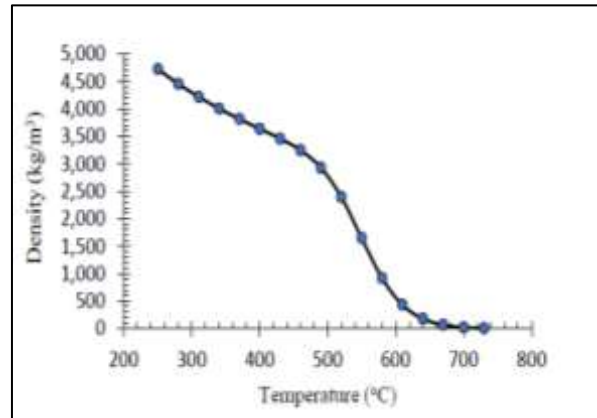


Figure 11: Waste plastic density profile

From figure 12 it can be seen that the molecular weight start decreasing at around 450 oC means that the decomposition reaction is started and the plastic starts to convert to gas.

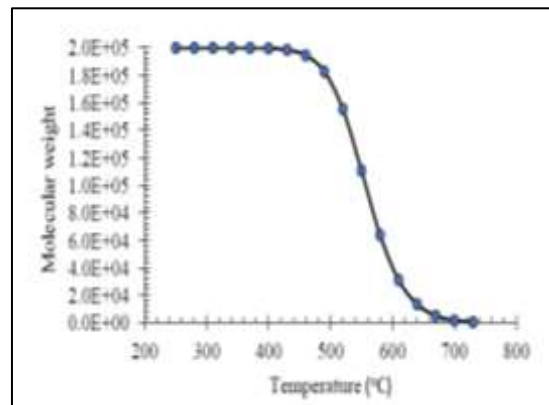


Figure 12: Waste plastic molecular weight profile

ABBREVIATION

PMS	Property Method Selection
CB	Carbon black
CSTR	Continuous stirred tank reactor
DNA	Deoxyribonucleic acid
FCC	Fluidized catalytic cracking
FO	Fuel oil
HDPE	High-density polyethylene

ISBL	Inside battery limit
LDPE	Low-density polyethylene
LF	Location factor
OSBL	Outside battery limit
PE	Polyethylene
PET	Polyethylene terephthalate
PFR	Plug flow reactor
PP	Polypropylene
PS	Polystyrene
PVC	Polyvinyl chloride
R&D	Research and development
RNA	Ribonucleic acid
SW	Steel wire
UV	Ultra-violate

REFERANCE

1. Kumar, S. (2011). Conversion of Waste High-Density Polyethylene Into Liquid Fuels. National Institute of Technology.
2. Okoro, F. E. (2019). Plastic Wastes To Energy : Pyrolysis Simulation By Thermogravimetry - Thesis To Obtain The Master Of Science Degree In Energy Engineering And Management (Issue November). IST Institute Superior Tecnico Lisbon, Portugal.
3. UNEP. (2018). Plastic Pollution - It's Time To Change. UN Environment Programme Report. www.unep.org/interactive/beat-past-pollution
4. Kumar, S., & Singh, R. K. (2013). Thermolysis of High-Density Polyethylene to Petroleum Products. Journal of Petroleum Engineering, 2013, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2013/987568>.
5. Efendy, M., & Kamarrudin, N. S. (2019). Pyrolysis of Plastic Waste as an Alternative Fuels in Spark Ignition. Engine International Journal of Emerging, December. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2019/097112019>.
6. Grigore, M. E. (2017). Methods of Recycling , Properties and Applications of Recycled Thermoplastic Polymers, 1–11. <https://doi.org/10.3390/recycling2040024>.
7. Adeniyi, Adewale, Osemwengie, S., & Ighalo, J. (2019). Production of Synthetic Fuels From High Density Polyethylene (HDPE) Waste Through Pyrolysis: Experimental And Simulation Approaches. Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara-International Journal of Engineering, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3722799>.
8. Anandhu, V., & Jilse, S. (2018). Pyrolysis Process To Produce Fuel From Different Types Of Plastic – A Review. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/396/1/012062>.
9. Onwudili, J. A., Insura, N., & Williams, P. T. (2009). Pyrolysis Composition Of Products From The Pyrolysis Of Polyethylene And Polystyrene In A Closed Batch Reactor : Effects Of Temperature And Residence Time. Journal of Analytical and Applied, 86, 293–303.
10. Cleetus, C., Thomas, S., & Varghese, S. (2013). Synthesis of Petroleum-Based Fuel from Waste Plastics and Performance Analysis in a CI Engine. Journal of Energy, 2013, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2013/608797>.
11. Andersen, M. (2017). Process Simulation of Plastic Waste to Environmental Friendly Fuel.
12. Asokkumar, A. (2016). Synthesis of Fuel From Waste Plastic a Project Report (Vol. 1, Issue January). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21630.64329>.
13. Bank, A. D. (2020). Waste to Energy in the Age of the Circular Economy: Best Practice Handbook (Issue November).
14. GFG. (2022). Classification of Polymers. <https://www.geeksforgeeks.org/classification-of-polymers/>

15. Kumar, A., & Gupta, R. K. (2003). Fundamentals Of Polymerr Engineering, Second Edition Revised and Expanded (Marcel Dek).
16. Aboulkas A, E. h. (2010). Thermal degradation behaviors of polyethylene and polypropylene. Part I: pyrolysis kinetics and mechanisms. Energy Conversion and Management, 51:1363–9.
17. Ahmad I, I. K. (2013). Catalytic efficiency of some novel nanostructured heterogeneous solid catalysts in pyrolysis of HDPE. . Polym Degrad Stab, 98:2512–9.
18. Abnisa F, W. D. (2014). A review on co-pyrolysis of biomass: an optional technique to obtain a high-grade pyrolysis oil. Energy Conversion Management, 71–87.
19. Adeniyi, A.G.; Eletta, O.A.A.; Ighalo, J.O. Computer aided modelling of low density polyethylene pyrolysis to produce synthetic fuels. Niger. J. Technol. 2018, 37, 945–949.
20. Kusuktham, B.; Teeranachaideekul, P. Mechanical properties of high-density polyethylene/modified calcium silicate composites. Silicon 2014, 6, 179–189.
21. Khan Academy. Activation Energy. Available online: <https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/enzyme-structure-and-catalysis/a/activation-energy> (accessed on 21 April 2023).
22. Gutierrez, J.P.; Benítez, L.A.; Martínez, J.; Ale Ruiz, L.; Erdmann, E. Thermodynamic Properties for the Simulation of Crude Oil Primary Refining. Int. J. Eng. Res. Appl. 2014, 4, 190–194.
23. Singh, L.K. Why We Use/Prefer PR (Peng Robinson) EOS for Aspen HYSYS Simulation and Modeling? Available online: <https://www.linkedin.com/pulse/why-we-use-prefer-pr-peng-robinson-eos-aspen-hysys-beng-ceng-micheme> (accessed on 21 April 2023).
24. Obeid, F.; Zeaiter, J.; Al-Muhtaseb, A.H.; Bouhadir, K. Thermo-catalytic pyrolysis of waste polyethylene bottles in a packed bed reactor with different bed materials and catalysts. Energy Convers. Manag. 2014, 85, 1–6.
25. Rosen, A. Reactor Design. Available online: https://sites.tufts.edu/andrewrosen/files/2013/09/reactor_design_guide1.pdf (accessed on 8 April 2023).
26. Zawia oil refinery, Technical department of material testing and analysis, April 2023.
27. Libyan Petroleum Institute, Standard specification of combustible fuels, No. 126, 20013,
28. Aguado, J., Serrano, D. and San Miguel, G. 2007. European trends in feedstock recycling of plastic wastes. Global NEST Journal, 9(1), 12–19.
29. Schiers, J. and Kaminsky, W. 2006. Feedstock recycling and pyrolysis of waste plastics: converting waste plastics into diesel and other fuels. Chichester: J Wiley & Sons.
30. UNEP. 2009. Converting Waste Plastics into a Resource: Compendium of Technologies. UNEP report.

http://www.unep.or.jp/Ietc/Publications/spc/WastePlasticsEST_Compndium.pdf (accessed 4 April 2013).

31. Butler, E., Devlin, G. and McDonnell, K. 2011. Waste polyolefins to liquid fuels via pyrolysis: review of commercial state-of-the-art and recent laboratory research. *Waste and Biomass Valorization*, 2, 227–255.

32. 4R Sustainability Inc. 2011. Conversion technology: a complement to plastic recycling. American Chemistry Council report.

<http://plastics.americanchemistry.com/Plastics-to-Oil> (accessed 4 April 2013).

33. Swanson, R.M., Satrio, J.A., Brown, R.C., et al. 2010. Techno-economic Analysis of Biofuels Production Based on Gasification. NREL Report NREL/TP-6A20-46587.

34. Phillips, S.D., Tarud, J.K., Bidy, M.J., et al. 2011. Gasoline from Wood via Integrated Gasification, Synthesis, and Methanol-to-gasoline Technologies. NREL Report NREL/TP-5100-47594.

35. Dutta, A., Talmadge, M., Hensley, J., et al. 2012. Techno-economics for Conversion of Lignocellulosic Biomass to Ethanol by Indirect Gasification and Mixed Alcohol Synthesis. Environmental Progress and Sustainable Energy. Special Issue: TC-Biomass 2011, The International Conference on Thermochemical Conversion Science, 31(2), 182–190; NREL Report No. JA-5100-52266.

36. Sam Haig, Liz Morrish, Roger Morton, Uchenna Onwuamaegbu, Peter Speller and Simon Wilkinson, Plastics to oil products - Final report, Zero Waste Scotland 2018. www.zerowastescotland.org.uk.

37. www.Alibaba.com, Industrial machinery.

A review of Strategies for Valorization of Mining, Construction, Demolition and Agricultural Wastes towards a Circular Economy

Nuha Ahmed Abobkr, College of Natural Resources, Aljufra University, Aljufra, Libya

Email: nab255897@gmail.com

Abstract

Waste production has increased because of growth in the worldwide economy, population, and urbanization. While waste valorization promotes the circular economy, effective waste management has an impact on the environment, public health, economy, and finances. Despite efforts toward decreasing waste, researchers investigate the impacts of phosphate mining, construction and demolition waste, and agricultural food waste on the environment, economy, and society. The paper reviews phosphate mining waste (PMW) valorization, including the mining process, waste characteristics, and sustainable management strategies such as dewatering, metal recovery, and using wastes in ceramics and building materials. Also, show strategies for valorizing Construction and Demolition Wastes (CDWs) involve selecting, processing, and substituting materials such as concrete, ceramics, plastics, textiles, glass, wood, and insulation in construction elements and materials. Moreover, illustrate the valorization of agricultural food wastes/ byproducts technologies such as Biorefinery, Extraction Methods, Nanotechnology.

Keywords: Dewatering; metal recovery; building materials; insulation; byproducts; biorefinery, extraction methods; nanotechnology.

1-Introduction

The world's waste production has significantly increased as a result of rapid urbanization, economic growth, and population growth, the World Bank indicates that a 70% rise in waste production by 2050. Waste disposal creates substantial hazards to the economy, environment, and public health (Wang et al., 2022, p. 127023). Waste valorization is the process of transforming materials wastes into beneficial products such as fuels, materials, and chemicals. Despite this concept has already been around for several years, interest in it is now rising again. The demand for sustainable and affordable management of waste treatments, the rapid depletion of natural resources, and an increase in landfilling and waste production globally are the main drivers of this issue (Arancon et al., 2013, p. 54). By implementing this strategy, Societies can reduce the amount of waste on landfills, also eliminate the pollution. Moreover, waste valorization promotes the application of a circular economy, where materials are reused, recycled, or transformed, thus reducing the reliance on limited resources and promoting environmental sustainability.

Phosphate Mining has driven modern technology's growth. Phosphate production surged 87% from 1994 to 2020, reaching 240 million tons. However, it brings socio-ecological hazards like heavy

metal leaching and acid mine drainage. Managing mine residues, stored in large volumes near mining sites, poses a significant challenge for extractive industries (Dabbebi et al., 2023, p. 11764). This review show valorization of phosphate mining wastes and demonstrates their characteristics in addition to sustainable management strategies such as dewatering and metal recovery, ceramics and building material applications, the review emphasizes their economic importance. The applications in ceramics and building materials indicate how waste might be turned into resources. These strategies can minimize their negative effects on the environment while improving materials science and resource efficiency, suggesting the need for additional research and implementation in the field of sustainability.

Construction and Demolition Wastes (CDWs) have significantly increased as a result of the construction industry's tremendous growth worldwide in recent decades. Depending on their origins (construction, renovation, or demolition), CDWs consist of a variety of materials, including metal, wood, concrete, and more. Buildings alone produces 850 million tons of solid waste each year in the European Union, or 31% of all solid waste produced (Kioupis et al., 2019). The valuation of construction and demolition wastes including concrete, ceramics, plastics, and other materials in building materials is explained in this review. Recycling these materials enables business industries to decrease waste and promote sustainable construction methods. Implementing this valorization strategies enables the construction industry preserve resources and the environment while also addressing waste management issues.

Agricultural food waste poses a global challenge, impacting the environment, economy, and society. Rapid population growth and consumption habits drive food waste. This waste, totaling approximately 1.3 billion tons annually, equals one-third of food produced for humans. It consumes nearly 30% of the world's agricultural land, exacerbating environmental effects from production (Capanoglu et al., 2022, p. 6787). This review shows how innovative methods such as biorefinery, extraction techniques, and nanotechnology can be used to emphasize agricultural food waste. These methods provide sustainable ways of minimizing food waste, generate products with additional value, and reduce their negative effects on the environment. Implementing such valorization strategies promotes the efficiency of resources and technological developments for a more sustainable future, while also mitigating waste management issues in the agriculture food industry.

2- Valorization of phosphate mining wastes:

The study of Dabbebi et al. (2023) provide an extensive review of the phosphate mining procedure, in addition to understanding of the characteristics of waste from phosphate mines and presenting waste management strategies (pp. 11765 - 11772) that are summarized in the following paragraphs:

2-1- phosphate mining process

Mining extracts mineral resources from the ground to recover valuable components, discarding gangue as waste, initiating commercial resource exploitation. Mining industries produce phosphate rock with 28%–31% P_2O_5 . Phosphate ore undergoes separation from gangue minerals via various processes. After on-site screening, beneficiation involves washing to remove unwanted minerals and concentrate the ore as shown in Figure (1). Phosphate ore processing involves size and chemical separation to extract phosphate from gangue. Initial sieving and hydro-cyclones separate particles.

Flotation isolates phosphate from gangue minerals, yielding phosphate sludge. Four waste types are produced: sand waste, primary phosphate mine slimes, phosphate tailing which are part of the material extracted from the earth crust and discarded during mineral separation processing with no economic value, and secondary phosphate mine slimes. These are deposited in tailing ponds.

2-2- Characteristics of phosphate mine waste includes

2-2-1- chemical composition

Phosphate mine waste (PMW) is a byproduct of the phosphate mining and beneficiation process, and its composition can significantly vary depending on the production process and the geological origin of the phosphate deposit. Understanding its composition is crucial for effective waste management and potential reuse applications, which comprise primarily SiO_2 , CaO , P_2O_5 , and Al_2O_3 , with minor elements including MgO , Na_2O , K_2O , Fe_2O_3 , and SO_3 .

2-2-2- Mineralogical composition

X-Ray diffraction and scanning microscopy with energy dispersive spectroscopy (EDS) determine PMW's mineralogical traits. Composition varies based on deposit stratigraphy, gangue minerals, and waste type. Studies identify fluorapatite, aluminosilicates (clays), zeolites, and minor phases like gypsum and pyrite.

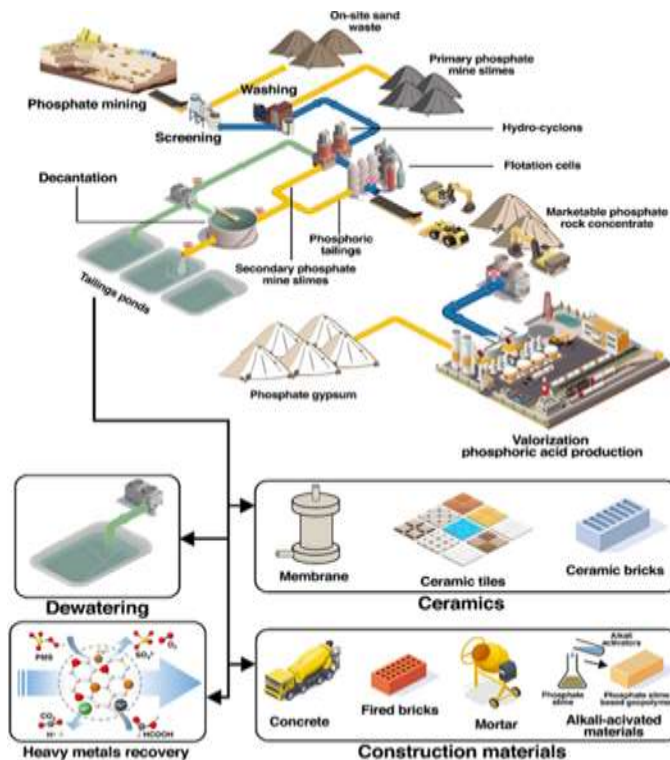


Figure (1) Description of phosphate mining process and the different wastes generated at each step from the mining to the valorization processes (Dabbebi et al., 2023, p.11766)

2-3- Waste management strategies

2-3-1- Dewatering

Water used in phosphate beneficiation processes, such as washing and flotation, is discharged with washing wastes into ponds. Recovery of this water is vital. It's recycled for mining or processing, also treated, or released into the environment. In washing process, it is crucial for industrial operations, water recovery methods are varied. Physical separation techniques such as centrifugation, often combined with chemical treatments (using flocculant, coagulants, or electrokinetic methods), are commonly used for dewatering. Since 1971, Florida phosphate slime was the main emphasis of dewatering method. Polyacrylamide flocculation agents were used in experiments, without or with agitation, in addition to additives such as gypsum or quartz. The results show that agitation speed, flocculation stages, additives, and filter media type have a significant impact on the settling percentage. For the purpose of separating solid from liquid in phosphate washing waste, several methods were developed and examined.

2-3-2- Heavy metal and phosphate recovery

High phosphorous content in tailings motivates secondary recovery attempts. Methods such as acid leaching, calcination, autoclave acidulation, flotation, and adsorption were explored. Secondary recovery is complex due to tailings' physical and mineralogical traits. Tailings are rich in heavy and rare earth metals such as Cd, Cr, Mn, Mo, Ni, Pb, U, V, Zn, and phosphorus. Studies suggest successful solvent extraction of Zn and Ni from phosphate slimes. Sulfuric acid was used to leach the slime, and P_2O_5 was extracted from the acid leachate using amine and alcohol as solvents. The slime was subsequently calcined in the temperature range of (871°C –1093°C) and dissolved in mineral acid to produce phosphoric acid. But it took a lot of energy to use this approach. Additionally, autoclave acidulation was used, which extracted more than 90% of PO_5 at 175°C. The clay fraction was consolidated by acid treatment, and phosphogypsum crystals were produced by prolonged leaching. The hydrocyclone size and standard acidulation process technology, which promotes easy manipulation of the phosphate waste. But selecting the flocculation, sizing, flotation, and bioleaching seems to be the best approach for an effective phosphate recovery.

2-3-3-Ceramics application

Several studies show that between 50% and 80% of the mass of phosphatic slime is comprised of clay minerals. By using black shale, soft interlayer, and phosphate waste as additives, researchers investigated into the preparation of ceramics. For example, they used a single factor experiment to examine the effects of several parameters, that include preheating temperature, preheating time, sintering temperature, and sintering time. In addition, they varied the percentage of waste by combining phosphate waste with kaolin to produce bricks. At 1200°C, the compressive strength reached its peak, resulting in 25%–50% phosphate waste. This demonstrates the way waste materials can be used to make ceramics, and under certain conditions, the strength of the final product can be increased.

2-3-4- Building materials

They generated lightweight aggregates using the phosphate slime. The slime was dewatered using a procedure that produced 50% solids with fibers and flocculent. After the mixture was extruded, it was fired in a kiln at 900 °C. Additionally, they investigated the application phosphate sludge. For example, they examined the treated Moroccan phosphate sludge as a lightweight aggregate when

combined with swelling clay up to 30% by weight. The formation of the gehlenite phase is enhanced by the addition of clay, according to the results. The material's characteristic was controlled by one parameter: temperature. The microstructure and density of the generated material are also impacted by the fluorapatite phases. In order to create cement mortars, researchers investigated how phosphate slime changed the properties of alkali-activated aluminosilicates. The results show that adding phosphate sludge to cement as an admixture increases its compressive strength and shrinkage. Furthermore, the waste was utilized as a binder for alkali-activated materials after being thermally treated at 750 and 900 degrees Celsius to increase its reactivity. The findings demonstrate that alkali activation was effective without the use of heat treatment, and additionally, the final products' compressive strength was enhanced by calcination at 750 °C.

3- Valorization of Construction and demolition wastes

Kioupis et al. (2019) illustrate how materials such as concrete, ceramics, plastics, textiles, glass, wood, and insulating materials are valued and utilized in construction. They demonstrate this by show these materials were selected based on their specific properties and characteristics that make them suitable as conventional and innovative construction elements and materials are presented in the following paragraphs:

3-1- Geopolymer layer

Geopolymer layer is utilized as a lightweight construction element, providing impact resistance and resilience to the entire building block. Ceramic wastes (bricks and tiles) are considered as the most promising candidates for geopolymerization because they contain high amounts of SiO_2 and Al_2O_3 . The activation solution was prepared by alkaline dissolution of glass waste as shown in Figure (2) in order to replace widely used commercial products, lowering the energy and cost requirements for geopolymer production. CDW bricks as shown in Figure (2) were more reactive compared with CDW tiles. Laser granulometry was applied to determine the fineness of ceramic wastes, revealing a mass median particle diameter (d_{50}) that was approximately 20 μm .

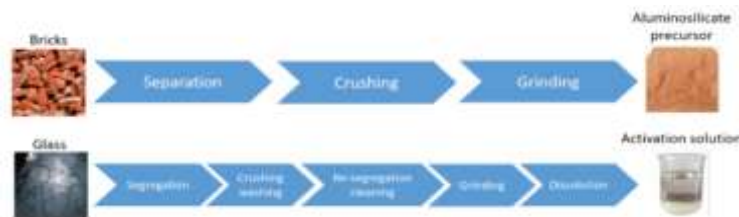


Figure (2) CDW precursors for the development of geopolymers (Kioupis et al., 2019)

3-2- Reinforcing fibers

Plastic and wood wastes were processed to produce fibers that could be used as reinforcement in the cementitious, insulating, and adhesive materials of the building block. The building used two different families of polymer wastes to develop polymeric fibers: polyethylene (PE), polyvinyl chloride (PVC), and polyethylene terephthalate (PET). The materials were characterized through chemical, thermal, and extrusion tests. The received pellets were milled to reduce their diameter, ensuring that material feeding during extrusion runs smoothly. The polymeric fibers' extrusion, spinning, and cutting processes were then optimized to achieve the required filament diameter. Moreover, PE and PET fibers

were produced, while PVC implied low melt stretching, which hindered fiber production. The wood fibers were used as reinforcing agents, the processing of these fibers is presented in Figure (3).



Figure (3) Processing of the wood fibers (Kioupis et al., 2019)

3-3- Processing and production of aggregates

CDW concrete was employed as well in the production of recycled aggregates impregnated. These materials can be used to increase the energy efficiency associated with conventional and innovative building materials. In terms of processing, waste concrete underwent a beneficiation process to separate mortar from coarse aggregate. After that, a macro encapsulation process was developed and tested by applying various kinds of thermal performance tests.

3-4- Recycling aluminum & extrusion of aluminum structural elements

The aluminum recycling process already accounts for 80% of aluminum products on the market which includes (aluminum packaging, window and door profiles, car parts, aluminum constructions, etc.). Aluminum scrap is utilized in the building for constructing the metallic frame of the panel, which is the primary structural element of the multifunctional panel. These aluminum profile elements are composed of more than 90% recyclable aluminum. Figure (4) illustrates the aluminum recycling processes which implemented to produce the construction profile for building panel frame, and includes technological details. The design efforts resulting in an aluminum profile solution that requires into consideration the both structural and thermal aspects.

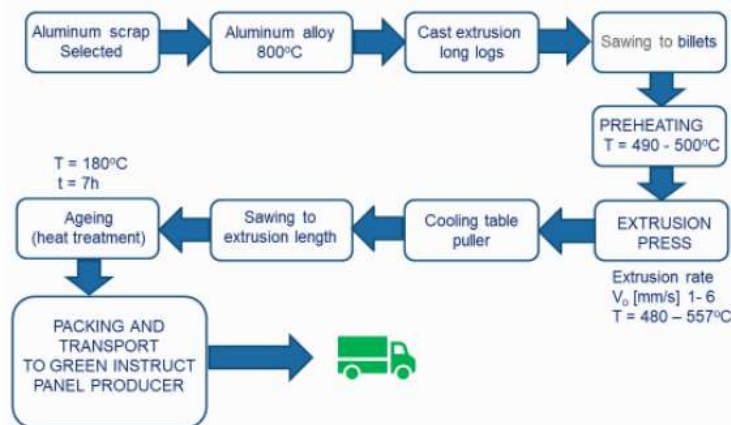


Figure (4) Recycling process of aluminum (Kioupis et al., 2019)

4- Valorization of agricultural food wastes/ byproducts

Capanoglu et al. (2022) work show an innovative way that we can transform agricultural waste and byproducts into valuable resources, they emphasize several technologies that play a crucial role in this valorization process: Biorefinery, Extraction Methods, and Nanotechnology (pp. 6790 - 6792) which are illustrated in the following paragraphs:

4-1- Biorefinery for Agricultural Food Wastes/Byproducts

The global bioeconomy can benefit from the effective valorization of byproducts obtained during biomass production, such as agricultural residues, food processing waste, and food residuals. The scientific community has quickly accepted biorefinery as a feasible alternative, that includes recycling food waste to produce energy and commercial products. Anaerobic digestion, fermentation, and composting are some of the biotechnological techniques used to convert abundant and low-cost waste biomass into biorefinery products like biofuels, biomass biofertilizers, bioplastics, and secondary chemicals. Food waste management utilizing the biorefinery concept has beneficial impacts on the environment because it decreases greenhouse gas emissions, reduces the environmental impact of disposal, and is more independent of the use of fossil-based sources for fuel generation.

4-2- Biofuel

Biofuel, which can be solid, liquid, or gaseous, is defined as energy produced from biomass and its refined products, such as bioethanol, biodiesel, biokerosene, natural gas, etc. Because of the issues associated with the production and sustainability of petroleum and coal-based fuels, biofuel production is gaining popularity around the world.

Biodiesel, which is fatty acid methyl ester, is produced from several plant oils, including soybean, rapeseed, and canola, by direct or indirect transesterification. The application of low-cost food waste in biodiesel production. They obtained the lipids by the fungal hydrolysis of food wastes, and these lipids are transesterified to generate biodiesel. Anaerobic digestion of agro-food biomass residues yields biogas, which is similar to biomethane/hydrogen/hythane, another biofuel and renewable energy source. Enhancing the anaerobic digestion process used in biogas production was the focus of a study on biogas production from food waste. They came to the conclusion that using ultrasound in anaerobic digestion and food waste pretreatment practically increases biogas yield in a shorter period of time. By degrading food waste, an experimental solid-state microanaerobic digestion method has been implemented to valorize it. Anaerobic digestion becomes a low-energy, low-water process due to the use of this technology. The solid-state microanaerobic digestion process produced 143 L/kg of methane; it has the potential to be enhanced to increase its applicability and optimize its process conditions. An additional common biofuel is bioalcohol, which has been proposed as a new alternative liquid fuel due to its characteristics comparable to petroleum. It is the most widely available transportation fuel that is carbon neutral and suitable for internal combustion engines. The most widely used bioalcohol, ethanol is produced by the microbial fermentation of a wide range of feedstocks, which includes potatoes, molasses, corn, Stover, wheat, sugar cane, bagasse, sugar beet, grain, switchgrass, barley, and numerous other substances that contain carbohydrates.

4-3- Valuable Biomaterials

Agricultural food wastes and byproducts can also be used to produce biopolymers, bioplastics, biofertilizers, enzymes, organic acids, and single-cell protein (microbial biomass) through various processes such as fermentation and composting. The food, beverage, chemical, cosmetics, and pharmaceutical industries are all using these important biomaterials. Enzymes are important ingredients of many products and procedures, and because of their high yield, moderate reaction conditions, limited byproduct formation, and specificity against both substrate and product, they have a significant role in the industry. The costs of raw materials may account for up to 30% of the total cost

of producing enzymes. Consequently, by using food wastes and byproducts is an effective strategy to decrease the cost of the raw materials required to produce enzymes. Additionally, it minimizes waste production and eliminates its harmful effects on the environment. Many studies have been conducted on how to obtain enzymes from food waste and byproducts. For example, α -amylase from coffee wastes by solid-state fermentation with a fungal strain of *Neurospora crassa*. Also, glucoamylase from food waste by submerged fermentation with *Aspergillus niger*, and lipase from melon wastes by solid-state fermentation with *Bacillus coagulans*, were recovered.

4-4- Extraction Methods of Valuable Compounds from Agricultural Food Wastes/Byproducts

There are various benefits to extracting natural biopolymers, phytochemicals, and biobased molecules as opposed to synthesizing them from petroleum-based chemicals. The bioactive qualities of these compounds are preserved during extraction from natural sources, assuring increased efficacy and less environmental impact. In general, the process is more environmentally friendly since it uses fewer fossil fuels and releases less greenhouse gases. Similar to food additives, nutraceuticals, and cosmetics, these biobased products can be classified as valuable commodities once they have been extracted. Their significance and adaptability are emphasized by this classification, which also highlights their potential for use in a variety of industries for environmental, health, and wellness applications. We can encourage a more environmentally responsible method of producing necessary biobased products by utilizing natural extraction techniques.

4-5- The extraction techniques can be divided into conventional and nonconventional

Temperature, agitation, and organic solvents such as methanol, ethanol, and acetone are characteristics of the conventional methods, which include solvent extraction, Soxhlet, maceration, and hydrodistillation. For example, phenolic compounds from agro-food industrial byproducts can be extracted using a simple to utilize, inexpensive, and sustainable method known as NADES. The versatility of the technique is demonstrated by the effective application of this eutectic solvent, which was produced by mixing lactic acid, glucose, and water, to byproducts from onions, olives, tomatoes, and pears. The food industry may become more interested in applying deep eutectic solvents to recover new, high-quality products and functional ingredients through sustainable development food waste extraction. Organic applications of solvents and non - conventional methods with lower energy consumption have positive effects for the environment. Highly investigated novel thermal and nonthermal extraction techniques include those that use ultrasound, pulsed electric field, pressurized liquid, supercritical fluid, microwave, and enzyme - assisted. In order to valorize valuable compounds obtained from agricultural food wastes, knowledge about extraction processes and how to optimize them provides a great opportunity to design and develop novel, useful products at the industrial level. A technique developed to study, design, create, synthesize, apply, and manipulate materials, devices, and functional systems through the application of control of materials using nanoscale is identified as nanotechnology. Techniques for micro- and nanoencapsulating biomass wastes have been implemented recently to improve their stability, solubility, and bioavailability. Edible nanoparticles, which are composed of proteins, carbohydrates, lipids, phospholipids, or surfactants and have a maximum particle size of 500 nm, are used in various processes such as freeze-drying, spray drying, coacervation, crystallization, molecular encapsulation, extrusion, and electrostatic extrusion to encapsulate phytochemicals and improve their stability, bioavailability, bioactivity, and dispersibility.

Nanotechnological methods have the potential to produce novel and useful products because they increase the stability, bioaccessibility, and bioavailability of bioactive compounds, particularly in the food industry.

5- Conclusion

Although minerals provide us with numerous benefits in our daily lives, it's vital to be aware of the negative impacts involved in their extraction and processing. The complicated treatment procedures required to transform minerals into their finished products produce a significant amount of waste, which causes problems with land occupation and storage capacity. We manage a chance of making environmental problems worse if we don't ensure the chemical stability of these wastes. Thus, minimizing the negative effects of mineral use on the environment requires sustainable practices and legal waste management.

The review discusses research on the beneficial of phosphate mining wastes, emphasizing sustainable methods such as metal recovery and dewatering and their applications in building materials and ceramics. Researchers concentrate on enhancing recycling techniques for the preservation of resources and the environment, in addition to adding a value to phosphate waste. In the same way, the review includes the additional value of construction and demolition wastes in building materials, promoting the implementation of circular economy concepts, and emphasizing sustainability in building methods. It also investigates on how agricultural waste can be positively transformed using technologies such as nanotechnology and biorefineries, demonstrating the potential to manage social, environmental, and economic issues while improving nutrition and reducing waste production. According to the review, government support is essential to develop facilities and technology for effectively utilizing food waste and minimizing risks in order to improve sustainability in the food industry.

6- Summary

The review emphasizes precisely how different waste materials are becoming more and more beneficial, particularly in the fields of phosphate mining, constructing and demolition, and agriculture. Researchers have made significant progress in developing sustainable management strategies for such wastes, concentrating on methods such as metal recovery and dewatering for phosphate mining wastes, recycling of building materials such ceramics and concrete, and biorefining and extraction methods that transform agricultural waste into beneficial resources. The emphasis on the evaluation demonstrates how crucial beneficial environmental methods and sustainable resource management have become. Negative effects on the environment can be decreased while preserving essential resources by recycling and reusing waste materials. In accordance with the circular economy's concepts, this strategy promotes sustainability and resilience throughout a variety of industries. Effective recycling methods that not only address environmental issues but also support through resource preservation are the primary objective of efforts in the phosphate mining industry. Similar to this, the purpose of waste management for construction and demolition is to mitigate the negative effects of waste disposal by using these materials in building processes. Furthermore, transforming agricultural waste into useful resources helps with waste management and presents chances to improve nutrition and decrease waste generation in the food industry.

7- Recommendation

Government policies, rules, and motivations play a major role in the industry that benefits from the encouragement of waste valorization. By providing funding and establishing supportive frameworks, governments promote innovation and economic growth while improving environmental sustainability. Policies that encourage the use of innovative waste management strategies by businesses and industries not just construct infrastructure but also integrate sustainable practices into greater economic strategies. It is important that companies, academic institutions, and government organizations work together. By using knowledge to maximize waste valorization, this collaboration moves the economy toward the concept of a circular economy. By reusing and recycling waste, this approach minimizes its negative effects on the environment through decreasing the need for landfills and incinerators. Such programs, which attempt to reduce climate change and preserve natural resources, are in line with the global sustainable development goals. When everything is considered, government-led waste valorization applications not only address environmental issues but also encourage economic development and reinforce cohesiveness in society. Governments play a crucial role in encouraging environmentally friendly methods that benefit the environment and the economy through the establishment of a supportive environment.

References:

- Arancon, R. a. D., Lin, C. S. K., Chan, K. M., Kwan, T. H., & Luque, R. (2013). Advances on waste valorization: new horizons for a more sustainable society. *Energy Science & Engineering*, 1(2), 53–71. <https://doi.org/10.1002/ese3.9>.
- Capanoglu, E., Nemli, E., & Tomas-Barberan, F. (2022). Novel approaches in the valorization of agricultural wastes and their applications. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(23), 6787–6804. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c07104>.
- Dabbebi, R., Perumal, P., & Moukannaa, S. (2023). Management and valorization of phosphate beneficiation slime: a critical review. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(10), 11763–11776. <https://doi.org/10.1007/s13762-023-04901-0>.
- Kioupis, D., Skaropoulou, A., Tsvivilis, S., & Kakali, G. (2019). Valorization of various construction and demolition waste streams as precursors or additives of construction elements and materials. 12ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής. http://12pesxm.chemeng.ntua.gr/final_papers/MN0575.pdf.
- Wang, X., Li, C., Lam, C. H., Subramanian, K., Qin, Z., Mou, J., Jin, M., Chopra, S. S., Singh, V., Ok, Y. S., Yan, J., Li, H., & Lin, C. S. K. (2022). Emerging waste valorisation techniques to moderate the hazardous impacts, and their path towards sustainability. *Journal of Hazardous Materials*, 423, 127023. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.127023>.

Sewage Water Treatment and Its Impact On Libya

Imad Masud Granat, Granat Chemical and Energy Solutions Company, Larvik, Norway

info@scse.no/ 004746278793

Abstract

This paper highlights the importance of sewage water treatment and provides description of its concept, types of sewage water, top sewage water treatment systems, impact of sewage water on the environment, health, and economic. Also, it presents a project the company worked on, and field visits to some locations in the desert of Libya. The results indicate that there are many problems such as: an environmental pollution surrounding the visited areas which were dilapidated and inoperable, as a result of in an improper disposal of the industrial waste, the contaminated water may seep to the ground water, which subsequently leads to significant contamination that harms humans and the environment, absence of trained personnel on how to operate the stations. The most important recommendations are; installing wastewater treatment stations with exclusive advanced technologies, and creating green belts around them , which will serve as environmental protectants from pollutants and desertification.

Keywords: Sewage water; Environmental pollution; Evaporation Basins; Eutrophication; biological treatment.

المخلص

تعرض هذه الورقة وصفاً لمواضيع مهمة حول مياه الصرف الصحي مثل: مفهوم معالجة مياه الصرف الصحي ، وأنواع مياه الصرف الصحي ، وأنظمة معالجة مياه الصرف الصحي الحديثة، وتأثير مياه الصرف الصحي على البيئة والصحة والاقتصاد. كما أنها تقدم مشروعاً عملت عليه الشركة ، وزيارات ميدانية لبعض المواقع في صحراء ليبيا التي لديها بعض المشاكل. نتيجة للتخلص غير السليم من النفايات الصناعية ، والتي سيؤدي تسربها لتلوث المياه الجوفية ، مما يؤدي لاحقاً إلى تلوث كبير يضر بالإنسان والبيئة ، ومن النتائج التي تم التوصل إليها تهالك المحطات الموجودة بالمناطق التي تم زيارتها وعدم صلاحيتها للعمل ، إضافة إلى عدم وجود موظفين مدربين على كيفية تشغيل المحطات. وكانت التوصية الأكثر أهمية هي تركيب محطات معالجة مياه الصرف الصحي بتقنيات متقدمة حصرياً لتعمل كحماية للبيئة من الملوثات وإحاطتها بحزام أخضر من المسطحات الخضراء لتعمل كحماية للبيئة من التصحر.

الكلمات المفتاحية: مياه الصرف الصحي؛ التلوث البيئي؛ أحواض التبخر، العلاج البيولوجي

1. Introduction

- 1.1 Wastewater is composed of roughly 99% water and 1% organic and inorganic compounds in the form of submerged and suspended particles. Protein, cellulose, fatty acids, and inorganic elements are suspended, whereas alcohol, acidic fats, and amino acids are dissolved.
- 1.2 The pH of residence wastewater ranges from 6.7-8, however the pH of industrial wastewater varies depending on its chemical components.
- 1.3 The microbes found in wastewater are classified as fungi, bacteria, protozoa, viruses, and cyanobacteria. It has become fundamental to benefit from wastewater for everyday use, given that specific technology has been invented to purify wastewater to guarantee wastewater can be reused

in manufacturing facilities, agricultural facilities, and other facilities. From the initial purification to final precipitation, the water treatment system goes through a series of processes to ensure that pristine water is obtained free of any pollutants.



Figure1: Wastewater

2. Objectives

- 2.1 The general objective is to identify the types sewage water treatment.
- 2.2 Highlights the impact of sewage water on Libya.

3. Material and Methods

A sample of waste water was taken from the target sites in the Libyan desert and sent to a biological lab, (wtl) for the following tests:

Table no. 1: Testes requested

No	Test Requested
1	pH
2	Total Suspended solids (TSS)
3	Biochemical oxygen(BOD5LBOD7)
4	Chemical oxygen usage(COD)
5	Total Nitrogen(Nt)
6	Total phosphate(Pt)
7	Oil and grease
8	Nitrate test
9	Nitrite test
10	Chhlorides(CI)
11	Plomb (Pb)
12	Mercury(Hg)
13	Copper(Cu)
14	Manganese(Mn)
14	Zin (zn)
16	Cadmium(cd)
17	Chromium(cr)

Source: The researcher

4. Literature Review

4.1 Sewage Water Treatment Concept

- 4.1.1 Sewage water treatment is a process that removes contaminants from wastewater, making it safe to release back into the environment or reuse.
- 4.1.2 Good and effective wastewater treatment is one of the most important means and methods of protecting environment from pollution, as following a correct treatment process provides the safe and correct disposal of this water and its safe recycling within the environmental system.

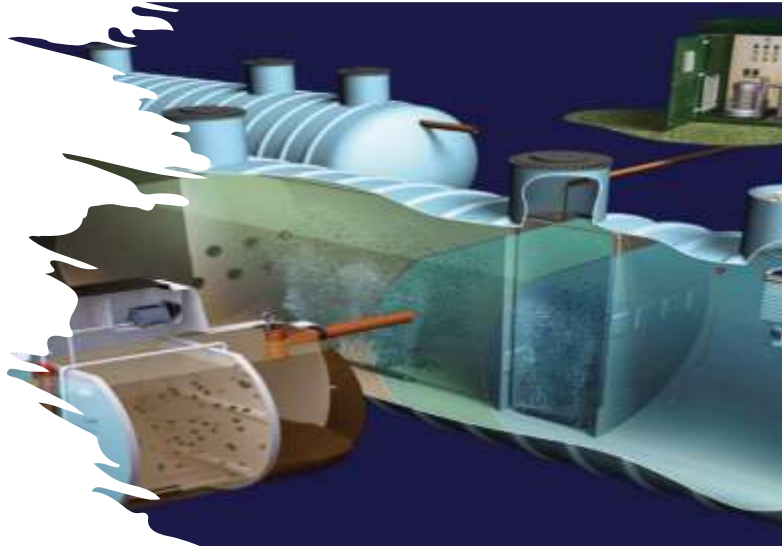


Figure2: Sewage water treatment process

4.2 Types of Sewage Water

- 4.2.1 **Domestic Sewage:** This is wastewater generated from households, including water from sinks, toilets, showers, and washing machines.



- 4.2.2 **Infiltrating and flowing water:** is the water that infiltrates into sewage networks from groundwater wells, broken pipes or pipe connections, as well as rainwater that penetrates through manholes and drains.



- 4.2.3 **Industrial Wastewater:** Produced by industries and manufacturing processes, it often contains pollutants specific to the industry, such as heavy metals, chemicals, and organic compounds.



- 4.2.4 **Agricultural Runoff:** Water containing fertilizers, pesticides, and animal waste that runs off from agricultural lands into water bodies or municipal sewage systems.



4.2.5 **Commercial Sewage:** Generated by commercial establishments like restaurants, hotels, and offices, it may contain food waste, detergents, and other chemicals.



4.3 Top Sewage Water Treatment Systems

- 4.3.1 Effluent Treatment Plants (ETP): ETPs are designed to treat industrial wastewater, generated from manufacturing processes.
- 4.3.2 Sewage Treatment Plants (STP): STPs are facilities that treat domestic or municipal wastewater, also known as sewage, collected from residential, commercial, and institutional sources.
- 4.3.3 Combined Effluent and Sewage Treatment Plants (CETP): CETPs are specialized treatment facilities that handle both industrial effluent and domestic sewage from multiple sources within a specific industrial area or cluster.
- 4.3.4 Activated Sludge Plant (ASP): ASPs are a common type of secondary treatment system used in sewage treatment plants.

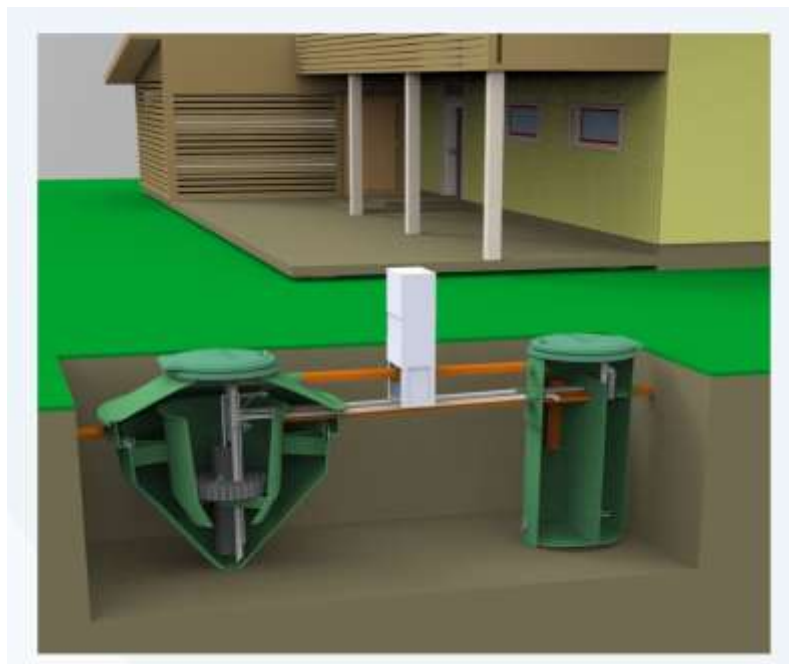


Figure3: Sewage Water Treatment Systems

4.4 Impact of Sewage Water on the Environment

- 4.4.1 Water pollution: Wastewater often contains pollutants such as organic matter, nutrients (e.g., nitrogen, phosphorus), heavy metals, pathogens, and synthetic chemicals.

- 4.4.2 Eutrophication: Excessive nutrients, particularly nitrogen and phosphorus, present in wastewater can lead to eutrophication in water bodies. Algal blooms deplete oxygen levels in water, leading to fish kills and the degradation of aquatic habitats.
- 4.4.3 Contamination of soil and sediments: Wastewater may contain contaminants that can infiltrate and accumulate in soil and sediment, posing risks to terrestrial ecosystems and groundwater quality. affecting plant growth, soil fertility, and ecosystem health.
- 4.4.4 Harm to wildlife: Pollutants in wastewater can directly harm aquatic organisms and wildlife. Toxic chemicals, heavy metals, and pathogens can bioaccumulate in aquatic food chains, leading to reproductive abnormalities, reduced biodiversity, and population declines in aquatic and terrestrial species.



Figure 4: Water pollution

4.5 Impact of Sewage Water on the Health

- 4.5.1 Wastewater promotes the propagation of bacteria and pathogens, which threatens human health and increases the risk of developing fatal illnesses. The microbes found in wastewater cause an assortment of diseases, the most common of which are intestinal inflammation, small intestine ulcers, cholera, typhoid, respiratory infections, fever, and jaundice, meningitis, paralysis and rare cardiac diseases, while protozoa cause diarrhea, amoeba, liver disease, and other ailments.
- 4.5.2 Microbes consume dissolved oxygen in water, which causes the death of aquatic species, the growth of mold in the water, and the spread of unpleasant odors, an imbalance in biodiversity, also soil pollution occurs when wastewater leaks and enters agricultural areas.



Figure5: death of aquatic species

4.6 Economic Impact Of Sewage Water

4.6.1 Treatment of wastewater and recovery of byproducts in the aquaculture industry.



4.6.2 Segregation of contaminants that might have an impact on the marine ecosystem



4.6.3 Collecting essential components present in water, such fat, oil, and particular fragments that can be processed into fishmeal and various other byproducts.



4.6.4 Exporting fish to European countries after having the sewage water treated.



5. A Project the Company Worked on

One of the issues that faced SCSE when treating wastewater was ground water mixing with the wastewater, the company therefore had to use (evaporation basins) to treat the water.



Figure 6: Ground water mixing with the wastewater

5.1 What are Evaporation Basins?

Evaporation basins can be utilized for groundwater treatment in areas where groundwater is contaminated with various pollutants, by allowing the water to evaporate under controlled conditions,

these basins help concentrate the contaminants and solids present in the water, making it easier to treat and dispose of the remaining sludge.



Figure7: Evaporation basins

5.2 How do Evaporation Basins Work

- 5.2.1 drainage systems and directed into the evaporation basin.
- 5.2.2 The contaminated groundwater is then introduced into the evaporation basin, which is typically a shallow, lined depression or series of ponds.
- 5.2.3 Once in the basin, the contaminated groundwater is exposed to air and sunlight. Evaporation occurs naturally as the water surface area is maximized in the shallow basin, and the heat from the sunlight increases the rate of evaporation.
- 5.2.4 As the water evaporates, pollutants present in the groundwater become more concentrated in the remaining water.
- 5.2.5 Eventually, the water evaporates completely, leaving behind a concentrated residue or sludge containing the pollutants. This residue may need to be further treated or disposed of properly.
- 5.2.6 Throughout the evaporation process, the quality of the water and the concentration of pollutants are monitored regularly to ensure effective treatment and compliance with regulatory standards.
- 5.2.7 Once the evaporation process is complete, the concentrated residue may be removed from the basin and disposed of according to regulations.

Evaporation basins for groundwater treatment are often used in conjunction with other treatment methods, such as; filtration, adsorption, or biological treatment, to achieve desired levels of contaminant removal. They are particularly useful in situations where conventional treatment methods may be impractical or cost-prohibitive.

6. Field Visit

6.1 During a field visit to Libya, the company conducted a visit to some locations in the Libyan desert regarding a project related to oil companies and to inspect how they dispose of the industrial waste. Through this visit, It was discovered that there was an environmental pollution surrounding the area. In the picture below there is calcification in some stations which is very harmful to the groundwater that is used in irrigation and drinking which is possible to have many pollutants.

- 6.2 A sample was taken and sent to a biological lab to confirm the pollution existence and its extent, and through discussion with the stations supervisors, it was reported that the installed system is not functioning which was disastrous due to its impact on the disposal of industrial waste.
- 6.3 After long discussions, it was suggested to install an advanced stations where the end result is to benefit from wastewater in irrigating green areas and repel desertification to prevent its impact on the equipment inside the field. The station workers confirmed that there were several communications about creating ideas on proper disposal on the wastewater, therefore; as our national duty to push the country forward, we stepped in with our vision to a possible project in the field.



Figure8: stations calcification

7. Visit Notes and Results

- 7.1 It was noticed that the site's system was dilapidated and inoperable, resulting in an improper disposal of the industrial waste.



- 7.2 The contaminated water seeps to the ground water which subsequently leads to significant contamination that that harms humans and the environment.



- 7.3 Absence of trained personnel on how to operate the station, conduct periodic inspections on maintenance requirements and taking samples for testing.



- 7.4 The station was intended only for the company, but it was later connected to a heavily populated neighborhood along with the intention of connecting it to a newly constructed residential neighborhood.



- 7.5 Wastewater is not drained properly resulting in multiple pollutants and health issues.



7.6 The oxidation in the station is unknown.



8. Project Vision & Recommendations

- 8.1 Conduct site visits to multiple locations not just oil fields and collect water and soil samples for testing to set up wastewater treatment stations across the country.
- 8.2 Installing wastewater treatment stations with exclusive advanced technologies to benefit from wastewater.
- 8.3 After building the station, the company will work on creating green areas and green belts around the stations which will serve as environmental protectants from pollutants and desertification.
- 8.4 Some of the green areas the company will establish will serve as playgrounds for children and public parks to have a positive impact on the environment and its population.
- 8.5 On the long run, the company will see through training personnel on how to keep the station operation and what it needs to maintain a healthy lifespan.

9. Conclusion

This paper discusses a new insight in wastewater treatments in one of the developing countries, Libya, which is considered one of the biggest petroleum countries in the world. The main purpose of this paper is to encourage the decision makers in Libya to focus on the limitations and difficulties that need to be highlighted. Moreover take steps toward installing wastewater treatment stations with advanced technologies, and work on creating green belts around them, which will serve as environmental protectants, and playgrounds for children and public parks to have a positive impact on the environment and its population. Also, will be helpful for the Libya development program. The paper recommended the necessary change for the visited sites due to its importance in the current stage. Finally, it is hoped that the Libyan government will initiate the necessary changes to upgrade the economy level, environmental and health protection improvement .

References

- 1- Ali Awad, Fengting Li and Hongtao Wang (2014), An Investigative Study on Natural Soil Coagulants in Sudan, Journal applied Sciences, p 67-58.
- 2- Pohl Dilek (2021), Waste water treatment process, reuse and development, International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences, p 292- 310.
- 3- Gordana Bogoeva Gaceva(2008), Decoloration of Synthetic Dyeing Waste water Using Polyaluminium Chlorid, G.U. Journal of Science 21(4); 123-128.
- 4- Spellman .F.R (2009), The science of water concepts an applications.2.CRC.Press 90-110.

دورة إعادة تدوير النفايات والتنمية الاقتصادية المستدامة: (الأدلة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD)

أ / أحمد الهادي محمد العيفور، محاضر بقسم الاقتصاد بكلية الموارد البشرية جامعة صبراته

ملخص البحث:

تهدف هذه الورقة البحثية لتحليل العلاقة الرابطة بين إعادة تدوير النفايات والتنمية الاقتصادية المستدامة للدول والمجتمعات الحديثة، حيث تلعب الطاقات المتجددة دوراً هاماً وقيمة مضافة في هذه العملية، اعتمدت هذه الدراسة على استخدام نموذج معادلتين والذي يصف فيه عملية سببية تراكمية مع تأثيرات ردود الفعل، حيث كانت عملية إعادة تدوير النفايات من بين العوامل المحددة أو المحفزة للتنمية الاقتصادية المستدامة التي يحددها مؤشر التنمية البشرية، أو العكس بالعكس. وباستخدام نظام المعادلات المتزامنة لثلاثة شرائح أو مراحل سواء في شكل ثابت أو إدخال ديناميكيات في النموذج لبيانات من مجموعة دول في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في فترة من 2005 إلى 2015 ف. وتؤكد نتائج الانحدار بقوة العلاقة بين إعادة تدوير النفايات والتنمية الاقتصادية المستدامة، مدفوعة من خلال مهارات رأس المال البشري، وبدرجة أقل، من خلال الابتكار. تلوث الغلاف الجوي أيضاً يساهم في فهم أفضل للحاجة إلى اعتماد سياسات إعادة التدوير في المستقبل.

هدف الدراسة:

تحديد العلاقة بين إعادة تدوير النفايات ومستوى التنمية الاقتصادية لبلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

فرضية الدراسة:

1/ وجود علاقة إيجابية بين معدل إعادة تدوير النفايات ومستوى التنمية الاقتصادية المستدامة بناء على محددات التنمية الاقتصادية حسب مؤشر التنمية البشرية.

2/ لا توجد علاقة بين معدل إعادة تدوير النفايات ومستوى التنمية الاقتصادية المستدامة.

حدود الدراسة: دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من الفترة 2005-2015 ف.

مقدمة: Introduction

تلعب عملية إعادة تدوير النفايات دوراً مهماً في الدول المتقدمة والمجتمعات الحديثة من وجهة نظر التنمية الاقتصادية المستدامة، و حماية البيئة من ناحية أخرى.

تعد إعادة تدوير المواد المستخدمة بالفعل أحد ركائز الاقتصاد الحديث للحفاظ على البيئة وزيادة جودة مستويات المعيشة في العالم (e (EU Commission, 2018; Grosse, 2010)). ومع ذلك فإنه تقريباً لا توجد دراسات تجريبية بالشكل الكافي تقيس معدلات تأثير إعادة التدوير على التنمية الاقتصادية. أيضاً لم يتم تحديد محددات إعادة التدوير في الدراسات التجريبية السابقة (Kalmykova, et al., 2017; Geissdoerfer, et al., 2018). تهدف هذه الورقة الى سد أو تقريب الفجوة في الأدبيات السابقة، باستخدام نموذج أو معادلة تصف الروابط الدائرية أو العلاقة بين إعادة التدوير والتنمية الاقتصادية المقدمة من مؤشر التنمية البشرية (HDI).

لوصف أو شرح هذه العملية أو النموذج سنقوم باستخدام علاقتين رئيسيتين، الأولى العلاقة الاقتصادية المتمثلة في مستويات التنمية المستدامة والتي تكون جنباً الى جنب مع المحددات القياسية مثل رأس المال المادي، ورأس المال البشري والابتكار، بالإضافة الى معدل إعادة التدوير، و حصة الطاقات المتجددة كأحد العوامل المحددة لتحسين مستويات المعيشة في المجتمعات. العلاقة الثانية تشرح المحددات الرئيسية لمعدل إعادة التدوير، وهي متمثلة في مهارات رأس المال البشري (القوة العاملة)، والابتكار، اعتماداً على مستوى التنمية الاقتصادية، و تلوث الغلاف الجوي. السبب المنطقي وراء هذه العلاقات أن الدول المتقدمة صناعياً تدرك أن إعادة تدوير

النفائيات مطلوبة لتوليد التنمية المستدامة. و لتحقيق هذه الغاية تخصص البلدان كل الموارد لتطوير الاساليب التي من شأنها إعادة استخدام وسائل الانتاج المستخدمة سابقا في انتاج السلع الاستهلاكية, بهدف التقليل أو الحد من التلوث البيئي.

إعادة تدوير النفائيات و المخلفات هي عملية إنتاجية جديدة ذو محتوى تكنولوجي عالي ومهارات عمل، مما سيولد عنها نموًا اقتصاديًا وتنمية أعلى دون الإضرار بالبيئة. و لذلك هناك حاجة الى الادراك أن إعادة التدوير هي من بين الركائز الاساسية للتنمية الاقتصادية المستدامة, و تعزيز عملية النمو الاقتصادي في البلدان بالتالي تشجيع الابتكار و مهارات العمل من خلال تقنيات الانتاج الجديدة.

و لمعالجة القصور في الادبيات السابقة, ستقوم هذه الورقة باستخدام منهجا مختلفا لدراسة العلاقة بين إعادة التدوير و التنمية الاقتصادية, لذلك سنفترض أن إعادة التدوير هي عامل مهم لتحقيق التنمية الاقتصادية و حماية البيئة. سنطبق نظام المعادلات المتزامنة الذي يصف العلاقة او ردود الفعل الهامة بين التنمية الاقتصادية و معدل إعادة التدوير مدعوما بالابتكار و مهارات العمل العالية. الروابط المهمة بين هذه المتغيرات تكون مدفوعة بالارتباط المتبادل بين المتغيرات الاساسية مما يولد اتجاهات توسعية و مستدامة بدون التلوث البيئي.

شكل النموذج المستخدم:

النموذج المستخدم يتكون من معادلتين رئيسيتين تفسران العلاقة التي تربط التنمية الاقتصادية و معدل إعادة تدوير النفائيات, المعادلة الاولى تتمثل في العوامل المحددة التي تفسر مستوى التنمية الذي يحدده مؤشر التنمية البشرية على النحو التالي:

المعادلة 1:

$$HDI_{it} = a_1 + a_1GK_{it} + a_2HK_{it} + a_3 R\&D_{it} + a_4 RCR_{it} + a_5 RNE_{it} + a_6 POP_{it} + \epsilon_{1,it}$$

- حيث ان تم تضمين رأس المال GK كأحد العوامل المفسرة لمسار التنمية في أي بلد, حيث يقيس هذا المتغير نمو اجمال تكوين رأس المال الثابت, و الذي من المفترض ان يؤثر ايجابيا على مستوى التنمية و التطور ($a_1 > 0$).
- بالإضافة الى بعض المتغيرات الاخرى التي تعتبر من أهم المحددات المؤثرة بشكل إيجابي على النمو الاقتصادي و التنمية و المتضمنة في المعادلة هي رأس المال البشري (HK).
- و البحث و التطوير (الابتكار) ($R\&D$) ($a_3 > 0$).
- ايضا و كما اشرنا سابقا من المهم قياس تأثير معدل إعادة التدوير (RCR).
- و استهلاك الطاقات المتجددة (RNE) كقيمة مضافة لمستوى التطور الاقتصادي و التنمية من المتوقع انه سيكون لها تأثير إيجابي ($a_5 > 0$).
- أحد محددات التنمية الاقتصادية المتضمنة ايضا في المعادلة معدل النمو السكاني (POP).
- و المصطلح الثابت (a_1) يمثل التأثيرات الخاصة لكل بلد.

المعادلة 2:

$$RCR_{it} = B_1 + B_1HDI_{it} + B_2 R\&D_{it} + B_3HK_{it} + B_4POP_{it} + B_5 \ln CO2_{it} + \epsilon_{2,it}$$

- كما نلاحظ أن احد اهم العوامل المحددة لمعدل إعادة التدوير هو مستوى التطوير (HDI), لذلك فان الدول المتقدمة تسعى لتخصيص المزيد من الموارد لعملية إعادة تدوير النفائيات من اجل تقليل النفائيات و إعادة استخدامها في عملية انتاج أخرى, و منع التلوث البيئي, و بالتالي المتوقع أن المعامل ($B_1 > 0$).
- ايضا الانفاق على عمليات البحث و التطوير ($R\&D$) يعد شرطا لتطوير عمليات إنتاجية من اجل إعادة تدوير النفائيات مما ينتج عنه مناطق صديقة للبيئة و في نفس الوقت خفض التكلفة بسبب إعادة استخدام الموارد المستخدمة مسبقا, بالتالي المتوقع ان تكون العلاقة ايجابية بين معدل إعادة التدوير و الانفاق على البحث و التطوير ($B_2 > 0$).
- ايضا راس المال البشري (HK) المتمثلة في العمالة الماهرة عامل مهم لتعزيز عملية إعادة التدوير فتتوقع اثر ايجابي ايضا ($B_3 > 0$).
- بالإضافة لمعدل النمو السكاني (POP) كعامل قياس ($B_4 > 0$).
- المحدد الاخير في المعادلة الثانية, هو مستوى انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون للفرد (CO_2) للتحقق من تأثيره على معدل إعادة التدوير, أي كلما زاد تلوث الغلاف الجوي, زادت الحاجة لعملية تدوير النفائيات للحد من التلوث البيئي بالتالي تكون ($B_5 > 0$).

■ يختلف التقاطع Bi عبر البلدان حيث يلتقط الاختلافات التي لا تتغير بمرور الوقت.

النهج المعتمد في هذا البحث هو بربط المعادلتين 1 و 2، لأنشاء علاقة دائرية تربط بين التنمية الاقتصادية (HDI)، و معدل إعادة التدوير (RCR)، و التي تعطي تأثير لردود الفعل من شأنها أن تولد عملية إنتاج ذات خصائص سببية تراكمية.

استعراض الدراسات السابقة:

يعد الاستخدام الفعال للموارد المستخدمة في إنتاج السلع الاستهلاكية من خلال إعادة تدوير النفايات هو مفتاح للتنمية الاقتصادية و الى بيئة مستدامة. موارد النفايات لها قيمة على المدى الطويل، ان تطوير التعامل مع النفايات من خلال تطوير أساليب إعادة التدوير سينتج عنة تكاليف أقل من ما سيحدث من ضرر في المستقبل على البيئة و صحة الانسان بسبب الممارسات الخاطئة الحالية. (Richard, Mario, Javier, et al, 2011). في دولة ماليزيا مثلا، يعد استهلاك شركات التصنيع المحلية في إعادة تدوير مخلفاتها الناتجة من الصناعة مرتفعا وذلك بسبب توفير التكاليف، وبصرف النظر عن إعادة تدوير موادها، تقوم شركات التصنيع بتعيين شركات إعادة تدوير خارجية لربط منتجاتها وتحويلها إلى أشكال رقائق. (Wahab, Abidin & Azhari, 2007). بالنسبة للشركات في الصناعات الإلكترونية، تفضل دائما إعادة التدوير لان تكلفة التدوير ليست عالية بالنسبة لمنتجاتها. حيث أن المنتجات من شركات إعادة التصنيع، و المنتجات الجديدة من المصنعين الاصليين يتنافسون مع بعض في السوق وبسبب تقنيات الاصلاح، فإن قيمة المنتجات المعاد تصنيعها تكون دائما أقل من قيمة المنتجات الجديدة. (Nengmin Wang, Qidong He, Bin Jian 2019).

تخلق عملية إعادة تدوير المواد فرصا لنمو الاقتصاد في الولايات المتحدة الأمريكية بـ 0.757 وظيفة بأجر يقدر بـ 36.6 مليار دولار، و تحصيل عائدات من ضرائب بـ 6.7 مليار دولار (REI, 2016). بشكل عام تشير الاحصائيات أن صناعة إعادة التدوير تخلق 1.6 فرصة عملة لمعالجة كل 1000 طن من المواد. بكل الوسائل سوف نتجه معظم الصناعات المختلفة الى أنشطة إعادة تدوير المواد نظرا لأن العائد الاقتصادي لهذه العملية أعلى من تكاليفها الرأسمالية، بالتالي يقلل من التكلفة المالية للشركات، وعدم الانتاجية التشغيلية لها. (Park et al., 2019).

أجريت دراسة قام بها أيوديلي و آخرون (Ayodele et al. 2018)، في نيجيريا حول الموارد القابلة لإعادة التدوير من النفايات الصلبة البلدية، لتقييم ما إذا كانت موفرة للطاقة، و إمكانية إنتاج فوائد اقتصادية و بيئية، مستخدما اجمالي الكمية السنوية للنفايات البلدية الصلبة المنتجة لأنها ترتبط ارتباطا مباشرا بمعدل النمو السكاني و الاستقرار المالي. يقيس الناتج المحلي الإجمالي مستوى الدخل لمعرفة ما إذا كانت هناك تنمية اقتصادية أو ركود اقتصادي، إضافة الى ذلك يفترض من الدراسة أن العلاقة بين الزيادة السكانية و توليد أو إنتاج النفايات الصلبة هي وسيلة لتحديد معدل النفايات الصلبة البلدية المستقبلية الناتجة على أساس الزيادة المتوقعة في معدل النمو السكاني الوطني و الناتج المحلي الاجمالي. لقد تم تقديم عملية إعادة التدوير لكونها مفيدة من حيث توليد الطاقة، و الاقتصاد، و مفيدة للمجتمع و للبيئة في نيجيريا. و خلصت الدراسة، أنه من أجل نجاح تنفيذ مبادرة إعادة التدوير بشكل فعال في نيجيريا، يجب ان تتخذ الحكومة تدابير تنظيمية، و سياسية مناسبة لإدارة إعادة تدوير النفايات. ايضا يجب على السكان ان يكونوا على وعي تام و دراية جيدة بفصل النفايات عن مناطقهم لتعزيز عملية و برامج التدوير.

في دراسة أخرى أكد رزاق و آخرون (Razzaq et al. 2021)، أكد تأثير النفايات الصلبة على جودة البيئة و التنمية في الولايات المتحدة الأمريكية، على مر السنين كانت هناك تحديات إجمالية مستخدمة إعادة تدوير النفايات الصلبة البلدية، و المؤشرات البيئية و الاقتصادية من خلال النطاق المحلي، تبحث هذه الدراسة في العلاقة بين إعادة التدوير و النمو الاقتصادي، و انبعاثات الكربون، و كفاءة الطاقة باستخدام البيانات الربع سنوية من 1990 الى 2017. تم استخدام اختبار السببية (جرانجر) لتقييم العلاقة السببية ثنائية الاتجاه بين كفاءة الطاقة و انبعاثات الكربون، و كفاءة الطاقة و النمو الاقتصادي، و انبعاثات الكربون، و انبعاثات الكربون، و السببية أحادية الاتجاه من إعادة تدوير النفايات الصلبة البلدية إلى النمو الاقتصادي، و انبعاثات الكربون، و كفاءة استخدام الطاقة. هناك شيء من الأدلة التجريبية التي يمكن أن تؤدي الى العلاقة بين إعادة تدوير النفايات و انبعاثات الكربون على المستوى المحلي. و تماشيا مع هذا، فإن التأثير الاقتصادي لإعادة تدوير النفايات الصلبة البلدية على مستوى الدولة مفقود في الولايات المتحدة. هذه القيود تجعل الباحثين وصانعي السياسات غير قادرين على تقييم التأثير الصافي لإعادة التدوير على التلوث البيئي الشامل و النمو الاقتصادي. حيث أن إعادة تدوير النفايات و كفاءة استخدام الطاقة لا تحفز النمو الاقتصادي فحسب، بل تقلل بشكل كبير من انبعاثات الكربون. ولذلك، فإن تأثير خفض انبعاثات الكربون الناتج عن إعادة التدوير و كفاءة الطاقة يكون أعلى على المدى الطويل منه على المدى القصير. هذه الاستنتاجات تعني ضمنا أن أي تدخل في السياسات التي تتعلق بإعادة تدوير النفايات الصلبة تسبب بشكل كبير التلوث البيئي و النمو الاقتصادي.

يعتبر (ستروك) إدارة النفايات الصلبة التي تهدف إلى تقليل إنتاج النفايات وتعزيز إعادة التدوير أحد الإجراءات الرئيسية لحماية البيئة من التدهور بالنسبة إلى أغلب المقاطعات في البلدان المتقدمة (Struk, 2017). وجهة النظر هذه تتماشى مع خطة التنمية المستدامة لعام 2030 التي تسلط الضوء على الحاجة إلى خفض كبير في النفايات من خلال الوقاية وإعادة التدوير وإعادة الاستخدام (United Nations, 2015). تقليل توليد النفايات وزيادة نسبة النفايات المعاد تدويرها، هما خطوتان رئيسيتان نحو الاقتصاد الدائري، وكذلك التركيز على أهداف التنمية المستدامة كما أعلنتها الأمم المتحدة في عام 2016. و بالتالي فإن فهم محددات توليد النفايات وإعادة تدويرها، يعدّ أمراً ضرورياً لضمان الاستدامة البيئية والتنمية الاقتصادية.

أظهرت الدراسات السابقة التي استخدمت البيانات المنفصلة، أن توليد النفايات وإعادة تدويرها تتأثر في الغالب على بعض العوامل الاقتصادية والاجتماعية (مثل الدخل، التعليم، والحالة الوظيفية) و (العمر، الكثافة السكانية، حجم الأسرة، والهجرة). و الخصائص الهيكلية (تركيب المنتج). بالإضافة إلى محددات تهدف إلى التقليل من النفايات وتحفيز إعادة تدوير النفايات مثل رسوم التخلص من النفايات و الحوافز النقدية لإعادة التدوير. أيضا ما إن كانت الشركات العامة أو الخاصة التي ستدير إعادة التدوير Knickmeyer (2020).

بعض من هذه العوامل أو المحددات أشرنا إليها في المعادلتين المستخدمتان في نموذج هذه الدراسة.

يتبع توليد النفايات نفس اتجاه الكثافة السكانية ودرجة التحضر والنمو الاقتصادي. كمعيار لتحسين مستوى المعيشة والدخل، وكلما زاد استخدام الموارد، زاد إنتاج النفايات. بينما تعد زيادة النفايات الحضرية قضية حاسمة في المجتمعات الحديثة، لأنها تشكل خطراً على المواطنين الصحة العامة واستدامة البيئة (Knickmeyer, 2020).

تستغل الدراسات الحديثة البيانات الإقليمية للتغلب على القيود المفروضة على الدراسات عبر الدول. مازانتي وآخرون (2009) (Mazzanti, استكشفت بيانات لـ 103 مقاطعة إيطالية في الفترة من عام 2000 إلى 2004 النتائج التي توصلوا إليها تدعم بشكل كبير العلاقة بين توليد النفايات الصلبة و نصيب الفرد من القيمة المضافة المستخدمة كمؤشر للتنمية الاقتصادية.

دراسة أخرى قام بها إيتشبنوس و آخرون (Ichinose et al) (2011). الذين يستخدمون بيانات مقطعية للبلديات اليابانية فيما يتعلق بعام 2005. ويقدمون دليلاً على أن نقطة التحول أقل بكثير من الحد الأقصى للدخل الملحوظ.

المتغيرات ووصف البيانات

الجدول رقم (1): يوضح المتغيرات المستخدمة في التحليل الإحصائي التجريبي و الوصفي الأولي. حيث يتم ضرب مؤشر التنمية البشرية (HDI) بـ 100 من (0 إلى 1) من أجل تسوية البيانات المستخدمة. القيمة المتوسطة هي 85.6، والحد الأدنى للقيمة هو 77.1 في رومانيا، بينما كان الحد الأقصى 91.3 في هولندا. معدل إعادة التدوير (RCR) بمتوسط قيمة 28.4٪، تتراوح بين 7٪ وهو أدنى معدل موجود في مالطا، و 63٪، الأعلى في ألمانيا. و كان RNE و هو حصة الطاقة المتجددة في إجمالي استهلاك الطاقة النهائي بمتوسط بقيمة 15.5٪، تتراوح من 0.1٪ في مالطا إلى 53.8٪ في السويد. في المعادلة الأولى استخدمنا رمزين لرأس المال البشري، يتم قياس الأول (HK1) بمتوسط سنوات الدراسة، وهو ما يمثل مهارات رأس المال البشري الأساسية؛ و الرمز الثاني (HK2) هو النسبة المئوية للسكان الحاصلين على شهادة جامعية، تمثل مهارات رأس المال البشري العالية. بينما يشير الرمز في الجدول (GK) إلى نمو إجمالي تكوين رأس المال الثابت، و R&D يرمز للبحث والتطوير، و هو الإنفاق على أنشطة الابتكار كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي. و الرمز POP هو نمو عدد السكان، و ثاني أكسيد الكربون CO2 يرمز إلى انبعاثات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي التي تم قياسها بالطن للفرد. البحث والتطوير (R&D) هو المتغير الذي تكون فيه الاختلافات بين البلدان أكبر، بمتوسط قيمة 1.5٪، وهي القيمة الأقل الموجودة في رومانيا وهي (0.3٪). و النسبة الأعلى كانت في فنلندا (3.8٪). وفيما يتعلق بالمتغيرات الأخرى، فإن الاختلافات بين بلدان منظمة التعاون الاقتصادي ليست بالكبيرة.

الجدول (1): الإحصاء الوصفي للمتغيرات، 2005 – 2015

المتغيرات	متوسط القيمة	الانحراف المعياري	ادنى	أعلى	الملاحظات
مؤشر التنمية البشرية	85.58065				
HDI		4.108007	74.5	92.6	N = 336
		3.961486	77.13333	91.25833	n = 28
		1.302939	81.54732	88.68065	T = 12
معدل إعادة التدوير	28.37848	17.25247	0.4	66.7	N = 330

n = 28	63.21818	7.05	16.57149		RCR
T = 12	54.17848	14.03682	5.918405		
N = 336	53.8	0.1	11.19575	15.50774	الطاقات المتجددة
n = 28	47.09167	1.666667	10.9709		RNE
T = 12	24.5994	7.116072	2.989375		
N = 336	13.3	7	1.222657	11.19792	رأس المال البشري
n = 28	12.83333	7.841667	1.168417		HK1 (متوسط سنوات الدراسة)
T = 12	12.82292	10.12292	0.417756		
N = 336	39.6	8.7	7.336895	22.8	رأس المال البشري
n = 28	31.96667	11.70833	6.775958		
T = 12	33.54166	14.44167	3.069859		KH2 (النسبة المئوية للتعليم العالي)
N = 336	0.460342	0.49176-	0.110062	0.013863	نمو إجمالي رأس المال الثابت
n = 28	0.060818	0.07072-	0.028594		
T = 12	0.421922	0.51682-	0.106408		GK
N = 336	3.75	0.34	0.876414	1.480506	البحث و التطوير
n = 28	3.398333	0.428333	0.867114		R&D
T = 12	2.349673	0.889673	0.202245		الإنفاق كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي
N = 336	0.030071	0.024992-	0.008492	0.0024554	النمو السكاني
n = 28	0.019194	0.013486-	0.007329		POP
T = 12	0.020055	0.022355-	0.004491		
N = 336	3.424263	1.609438	0.345687	2.283861	إنبعاث غاز
n = 28	3.257099	1.719731	0.337373		CO2
T = 12	2.488182	1.976391	0.097039		

النتائج التجريبية:

تم تقييم نظام المعادلات المتزامنة بطريقة المربعات الصغرى للسلاسل الزمنية (3sIs)، كلاهما في شكل ثابت و إدخال الديناميكيات على النموذج. لبيانات من 28 دولة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية خلال هذه الفترة 2005-2015، حيث تتوفر بيانات متسقة.

الجدول 2 يوضح نتائج التقديرية، مع معادلة مؤشر التنمية البشرية (HDI) في الجزء الأول من الجدول ومعادلة معدل إعادة التدوير (RCR) في النصف الثاني من الجدول.

النموذج (1) هو التقدير الثابت والنماذج من (2) إلى (5) تمثل إصدارات مختلفة من المواصفات الديناميكية بافتراض تأخير أثنان للمتغيرات التابعة. حيث كانت النتائج مرضية من حيث جودة الملائمة و الأهمية الاحصائية للمعاملات. بالإضافة إلى ذلك، يشير اختبار هاوسمان إلى أن نهج تقدير 3sIs يتوافق بقدر ما مع نهج 2sIs، لكننا نعطي الأفضلية لـ 3sIs باعتباره أكثر كفاءة.

وفيما يتعلق بالمعادلة الأولى، تشير الأدلة إلى أن كلاً من معدل إعادة التدوير (RCR)، والطاقة المتجددة (RNE) لهما تأثير إيجابي وذو دلالة إحصائية على مستوى تنمية دول المنظمة.

وتقترح هذه النتائج إلى أن تخصيص الموارد للمناطق الإنتاجية الجديدة الصديقة للبيئة هو السياسة الصحيحة لتحسين مستويات المعيشة دون تشوهات بيئية. إذا أخذنا في الاعتبار النموذج (5)، حيث تكون جميع المتغيرات ذات دلالة إحصائية، فإن النتائج تظهر أن زيادة نقطة مئوية واحدة في معدل إعادة التدوير مسؤولة عن زيادة 0.00935 نقطة في مستوى التطوير على المدى القصير، وزيادة قدرها 0.033 نقطة على المدى الطويل. متغير الطاقة المتجددة كبير إحصائياً على أعلى مستوى 1% في جميع المواصفات الديناميكية، ويكشف أن زيادة نقطة مئوية واحدة في هذا المتغير على المدى القصير تؤدي إلى زيادة قدرها 0.0336 نقطة في مستوى التنمية الاقتصادية. في حين أن التأثير على المدى الطويل أعلى، مما يشير إلى زيادة بمقدار 0.1195 نقطة في مؤشر التنمية البشرية. ويشير أعلى تأثير على مستوى التنمية إلى نمو رأس المال (GK)، تليها مساهمة رأس المال البشري المتمثل في المستويات الأساسية للتعليم (HK1) والإنفاق على البحث و التطوير (R&D).

وفيما يتعلق بالمعادلة 2 في الجدول، والتي تحلل محددات معدل إعادة التدوير، فإن الأدلة مشجعة أيضاً. دائماً ما يكون مستوى التطوير الذي يقدمه مؤشر التنمية البشرية ذو دلالة إحصائية، سواء في المواصفات الثابتة أو الديناميكية. وبالنظر إلى نتائج النموذج (5)، حيث تكون جميع المتغيرات ذات صلة إحصائياً، نتوقع زيادة بمقدار نقطة واحدة في مستوى التطوير سيؤدي إلى زيادة بنسبة 0.603 نقطة مئوية في معدل إعادة التدوير على المدى القصير وزيادة 3.29 نقطة مئوية على المدى الطويل.

من خلال الجمع بين أدلة المعادلتين 1, 2. فإنه توجد علاقة متبادلة قوية تم تحديدها بين مستويات التطوير ومعدل إعادة التدوير مع تأثيرات التغذية الراجعة، تنتج عنها عملية سببية تراكمية ذات اتجاهات توسعية تعود بالنفع التنموية الاقتصادية المستدامة. فقد تبين أيضاً أن ارتفاع مستوى التلوث من خلال انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يعد حافزاً لتطوير عمليات إعادة التدوير الإنتاجية.

تظهر النتائج أن التأثير على المدى القصير على معدل إعادة التدوير هو زيادة قدرها 0.06 نقطة مئوية بالنظر إلى زيادة بنسبة 1% في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد، في حين أن التأثير على المدى الطويل أعلى من ذلك ويعادل زيادة قدرها 0.332 نقطة. بما أن رأس المال البشري على المستوى الأعلى مهم لتعزيز عملية إعادة التدوير، إلا أن الإنفاق على البحث والتطوير يظهر أنه غير مهم.

الجدول (2): نتائج الانحدار باستخدام المربعات الصغرى 3sls لـ 28 دولة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2005-2015

المتغيرات	نموذج (1)	نموذج (2)	نموذج (3)	نموذج (4)	نموذج (5)
المعادلة (1) مؤشر التنمية البشرية HDI					
RCR	**0.231 (2.52)	0.00737 (1.52)	*0.00809 (1.81)	*0.00808 (1.65)	**0.00935 (2.07)
GK	0.0295- (6.07)	***0.916 (6.13)	***0.930 (5.64)	***0.866 (5.72)	***0.878 (5.72)
HK1	***1.358 (6.72)	***0.456 (7.52)	***0.445 (7.54)	***0.440 (7.17)	***0.431 (7.29)
HK2	0.107- (1.19-)	0.00550 (0.57)		0.00798 (0.81)	
R&D	0.330 (0.74)	***0.259 (2.61)	**0.246 (2.52)	***0.260 (2.59)	**0.242 (2.50)
POP	11.13 (0.85)	3.457 (0.98)		2.866 (0.81)	
RNE	0.0230 (0.46)	***0.0309 (3.20)	***0.0317 (3.38)	***0.0317 (3.25)	***0.0336 (3.59)
HDI ₁		***0.710 (27.39)	***0.720 (28.92)	***0.788 (15.78)	***0.799 (16.32)
HDI ₂				*0.0799- (1.84-)	*0.0801- (1.88-)
Cons	***66.44 (10.22)	***19.34 (10.24)	***18.78 (10.32)	***19.58 (10.38)	***18.96 (10.38)
R ²					
Overall	0.9324	0.9951	0.9950	0.9950	0.9951
RMSE	1.05278	0.2832	0.2840	0.2832	0.2831
Chi ²	[0.000] 4825.16	[0.000] 65989.01	[0.000] 65557.28	[0.000] 64775.02	[0.000] 65989.70
Hausman test	[1.000] 0.0147	[1.000] 0.5337	[1.000] 1.0454	[1.000] 0.5520	[1.000] 1.1185
AR test	[0.000] 43.815				

المعادلة (2) معدل إعادة التدوير RCR

***0.603 (2.79)	***0.948 (2.96)	***0.608 (2.80)	***0.944 (2.95)	***3.722 (3.76)	HDI
	1.019 (1.43-)		- 0.992- (1.39-)	***5.055- (2.99-)	HK1
**0.218 (2.26)	*0.177 (1.75)	**0.211 (2.18)	*0.184 (1.85)	**0.537 (2.57)	HK2
	0.275- (0.27-)		0.324- (0.33-)	0.900- (0.45-)	R&D
	25.32- (0.71-)		26.94- (0.76-)	45.70- (0.80-)	POP
***6.075 (2.76)	**5.678 (2.37)	***5.952 (2.70)	**5.385 (2.28)	1.577 (0.41)	lnCO2
***0.817 (21.17)	***0.778 (13.34)	***0.818 (21.19)	***0.812 (20.65)		RCR ₁
0.0426					RCR ₂
		(0.70)			
***66.64- (3.41-)	***81.72- (3.66-)	***66.63- (3.40-)	***80.86- (3.62-)	***251.0- (3.95-)	Cons
	0.9734	0.9730	0.9734	0.9734	0.9330
					R ²
2.7936	2.7989	2.793	2.7948	4.4579	RMSE
[0.000] 12001.29	[0.000] 11699.53	[0.000] 12000.87	[0.000] 11992.68	[0.000] 4627.55	Chi ²
[1.000] 3.6153	[1.000] 3.5625	[1.000] 3.0895	[1.000] 3.2183	[0.000] 0.000	Hausman test
			[0.000] 75.914		AR test
327	324	327	327	330	N

المتغيرات الداخلية: HDI و RCR. المتغيرات الخارجية: GK، HK1، HK2، R&D، POP، RNE، CO2. ملاحظات: الأرقام الموجودة بين قوسين هي نسب z والأرقام الموجودة بين قوسين مربعين هي قيم $|z| > .p$. Chi² هو إحصائية للأهمية الشاملة للمعاملات. ولا يتم الإبلاغ عن معاملات المتغيرات الوهمية الخاصة بكل بلد بسبب ضيق المساحة. يستخدم اختبار AR إحصائية Wooldridge للارتباط التلقائي للأخطاء المميزة في بيانات اللوحة (انظر Drukker, 2003; Wooldridge, 2002) تشير **، ***، * إلى أن المعاملات ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 1% و5% و10% على التوالي.

النتائج

تهدف الدراسة إلى سد فجوة الدراسات السابقة في هذا المجال التي لم تحل بعد هذه العلاقة تجريبياً تم تقدير نظام متزامن من معادلتين باستخدام طريقة المربعات الصغرى على ثلاث مراحل زمنية s13 للكشف عن روابط قوية بين مستويات التنمية وإعادة التدوير، موضحة في تعميم العملية السببية التراكمية. وتؤكد نتائج الانحدار بقوة هذه العلاقة مدفوعة من خلال مهارات رأس المال البشري، وبدرجة أقل، من خلال الابتكار. وتلوث الغلاف الجوي أيضاً يساهم في فهم أفضل للحاجة إلى اعتماد سياسات إعادة التدوير.

المراجع:

- 1/ Ayodele, T., Alao, M., & Ogunjuyigbe, A. (2018). Recyclable resources from Solid municipal WASTE: Assessment of its Energy, economic and environmental benefits in Nigeria. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.03.017>.
- EU Commission, 2018. 2018 Circular Economy Package. Brussels 2/
- <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy>.
- 3/ Grosse, F. (2010). Is recycling “part of the solution”? The role of recycling in an expanding society and a world of finite resources. *Surveys and Perspectives Integrating*.
- 4/ Ichinose, D., Yamamoto, M., Yoshida, Y., 2011. Reexamining the waste-income relationship. National Institute for Policy Studies, Tokyo, Japan GRIPS Discussion Paper No 10-31.
- 5/ Kalmykova, Y., Sadagopan, M. and Rosado, L. (2018). Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools *Resources Conservation & Recycling*, 135, 190-201.
- 6/ Knickmeyer, D., 2020. Social factors influencing household waste separation: a literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. *J. Cleaner Prod.* 245, 1–18.
- 7/ Mazzanti, M., Montini, A., Zoboli, R., 2009. Municipal waste generation and the EKC hypothesis: new evidence exploiting province-based panel data. *Appl. Econ. Lett.* 16 (7), 719–725.
- 8/ Park, S. Liu, Y. , Yi, H., & Feiock R. (2019). Evaluating the employment impact of recycling performance in Florida. *Waste Management*, 101283-290. doi:10.1016/j.wasman.2019.10.025.
- 9/ Razzaq, A., Sharif, A., Najmi, A., Tseng, M.-L., & Lim, M. K. (2021). Dynamic and causality interrelationships from municipal solid waste recycling to economic growth, carbon emissions and energy efficiency using a novel bootstrapping autoregressive distributed lag.
- 10/ Richard GM, Mario M, Javier T. (2011). Optimization of the recovery of plastics for recycling by density media separation cyclones. *Resour Conserv Recycl*, 55(4), 472–482
- 11/ Struk, M., 2017. Distance and incentives matter: the separation of recyclable municipal waste. *Resour. Conserv. Recycl.* 122, 155–16.
- 12/ United Nations, 2015. Resolution Adopted by the General Assembly on 25 September 2015.
- 13/ Wahab, Abidin A. and Azhari, C.H (2007). Recycling Trends in the Plastics Manufacturing and Recycling Companies in Malaysia. *Journal of Applied Sciences*, 7: 1030-1035.
- 14/ Wang, N., He, Q., & Jiang, B. (2018). Hybrid closed-loop supply chains with competition in recycling and product markets. *International Journal of Production Economics*. doi:10.1016/j.ijpe.2018.01.002.

دور التسويق الإلكتروني في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية – المؤسسة الناشئة Nrecycli أنموذجاً –

طبد سعادنة مروان¹، طبد ثليلاني غزلان²، طبد لزغد أسماء³

1 جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر، بريد إلكتروني: M.saadna@univ-skikda.dz

2 جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر، بريد إلكتروني: Gh.telilani@univ-skikda.dz

3 جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر، بريد إلكتروني: A.lezghad@univ-skikda.dz

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور التسويق الإلكتروني في تغيير سلوك المستهلك وفقاً لأبعاد التنمية المستدامة، بهدف الحفاظ على البيئة. ستركز الدراسة بشكل خاص على المؤسسة الناشئة Nrecycli التي تنشط في مجال إعادة تدوير النفايات البلاستيكية والتي تعتمد بشكل أساسي على استراتيجيات التسويق الإلكتروني، مثل المواقع الإلكترونية، ومنصات التواصل الاجتماعي، وتطبيقات الهواتف المحمولة، وغيرها، بهدف نشر الوعي وتحفيز تغيير في سلوك المستهلك في الجزائر.

أبرز ما توصلت إليه هذه الدراسة وجود علاقة طردية واضحة بين درجة استخدام التسويق الإلكتروني وتغيير سلوك المستهلك نحو التنمية المستدامة، وبالتالي، يمكن أن تساعد في تطوير استراتيجيات أكثر فعالية لتعزيز الوعي والتغيير في السلوك المستهلك في الجزائر وفي مجال إعادة تدوير النفايات البلاستيكية بشكل خاص.

كلمات مفتاحية: التسويق الإلكتروني، سلوك المستهلك، الاستدامة

ABSTRACT

This study aims to explore the role of electronic marketing in changing consumer behavior according to dimensions of sustainable development, with the aim of preserving the environment. The study will specifically focus on the startup Nrecycli, which operates in the field of plastic waste recycling and relies primarily on electronic marketing strategies such as websites, social media platforms, mobile applications, and others, to spread awareness and stimulate consumer behavior change in Algeria.

The study findings highlight a clear causal relationship between the degree of electronic marketing utilization and consumer behavior change towards sustainable development. Therefore, it can assist in developing more effective strategies to promote awareness and change consumer behavior in Algeria, particularly in the field of plastic waste recycling.

Keywords: E- marketing. Consumer behavior. Sustainability

1. المقدمة

في السنوات الأخيرة، أصبحت الاستدامة البيئية قضية عالمية ملحة حيث يتعرف المجتمعات بشكل متزايد على أهمية الحفاظ على البيئة للأجيال القادمة. هذا الوعي المتزايد أدى إلى تغيير في مواقف وسلوكيات المستهلكين نحو ممارسات أكثر صديقة للبيئة. ونتيجة لذلك تتعرض المؤسسات بما في ذلك الناشئة، لضغوط متزايدة لتبني ممارسات مستدامة وتقديم منتجات وخدمات صديقة للبيئة.

من بين الأدوات المتاحة للمؤسسات لتعزيز الاستدامة والتأثير في سلوك المستهلك ظهر التسويق الإلكتروني كأداة قوية ومتعددة الاستخدامات. والذي يتضمن مجموعة من الاستراتيجيات والمنصات عبر الإنترنت مثل المواقع الإلكترونية ووسائل التواصل الاجتماعي وحملات البريد الإلكتروني وتطبيقات الهواتف المحمولة، مما يتيح للمؤسسات القدرة على الوصول إلى جمهور واسع وتخصيص الرسائل لفئات معينة من المستهلكين. ومن هنا تنطلق إشكالية دراستنا والتي يمكن صياغتها كالتالي:

ما هو دور التسويق الإلكتروني في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية؟

حيث تتفرع جملة من الأسئلة الفرعية تكمن في:

- ما هي أجدبيات التسويق الإلكتروني؟
 - ما المقصود بالمستهلك الإلكتروني وماهي أبرز خصائصه؟
 - ما هي النقاط الرئيسية التي يساهم فيها التسويق الإلكتروني في بناء الوعي بالاستدامة البيئية لدى المستهلكين؟
- أهمية الدراسة:**

لدراسة أهمية تكمن في الدور الذي يمكن أن يلعبه التسويق الإلكتروني في تحفيز المستهلكين على اتخاذ خطوات نحو الاستدامة البيئية. ويمكن أن يكون للتسويق الإلكتروني تأثير كبير على سلوك المستهلكين من خلال توفير المعرفة والوعي بالمشكلات البيئية، وعرض الحلول المستدامة التي تقدمها المؤسسة الناشئة.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة الى تسليط الضوء على المفاهيم الاساسية للتسويق الإلكتروني و سلوك المستهلك والاستدامة البيئية والعلاقة بينها و يمكن أن تتضمن تقديم تقييم شامل لفعالية استراتيجيات التسويق الإلكتروني التي تستخدمها المؤسسة الناشئة Nrecycli ، وتحليل تأثيرها على سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية. كما يمكن أن تشمل أهداف الدراسة أيضاً قياس مدى تأثير الحملات الاعلانية الرقمية ووسائل التواصل الاجتماعي في توجيه الاهتمام والتفاعل نحو منتجات أو خدمات الاستدامة التي تقدمها المؤسسة الناشئة.

تقسيمات الدراسة

للإجابة عن الأسئلة المطروحة فمنا بتقسيم الدراسة إلى محورين أساسيين، يدور المحور الأول حول الجانب النظري للتسويق الإلكتروني و سلوك المستهلك والاستدامة البيئية والعلاقة بينها، أما الجانب التطبيقي فقد تناول دراسة حالة المؤسسة الناشئة Nrecycli لاستكشاف أبرز استراتيجيات التسويق الإلكتروني المستعملة في سياستها لتغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية في الجزائر.

2الأدبيات النظرية للدراسة

1.2. التسويق الإلكتروني

1.1.2. تعريف التسويق الإلكتروني

يمكن النظر إلى التسويق الإلكتروني E-Marketing على أنه فلسفة جديدة وممارسة تجارية حديثة تتعلق بتسويق السلع والخدمات والمعلومات والأفكار عبر الإنترنت والوسائل الإلكترونية الأخرى. إن مراجعة الأدبيات ذات الصلة تبين أن تعريفات التسويق الإلكتروني تختلف حسب وجهة نظر كل مؤلف وخلفيته وتخصصه.

فبينما يعرفه سميت وشافي بأنه: "تحقيق أهداف التسويق من خلال تطبيق التقنيات الإلكترونية" (العلاق، 2010)

كما يعرفه شتراوس وفروست بأنه: "استخدام البيانات والتطبيقات الإلكترونية لتخطيط وتنفيذ تصور وتوزيع وتسعير المنتجات". الأفكار والسلع والخدمات لإنشاء عمليات تبادل تلبى الأهداف الفردية والتنظيمية من ناحية أخرى، كشفت مراجعة الأدبيات ذات الصلة أن إحدى العقبات الرئيسية هي الطريقة غير الواضحة للتعامل مع مفهوم وتعريف التسويق الإلكتروني (نصير، 2005)

وفي هذا الصدد، أساء معظم الباحثين استخدام مصطلح التسويق الإلكتروني؛ يستخدم معظم الباحثين مصطلحات: التسويق الإلكتروني، والتسويق عبر الإنترنت، والتجارة الإلكترونية، والأعمال الإلكترونية كمرادفات لنفس المعنى، وهذا غير صحيح لأنها

مختلفة. على سبيل المثال، التسويق الإلكتروني له نطاق أوسع من التسويق عبر الإنترنت حيث أن التسويق عبر الإنترنت IM يشير فقط إلى الإنترنت وشبكة الويب العالمية ورسائل البريد الإلكتروني. وفي المقابل، يشمل التسويق الإلكتروني كل ذلك بالإضافة إلى جميع أدوات التسويق الإلكتروني الأخرى مثل الشبكات الداخلية والإكسترنات والهواتف المحمولة. في المقابل، تتمتع التجارة الإلكترونية والأعمال الإلكترونية بنطاق أكثر شمولاً من التسويق الإلكتروني (Younis, J & Sadeq, N., Nassreddine, G., 2023)

من وجهة نظر المؤلف، فإن تنفيذ التسويق الإلكتروني E-Marketing من قبل مؤسسات الأعمال الصغيرة والناشئة يمكن أن يغير شكل وطبيعة أعمال في جميع أنحاء العالم بسبب زيادة استخدام الإنترنت وأدوات التسويق الإلكتروني الأخرى. يتم تضمين استخدام هذه الأدوات في الشبكات الداخلية والشبكات الخارجية والهواتف المحمولة من خلال المعاملات الإلكترونية التي قد تخلق العديد من الفرص للمؤسسات التجارية الصغيرة وتقلل من التهديدات

التسويق الإلكتروني هو استخدام التكنولوجيا الإلكترونية ووسائل الاتصال الإلكترونية للترويج للعلامة التجارية والمنتجات أو الخدمات والوصول إلى العملاء المستهدفين. يتضمن ذلك استخدام الويب ووسائل التواصل الاجتماعي، والبريد الإلكتروني، ومحركات البحث، والإعلانات المدفوعة، والتسويق عبر الهواتف المحمولة والتحليلات الإلكترونية. (Afrina Yasmin, Sadia Tasneem, 2015, p. p 70)

التسويق الإلكتروني هو استراتيجية التسويق التي تستهدف الجمهور المستهدف عبر وسائل الاتصال الإلكترونية والمنصات الإلكترونية بهدف بناء العلاقات وزيادة الوعي والمبيعات والتفاعل مع العملاء عبر الإنترنت (Luu , T., & all, (2021)). ومنه يمكن القول: التسويق الإلكتروني هو مجموعة من الأنشطة والإجراءات التي تستخدم الوسائل والتقنيات الإلكترونية للترويج للمنتجات أو الخدمات وبناء العلاقات مع العملاء المحتملين والحاليين واستهداف الجمهور المستهدف عبر الإنترنت وزيادة التواجد الإلكتروني والوعي بالعلامة التجارية وتعزيز المبيعات والنمو.

2.1.1. أهداف التسويق الإلكتروني

للتسويق الإلكتروني العديد من الأهداف نذكر منها: (JONES, 2009)

- **زيادة الوعي بالعلامة التجارية:** يهدف التسويق الإلكتروني إلى زيادة الوعي والتعرف على العلامة التجارية والمنتجات أو الخدمات التي تقدمها من خلال استخدام الوسائط الإلكترونية، يمكن للشركات بناء حضور قوي على الإنترنت وجذب الجمهور المستهدف وتعزيز مستوى الوعي بالعلامة التجارية.
- **زيادة المبيعات والإيرادات:** يمكن أن يكون التسويق الإلكتروني وسيلة فعالة لزيادة المبيعات وتحقيق الإيرادات من خلال استهداف الجمهور المستهدف وتحفيزه على اتخاذ إجراءات محددة مثل الشراء أو التسجيل أو التسجيل في القائمة البريدية يمكن للشركات تحقيق نتائج إيجابية فيما يتعلق بالمبيعات والعائد المالي.
- **بناء وتعزيز العلاقات مع العملاء:** يوفر التسويق الإلكتروني فرصاً لبناء وتعزيز العلاقات مع العملاء المحتملين والحاليين من خلال التفاعل مع العملاء عبر وسائل التواصل الاجتماعي والبريد الإلكتروني والمحتوى المفيد والقيمة المضافة، يمكن للشركات بناء ثقة وولاء العملاء وتعزيز التفاعل والتواصل المستدام.
- **تحقيق التفاعل والمشاركة:** يهدف التسويق الإلكتروني إلى تحقيق التفاعل والمشاركة معجبين والعملاء من خلال إنشاء محتوى جذاب وشيق ونشجيع التعليقات والمشاركات والمشاركة في المسابقات والاستبيانات، يمكن للشركات تحقيق مستويات عالية من التفاعل والمشاركة مع الجمهور.
- **تحسين تجربة العملاء:** يمكن للتسويق الإلكتروني تعزيز تجربة العملاء وجعلها أكثر سلاسة وراحة من خلال توفير محتوى ذو جودة عالية وسهولة الوصول إليه وتوفير خدمات عبر الإنترنت مثل الدفع الإلكتروني وخدمة العملاء عبر الدردشة يمكن للشركات تعزيز تجربة العملاء ورفع مستوى الرضا والولاء.
- **تحليل الأداء وتحسين الاستراتيجيات:** يمتلك التسويق الإلكتروني قدرة فريدة على تحليل الأداء وتتبع البيانات بدقة. يمكن استخدام أدوات التحليل لقياس نتائج الحملات التسويقية ومعرفة القنوات الأكثر فعالية والمحتوى الأكثر جاذبية هذا يتيح للشركات تحسين استراتيجياتها واتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على البيانات والأداء الفعلي.

2.2. سلوك المستهلك

1.2.2.1. مفهوم سلوك المستهلك

هو تفاعل المستهلك مع المزيج الداخلي والخارجي، ويعبر عن النمط الذي يتبعه المستهلك في عمليات البحث والشراء والسلع والخدمات، بهدف تحقيق رغباته. والذي يشمل الدوافع النفسية والعوامل الداخلية المؤثرة في سلوكه في عملية الشراء، وكذلك الحوافز الخارجية والتأثيرات التي تستهدف التأثير على قرارات الاستهلاك ("نصور محمد أبو جليل وآخرون، 2014)

ويعرف أيضا على أنه سلوك الأفراد أثناء عمليات الاختيار والشراء والسلع والخدمات، بهدف تحقيق رغبات المستهلك. ويعبر السلوك الاستهلاكي عن النمط الذي يتبعه المستهلك في عملية البحث والشراء والتوجه نحو منتج أو خدمة أو فكرة مع توقع إشباع رغبات (Law N°09-03 , concerning protection of consumer and repression of fraud Official Gazetten, 2009)

2.2.2. المستهلك الإلكتروني

1.2.2.2. مفهوم المستهلك الإلكتروني

"المستهلك الإلكتروني" هو مصطلح حديث يشير إلى المستهلك الذي يستخدم الوسائل الإلكترونية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عمليات الشراء والتفاعل مع العلامات التجارية والمنتجات. يختلف المستهلك الإلكتروني عن المفهوم التقليدي للمستهلك فيما يتعلق بوسيلة التعامل، حيث يستخدم المستهلك الإلكتروني القنوات الرقمية مثل الإنترنت والهواتف الذكية ووسائل التواصل الاجتماعي للبحث عن المنتجات والخدمات وشراؤها من خلال التجارة الإلكترونية (Özgüven, 2011)

هناك أيضاً تعريف آخر للمستهلك الإلكتروني في المادة 06 من القانون رقم 05-18 بشأن التجارة الإلكترونية في الجزائر يحدد المستهلك الإلكتروني على النحو التالي: "المستهلك الإلكتروني هو أي شخص طبيعي أو معنوي يحصل، مقابل مادي أو مجاني، على سلعة أو خدمة من مورد إلكتروني عبر وسائط الاتصال.

2.2.2.2. خصائص المستهلك الإلكتروني

يتميز المستهلك الإلكتروني بعدة خصائص تميزه عن المستهلك التقليدي. ومن بين هذه الخصائص (all, 2014)

- **استخدام التكنولوجيا:** يعتمد المستهلك الإلكتروني على التكنولوجيا الرقمية ووسائل الاتصال الإلكترونية في تفاعلاته وعمليات الشراء. يستخدم الإنترنت والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية والتطبيقات ووسائل التواصل الاجتماعي للوصول إلى المعلومات وشراء المنتجات والخدمات.
- **المرونة:** أي قدرته على التكيف مع التغيرات المحيطة به في ضوء التطورات التكنولوجية في مجالات الإعلام والاتصال.
- **التفاعل عبر وسائل التواصل الاجتماعي:** يشارك المستهلك الإلكتروني في وسائل التواصل الاجتماعي مثل فيسبوك وتويتر وإنستجرام ويتفاعل مع العلامات التجارية والمنتجات والمحتوى المتاح. يشارك في التعليقات والمراجعات ويمكنه أيضاً المشاركة في حملات التسويق والمسابقات.
- **البحث والمقارنة الإلكترونية:** يقوم المستهلك الإلكتروني بالبحث عن المنتجات والخدمات المختلفة عبر الإنترنت ويقوم بمقارنتها بسهولة. يستفيد من قوة محركات البحث ومواقع المقارنة للحصول على معلومات شاملة وتقييم الخيارات المتاحة.
- **الاعتماد على المحتوى الإلكتروني:** يعتمد المستهلك الإلكتروني على المحتوى الرقمي المتاح عبر الإنترنت في عمليات اتخاذ القرار واكتساب المعرفة. يستخدم المدونات والمقالات والفيديوهات والمواد التعليمية الرقمية لتعلم المزيد عن المنتجات والخدمات.
- **التفاعل مع العلامات التجارية:** يشارك المستهلك الإلكتروني في التفاعل المباشر مع العلامات التجارية عبر القنوات الرقمية. يتفاعل مع الإعلانات المستهدفة والحملات التسويقية الشخصية ويقدم تعليقاته وآراءه وتجاربه الشخصية.
- **التجربة والمشاركة:** يتمتع المستهلك الإلكتروني بفرصة المشاركة في تجارب المنتجات والخدمات من خلال التقييمات والمراجعات والمشاركة في الاستطلاعات والاستبيانات عبر الإنترنت. يمكنه أيضاً المشاركة في برامج المكافآت والعروض الترويجية الرقمية.
- **الوعي بالخصوصية والأمان:** يتطلع المستهلك الإلكتروني إلى الحفاظ على خصوصيته وأمانه أثناء التفاعلات الإلكترونية. يهتم بحماية بياناته الشخصية ويتبع ممارسات أمنية للحفاظ على سلامته الإلكترونية.

3.2.2.2. سلوك المستهلك الإلكتروني

يعرف بأنه السلوك الذي يتبعه المستهلك أثناء استخدامه لتكنولوجيا الإعلام والاتصال، وخاصة الإنترنت، في عملية البحث والتسوق والشراء عبر الإنترنت.

ويتضمن سلوك المستهلك الإلكتروني العديد من العناصر المهمة مثل البحث عن المنتجات والخدمات، قراءة المراجعات والتقييمات، المشاركة في المنتديات ومواقع التواصل الاجتماعي للحصول على تجارب المستخدمين الآخرين، إتمام عمليات الشراء عبر الإنترنت، وتقديم الملاحظات والتعليقات على المنتجات والخدمات. (عبيدات، 2004)

يتسم سلوك المستهلك الإلكتروني بالتحول السريع والتطور المستمر نظرًا للتغيرات التكنولوجية والاجتماعية والاقتصادية. يشكل تحديًا للشركات والمؤسسات التسويقية لفهم سلوك المستهلك الإلكتروني وتلبية احتياجاته وتوقعاته. تحتاج الشركات إلى استراتيجيات تسويقية مبتكرة لجذب واستدراج المستهلكين الإلكترونيين وتحقيق تجربة تسوق رائعة ومرضية لهم عبر القنوات الإلكترونية (McCleary, 2004)

ومنه يمكن تعريف سلوك المستهلك الإلكتروني بأنه النمط الذي يتبعه المستهلك عند استخدامه للتكنولوجيا الرقمية ووسائل الاتصال الإلكترونية في عملية البحث، التسوق، الشراء، والتفاعل مع المنتجات والخدمات عبر الإنترنت والأجهزة الذكية. ويتفاعل المباشر والفعال مع العالم الإلكتروني للوصول إلى معلومات متنوعة ومحدثة بهدف إشباع حاجاته وورغباته

3.2. الاستدامة البيئية

1.3.2 مفهوم الاستدامة البيئية

الاستدامة البيئية هي الاستخدام المسؤول والمتوازن للموارد الطبيعية والحفاظ على التوازن البيئي لضمان استمرارية الحياة على الكوكب على المدى الطويل. تتضمن الاستدامة البيئية الحفاظ على تنوع الحياة النباتية والحيوانية، وتقليل الانبعاثات الضارة، وحماية الموارد المائية والهوائية، وتعزيز الاستخدام الفعال للطاقة المتجددة، وتحفيز الابتكار التكنولوجي للحد من التأثيرات السلبية على البيئة. تهدف الاستراتيجيات البيئية المستدامة إلى الحفاظ على البيئة لتلبية احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها البيئية. (Leggett, 2014، صفحة 12)

2.3.2 مجالات الاستدامة البيئية

توجد العديد من المجالات التي تنشط فيها الاستدامة البيئية، نذكر منها: (Kalyugina, 2021، الصفحات 53-56)

- **الحفاظ على التنوع البيولوجي:** يهدف إلى الحفاظ على مجموعة متنوعة من الكائنات الحية والنظم البيئية التي تساهم في توازن الطبيعة.
- **تقليل الانبعاثات الضارة:** تشمل جهود للحد من الانبعاثات الناتجة عن الصناعات ووسائل النقل والزراعة، مما يقلل من تأثيراتها الضارة على الهواء والماء والتربة.
- **الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية:** يتعلق هذا بضمان استخدام الموارد مثل المياه والغابات والمحيطات بطريقة تحقق التوازن بين استهلاكها وتجديدها.
- **تعزيز الطاقة المتجددة:** يهدف إلى الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والمائية، والتخلي تدريجياً عن الوقود الأحفوري الذي يسهم في تغير المناخ.
- **التعاون الدولي:** يشجع على التعاون الدولي لمواجهة قضايا البيئة العابرة للحدود مثل تغير المناخ وتلوث البيئة.
- **التثقيف والتوعية:** يهدف إلى نشر الوعي بأهمية الاستدامة البيئية وتعزيز السلوكيات المستدامة في المجتمع.

4.2. مساهمة التسويق الإلكتروني في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية

مع تزايد الوعي بالتحديات البيئية التي تواجهها البشرية، أصبحت الاستدامة البيئية أمراً لا غنى عنه في عالم الأعمال والتسويق. يعتبر التسويق الإلكتروني واحداً من الأدوات الرئيسية التي يمكن استخدامها لتعزيز الوعي بالقضايا البيئية وتحفيز التغيير نحو سلوك استهلاكي أكثر استدامة. في هذا السياق، سنستعرض بعض الاستراتيجيات الرئيسية التي يمكن للتسويق الإلكتروني تبنيها وتنفيذها بفعالية لتغيير سلوك المستهلكين نحو الاستدامة البيئية: (Keith Skene, 2015، الصفحات 173-179)

- ✓ **توعية المستهلكين:** تستخدم استراتيجيات التسويق الإلكتروني لنشر الوعي حول القضايا البيئية وأهمية اتخاذ إجراءات مستدامة. يمكن أن تشمل هذه الاستراتيجيات تقديم محتوى تعليمي وإرشادي حول الممارسات البيئية المستدامة، مثل الفيديوهات التعليمية والمقالات التثقيفية، لتعزيز الوعي بين المستهلكين وتحفيزهم على اتخاذ قرارات مستدامة.
- ✓ **تعزيز المنتجات البيئية:** يتضمن هذا العنصر استخدام التسويق الإلكتروني لتسليط الضوء على المنتجات والخدمات التي تتمتع بمزايا بيئية. من خلال الترويج لمزايا البيئة في الإعلانات والمواد الترويجية، يتم تشجيع المستهلكين على اتخاذ قرارات شراء مستدامة ودعم المنتجات التي تلبى معايير الاستدامة.
- ✓ **تشجيع السلوك المستدام:** تهدف هذه الاستراتيجية إلى توجيه المستهلكين نحو اتخاذ خطوات محددة للحد من تأثيرهم البيئي. يمكن تحقيق ذلك من خلال تقديم نصائح عملية وإرشادات حول كيفية تبني أسلوب حياة مستدام، مما يعزز الوعي بأهمية تغيير السلوك الشخصي والمساهمة في الاستدامة البيئية.
- ✓ **تعزيز الثقافة المستدامة:** يتمثل الهدف من هذا العنصر في نشر الثقافة المستدامة وتشجيع المستهلكين على تبنيها. من خلال توفير المعلومات حول فوائد الحياة المستدامة وتأثيرها الإيجابي على البيئة والمجتمع، يمكن تشجيع المستهلكين على اتخاذ قرارات تدعم الممارسات المستدامة في حياتهم اليومية والأعمال.
- ✓ **تقديم المحتوى التعليمي:** تعتمد هذه الاستراتيجية على تقديم محتوى تعليمي مفصل حول الممارسات البيئية المستدامة. يمكن أن يتضمن هذا المحتوى شروحات حول كيفية تنفيذ ممارسات مستدامة في الحياة اليومية والأعمال، وبذلك يتم تمكين المستهلكين لاتخاذ قرارات مدركة ومستدامة.

3. دراسة حالة المؤسسة الناشئة Nrecycli

1.3. نبذة عن المؤسسة محل الدراسة

Nrecycli هي عبارة عن مؤسسة ناشئة جزائرية تأسست سنة 2018 تنشط في مجال التكنولوجيا الخضراء حيث تركز على الحلول الإلكترونية في الاقتصاد الدائري. تقترح المؤسسة حلاً ابتكارياً عن طريق انشاء منصة إلكترونية تهدف إلى إحداث ثورة في تغيير سلوك المجتمع المدني نحو الاستدامة البيئية انطلاقاً من فكرة رسكلة جميع المواد القابلة للتدوير. فيما يلي إحصائيات الكميات المرسكلة من طرف المؤسسة لمختلف المواد القابلة لإعادة التدوير:

الشكل 1: إحصائيات أعمال المؤسسة الناشئة Nrecycli



المصدر: الموقع الإلكتروني للمؤسسة الناشئة Nrecycli

1.1.3. أهداف المؤسسة

تهدف المؤسسة الى عدة أهداف أهمها:

- زيادة معدلات إعادة التدوير؛
- تحسين سلسلة التدوير؛
- تثقيف وتوعية الناس؛
- تعزيز الاقتصاد الدائري؛
- تعزيز مشاركة المجتمع؛
- توسيع تأثير المؤسسة في المجتمع.

2.1.3. خدمات المؤسسة

تقدم المؤسسة خدمتين أساسيتين هما:

1.2.1.3 Nrecycli Office

Nrecycli Office هو خدمة تقدمها المؤسسة الناشئة Nrecycli، حيث يقومون بتعليم الشركات والمؤسسات من جميع الأحجام حول فصل وإعادة تدوير النفايات المنزلية المماثلة لها. ، يبدأ الأمر بالاختيار الصحيح لحاويات الفرز الانتقائي المناسبة. تقدم المؤسسة مجموعة واسعة من الحاويات الداخلية والخارجية لتبني سياسة الفرز الانتقائي داخل الشركات بالاعتماد على 4 مواد أساسية: الورق، البلاستيك PET، البلاستيك الصلب HDPE، والألومنيوم. فيما يلي منتجات عرض Nrecycli Office:

الشكل 2: منتجات عرض Nrecycli Office



المصدر: الموقع الإلكتروني للمؤسسة الناشئة Nrecycli

2.2.1.3 Nrecycli Campus :

Nrecycli Campus هي خدمة موجهة خصيصًا للمؤسسات التعليمية والجامعات، حيث يتم عقد اتفاقيات معها بهدف تقديم دورات تدريبية مجانية في مجال فرز وإعادة تدوير المواد للفاعلين في هذه المؤسسات مثل النوادي العلمية، بالإضافة إلى توفير منتجات Nrecycli المخصصة لجمع هذه المواد وتشجيعهم عبر تقديم الرعاية وتمويل الأحداث ذات الصلة بالاستدامة البيئية. تهدف هذه المبادرة إلى استهداف فئة الشباب في هذه المؤسسات التعليمية والجامعات، التي تعتبر مركزًا لتجمعهم من المجتمع المدني، لتغيير سلوكهم نحو حماية البيئة المحيطة بهم.

3.1.3 النظام البيئي المعتمد

يقوم النظام البيئي المعتمد من طرف مؤسسة Nrecycli على 5 ركائز أساسية:

- ✓ **المجتمع المدني:** وهو أساس هذا النظام من خلال جمعه وتقديمه للمواد القابلة للرسكلة إلى نقطة التجميع ويحصل مقابل ذلك على ما يعرف بنقاط نروسيكلي كمكافأة على تصرفه المسؤول، هذه النقاط بعد تجميعها يقوم المواطن باستبدالها بمجموعة من المنتجات والخدمات التي توفرها المؤسسة.
- ✓ **نقطة التجميع:** يقوم المواطنون باختيار صيغة نقطة التجميع وذلك عن طريق تجهيز مكان مخصص لاستقبال المواد القابلة للرسكلة المجمع من طرف المواطنين ومنحهم نقاط نروسيكلي كمكافأة، بعد وصول الكمية المجمع ل حجم معين، يقوم مسؤول نقطة التجميع بطلب "ناقل" وتسليمه المواد المجمع، يتم مكافأته وفقا لدفع فصلي استنادا للوزن المجمع.
- ✓ **الناقل:** يقوم المواطنون باستغلال شاحناتهم ومركباتهم في صيغة ناقل وسيط بين نقاط التجميع ومنشأة إعادة الفرز والتدوير، يستقبل الناقل مقابل خدمته أجرة فصلية من قبل المؤسسة.
- ✓ **منشأة إعادة التدوير:** وذلك من خلال تجهيز منشأة تستقبل المواد القابلة للرسكلة المجمع من قبل المواطنين والتي تم فرزها مسبقا في نقاط التجميع، يعتمد نشاط هذه المنشأة بالدرجة الاولى على أدوات مؤسسة نروسيكلي الرقمية لتحسين كفاءة وفعالية عملية إعادة التدوير.

✓ مؤسسة مسؤولة اجتماعياً: وذلك من خلال دمج المؤسسات الاقتصادية في هذا النظام البيئي واعتمادها على الأدوات والمواد الصديقة للبيئة وكذا تقديم الرعاية والدعم المالي لمكافأة المواطنين الذين لديهم رصيد نروسيكلي وذلك لدفعهم لتغيير سلوكهم نحو الاستدامة البيئية.

الشكل 3: النظام البيئي



المصدر: الموقع الإلكتروني للمؤسسة الناشئة Nrecycli

2.3. استعمالات التسويق الإلكتروني من طرف مؤسسة Nrecycli

تحقيقاً لأهداف المؤسسة الناشئة، التي تركز أساساً على تغيير سلوك المجتمع المدني نحو الاستدامة البيئية، تولي المؤسسة اهتماماً بالغاً بتوظيف استراتيجيات وأدوات التسويق الإلكتروني لنشر رسالتها لأكبر عدد ممكن من الجمهور. يتضمن ذلك:

1.3.2. التسويق عبر الموقع الإلكتروني

تعتمد المؤسسة الناشئة Nrecycli في استراتيجياتها التسويقية بصفة أساسية على موقعها الإلكتروني، الذي يعتبر واجهة أساسية لها. يُعرض في هذا الموقع معلومات المؤسسة وخدماتها بالإضافة إلى دوراتها التدريبية المجانية المتاحة للمجتمع المدني. يتم ذلك من خلال نشر مدونات ذات صلة بالاستدامة البيئية ومشاركة صور وفيديوهات جذابة لتأثيرها على سلوك الزوار وتعزيز انخراطهم في هذه العملية البيئية. كما يتصل الموقع مباشرة بتطبيق الهاتف المحمول كوسيط لنظام المؤسسة البيئي المعتمد.

الشكل 3: الموقع الإلكتروني للمؤسسة الناشئة Nrecycli



المصدر: الموقع الإلكتروني للمؤسسة الناشئة Nrecycli

2.2.3. التسويق عبر مواقع التواصل الاجتماعي

تمتلك المؤسسة الناشئة صفحات على مختلف مواقع التواصل الاجتماعي مثل فيسبوك وإنستغرام، بالإضافة إلى قناة على منصة اليوتيوب. تستخدم هذه المواقع بصورة مباشرة للتواصل مع المواطنين وخلق تفاعل ثنائي الاتجاه معهم بهدف تعزيز الوعي بالاستدامة البيئية وتحفيز التغيير في سلوكياتهم. يتم ذلك من خلال نشر محتوى في شكل نصوص وفيديوهات يحمل قيماً بيئية مثل تقديم النصائح ونشر الإحصائيات حول التلوث والمخاطر البيئية والتقلبات المناخية.

3.2.3. التسويق عبر البريد الإلكتروني

تعتمد المؤسسة الناشئة بشكل أساسي على البريد الإلكتروني في تسير استراتيجياتها والتواصل مع مختلف أطراف نظامها البيئي المعتمد. حيث تُرسل رسائل بريد إلكتروني منتظمة للمشاركين تتضمن معلومات حول الفعاليات والأخبار والعروض الخاصة التي تقوم بها.

4. خاتمة

التسويق الإلكتروني يشكل أداة فعالة في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية. من خلال الاستفادة من وسائل التواصل الاجتماعي والمواقع الإلكترونية، يمكن للشركات والمؤسسات توجيه رسائل وحملات توعية تعزز الوعي بأهمية حماية البيئة والمشاركة في جهود الاستدامة. ومع ذلك، يتطلب الأمر جهوداً مستمرة ومتواصلة من جميع الأطراف المعنية، بما في ذلك الشركات والحكومات، والمنظمات غير الحكومية، لضمان تحقيق أقصى استفادة من قوة التسويق الإلكتروني في خدمة البيئة والمجتمع. وعليه فإن استخدام التسويق الإلكتروني بشكل مسؤول ومستدام يمكن أن يساهم بشكل كبير في بناء عالم أكثر استدامة ونظافة، حيث يتمتع الأفراد بوعي بيئي ويتخذون قرارات استهلاكية مدروسة تحافظ على موارد الأرض وتحمي البيئة للأجيال القادمة.

نتائج الدراسة

أبرز ما توصلت إليه دراستنا:

- التسويق الإلكتروني يلعب دوراً كبيراً في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية؛
- زيادة الوعي البيئي يمكن أن يحدث عبر استراتيجيات التسويق الإلكتروني من خلال توفير المعلومات والمحتوى البيئي؛
- التسويق الإلكتروني يمكن أن يعزز السلوك المستدام من خلال تشجيع استخدام المنتجات والخدمات البيئية؛
- المشاركة والتفاعل الجماهيري يمكن أن يتحقق عبر الحملات والتواصل الاجتماعي عبر التسويق الإلكتروني؛
- استخدام Nrecycli للتسويق الإلكتروني زاد من وعي المستهلكين بقضايا البيئة وأهمية إعادة التدوير؛
- التواجد النشط لـ Nrecycli على منصات التواصل الاجتماعي دفع المستهلكين للتفاعل والمشاركة في الحملات المتعلقة بالاستدامة؛
- استخدام التسويق الإلكتروني من قبل Nrecycli ساهم في تغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية.

الاقتراحات

نقدم فيما يلي بعض الاقتراحات التي يمكن ان تساهم في تعزيز الاستدامة البيئية:

- اشراك المجتمع المدني في الملتقيات والمؤتمرات لتعزيز الوعي البيئي؛
- دعم الحكومات للمبادرات البيئية والمسابقات البيئية لتعزيز السلوك المستدام؛
- تعزيز الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية في العمليات البيئية وتجاوز العقبات البيروقراطية؛
- تكثيف الحملات الإعلانية البيئية لتوسيع الوعي بالاستدامة البيئية؛
- تكثيف الشراكات والاتفاقيات بين المنظمات الدولية والمؤسسات الناشئة لتعزيز الاستدامة؛
- الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز فعالية أدوات التسويق الإلكتروني لتغيير سلوك المستهلك نحو الاستدامة البيئية.

5.

• قائمة المراجع

- Alan Murray Keith Skene .(2015) .*Sustainable Economics: Context, Challenges and Opportunities for the 21st-Century Practitioner 1st Edition* .Routledge.
- DAMIAN RYAN & CALVIN JONES .(2009) .*Understanding digital marketing ,Marketing strategies for engaging the digital generation* .Britain: kodan page London and Philadelphia.
- Jeremy Leggett .(2014) .*The Energy of Nations: Risk Blindness and the Road to Renaissance* . routledge.
- kaniz fatima Afrina Yasmin, Sadia Tasneem .(2015) .Effectiveness of Digital Marketing in the Challenging Age An Empirical Stud .*International Journal of Management Science and Business Administration*.(5)1 ، صفحة 1
- Law N°09-03 , concerning protection of consumer and repression of fraud Official Gazetten. (2009, 2 25).
- Luu , T & ,all .((2021)) .Applying digital marketing in tourism development in phu tho province .*Journal of Management Information and Decision Sciences*24 ،(Special Issue 6), 1-14.
- McCleary, D. G. (2004). *An integrative model of tourists information search behavior, Annals of Tourism Research* (Vol. Volume 31). Annals of Tourism Research.
- Nihan Özgüven) .November .(2011 ,Analysis of the Relationship Between Perceived Security and Customer Trust and Loyalty in Online Shopping, Chinese Business Review .,*Chinese Business Review* ،الصفحات Volume 10, N 11, p 991.
- S. F ,all (2014, January 21). Location Based Transmedia Storytelling: Enhancing th Tourism Experience, Information and Communication Technologies in Tourism: . *Proceedings of international conference, Dublin, Ireland*, p. p 05.
- Sadeq, N., Nassreddine, G & ,Younis, J .(2023) .Impact of Artificial Intelligence on E-marketing .*nternational Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)* ، 1331-1318 ،(1)7
- Svetlana Kalyugina .(2021) .Sustainability of economic systems and business enterprises .*E3S Web of Conferences* 250, 04001.69-47 ،
- محمد طاهر نصير .(2005) .التسويق الإلكتروني. عمان: دار حامد.ص54
- محمد عبيدات .(2004) .سلوك المستهلك مدخل استراتيجي. عمان، الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الرابعة.
- يشير العلق .(2010) .التسويق الإلكتروني. عمان، الأردن: اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.ص 17
- نصور محمد أبو جليل وآخرون. (2014) .المفاهيم التسويقية الحديثة وأساليبها. الاردن: دار غيداء للنشر

تحديات تثمين النفايات وتدويرها في الجزائر لتعزيز التنمية المستدامة والفرص المتاحة أمام المؤسسات الناشئة: قراءة في نماذج دولية رائدة

**Challenges of waste valorization and recycling in Algeria to promote sustainable development
And opportunities available to emerging enterprises Read about leading international models**

د. بن عزة هشام، مخبر بحث الحوكمة العمومية والاقتصاد الاجتماع، جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان-الجزائر-

hicham.benazza@univ-tlemcen.dz

د. حابي عبد اللطيف، مخبر بحث الحوكمة العمومية والاقتصاد الاجتماعي، جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان-الجزائر-

abdellatif.habi@univ-tlemcen.dz

الملخص:

من المتوقع أن تنمو النفايات العالمية إلى 3.40 مليار طن بحلول عام 2050 ، أي أكثر من ضعف النمو السكاني خلال نفس الفترة، ومن المتوقع أن يزداد نصيب الفرد اليومي من توليد النفايات في البلدان المرتفعة الدخل بنسبة 19% بحلول عام 2050، مقارنة بالبلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، حيث من المتوقع أن يزداد بنحو 40% أو أكثر،

أن النظم الجيدة لإدارة النفايات ضرورية لبناء اقتصاد تدوير، ومع اعتماد الحكومات الوطنية والمحلية اقتصاد التدوير، ستساعد الطرق الذكية والمستدامة لإدارة النفايات على تعزيز النمو الاقتصادي الفعال مع الحد من الأثر البيئي، تهدف هذه الدراسة الى تسليط الضوء على مختلف النماذج العالمية الرائدة في اعادة تدوير النفايات، كأحد اهم الاستراتيجيات التي تبنتها الدول المتقدمة، كحل وقائي استباقي للحد من النزيف المتصاعد للموارد الطبيعية و الطاقوية وتجنب الكوارث البيئية ، وكذا خلق دورة اقتصادية كاملة ، وذلك بالاستثمار في معالجة و اعادة تدوير النفايات و الاستفادة من مخلفاتها وتحويلها الى موارد اقتصادية.

الكلمات المفتاحية: النفايات، تثمين النفايات، اعادة التدوير، تنمية مستدامة، مؤسسات ناشئة.

Abstract:

Global waste is expected to grow to 3.40 billion tons by 2050, more than double population growth over the same period. Daily per capita waste generation in high-income countries is expected to increase by 19% by 2050, compared to low- and middle-income countries. Income, which is expected to increase by about 40% or more, Good waste management systems are necessary to build a recycling economy, and with national and local governments adopting the recycling economy, smart and sustainable methods of waste management will help promote effective economic growth while reducing environmental impact. This study aims to shed light on various leading global models of waste recycling. As one of the most important strategies adopted by developed countries, as a proactive preventive solution to limit the escalating drain of natural and energy resources and avoid environmental disasters, as well as creating a complete economic cycle, by investing in treating and recycling waste and benefiting from its waste and converting it into economic resources.

Keywords: waste, waste valorization, recycling, sustainable development, emerging institutions.

المقدمة

وفقاً للبنك الدولي، إذا لم تُتخذ إجراءات عاجلة، فسيزيد حجم النفايات العالمية السنوية إلى 3.4 مليار طن بحلول عام 2050، أي أنه سيزيد بنسبة 70 في المئة على مستويات عام 2018. وعلى الرغم من إعادة استخدام ثلث نفايات البلدان المرتفعة الدخل عن طريق إعادة التدوير والتسميد، فلا يُعاد تدوير سوى 4 في المئة فقط من نفايات البلدان المنخفضة الدخل.

وإذا استطعنا معالجة مشكلة إعادة التدوير، فقد نتمكن أيضاً من المضي قدماً في حل أزمة المناخ وما يرتبط بها من فقدان الموائل القيمة، وكلما استخدمنا المزيد من الموارد الخام، ألحقنا الضرر بكونبنا، ويفدّر المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) أن "استخراج الموارد ومعالجتها يتسببان وحدهما في أكثر من 90 في المئة من التنوع البيولوجي العالمي المفقود والإجهاد المائي وحوالي نصف آثار تغير المناخ العالمي".

وبتقليل اعتمادنا على استخراج النفط والمعادن، يمكننا تجنب توليد مستويات عالية من الانبعاثات ومن ثم المساعدة في استعادة النظم الإيكولوجية المتداعية لكونبنا. وتوجد فرصة واسعة في هذا المجال. وكما ذكر المنتدى الاقتصادي العالمي، فإن "الاستخدام الذكي للموارد ونماذج الأعمال الذي لا يعتمد على استخراج الموارد الطبيعية مجال ضخم غير مستغل للابتكار ولنموذج جديد للنمو".

بلغت قيمة سوق إدارة النفايات العالمية 383.83 مليار دولار أمريكي في عام 2020، ومن المتوقع أن تسجل معدل نمو سنوي مركب قدره 5٪ خلال الفترة المتوقعة (2021-2026). أدت الاقتصادات سريعة النمو والتحضر وزيادة عدد السكان (بكتافة مادية) إلى زيادة في استهلاك الموارد، وبالتالي إطلاق كميات كبيرة من النفايات في البيئة. وبالملاحظة من منظور عالمي، تفتقر إدارة النفايات والموارد الحالية إلى نهج شامل يغطي السلسلة الكاملة لتصميم المنتجات، واستخراج المواد الخام، والإنتاج، والاستهلاك، وإعادة التدوير، وإدارة النفايات. إن ندرة الأراضي اللازمة للتخلص الفعال من النفايات والتركيز على استعادة الطاقة والموارد هي التي تدفع نمو السوق. ومن ناحية أخرى، فإن انخفاض الاستدامة في إدارة النفايات وانخفاض الأهمية تجاه إدارة النفايات يحدان من نمو السوق. بالإضافة إلى ذلك، فإن الارتفاع في شراء المنتجات القابلة لإعادة التدوير يوفر فرصاً هائلة لنمو السوق. إن نمو سوق إدارة النفايات العالمية مدفوع بزيادة اعتماد التدابير الحكومية الاستباقية للحد من إلقاء النفايات غير القانوني

في إطار تنويع الاقتصاد الوطني وإيجاد بدائل للتحوّل من الاقتصاد الريعي إلى الاقتصاد المنتج، زاد الإهتمام بالمؤسسات الناشئة كأداة فعالة في تحقيق النمو الاقتصادي والاجتماعي، وذلك نظراً لمزاياها وخصائصها والنتائج المرضية التي حققتها في الدول المتقدمة كتوفيرها لمناصب الشغل والمساهمة الفعالة في تحسين مستوى المؤشرات الاقتصادية مثل الناتج الوطني الخام و القيمة المضافة، ومستوى الصادرات... الخ، حيث أنها تعتبر مصدراً هاماً للقدرة التنافسية،

امام التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، ينظر العالم بأسره تجاه المؤسسات الناشئة بهدف ضمان التنمية المستدامة. اليوم، أحد المحركات الرئيسية للتقدم يكمن في تلاحم ميادين تكنولوجية وعلمية عديدة من أجل إيجاد التطبيقات الجديدة على الأرصيات الرقمية ويتسنى بذلك استحداث منتجات من الجيل الجديد وخدمات حديثة، وللمؤسسات الناشئة دور حاسم في التنمية الاقتصادية، بحيث تأتي هذه الأخيرة بالقيمة المضافة للبلاد وتعمل على تغيير حياة المستهلكين، حيثما كانوا فتمنحهم حلولاً دائمة.

ومن هنا ظهرت حتمية البحث عن حلول وبدائل كفيلة بمعالجة مشكل النفايات المنزلية وما شابهها ووضع ميكانزمات للاستفادة منها. وعلى غرار العديد من دول العالم، بادرت الجزائر للاستثمار في آليات وتقنيات للتسيير الفعال، من خلال الاعتماد على سياسات بيئية واقتصادية مبتكرة من شأنها تثمين الموارد والمحافظة على قيمتها، وإلى سن تشريعات خاصة تسمح بحماية البيئة، بشكل يساهم في تفعيل مبادئ التنمية المستدامة.

وفي ظل هذه الأوضاع أصبح من الضروري أيضاً التفكير في دراسة أشكال الاستثمار الممكنة والفرص المتاحة خاصة أمام المؤسسات الناشئة في هذا المجال لما توفره من قيمة مضافة. وعليه تم طرح التساؤل الرئيسي التالي: ماهي الفرص الاستثمارية الممكنة والمتاحة أمام المؤسسات الناشئة في تسيير وتثمين

النفايات وتدويرها في الجزائر في ظل التنمية المستدامة؟ مع قراءة في تجارب دولية رائدة؟

1-1- أهمية البحث: يستمد موضوع الدراسة أهميته من الدور الذي يلعبه تسيير النفايات بشكل عام في تحقيق التنمية المستدامة خاصة مع التوجه العالمي نحو التسيير المستدام،

ومن جهة اخرى فان البحث عن استثمارات اخرى خارج قطاع النفط في الجزائر ، التي تعتمد اعتمادا كلياً على المحروقات و الاستعداد لمرحلة ما بعد البترول و الغاز ، اعتماداً على الادوات العلمية و بالتحليل المقارن بين التجارب العالمية الناجحة ، كالنموذج الأمريكي في اعادة تدوير و تميمين النفايات و تحقيق التنمية المستدامة، ومدى استفادة الجزائر من التجارب الدولية مما يساعد الى التوصل الى نتائج علمية يمكن ان تساهم في فهم العوائق و طرق تجاوزها بما يسمح ببناء اقتصاد صلب، يلبي حاجيات السوق الداخلية و يخلق فرص العمل و الحد من الفقر.

2-1-أهداف البحث: كما تهدف الدراسة إلى تحقيق جملة من النقاط:

-إبراز أهمية تسيير النفايات و تميمينها كأحد المفاهيم الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة، وزيادة الوعي بأهمية التسيير المستدام للنفايات بشكل عام؛

-إبراز أهمية استثمار المؤسسات الناشئة في آليات تسيير النفايات لدعم التسيير الفعال للنفايات في الجزائر.

-إبراز المفاهيم والمصطلحات العامة للتوازن بين الاحتياجات الاجتماعية ، الاهداف الاقتصادية والحلول البيئية لتعزيز التنمية المستدامة في نموذج اعادة تدوير و تميمين النفايات.

3-1-المنهج المتبع: ومن أجل الإجابة على إشكالية الدراسة والإلمام بالأسئلة الفرعية، تم الاعتماد على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي الذي يلائم طبيعة الموضوع، إذ ركزنا على إثراء الشق النظري من خلال:

-إعطاء خلفية نظرية تتعلق بتسيير النفايات وما شابهها، وكذا تحليل واقع تسيير النفايات في الجزائر، والوصول إلى استقصاء أهم المشاريع التي يمكن الاستثمار فيها في مراحل تسيير و تميمين النفايات .

*ويمكن أن ننتقل في هذا البحث من الفرضيات التالية:

-تعرف الجزائر تأخراً كبيراً في مجال إدارة و تميمين النفايات لعدد من الأسباب رغم ما يمكن لهذا القطاع أن يقدمه للاقتصاد للبلاد كإضافة نوعية لنسيجها الاقتصادي

4-1-الدراسات السابقة: فيما يلي يمكن عرض البعض من الدراسات السابقة التي تناولت دراسة موضوعنا بمتغيريه أو أحدهما

*دراسة ،2022 Safwat Hamidat et autres، مقال حول **Context of Solid Waste Management in the Circular Economy in the Mena Region, MDP** هدفت هذه الدراسة إلى تحليل وتحديد الأساليب الوطنية المعتمدة في تسيير النفايات الصلبة في منطقة مينا بما فيها الجزائر، وذلك من خلال تحديد آليات التسيير من جهة والمقاربة المعتمدة في الانتقال إلى الاقتصاد الدائري، ومن جهة أخرى دراسة الدور الذي تلعبه السياسات والتكنولوجيا المعتمدة في هذا الانتقال، توصلت هذه الدراسة إلى أن معظم المشاكل المرتبطة بتسيير النفايات الحضرية ناتجة عن عوامل سياسية ولا مركزية في تسيير النفايات الصلبة في هذه الدول. تشترك هذه الدراسة مع دراستنا في دراسة آليات تسيير النفايات في الجزائر فقط من خلال تحليل واقع هذه الأخيرة

دراسة*-، **The Netherlands Enterprise Agency**، تقرير حول 2018،

Business Opportunities in waste management in Algeria هدفت هذه الدراسة إلى تحليل وضع الجزائر في مجال تسيير النفايات الصلبة وإبراز أهم المحطات والفرص الممكنة التي تستطيع الشراكة الأجنبية على وجه الخصوص (الهولندية) الاستثمار فيها لما توفره من تكنولوجيا في مجال الجمع، إعادة التدوير، معالجة المياه المستعملة...إلخ. حيث توصلت الدراسة، إلى أن الجزائر تمتلك الإمكانيات فيما يتعلق بتسيير النفايات، إذ تتوفر على قاعدة قانونية، بنى تحتية متطورة والمسؤوليات موزعة بين الهيئات، غير أن الوضعية المالية لأنظمة تسيير النفايات لا تزال ضعيفة في حين حاولنا من خلال دراستنا إبراز أهم نقاط الضعف في بعض آليات تسيير النفايات المنزلية وما شابهها بشكل عام وكيفية تحويلها إلى فرص استثمارية محلية للمؤسسات الناشئة خاصة لارتباطها بالابتكار والمشاريع الحديثة

*دراسة 2011، **Chinedu ()** عنوان الدراسة **(Improving energy efficiency in the steel industry through recycling) scrap** تحسين كفاءة الطاقة في صناعة الصلب عن طريق اعادة تدوير الخردة، هدف الدراسة، التحقيق في استهلاك الطاقة في انتاج الصلب عن طريق اعادة تدوير الخردة وتوفير الطاقة اللازمة ومقارنتها مع طرائق اخرى لانتاج الصلب. أهم النتائج، المحافظة على الموارد الطبيعية عن طريق اعادة التدوير للمواد الأولية كالحديد، والفحم، والحجر الجيري، والماء،. المحافظة على

البيئة عند استخراج وتكرير المواد الخام ليقبل التلوث للهواء والماء. التخلص من قطع الصلب المهملة في البيئة والتي تتسبب بتلوث البيئة والتي بدورها أيضاً توفر مبالغ للاشخاص العاملين في مجال الخردة

سنطرق الى المراحل التالية:

2- الاطار العام للتنمية المستدامة.

3- مفاهيم أساسية حول المؤسسات الناشئة:

4- مدخل للتعريف بإدارة وتثمين النفايات وأهميته

5- عرض نماذج دولية رائدة في مجال إدارة وتثمين النفايات

6- و اقع إدارة وتثمين النفايات في الجزائر وفرص نموها استرشادا بالتجارب الدولية المختلفة
2- الاطار العام للتنمية المستدامة.

تعتبر التنمية العنصر الأساسي لرفي المجتمعات في مختلف بلدان العالم عن طريق استغلال مجمل الموارد الطبيعية ولكن هذه التنمية تعتبر اقتصادية فقط لأنها لم تراعي الحدود البيئية بسبب الغازات والنفايات التي شوهت الطبيعة وساهمت في تغيير المناخ ، مما أدى بالعديد من المنظمات للتطرق إلى مفهوم اخر للتنمية وهو التنمية المستدامة .

1-1- تعريف التنمية المستدامة :

التنمية المستدامة نموذج شامل للأمم المتحدة وتم تعريفها في تقرير لجنة برونتلاند سنة 1987 ب"التنمية هي التي تلبى رغبات المجتمع الحاضر دون أي مساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها الخاصة . (والثقافة، 2013)

تعرف التنمية المستدامة بأنها مختلف العمليات المتعلقة بالنشاطات الاقتصادية التي تقود المجتمعات إلى تعزيز رفاهيتهم الاجتماعية مع الحرص على عدم التأثير السلبي على البيئة، يعني أنها تقوم باستغلال الموارد الطبيعية دون إحداث أضرار أو هدر وتبذير . (العونية، 2018، صفحة 130)

كما تعرف التنمية المستدامة على أنها الرغبة الدائمة في سبيل تحسين جودة حياة المجتمعات مع الأخذ في الاعتبار المحافظة على النظام البيئي . (الحسن، 2011)

2-2- مبادئ التنمية المستدامة :حسب ما أقر به المجلس الدولي للتثمين واستخراج المعادن يجب العمل على احترام مبادئ التنمية المستدامة من طرف المنشأة المتمثلة في ما يلي : (بوقة، ديسمبر 2018)

- تنفيذ الاعمال الأخلاقية والمحافظة عليها وعلى نظم حوكمة الشركات .
- احترام التنمية المستدامة في اتخاذ القرارات .
- التحسين المستمر للصحة وسلامة الاداء .
- دعم حقوق الانسان واحترام الثقافات والأديان والعادات التي تعمل الشركات فيها .
- المساهمة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية والمؤسسية للمجتمعات التي تعمل المؤسسات فيها.

2-3- أهداف التنمية المستدامة :

تسعى التنمية المستدامة لتحقيق مجموعة من الأهداف يمكن حصرها كالتالي :

تحسين نمط العيش :تهدف التنمية المستدامة إلى تحسين نوعية حياة الأفراد في مختلف المجالات بالتركيز على الجوانب الكمية للنمو دون الجوانب النوعية وبصورة عادلة .

الاستغلال الرشيد للموارد الطبيعية: السعي نحو استعمال الموارد الطبيعية بصورة عقلانية دون إحداث ضرر بيئي أو هدر للموارد والتعامل معها على أنها موارد محدودة.

ربط التكنولوجيا بما الحديثة مع خدمة أهداف المجتمع :يكون ذلك عن طريق تحسيس السكان بنوع التكنولوجيا المستخدمة المتاحة لتحقيق الأهداف المنشودة والتي لا تحدث أي اثر سلبي على البيئة. (موهوب، 2020)

مكافحة الفقر : تسعى التنمية المستدامة لمحاربة الفقر الذي يشكل أكبر التحديات التي تواجه البشرية .2-4- تطور التنمية المستدامة :

الجدول رقم 01: تطورت التنمية المستدامة حسب المبادرات والمؤتمرات الدولية

السنة	المنظمة الهيئة والمؤتمرات	الآراء حول التنمية المستدامة
1915	اللجنة الكندية للمحافظة على البيئة	نقل الرأسمال الطبيعي للأجيال القادمة
1923	المؤتمر الدولي للمحافظة على الطبيعة بياريس	المحافظة على البيئة والاستعمال العقلاني للمورد المتوفرة
1960	مؤتمر روما كفى من النمو	التحذير من الخطر الناتج عن التطور الاقتصادي والنمو الديمغرافي
1972	مؤتمر ستوكهولم	انبثاق مفهوم التنمية المناسب للبيئة
1980	المنظمة العالمية للمجمعات الطبيعية	حماية الطبيعة والحفاظ على التنوع البيئي
1984	المؤتمر الدولي حول البيئة والاقتصاد	ضرورة الاهتمام بالاقتصادي والبيئة بالتساوي
1987	اللجنة الدولية للتنمية والبيئة	إصدار تقرير مستقبلينا المشترك وظهور مفهوم التنمية المستدامة
1992	قمة الأرض بالبرازيل	جاءت بعد ترسيخ مصطلح التنمية المستدامة لدى عامة الناس
1997	بروتوكول كيوتو	تخفيض الغازات المسببة للاحتباس الحراري
2002	قمة جوهانسبورغ	الحفاظ على الموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي
2009	قمة كوبنهاغن	مكافحة الاحتباس الحراري
2017	قمة باريس	تخفيض الغازات المسببة للاحتباس الحراري
2020	غلاسكو	تعزيز تنفيذ اتفاق باريس من خلال الإجراءات التي يمكن أن تضع العالم في مسار أكثر استدامة وأقل إنتاجا للكربون.

المصدر: من اعداد الباحث ومن بن زكورة العونية مرجع سابق ص 231

2-5- أبعاد التنمية المستدامة :

أ- البعد الاقتصادي :

يرتكز البعد الاقتصادي للتنمية على الجانب المادي يعني ذلك الزيادة في حجم السلع والخدمات والتطور في استثمارات رؤوس الأموال لمختلف المجالات الاقتصادية والزراعية والصناعية والمالية والتجارية بمعدل نمو يفوق حجم السكان، والمساهمة في تنويع الهياكل الانتاجية للمجتمع وعليه تعمل الدول على تحقيق هذا البعد لأنه من يعتبر المحرك القوي للأنشطة الاقتصادية عن طريق تنفيذ السياسات والخطط الممكنة . (الدين، 2018) ويتمحور البعد الاقتصادي في تحقيق النمو الاقتصادي المستدام وكفاءة رأس المال وإشباع الحاجات الاقتصادية و الوصول إلى العدالة الاقتصادية .

ب- البعد الاجتماعي :

تتمثل الأبعاد الاجتماعية للتنمية المستدامة في العلاقات بين الأفراد والمجمعات والمؤسسات والنظم والقيم التي تحكم التفاعلات بين الآخرين و تشمل كذلك العقاد والأديان والداستير والقوانين والتحويلات السياسية . (فؤاد، 2020، صفحة 142)

من أهم عناصر البعد الاجتماعي: (رشيدة، صفحة 15)

-العدالة في توزيع المداخل وتحسن نمط العيش .

-التحرك الاجتماعي والمشاركة الشعبية.

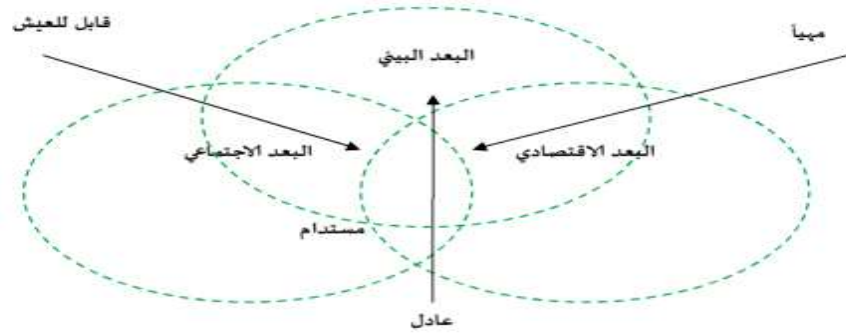
-التنوع الثقافي واستدامة المؤسسات .

ج- البعد البيئي:

خلال مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والانسان سنة 1972 تم تحديد العلاقة بين التنمية والبيئة وبعد ذلك أصبح توازن إدارة البيئة أمر ضروري من أجل تحقيق التنمية، وأخذت البيئة حيزا كبيرا من الاهتمامات الدولية والوطنية لأن التنمية المستدامة مرتبطة باجتناوب التدهور البيئي الذي يحدث عن طريق كثرة الأنشطة الاقتصادية. (حريزي، 2013/2014)

البعد البيئي للتنمية المستدامة يشمل المحافظة على الموارد والثروات الطبيعية كقاعدة هامة والاستغلال العقلاني و الناجح لها بطريقة فعالة ودائمة دون استنزاف و تضييع . (الدين م، أكتوبر 2020، صفحة 174)

الشكل رقم 01 : ابعاد التنمية المستدامة



Source: J. Ernult, A. Ashta, 2007 Développement durable, responsabilité sociétale de l'entreprise, théorie des parties prenantes: évolution et perspectives, cahiers du CEREN 21, p14.

3- مفاهيم أساسية حول المؤسسات الناشئة:

تعد المؤسسات الناشئة إحدى أهم وسائل التنمية الاقتصادية، نظرا للخصائص التي تميزها حيث اثبتت التقارير والدراسات بأن خلق المناصب، يتحقق بشكل أكبر في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، وتحتل هذه الأخيرة مكانة هامة في الاقتصاد الوطني الجزائري نظرا لمساهمتها في الناتج الداخلي الخام، القيمة المضافة والتشغيل.

3-1- ريادة المؤسسات الناشئة دوليا:

نستعرض من خلال الجدول التالي أكبر عشرة مؤسسات ناشئة في العالم خلال 2021-2022

الجدول رقم 02: أكبر عشرة مؤسسات ناشئة قيمة في العالم

الترتيب	المؤسسة/سنة 2021	القيمة	البلد	المؤسسة/سنة 2022	البلد	القيمة
1	ByteDance	140	الصين	ByteDance	الصين	140
2	Didi chuxing	62	الصين	SpaceX	و.م.ا	127
3	SpaceX	46	و.م.ا	SHEIN	الصين	100
4	Stripe	36	و.م.ا	Stripe	و.م.ا	95
5	Airbnb	18	و.م.ا	Canva	استراليا	40
6	kuaishou	18	الصين	Checkout.com	بريطانيا	40
7	instacart	18	و.م.ا	Instacart	و.م.ا	39
8	Epic games	17	و.م.ا	Databricks	و.م.ا	38
9	One97 communication	16	الهند	Revolut	بريطانيا	33
10	Doordash	16	و.م.ا	Epic Games	و.م.ا	31.5

المصدر: (،) 2022، <https://uabonline.org/ar/>

نلاحظ ان الو.م.ا تحوز أكبر عدد من المؤسسات ضمن مجموعة الريادة والمقدرة ب 06 مؤسسات بقيمة 151 مليار دولار، يبين الجدول الموالي أفضل ترتيب المؤسسات الناشئة حسب معدل النمو لسنة 2022.

الجدول رقم 03: أفضل 10 مؤسسات ناشئة نموا في العالم لسنة 2022

الترتيب	اسم المؤسسة	معدل النمو	البلد
1	Gitlab	89.488	هولندا
2	Telegram	88.968	روسيا
3	Gleam	87.890	استراليا
4	Smallpdf	86.370	سويسرا
5	Revolut	85.946	بريطانيا
6	pCloud	85.758	بلغاريا
7	Hotjar	85.657	و.م.ا
8	Tilda Publishing	85.487	فرنسا
9	Bark.com	85.175	بريطانيا
10	W3Schools	84.842	الهند

المصدر: (https://www.startupranking.com/top, 2022)

حققت المؤسسة الناشئة gitlap الهولندية ريادة الدول العالم حسب معدل النمو ل سنة 2022 وذلك بمقدار 84.842 والتي تأسست سنة 2014.

2-3- ترتيب المؤسسات الناشئة العربية

الجدول رقم 04: أكثر 10 مؤسسات ناشئة عربية تمويلا في سنة 2022

الترتيب	المؤسسة	حجم التمويل	البلد
1	Pure Harvest Smart Farms	387	الإمارات
2	Tabby	275	السعودية/ الإمارات
3	Tamara	216	السعودية
4	TruKker	203	السعودية
5	Yassir	193.25	الجزائر
6	Rain	118	البحرين
7	Sary	112.5	السعودية
8	MaxAB	102	مصر
9	Nana	79	السعودية
10	Paymob	68.5	مصر

المصدر: (https://www.forbesmiddleeast.com/lists/50-most-funded-startups-2022/, 2022)

حصلت السعودية على أكبر حصة مقدرة ب 5 مؤسسات رغم تمركزها المرتبة الرابعة.

الشكل رقم 02 : تصنيف ال 10 مؤسسات الرائدة في عدد المؤسسات الناشئة

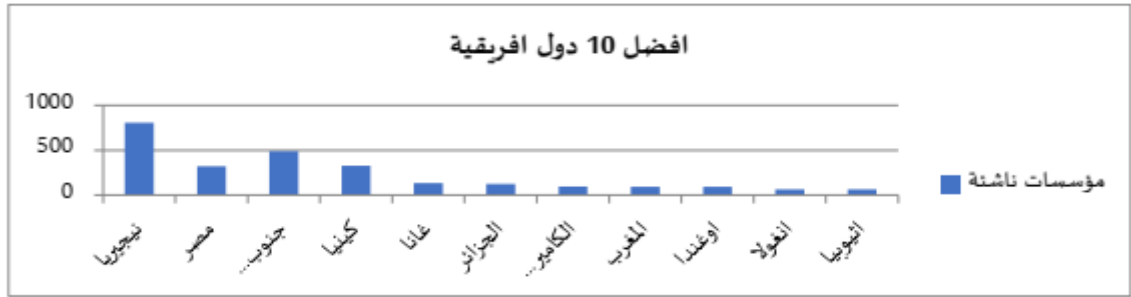


المصدر: (https://www.startupranking.com/countries, 2022)

نلاحظ تسيد ال.م.ا ريادة العالم من خلال 75601 مؤسسة.

3-3-ترتيب افضل 10 دول افريقية في عدد المؤسسات الناشئة

الشكل رقم 03: ترتيب الدول الافريقية حسب عدد المؤسسات الناشئة

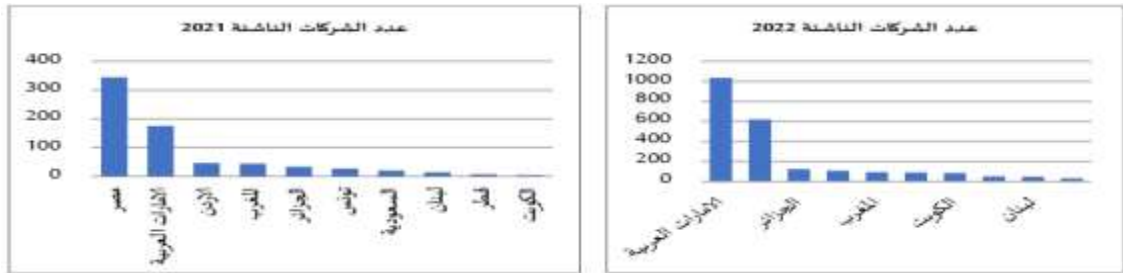


المصدر: 2022 (،) <https://www.startupranking.com/countries/>

تسببت نيجيريا ترتيب القارة ب 808 مؤسسة و هو عدد معتبر بالمقارنة بالعدد الاجمالي للدول الافريقية

3-4-ترتيب الدول العربية حسب ترتيب عدد المؤسسات الناشئة:

الشكل رقم 04: ترتيب الدول العربية حسب ترتيب عدد المؤسسات الناشئة 2021-2022



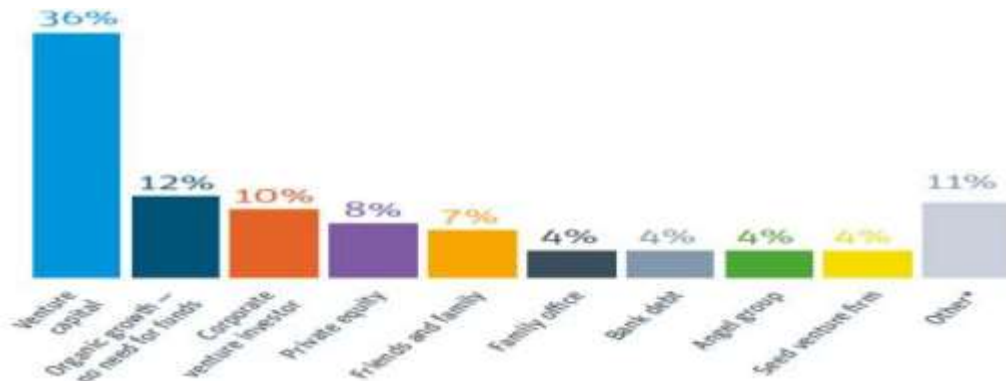
المصدر: 2022 (،) <https://www.startupranking.com/countries/>

احتلت الامارات العربية المتحدة ريادة الدول العربية في عدد المؤسسات الناشئة ب 1037 رغم صغر مساحتها منافسة حتى اكبر دول العالم

3-5-مصادر تمويل المؤسسات الناشئة:

توزعت مصادر تمويل المؤسسات الناشئة عموما بين عدة مصادر تمويلية من خلال التقرير الدولي لسنة 2020.

الشكل رقم 05: مصادر تمويل المؤسسات الناشئة حسب تقرير suo_global_report_2020-final



المصدر: تقرير 2020-2020 STARTUP OUTLOOK 202020 _global_report_2020-final :p 06

4- مدخل للتعريف بإدارة وتثمين النفايات وأهميته

ان النفايات اليوم تعد مصدر دخل لكثير من الدول في العالم عن طريق عمليات اعادة التدوير , ويعد اعادة التدوير العنصر الثالث في التسلسل الهرمي للنفايات waste hierarchy كما هو موضح في الشكل (06) التسلسل الهرمي يصنف خيارات ادارة النفايات بحسب ماهو افضل للبيئة حيث يعطي الاولوية العظمى الى الوقاية بالمركز الاول وحين تتولد النفايات فهو يعطي الاولوية الى اعداد النفايات لغرض اعادة الاستخدام , ثم اعادة التدوير , ثم الاسترداد (الاصلاح) , واخرها هو التخلص من النفايات (الطمر) (Feit.J، 2013)

الشكل رقم 06: التسلسل الهرمي للنفايات waste hierarchy



المصدر www.defra.gov.uk.2011

4-1- تعريف تثمين النفايات

تعنى إدارة النفايات بمختلف الأنشطة والطرق التقليدية والحديثة والمرحل المتعلقة بالتعامل مع النفايات منذ إنتاجها إلى غاية التخلص منها، ولا يوجد تعريف موحد لإدارة النفايات إذ يختلف باختلاف الأنشطة والممارسات المعتمدة من دولة إلى أخرى، فيعرفها المشرع الجزائري حسب المادة 03 من القانون رقم 19-01 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها بأنها: " كل العمليات المتعلقة بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتخزينها وإزالتها بما في ذلك مراقبة هذه العمليات". في حين يضيف المشرع السعودي أنشطة أخرى لإدارة النفايات كاستيراد وتصدير إذ يعتبرها الإدارة المسؤولة عن: " تنظيم أنشطة استيراد النفايات وتصديرها وجمعها ونقلها وفرزها وتخزينها ومعالجتها والتخلص النهائي منها، بما في ذلك العناية اللاحقة بمواقع التخلص من النفايات ويل valorisation des déchets, waste valorization) ويعرف تثمين النفايات إلى منتجات أكثر فائدة بما في ذلك المواد والمواد الكيميائية والوقود"، كما عرف بأنه كل " إجراء يسمح ب... باستخلاص الطاقة...، إيجاد استخدام جديد للمواد التي تتكون منها النفايات...، استخراج مادة أولية ثانوية مفيدة لتصنيع نفس السلعة (الورق أو الزجاج المعاد تدويره)، إيجاد استخدام جديد للنفايات ...، استخدام النفايات كما هي من قبل أطراف أخرى (أسواق السلع المستعملة) (Ngnikam، 2006)

فتثمين النفايات إذن -انطلاقاً من هذه التعريفات وأخرى- يعني إعطاء قيمة متجددة للمنتجات والمواد وإدخالها في دورة حياة جديدة بعدما فقدت قيمتها في الاستعمال الأول، وهو بالتالي يشمل كل نشاط يحقق هذا الهدف، وقد توسع التعريف الثاني في سرد عدد من الأغراض التي تؤدي إلى تحقيق هذا الهدف والتي يمكن اعتبارها طرق تثمين النفايات، في حين عرف المشرع الجزائري تثمين النفايات بالتطرق إلى نتائج عمليات التثمين والتي تمثل أنواع التثمين.

4-2- أنواع وطرق تثمين النفايات

تنحصر أنواع تثمين النفايات حسباً للنتائج من عمليات التثمين إما طاقة أو مواد أو سماد في ثلاث أنواع، ويتعلق كل نوع من هذه الأنواع بعدد من طرق المعالجة والتثمين سنتطرق فيما يلي إلى أهمها.

4-2-1- أنواع تثمين النفايات: وهي ثلاث أنواع:

التثمين الطاقي للنفايات La valorisation énergétique : وتسمى بالانجليزية waste -to inergie -وهذا من خلال استغلال الطاقة المحتواة في النفايات لإنتاج الكهرباء، الحرارة، أو البخار، بعدد من الطرق والمعالجات؛

التثمين المادي للنفايات La valorisation matière : باستخدام كل أو جزء من النفايات في استبدال عنصر أو مادة؛

التثمين العضوي للنفايات La valorisation organique : وهذا باستخدام النفايات العضوية في إنتاج السماد عن طريق المعالجة البيولوجية.

إن هذه الأنواع الثلاثة نتج عنها في الواقع ثلاث قطاعات أو أسواق فرعية في سوق النفايات، بالرغم من أن كل نوع من هذه الأنواع لها أهميتها في تثمين النفايات والاستفادة منها إلا أنها تتنافس على الحجم نفسه من النفايات خاصة بين سوق التثمين الطاقوي والمادي من جهة والطاقوي والعضوي من جهة أخرى على اعتبار أن أغلب النفايات مهما كان نوعها قابلة للحرق (التثمين الطاقوي) وأن بعض النفايات قابلة للتثمين المادي في حين أن التثمين العضوي يستخدم النفايات العضوية فقط، وتتحكم عدة عوامل في نمو سوق على حساب آخر منها أولويات سياسات كل دولة وأهدافها من عملية التثمين.

2-2-4- طرق تثمين النفايات

يستخدم في كل نوع من أنواع التثمين سالف الذكر عدد من الطرق والمعالجات اليدوية أو الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية تبعاً لطبيعة النفاية ونواتج عملية التثمين وأولويات كل دولة من حيث العوائد والتكاليف المرتبطة بكل طريقة، حيث تطبق في عدد من الدول في إطار الإدارة المستدامة للنفايات عدد من أشهرها الطرق ما يعرف بالتسلسل الهرمي لإدارة النفايات أو R4تقليل، Reduse،إعادة استخدام، Reuse، إعادة تدوير، Recycleاسترداد Recover(وتدخل الثلاث الأخيرة في تثمين النفايات بالإضافة إلى التسميد

***إعادة الاستخدام:** تمثل المرحلة الثانية من سلم أولويات الإدارة المستدامة للنفايات وتكون عندما لا يكون التقليل ممكناً، فتبدأ بذلك أول طرق التثمين بإعادة الاستخدام ويعنى به إعادة استخدام النفايات دون إخضاعها لمعالجات مكلفة (المعالجة الكيميائية أو الفيزيائية أو العضوية

***إعادة التدوير:** تأتي في المرتبة الثالثة في الهرم التسلسلي لإدارة النفايات، فمن المفترض عندما لا يكون كل من التقليل وإعادة الاستخدام ممكناً يتم اللجوء لإعادة التدوير، والتي تمثل نظاماً وصناعة قائمة بذاتها من أجل تثمين النفايات تتكون من مجموعة من العمليات عبر سلسلة من المراحل بدأ بالجمع ثم الفرز وصولاً لإنتاج مواد خام ثانوية تدخل مرة في دورة إنتاج جديدة، فهو بذلك يتمثل في عملية تصنيع وتحويل للنفايات إلى منتجات جديدة تحقق الحد من استهلاك المواد الخام الأساسية والطاقة وتلويث الماء والهواء بتجنب حرق أو دفن النفايات المعاد تدويرها (Odysseas، 2021)، حيث قدرا تكاليف إعادة التدوير بتكاليف الجمع والفرز مطروحا منها قيمة المواد في سوق الاستهلاك النهائي في المقابل تم تقدير عوائد إعادة التدوير في وفرات التكاليف المتعلقة بالتكاليف التشغيلية لمكبات النفايات وتكاليف التخلص منها، وأن إعادة تدوير 51% من نفايات البلديات يؤدي إلى خفض تكاليف إدارة النفايات بـ 11% .

***التسميد:** ويعني إعادة تدوير النفايات العضوية وتحويلها إلى سماد من خلال العمليات البيولوجية للنفايات العضوية كالخضر والفواكه وكل بقايا الطعام (، حيث تمثل نفايات الطعام والنفايات الخضراء ما نسبته 44% على المستوى العالمي، وهذا ما يزيد من أهمية التسميد كأحد أهم نشاطات وطرق تثمين النفايات (Kaza، 2018)

الاسترداد الطاقوي: والذي تم الإشارة إليه سابقاً بالتثمين الطاقوي، ويكون استرداد الطاقة من النفايات من خلال الاحتراق أو العمليات الميكانيكية أو الحرارية أو البيولوجية، " ويعتبر الحرق أكثرها استخداماً من بين تقنيات استرداد الطاقة، وهذه الأخيرة عادة ما تكون على شكل كهرباء بالإضافة إلى الحرارة والوقود

وتشير الإحصائيات أنه يوجد 800محطة استرداد طاقة في 40دولة في العالم وتستخدم 11% من النفايات الصلبة المحلية وما يقرب 10% من هذه المحطات تستخدم لتوليد الكهرباء وتنتج 429تيراواط ساعي، TW/Hوفي السويد على سبيل الذكر يتم استخدام 50% من نفاياتها الصلبة المحلية في إنتاج الطاقة على شكل حرارة وكهرباء (Ahmadi، 2020)

3-4- أهمية تثمين النفايات

توصلت الكثير من الدراسات العلمية في مختلف التخصصات الاقتصادية والاجتماعية والفيزيائية والبيولوجية والميكانيكية والكيميائية وكذا التطبيقات الواقعية لتثمين النفايات إلى نتائج مشجعة تؤكد الأهمية البالغة لتثمين النفايات، وفي ما يلي بعض من جوانب من التعبير الرقمي على هذه الأهمية

-بلغت المبيعات السنوية لإعادة التدوير أكثر من 500مليار دولار، ينفق حوالي 10% من هذا المبلغ على التكنولوجيات الجديدة والبحث والتطوير التي تساهم في خلق فرص عمل تتطلب مهارات عالية، وجعل إعادة التدوير أكثر كفاءة اقتصادياً وبيئياً

-خلق مؤسسات ومناصب شغل وتزويد خزينة الدولة بعائدات ضريبية، ففي دراسة حديثة لوكالة حماية البيئة الأمريكية أن تثمان النفايات في قطاعي إعادة الاستخدام والتدوير في عام واحد 2020 في الولايات المتحدة الأمريكية خلق 681 ألف وظيفة و 37,8 مليار دولار أجور مدفوعة في هذين القطاعية و 5,5 مليار دولار عائدات ضريبية)، وفي دراسة أخرى حول التسميد فإن مواقع التسميد في ولاية Maryland (أحد الولايات الأمريكية) توظف ضعف عدد الأشخاص في منشآت طمر النفايات و 4مرات في مراكز الحرق (Faraz، 2022)

-كما تسمح عملية الاسترداد الطاقوي باسترداد ما بين 65% إلى 80% من الطاقة الموجودة في النفايات العضوية وحسب تقرير حول سوق الاسترداد الطاقوي Waste-to-Energie فإن حجمها في 2020 بلغ 33 مليار دولار ويتوقع أن ترتفع إلى 54.8 مليار دولار في 2027 بمعدل نمو سنوي مركب بحوالي 7.4 %

-تمكن عمليات تثمان النفايات من تحقيق جانب من العدالة البيئية والاجتماعية، إذ تسمح هذه العمليات محليا من تجنب تصدير النفايات لدول أقل نموا وبالتالي أقل قدرة على إدارة النفايات .

-تخفيض مستويات التلوث والغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري، إذ ينتج تحويل 1طن من النفايات الصلبة إلى سماد 10% أقل ما ينتجه 1طن بالطمر من الغازات الدفيئة ويؤدي تحويل 152 مليار كغ من نفايات الطعام في الولايات المتحدة الأمريكية إلى سماد إلى تقليل انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون بمقدار مليون طن 128.7. (Faraz، 2022)

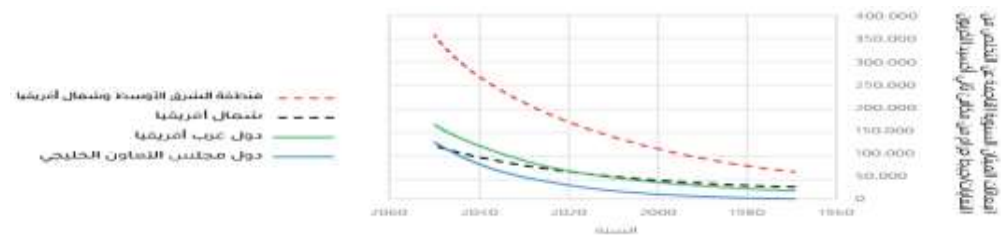
5- عرض نماذج دولية رائدة في مجال إدارة وتثمان النفايات

ويرى التقرير الصادر بعنوان ياله من إهدار، نظرة على إدارة النفايات الصلبة في العالم حتى عام 2050 أنه من المتوقع أن يقفز توليد النفايات السنوية على مستوى العالم من 2.01 مليار طن عام 2016 إلى 3.4 مليار طن خلال السنوات الثلاثين المقبلة، وذلك نتيجة لتوسع المدن السريع وتزايد عدد السكان.

وعلى الرغم من أن البلدان المرتفعة الدخل تمثل 16% من سكان العالم، فإنها مجتمعة تولد أكثر من ثلث (34%) من نفايات العالم. أما منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ فمسؤولة عن توليد ما يقرب من ربع (23%) من جميع النفايات. وبحلول عام 2050، من المتوقع أن يزيد توليد النفايات في أفريقيا جنوب الصحراء أكثر من ثلاثة أضعاف المستويات الحالية، في حين أن جنوب آسيا سيزيد تدفق النفايات لديها أكثر من الضعف.

ويعد توليد النفايات وإدارتها من العوامل الرئيسية المساهمة في البصمة الكربونية الإجمالية للاقتصاد، وهو إحدى الجوانب التي تسعى الدول بشكل متزايد للحد منها للحد من مساهمتها لتغير المناخ. فالنفايات القابلة للتحلل مثل نفايات الطعام والورق والكرتون ونفايات البستنة والحدايق، كلها تطلق غاز الميثان، وهو إحدى الغازات الدفيئة القوية والمساهمة في الاحتباس الحراري والتغير المناخي

الشكل 07: انبعاثات الميثان الناتجة عن النفايات في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا



المصدر: دامبل ، 2017

1-5- إدارة النفايات في الشارقة

زادت كميات النفايات في دولة الإمارات في العقد الماضي، وذلك بسبب النمو السكاني والأنشطة الاقتصادية. وينتهي المطاف بمعظم النفايات في مقالب قمامة البلدية أو المكبات، حيث تولد النفايات العضوية كميات كبيرة من غاز الميثان، وهو أحد الغازات الدفيئة الفعالة. حاليًا، يتم حرق القليل من النفايات، ويزداد معدل إعادة تدوير نفايات البلدية بشكل سريع .

تنسق السلطات المحلية في الدولة إدارة النفايات فيما بينها، ويتم التعامل مع مشاكل النفايات من خلال إعادة تدويرها، وتحويل هذه النفايات إلى طاقة، وموارد وتقنيات حديثة، وأنظمة متطورة، لفصل وجمع النفايات.

تأسست مجموعة "بيئة" في عام 2007 وبدأت رحلتها بنظام الشراكة بين القطاعين العام والخاص، انطلاقاً من مقرها في إمارة الشارقة بالإمارات العربية المتحدة. وقد أصبحت شركة رائدة في إدارة النفايات في المنطقة، ويرجع إليها الفضل في أداء الشارقة المميز في إدارة النفايات، مع معدل تحويل 67% للنفايات عن مسار الطمر، أنشأت مجموعة "بيئة" ثالث أكبر منشأة في العالم لاستعادة المواد، والتي يمكنها معالجة 2,000 طن من النفايات يوميا. كما طورت منشأة لإعادة تدوير الإطارات، حيث يعاد تدويرها إلى مطاط مفقت، يستخدم بعدها لبناء الملاعب، ومناطق لعب الأطفال، وملاعب الغولف المصغرة. كما تعالج منشأتها لنفايات البناء والهدم أكثر من 75% من نفايات البناء والهدم في الإمارة. وتضم أيضاً مصنعا للسماد لمعالجة النفايات العضوية ونفايات البستنة والحدايق. ويشمل أحدث مشروع تطويري للشركة تنفيذ أول محطة في دولة الإمارات العربية المتحدة لتحويل النفايات إلى طاقة، والتي ستستخدم لإنتاج الهيدروجين. وبالإضافة إلى استثماراتها الضخمة في البنية التحتية لإدارة النفايات، تسعى مجموعة "بيئة" إلى إشراك وتوعية المجتمع من أجل إحداث تغيير في السلوكيات. وقد تحقق ذلك عبر برامج مختلفة، مثل مدرسة "بيئة" للبيئة

ان سوق إدارة النفايات الصناعية في دولة الإمارات العربية المتحدة مجزأ بطبيعته، مع وجود شركات صغيرة ومتوسطة وكبيرة الحجم. يقدم التقرير تحليلاً لنظرة عامة على الشركة، والمقاييس المالية الرئيسية، وعروض الخدمات، وحلول الصناعة، والشبكة الجغرافية، والتطورات الأخيرة لبعض اللاعبين الرئيسيين النشطين في السوق الذين تمت دراستهم (Averda)، و Green Mountains، و Adgeco Group، و Veolia، و SembCorp للصناعات، وشركة FiveM لإدارة النفايات والاستشارات البيئية، وشركة أبوظبي لخدمات الصرف الصحي، وشركة Terragon-Gulf، وشركة بيئة، وشركة Blue LLC السوق المدروسة ينمو مع زيادة النشاط الصناعي. ومن ثم، هناك مجال أمام اللاعبين الجدد لدخول السوق، وكذلك للاعبين الحاليين لتوسيع تواجدهم وخدماتهم

2-5-ادارة وتثمين النفايات في ألمانيا:

اختصت ألمانيا بإرساء نظام للمسؤولية الممتدة للمنتج متميز جعل من قطاع إعادة تدوير نفايات التعبئة والتغليف قطاعا هاما اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا، حيث يلزم كل من تج لسلع معبأة أو مغلفة التعاقد مع شركة (تعتبر شركة Green Dot أشهر شركة ألمانية في هذا النظام) لإعادة استخدام أو تدوير نفاياتها من التغليف مقابل الدفع لها بقدر مسؤوليته (وزن الأغلفة التي يطرحها في السوق) نظير التكفل بنفاياته، كما للمنتج والمستورد الحرية في اختيار كيفية عمل النظام والشركة المتعاقد معها بما يمكنه من تأمين وصول أفضل إلى المواد الثانوية لسلاسل التوريد الخاصة به، وهو ملزم كذلك بالتسجيل في سلطة مركزية تسمى النظام المركزي (Zentrale Stelle) والإبلاغ بانتظام عن البيانات المتعلقة بطبيعة وكمية مواد التغليف، تحتل ألمانيا الصدارة في هذا المجال، إذ تسجل أعلى معدل إعادة تدوير في العالم منذ عام 2016، ففي 2021 تمكنت من إعادة تدوير 71 في المئة من نفاياتها من خلال تنفيذ سلسلة من الاستراتيجيات، أبرزها فرض سياسة فرز النفايات الإلزامية على المنتج والمستهلك، وبذلك خفضت برلين كمية صادراتها من النفايات البلاستيكية إلى 745100 طن عام 2022 وهو أقل رقم منذ 10 أعوام.

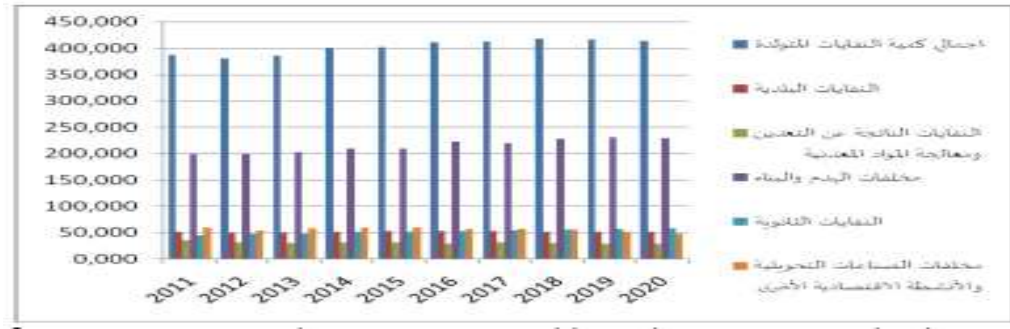
الجدول 05: أهداف سياسة تثمين نفايات التعبئة والتغليف (إعادة استدام وتدوير) في ألمانيا والاتحاد الأوروبي أفاق 2030-2025

نوع التغليف التعبئة	2025	2035
من البلاستيك	50	55
من الخشب	25	30
من المعادن الحديدية	70	80
من الألمنيوم	50	60
من الزجاج	70	75
من الورق والكرتون	75	85

Source : Laura Schroeder, Kim Jeonghyun 2019, GERMANY'S WASTE MANAGEMENT POLICY DEVELOPMENT A Focus on Municipal Solid Waste ,Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Beijing, PR China, p24

يمثل المخطط التالي حجم توليد النفايات في البلاد إجمالاً وحسباً لنوع النفايات خلال الفترة 2011-2020

الشكل: 8 حجم وتكوين النفايات في ألمانيا من طن 1000 (2011-2020)

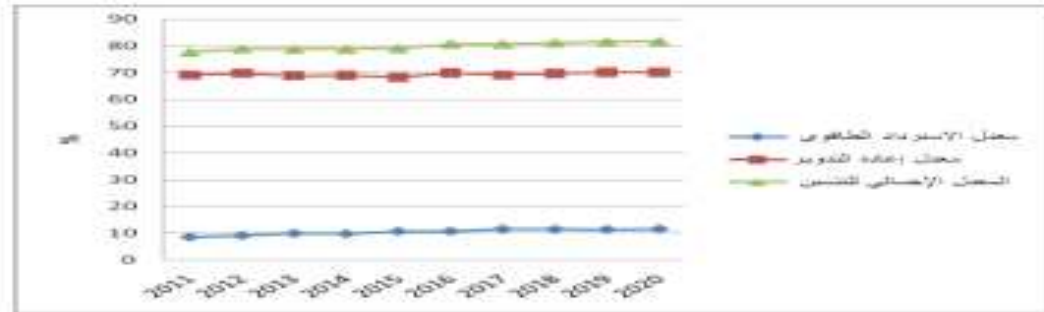


Source : based on data in : German Federal Statistical Office 2022, Waste balance, in site web :<https://www.destatis.de/EN/Themes/Society-Environment>, see :(24/10/2022)

نلاحظ من خلال الشكل و المعطيات الرقمية أن إجمالي توليد النفايات في ألمانيا في تزايد مستمر وتشكل النفايات قطاع البناء النسبة الأكبر منها وهي كذلك في ارتفاع رغم أنه قطاع مستهدف في إطار خطة التخفيض، ونفس التطور عرفته النفايات الثانوية، في حين تراجع حجم إنتاج كل من نفايات التعدين ونفايات الصناعية وكذا النفايات البلدية، مما يدل على فعالية الأدوات الاقتصادية خاصة مسؤولية المنتج الممتدة التي اعتمدها ألمانيا ويدل كذلك على أنها تواصل جهودها في ما يخص هدف خفض النفايات الغذائية إلى النصف بحلول 2030) على اعتبار أن نفايات الطعام تشكل جزء أساس ي من النفايات البلدية

هذا من خلال عدد من المؤشرات التي توفرت بخصوصها بيانات رقمية وهي المعدل الإجمالي للثمين نسبة إلى الحجم الكلي للنفايات حسب نوعها، معدل إعادة التدوير، معدل الاسترداد الطاقوي، معدل التخلص من النفايات باستخدام الطمر والتخلص الحراري دون استرجاع طاقة وطريقة المعالجة للتخلص منه

الشكل: 9 معدلات تثمين النفايات في ألمانيا 2011-2020%



Source : based on data in : German Federal Statistical Office 2022, Waste balance, in site web :<https://www.destatis.de/EN/Themes/Society-Environment>, see :(24/10/2022)

توجه ألمانيا بشكل كبير لإتباع التسلسل الهرمي للتعامل مع النفايات وفقا للتوجيه الأوروبي (،) 2008 حيث أظهرت معدلات التثمين قيمة مرتفعة تفوق 80% إجمالاً والتي تعود بالأساس إلى ارتفاع التثمين عن طريق إعادة التدوير فهو على مدار العشر سنوات الفارطة بدءاً من عام 2011 فنسبته تصل إلى 70% ونفس الحال بالنسبة لطريقة الاسترداد الطاقوي في عرفت تزايداً مستمراً خلال هذه الفترة، وهذا على حساب ومقابل الانخفاض المستمر لمعدل التخلص من النفايات الذي استهدفته سياساتها وهو في حدود دنيا خاصة ما تعلق بالتخلص الحراري دون استرداد طاقة.

إن هذه المعدلات المرتفعة للثمين تؤكد نجاح ألمانيا خلال تقريبا 50 سنة الفارطة منذ أول قانون للتخلص من النفايات 1972 في الاستفادة من النفايات وتحولها من أزمة إلى أداة ومورد هام يسعى لثمينه، وما (The Federal Ministry for the Environment and Consumer Protection, Germany، يؤكد ذلك هو الحجم الاقتصادي لهذا القطاع حيث

3-5- صناعة تحويل النفايات إلى طاقة في الصين

من المتوقع أن يسجل سوق تحويل النفايات إلى طاقة في الصين معدل نمو سنوي مركب يزيد عن 4.75٪ خلال الفترة المتوقعة. وعلى المدى الطويل، من المتوقع أن تؤدي السياسات الحكومية المواتية وزيادة الاستثمارات في البلاد إلى دفع السوق.

ومن ناحية أخرى، فإن انبعاث الغازات الضارة المتولدة من محطات تحويل النفايات إلى طاقة والرماد الناتج عن هذه المحطات، والذي يجب التخلص منه بشكل آمن، عادة في مدافن النفايات، مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية، قد يعيق أيضاً نمو سوق.

ومع ذلك، من المتوقع أن يرتفع نصيب الفرد اليومي من النفايات في المنطقة بنسبة 40% تقريباً بحلول عام 2050. وبالتالي، من المتوقع أن يخلق الحجم المتزايد للنفايات البلدية وارتفاع الطلب على الطاقة في المنطقة فرصة لتحويل النفايات إلى- سوق الطاقة في الصين في المستقبل

وفي عام 2019، أصبحت الصين واحدة من الدول البارزة التي قامت بتركيب أكبر محطة حرق في العالم (محطة تحويل النفايات إلى طاقة في شرق شنشن). ويمكن للمحطة معالجة 2.7 مليون طن من النفايات سنوياً وتوليد 1.5 مليار كيلووات/ساعة من الطاقة سنوياً .

من المتوقع أن تصل المحطات التي تستخدم التوليد المشترك للطاقة الحرارية (التدفئة والتبريد)، إلى جانب توليد الكهرباء، إلى الكفاءة المثلى بنسبة 80 ٪. في الوقت الحاضر، يعد الحرق من أشهر تقنيات تحويل النفايات إلى طاقة لمعالجة النفايات الصلبة البلدية (MSW) ومع ذلك، فإن تكنولوجيات تحويل النفايات إلى طاقة، وخاصة الحرق، تنتج التلوث وتحمل مخاطر محتملة على السلامة الصحية .

وللحد من انبعاثات الجسيمات والمرحلة الغازية، اعتمد أصحاب محطات الحرق سلسلة من وحدات المعالجة لتنظيف تيار غاز المداخن، مما يؤدي إلى تحسن كبير من حيث الاستدامة البيئية يوضح الجدول أدناه أكبر 10 دول مُنتجة للنفايات الإلكترونية في العالم، من حيث الحجم الإجمالي المنتج (كما هو موضح بالكيلو طن).

الجدول 06 : أكبر 10 دول مُنتجة للنفايات الإلكترونية في العالم

لرتبة	البلد	النفايات الإلكترونية المنتجة (كيلو طن)	معدل إعادة تدوير
1	الصين	10.129	16%
2	الولايات المتحدة الأمريكية	6.918	15%
3	الهند	3.230	1%
4	اليابان	2.569	22%
5	البرازيل	2.143	0%
6	روسيا	1.631	6%
7	إندونيسيا	1.618	غير متوفر
8	ألمانيا	1.607	52%
9	المملكة المتحدة	1.598	57%
10	فرنسا	1362	56%

المصدر: البنك الدولي 2021

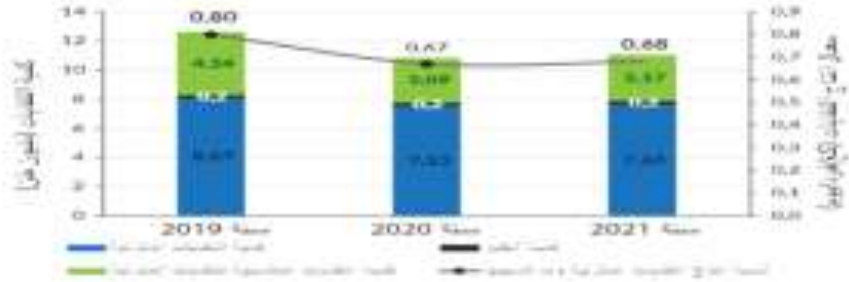
تحتوي النفايات الإلكترونية على العديد من المواد الخام النادرة والقيمة، ولكن معظمها غير مستعاد حالياً، لهذا السبب من المرجح أن ينمو السوق العالمي لإدارة النفايات الإلكترونية، لأسباب مالية وكذلك بيئية. وقد بلغت قيمة السوق 49,880 مليون دولار في عام 2020، ومن المتوقع أن تتضاعف 3 مرات تقريباً إلى 143,870 مليون دولار بحلول عام 2028.

6-و أقع إدارة وتثمين النفايات في الجزائر وفرص نموها استرشادا بالتجارب الدولية المختلفة

1-6-تثمين النفايات

قدر متوسط إنتاج النفايات المنزلية وما شابهها (بما في ذلك نفايات الخبز والكيانات الاقتصادية والإدارية) بـ 0.68 كغ/ للفرد/ اليوم لسنة 2021مقابل 0.67 كغ/ للفرد/اليوم في سنة 2020، وذلك مع الأخذ بعين الاعتبار عدد السكان البالغ 44.5مليون نسمة وعدد الكياناتالاقتصادية والإدارية التي بلغت 186263 في سنة 2021، ANDالتقييم الكمي للنفايات، 2022،صفحة 30،(ويعود هذا

الانخفاض بشكل أساسي إلى جائحة كورونا التي أثرت بشكل كبير على عمل أنشطة الكيانات الاقتصادية والإدارية وأثرت أيضا على استهلاك المواطنين، ويوضح الشكل الموالي تطور إنتاج النفايات المنزلية وما شابهها 2019 و2036. الشكل رقم 10: تطور المعدل السنوي لإنتاج النفايات المنزلية وما شابهها على المستوى الوطني



المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، 2022، AND، ص31.

وكما هو موضح في الشكل أعلاه، نلاحظ أن أكبر حجم للنفايات سجل سنة 2019 بـ 0.80 كغ/ للفرد/ اليوم، في حين عرف انخفاض واضح في السنتين المواليين وذلك راجع كما قلنا سابقا لجائحة كوفيد 19 مع مراعاة التغير الديمغرافي. لكن من أجل توقع تطور كمية النفايات للسنوات القادمة وذلك حسب الاستراتيجية الوطنية للتسيير المدمج للنفايات (2035) SNGID.

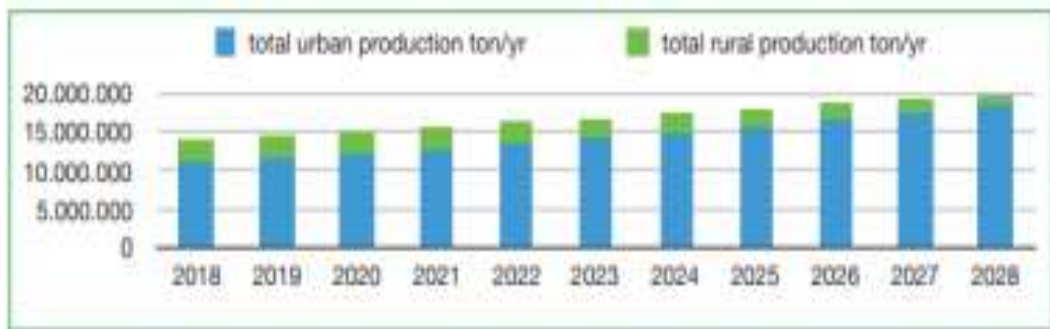
الشكل رقم 11: توقعات تطور كمية النفايات المنزلية وما شابهها سنويا



المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، AND، التقييم الكمي للنفايات، 2022، ص34

كما تم تقدير إنتاج الجزائر من النفايات البلدية الصلبة لسنة (The Netherlands Enterprise Agency، 2018) (2018)، بحوالي 14 مليون/طن/السنة، أي بمعدل 1 كغ/اليوم/الفرد في المناطق الحضرية و 0.6 كغ/اليوم/الفرد في المناطق الريفية، وذلك نتيجة للتحضر والنمو الديمغرافي والاقتصادي، كما يتوقع أن ترتفع هذه الكمية في حدود 20 مليون/طن/السنة في العشر سنوات القادمة مع معدل تحضر يبلغ 88% حسب ما يوضحه الشكل الموالي.

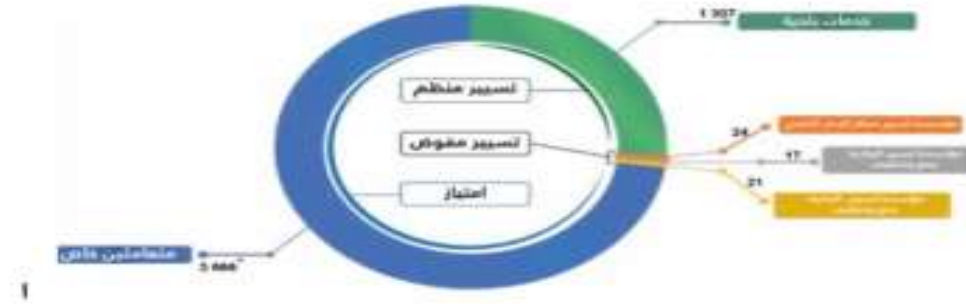
الشكل رقم 12: تطور كمية النفايات المنتجة في الجزائر



Source: (The Netherlands Entreprise Agency, 2018, p. 9)

تؤمن البلديات على إقليمها خدمة تلبية حاجات المواطنين من جمع ونقل النفايات وذلك وفقا للتشريعات المعمول بها، كما يمكن أن نجد مجموعة متنوعة من الأوضاع القانونية للمتدخلين في هذا المجال كمؤسسات عامة ذات طابع تجاري وصناعي ومؤسسات خاصة وخدمات تخضع لسلطة البلدية، وفيما يلي شكل يوضح المتعاملين في مجال الجمع.

الشكل رقم 13: المتعاملين المكلفين بجمع النفايات

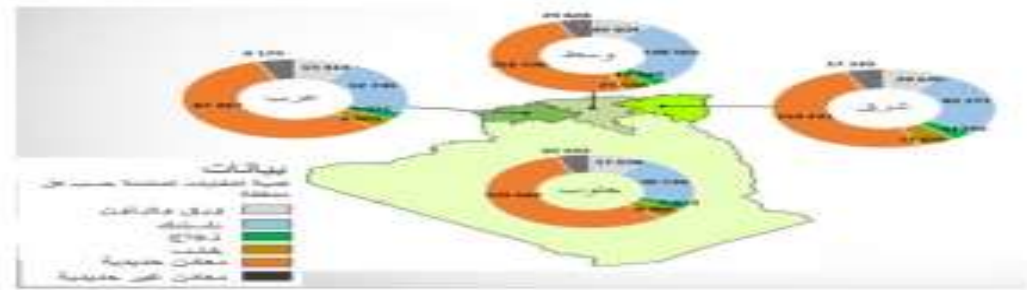


المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، 2020 (صفحة 34)

تشمل عملية التثمين كل من عملية إعادة استرجاع النفايات ، DMA إعادة تدويرها أو تحويلها إلى سماد، إذ قامت الدولة من خلال الاستراتيجية الوطنية لتسيير النفايات لأفاق، 2035 بوضع أهداف للوصول إلى تثمين 30% من النفايات والانتقال نحو التسيير المستدام للنفايات، حيث سجلت الوكالة الوطنية للنفايات 700 متعامل اقتصادي فقط على المستوى الوطني في مجال التثمين النفايات لسنة 2021. (بوذراع، 2022)

يوضح الشكل الموالي كمية النفايات المثمنة حسب المنطقة وحسب تركيبة النفايات

الشكل رقم 14: كمية النفايات المثمنة لسنة 2021



المصدر: <https://snid.and.dz/index.php>

ما نلاحظ من الشكل السابق أن المعادن الحديدية تعد أهم مادة قابلة للتثمين وذلك على الصعيد الوطني، ثم يليها مادة البلاستيك فالورق والكرتون، حيث تمثل نسبة التثمين لكل من المعادن الحديدية وغير الحديدية 100% على التوالي، والخشب، 81% الزجاج 31% وذلك رغم الكمية المسترجعة المتواضعة، فالبلاستيك بنسبة 15% وهذا رغم كبر كمية نفايات البلاستيك وذلك يعود لعدم استرجاع هذه المادة بشكل كافي، ثم الورق والكرتون بنسبة 12% فقط. وحسب هذه الإحصائيات يبقى سوق التثمين غير مغطى بالشكل الكافي إما لعدم كفاية المتعاملين في هذا المجال، أو عدم توفر الإمكانيات وعدم استخدام الأساليب الملائمة، وذلك على الرغم من القيمة الاقتصادية المهمة التي توفرها عملية التثمين إذ سجلت الجزائر ما يقارب 78.4 مليار دج سنة 2020 إضافة إلى القيمة التسويقية لعملية تثمين النفايات المنزلية

شابهها والموضحة في الشكل الموالي:

الشكل رقم 15: القيمة السوقية لعمليات تثمين النفايات المنزلية وما شابهها



(المصدر : AND التقييم الكمي للنفايات، 2022، صفحة 37.

3-6-2. الفرص المتاحة للمؤسسات الناشئة STARTUP في مجال تسيير النفايات DMA

رغم الجهود المبذولة في هذا المجال إلا أن تسيير النفايات في الجزائر لا يزال متأخرا، لأن الإمكانيات المتاحة لا تغطي بشكل كافي كمية النفايات المنتجة سنويا، وبالتالي نحتاج إلى الاستثمار أكثر من خلال إدماج مختلف الفاعلين وخاصة منهم المؤسسات التي ستلعب دورا مهما لإنجاح عملية الانتقال وتحقيق التنمية المستدامة

جدول رقم 07: نماذج لمؤسسات ناشئة ناشطة في تسيير النفايات المنزلية وما شابهها

نوع النفايات	الجهة التسيير (المرحلة)	طبيعة نشاطها (الآلية المتبعة)	المؤسسة
النفايات الكرتونية البلاستيكية خراطوش الحبر	جورج و النفايات وفرزها مباشرة منسوبي النفايات (المرحلة الأولى) وإعلام تسييرها (المرجع: الفهرس- (مادة التدوير)	تفكيك المؤسسات المختلفة لوضع النفايات حسب تركيبها وذلك من خلال نظام معلوماتي لكل منتج يتخاطب نفايات الزبائن أي جمعها وفرزها مع إعداد التقارير والتقارير الخاصة بالمعملية. تم إنشاء المؤسسة سنة 2020	Revadex Office
البلاستيك	الجمع الفرز وإعلام التدوير	أول مؤسسة وطنية جزائرية خاصة بتسيير النفايات المنزلية التي تم إنشاؤها سنة 2019. تم إنشاء المؤسسة على النمط الرقمي وذلك من خلال التسيير في الخدمة لتتم متابعة الزبائن وتوجيههم. المؤسسة تعتمد على نظام تسيير متكامل ونوع النفايات في مراكز التسيير الخاصة بالمؤسسة على أن يتم استبدالها بفساتم شراء في محلات تابعة للمؤسسة.	Nrecycl

(المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على المراجع التالية (Revadex, 2023)؛ (geekyalgeria، 2023) (Irada, 2023) (switchers, 2023)؛

7-خاتمة

يواجه هذا القطاع عدة مشاكل وعراقيل تحول والانطلاق الفعلي للتسيير المدمج أو التسيير المستدام للنفايات حسب مؤشرات الأداء التي تم تناولها في دراستنا، حيث يتميز الوضع الحالي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها بضعف الأداء أو الأداء غير الفعال الذي قد يضر بخدمة تسيير النفايات سواء من الجانب الاقتصادي، الاجتماعي أو البيئي، ولهذا أصبح من الضروري تعويض النقص الموجودة في قطاع تسيير النفايات DMA من خلال دعم استثمار المؤسسات الاقتصادية فيه

توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج نوجزها فيما يلي:

-يعرف قطاع إدارة وتأمين النفايات في الجزائر ضعفا كبيرا رغم الحجم المتزايد للنفايات ورغم ما يبديه لخزينة الدولة من أعباء مالية كبيرة تصل إلى 0.76% من الناتج المحلي، راجع إلى عدم تجديد المنظومة التشريعية وعدم صرامتها وعدم فعالية للأدوات خاصة الاقتصادية منها وضعف مشاركة القطاع الخاص وتدني وعي المواطن بأهمية عمليات ونشاطات التثمين

-يملك قطاع إدارة وتأمين النفايات في الجزائر حاليا قدرات اقتصادية كبيرة غير مستغلة تتعلق بقيمة المبالغ المالية المهذرة التي تنفقها الدولة سنويا على إدارة هذا القطاع وكذا بحجم الاستثمارات والعائدات يتوقع أن يدرها هذا القطاع

- عدم فعالية آلية تئمين النفایات المنزلية وما شابهها في الجزائر، وذلك رغم الفوائد الكبيرة والعوائد المهمة المادية وغير المادية لهذه العملية، وذلك لضعف معدل الاسترجاع الذي لا يزيد عن 10% من إجمالي النفایات المنزلية وما شابهها
- الأساليب والأنظمة المستخدمة حاليا في مراحل تسيير النفایات DMA قديمة وغير كافية، وهذا ما يخلق فرصا أمام المؤسسات الناشئة للاستثمار في أنظمة ذكية ومبتكرة في كل من عملية
- الاقتراحات:** عموما يمكننا تقديم جملة من الاقتراحات أهمها:
- الاسترشاد بالتجربة الألمانية في أعمال المبادئ التوجيهية والآليات الاقتصادية القائمة على انشاء نظام يربط بشكل مباشر بين منتجي النفایات في ظل مبدأ المسؤولية الممتدة للمنتج والمؤسسات العاملة في قطاع التئمين،
- ضرورة تشجيع تمويل المشاريع الشبابية في قطاع تسيير النفایات لتخفيف العبء على المؤسسات العمومية؛
- ضرورة منح تسهيلات وتشجيع المؤسسات الناشئة للتوجه نحو الاستثمار في قطاع تسيير النفایات، لتلبية احتياجاته ولما تلعبه هذه الأخيرة من دورا مهما في دفع عجلة التنمية وتسريع وتيرة النمو، خاصة وأن الفرص متاحة أمامها لتبني أفكار مبتكرة في مجال تحديث أنظمة التسيير وعمليات التحويل لتوليد طاقات متجددة وتنويع الاقتصاد الوطني.
- ضرورة الاستفادة الفنية والتكنولوجية والإدارية من التجارب الدولية الناجحة.

-المراجع:

- -Faraz Farhidi, K. M. (2022). How the US Economy and Environment can Both Benefit. Environmental Health Insights,SAGE , 16, 03
- -A. Ahmadi, F. E. (2020). Benefits and Limitations of Waste-to-Energy Conversion in Iran. Renewable Energy Research and Application, , 01 (01), 28
- -Feit.J. 2013. "Curbside Trash and Recycling Collection in Lenox,Massachusetts: A Cost –Benefit Aalysis"
https://www.academia.edu/6921269/Curbside_Trash_and_Recycling_Collection_in_Lenox_Massachusetts_A_Cost-Benefit_Analysis
- Laura Schroeder, Kim Jeonghyun2019, GERMANY’S WASTE MANAGEMENT POLICY DEVELOPMENT A Focus on Municipal Solid Waste ,Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Beijing, PR China, p24
- -Ngnikam, E., & Emile, T. (2006). Les viLLes d’Afrique fAce à Leurs déchets. Belfort: Yves-Claude Lequin,UTBM.(Université de Technologie de Belfort-Montbéliard).
- -Odysseas N. Kopsidas, S. D. (2021). Economics of Recycling and Recovery. Natural Resources (12), 76.
- Kaza, S. L.-T. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management. Washington: UrbanDevelopment Series,World Bank
- based on data in : German Federal Statistical Office2022, Waste balance, in site web :<https://www.destatis.de/EN/Themes/Society-Environment>, see (24/10/2022)
- Nations United .(2014) .using indicators for green economy policymaking .Environment Program.,
- -SSEI .(2017) .*HOW STOCK EXCHANGES CAN GROW GREEN FINANCE -A VOLUNTARY ACTION PLAN*.
- -UNEP FI .(2020) .*Promoting Sustainable Finance & Climate Finance in the Arab Regio*.
- Coven ،J. G. and. And Wales W. J..**2011 The Measurement of EntrepreneurialOrientation**. Entrepreneurship theory and practice ،[e- journal] published online.Available through: willey onlione Library [Accessed2 November 2011]
- *Abdul Haseeb Ansari & Parveer Jamal & Umar A. Oseni, "sustainable Development: IslamicDimension With Special Reference to Conservation of the Environment", Advances in Natural andApplied Sciences, 6(5), 2012, p: 609*
- -Brahim Chikh TOUAMI, The role of green Islamic Sukuk to the promotion of sustainable development objectives, Journal of New Economy, volume 01,number 20, 2018, P P 098- 195
- -H & ,.Sayed Nagla . .(2019) .*SUSTAINABLE BONDS: MAPPING THE FUTURE OF* .
- -Keshmintera J.S & Singhb Gurmit (2019), **Green Sukuk: Malaysia akingthe Lead**, malaysian journal of consumer and family economics, vol 22 - s2.
- الإسكوا. (2011). *استعراض الإنتاجية وأنشطة التنمية المستدامة في منطقة الإسكوا*. الأمم المتحدة: العدد الأول.
- -بلقليل نور الدين. (2018). أثر اليات تدخل الجماعات المحلية في تحقيق التنمية المحلية -دراسة ميدانية في ولايتي المسيلة وباتنة . أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص علوم اقتصادية كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة المسيلة، 16.

- -بن زكورة العونية. (2018). المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وتحقيق التنمية المستدامة - بين حتمية الأداء وتطلعات المستقبل -. الأفاق للدراسات الاقتصادية العدد الخامس ، 230.
- -عيد الله بن محمد المطلق:2010 الصكوك، ندوة الصكوك الإسلامية (عرض وتقويم)، جامعة الملك عبد العزيز، جدة-السعودية، 24-26 ماي ، ص 14.
- عقيلة بوزراع، الوكالة الوطنية للنفائيات. ،2022تسيير النفائيات في الجزائر : واقع واستشرافات. مداخلة مقدمة ضمن ول فعاليات الندوة العلمية ح واقع تسيير النفائيات في الجزائر .جامعة قسنطينة-2عبد الحميد مهري- كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير

المنظور الاستراتيجي لحماية البيئة من أخطار النفايات بالتطبيق على مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن

د. سليمان محمد عيسى سليمان، الهيئة الليبية للبحث العلمي، طرابلس، ليبيا

بريد إلكتروني: sum23441@gamil.com

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل استراتيجية حماية البيئة من أخطار النفايات بمديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن، من خلال الإجابة على السؤال الرئيس للدراسة: ما هو دور الاستراتيجية في حماية البيئة من أخطار النفايات بمديرية الإصحاح البيئي بمدينة زليتن، حيث قام الباحث باستخدام المنهج الوصفي التحليلي والذي يعتبر مناسباً لهذا النوع من الدراسات الميدانية، وبلغ مجتمع الدراسة (50) مبحوثاً، وتم توزيع الاستبيان على عينة عشوائية بعدد (20) استمارة استبيان تمثل حوالي 40% من مجتمع الدراسة، وتم الحصول على عدد (15) استمارة صالحة للتحليل من الاستمارات التي تم توزيعها وهي تمثل نسبة 30% من مجتمع الدراسة، وتأتي الدراسة في ثلاث مباحث رئيسية، الأول الإطار العام للدراسة والمنهجية، والثاني الإطار المفاهيمي والنظري لاستراتيجية حماية البيئة من أخطار النفايات، والثالث اختبار ومناقشة الفرضيات والوصول إلى نتائج وتوصيات علمية.

كلمات مفتاحية: المنظور الاستراتيجي؛ حماية البيئة؛ أخطار النفايات.

Abstract

This study aimed to analyze the strategy for protecting the environment from the dangers of waste in the Directorate of Environmental Sanitation Affairs in Zliten, by answering the main question of the study: What is the role of the strategy in protecting the environment from the dangers of waste in the Directorate of Environmental Sanitation in the city of Zliten, where the researcher used the descriptive analytical approach, which It is considered appropriate for this type of field studies. The study population reached (50) respondents. The questionnaire was distributed to a random sample with (20) questionnaire forms representing about 40% of the study population. A number of (15) questionnaires suitable for analysis were obtained from the questionnaires that were completed. Its distribution represents 30% of the study population. The study consists of three main sections: the first is the general framework of the study and methodology, the second is the conceptual and theoretical framework for the strategy of protecting the environment from the dangers of waste, and the third is testing and discussing hypotheses and arriving at scientific results and recommendations. **Keywords:** strategic perspective; environment protection; Waste hazards.

المبحث الأول: الإطار العام ومنهجية الدراسة:

1.1 المقدمة:

تعدّ عملية وضع الاستراتيجية وما تحويه من رؤية وأهداف من أهم العمليات الإدارية التي تسعى المؤسسات لوضعها وتحقيقها، وعلى الرغم من سعي أغلب المنظمات الحديثة في الشأن، إلا إن مسألة تطبيق الاستراتيجية ووجود الكفاءات الإدارية القادرة على تنفيذها والإشراف عليها مسألة معقدة وصعبة وتحتاج إلى المزيد من الاهتمام، ويرجع ذلك لعدد من الأسباب منها ما هو على مستوى الدولة، ومنها ما هو على مستوى المؤسسات وقياداتها، وفي هذه الدراسة نحاول تسليط الضوء على حماية البيئة من خلال المنظور الاستراتيجي لحمايتها من أخطار النفايات ومدى فهمها وتطبيقها بمديرية الإصحاح البيئي الواقعة بمدينة زليتن.

2.1 مشكلة وتساؤلات الدراسة:

لكي ينعم المجتمع وأفراده ببيئة نظيفة وصحية ومحمية من أخطار النفايات، يحتاج الى وضع خطط وسياسات استراتيجية، وتحويلها إلى واقع ملموس تتعكس آثاره على تلك المؤسسات ذات العمليات الصناعية والإنتاجية، وتطويرها وتميها بشكل آمن وصادق للبيئة. وتعدُّ استراتيجية حماية البيئة من أهم العمليات الإدارية من أجل بيئة آمنة من أخطار النفايات ومستدامة للأجيال القادمة. وهنا يمكن طرح السؤال الرئيس التالي:

ما هو دور الاستراتيجية في حماية البيئة من أخطار النفايات بمديرية الإصحاح البيئي زليتن؟
وتتفرع منه اسئلة هي:

ما هو دور صياغة الاستراتيجية في حماية البيئة من أخطار النفايات؟

ما هو دور تطبيق الاستراتيجية في حماية البيئة من أخطار النفايات؟

ما هو دور الرقابة على الاستراتيجية في حماية البيئة من أخطار النفايات؟

3.1 أهداف الدراسة:

تكمن أهداف هذه الدراسة في النقاط التالية:

1. تشخيص وتحليل آراء المبحوثين حول استراتيجية حماية البيئة من أخطار النفايات.
2. الوصول إلى نتائج وتوصيات يمكن أن تُسهم في الضبط والتحكم بالعوامل المؤثرة في حماية البيئة من أخطار النفايات والاستراتيجية المناسبة لذلك.

4.1 أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في تحقيق الآتي:

1. إثراء الجانب العلمي فيما يتعلق بموضوع استراتيجية حماية البيئة من أخطار النفايات.
2. مساعدة القائمين على إدارة المؤسسات الصناعية والإنتاجية، في اتخاذ القرارات الاستراتيجية المناسبة للمساهمة في تحقيق حماية البيئة واستدامتها.

5.1 فرضيات الدراسة:

- الفرضية الاولى: توجد فروقات ذات دلالة احصائية بين استراتيجية مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.
- الفرضية الثانية: توجد فروقات ذات دلالة احصائية بين صياغة الاستراتيجية لمديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.
- الفرضية الثالثة: توجد فروقات ذات دلالة احصائية بين تطبيق الاستراتيجية لمديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.
- الفرضية الرابعة: توجد فروقات ذات دلالة احصائية بين الرقابة على الاستراتيجية لمديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.

6.1 منهج الدراسة:

استخدم في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الذي يصف ويحلل متغيرات الدراسة والتي هي الاستراتيجية وحماية البيئة، ومن ثم الوصول الى نتائج وتوصيات الدراسة.

7.1 دراسات السابقة:

هنالك العديد من الدراسات والبحوث التي تناولت حماية البيئة من النفايات والمخلفات، واستراتيجية الحد والتقليل من أخطارها على البيئة والمجتمع، ومن تلك الدراسات، دراسة (عبد المهيم، مصطفى، وآخرون، 2024)، بعنوان: دور استراتيجيات الإدارة البيئية في التخلص من النفايات الإلكترونية، وهدف الدراسة التعرف على دور استراتيجيات الإدارة البيئية في التخلص من النفايات،

بالتطبيق على وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، دراسة (خدير، ووناس، 2022)، بعنوان: استراتيجيات وآليات حماية البيئة من التلوث بالنفايات، وتهدف الدراسة الى الكشف عن آليات وخطط الحكومة الجزائرية في حماية البيئة من خطر التلوث بالنفايات وفق التشريع الجزائري، دراسة (الحسومي، 2022)، بعنوان: واقع تطبيق الإدارة البيئية في المؤسسات الصناعية الليبية لتحقيق التنمية المستدامة، ويتمحور هدف هذه الدراسة في التعرف واقع ومعوقات تطبيق الإدارة البيئية في المؤسسات الصناعية الليبية لتحقيق التنمية المستدامة.

ومما سبق نجد أن الدراسات حول حماية البيئة من أخطار النفايات، متعددة ومتنوعة، وجاءت هذه الدراسة مختلفة عن غيرها في تركيزها على إبراز الاستراتيجية في حماية البيئة من أخطار النفايات.

2. المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي للاستراتيجية وحماية البيئة من النفايات:

1.2 مفهوم الاستراتيجية:

يُشير مفهوم الاستراتيجية إلى تلك العملية الإدارية التي يتم بموجبها إدارة كافة الموارد المتاحة في المؤسسة بصورة تضمن تحقيق كافة أهدافها وغاياتها، بحيث يتم ذلك وفقاً للعديد من الخطوات التي بدورها تبدأ في تحديد هذه الأهداف، ثم العمل على تحليل البيئة التنافسية المحيطة بالمؤسسة، وتحليل نظامها الداخلي لمعرفة نقاط القوة والضعف، ثم وضع نظام لتقييم الاستراتيجيات، مع ضرورة تحديد الفرص والمخاطر في بيئتها الخارجية. (درة، جرادات، 2014، ص 18).

1.2 مفهوم وتعريف التخطيط الاستراتيجي:

هو إطار فكري متكامل يشارك فيه جميع المستويات الإدارية لتحليل بيئة المؤسسة وصياغة استراتيجيتها من رؤية ورسالة وأهداف، وتحديد البدائل الاستراتيجية، واختيار البديل والتوجه الاستراتيجي المناسب والافضل بناء على ذلك. (عشماوي، 2010، ص 42).

ويمكن تعريف التخطيط الاستراتيجي، بأنه الأسلوب الذي تتمكن المؤسسة عن طريقه من توجيه كل مواردها من مجرد العمليات الإدارية واليومية ومواجهة الأزمات إلى عملية وصول لرؤية مختلفة للعوامل الديناميكية، الداخلية والخارجية، القادرة على تحقيق التغيير موجهاً إلى المستقبل. (الخزامي، 2000، ص 22).

2.2 مكونات الاستراتيجية:

تتمثل المكونات الأساسية للخطة الاستراتيجية: التحليل الاستراتيجي للبيئة، واختيار التوجه الاستراتيجي ثم صياغة الاستراتيجية، وأخيراً تطبيق الاستراتيجية والرقابة عليها ومتابعتها، ونوضح ذلك كما يلي:

1.2.2 التحليل الاستراتيجي للبيئة:

يتم من خلال تحليل البيئة مراجعة كل ما يتصل بالمؤسسة خارجياً وداخلياً، فنراجع البيئة الخارجية المحيطة بالمؤسسة سواء العامة أو الخاصة، بهدف التعرف على أهم الفرص المتاحة لتطور ونمو المؤسسة، وتجنب التحديات والمخاطر المحدقة بها على المدى القريب والبعيد، ومراجعة البيئة الداخلية بغرض التعرف على أهم ما يوجد بالمؤسسة من نقاط قوة وامكانيات يعتمد عليها في اقتناص الفرص وتجنب التهديدات الخارجية، ومعرفة ما يعترى أنشطة المؤسسة الداخلية من ضعف ونقص في الوظائف والقدرات. (أغوان، 2011).

2.2.2 اختيار التوجه الاستراتيجي:

وتأتي هذه الخطوة بعد عملية التحليل الاستراتيجي للبيئتين الخارجية والداخلية، والتي يتم فيها المفاضلة بين الخيارات والبدائل الاستراتيجية المتاحة والممكنة وفقاً لنتائج التحليل والتشخيص للبيئة، لتحديد البديل والخيار الأكثر تحقيقاً لأهداف ورؤية المؤسسة. (كرماشة، 2010، ص 20).

3.2.2 صياغة الاستراتيجية:

تعتبر صياغة الاستراتيجية المرحلة الجوهرية عند وضع الخطة الاستراتيجية. (الماضي، 2006، ص 43).

وتشمل عملية صياغة الاستراتيجية وضع رؤية المنظمة وبيان رسالتها وتحديد أهدافها الاستراتيجية ويمكن توضيح ذلك كما يلي:

الرؤية الاستراتيجية: تجسد الرؤية الاستراتيجية ما تود أن تكون عليه المنظمة في المستقبل، فهي حلمها المنشود في ظل الظروف الحالية، والمسار المستقبلي الذي يوصلها إلى المكانة المستهدفة، وفقاً لوجهة نظر كافة الأطراف. (عشماوي، 2010، ص 25).

والرؤية يجب أن تتفق مع رسالة وأهداف المنظمة ولا تتعارض مع بأي حال من الأحوال، فهي تركز على صورتها وما تريد أن تحققه وتصل إليه. (هلال، 2009، ص 14).

الرسالة: وهي الغاية من وجود المنظمة، وهي أداة تحديد هويتها، ومدى تفردا عن غيرها من المؤسسات المناظرة. عشاوي، 2010، ص 24).

وتكمن أهمية الرسالة في كونها عنصر التماسك ووضوح المهمة لكل مؤسسة والنقطة المرجعية لمتخذي القرارات الاستراتيجية. (مزهوة، 2007، ص 110).

الأهداف الاستراتيجية: وهي النتائج النهائية التي تسعى المنظمة الوصول إليها والتي تمثل المرحلة الأخيرة في صياغة الاستراتيجية. (القطامين، 2002، ص 66).

وتعتبر الأهداف الاستراتيجية عن مجموعة الغايات بعيدة الأمد التي تسعى المنظمة لتحقيقها، فهي تمثل مستويات أداء مطلوب تحقيقها وأن تكون ملائمة لقدرات المدراء ومعارفهم ومهاراتهم، وعادة ما يتم تنفرع من الأهداف الاستراتيجية أهداف فرعية، ويستعان بالتحليل الاستراتيجي في وضعها من أجل استغلال الفرص ومعالجة الضعف وتجنب المخاطر خلال فترة تنفيذ الخطة الشاملة للمنظمة. (عبد العال، 2009، ص 75).

4.2.2 تطبيق الاستراتيجية:

إن تطبيق الاستراتيجية هي المرحلة الفعلية والعمليات التنفيذية في إدارة الاستراتيجية، وهي تعني حشد كل الموارد والمصادر المتاحة وهيئتها لتصبح أعمالاً وأنشطة منتجة، وهناك ثلاثة أنشطة رئيسية في عملية تنفيذ الاستراتيجية وهي (وضع الأهداف الدورية، وضع السياسات، وأخيراً توزيع وتخصيص الموارد المتاحة). (جرادات، 2013، ص 46).

5.2.2 الرقابة الاستراتيجية:

تمثل الخطوة الأخيرة من خطوات إدارة الاستراتيجية، ويجب أن ينصب الاهتمام عند إجراء عمليات الرقابة الاستراتيجية على متابعة العوامل الداخلية والخارجية، وقياس الأداء الفعلي، واتخاذ الإجراءات التصحيحية. وتعد المراجعة الاستراتيجية من الأمور الحيوية إذ أن النجاح في الغد يترتب على دقة متابعة أعمال اليوم وتقويمها باستمرار. (المغربي، 1999، ص 27).

3.2 مفهوم وتعريف حماية البيئة:

حماية البيئة هي أحد الحركات الاجتماعية التي ظهرت في شتى أنحاء العالم بسبب المخاوف من الأضرار والمخاطر التي تتعرض لها الأرض وبيئتها بشتى أنواعها وتطالب بالحد من هذه المخاطر ومسبباتها. (الصالح، 2024).

4.2 الأهمية الاستراتيجية لحماية البيئة من أخطار النفايات:

استراتيجيات حماية البيئة تتضمن عدة نقاط مهمة لتحقيق الاستدامة البيئية والحماية من أخطار النفايات الناتجة عن الشركات الصناعية والانتاجية، ومن التلوث، ومن التصحر، وغيرها من المخاطر البيئية، وتشمل الاستراتيجية حماية البيئة أيضاً تجنب أو التقليل من تكون الملوثات والنفايات الناتج عن الانسان، ويمكن أن نعدد بعض النقاط في هذا المجال كالتالي: (مصطفى، 2010).

1. تجنب أو التقليل من تكون الملوثات البيئية والنفايات الخطرة.
2. العمل على منع أو التقليل من استخدام المواد ذات الأثر البيئي السيئ.
3. العمل على استخدام تقنيات مناسبة لمنع انسياب وخروج المواد الملوثة للهواء والماء والتربة من خلال تركيب واستخدام التكنولوجيا الحديثة.

ولضمان حماية البيئة من كل المخلفات التي لا يمكن الاستفادة منها أو تجنبها يجب التخلص منها بالطرق الملائمة للبيئة، وتشمل الحرق والردم للنفايات وإعادة التدوير والاستفادة منها، ويجب التوعي بخطرها ببعض من الطرق التوعوية منها: (الزريبي، 2022).

1. إقامة لقاءات وندوات علمية لزيادة الوعي بالمخاطر وطرق التخلص من النفايات.
2. ادخال مناهج علمية تختص بعملية حماية البيئة واستراتيجيات الحماية من اخطار النفايات

المبحث الثالث: تحليل البيانات إحصائياً:

1.3 أداة جمع البيانات:

تم الاعتماد على الاستبانة كأداة لجمع البيانات اللازمة للدراسة الميدانية، وتم وضع أسئلة الاستبيان استناداً على ما ورد في الجانب النظري، وقد تمثل مجتمع الدراسة في مستخدمي إدارة الإصحاح البيئي زليتن البالغ عددهم 50 مستخدم بين موظفين وإداريين، وحيث أن مجتمع الدراسة مجتمع متجانس من حيث الغرض والصفة التي تتعلق بها الدراسة فقد تم توزيعها على عينة عشوائية بسيطة بواقع عدد (20) استبانة استبيان تمثل حوالي 40% من مجتمع الدراسة، وتم الحصول على عدد (15) استبانة صالحة للتحليل من الاستمارات التي تم توزيعها وهي تمثل نسبة 30% من مجتمع الدراسة.

2.3 ترميز البيانات:

لتفريغ استمارات الاستبيان الصالحة للتحليل، فقد تم ترميز الفقرات الخاصة بالإجابة على متغيرات البحث بحيث أعطيت القيم (1)، (2)، (3)، (4)، (5) للإجابات (موافق بشدة)، (موافق)، (محايد)، (غير موافق)، (غير موافق بشدة) على التوالي.

ويهدف قياس اتجاهات، وآراء المستجوبين، تم تحديد طول الخلايا في مقياس ليكرت الخماسي، من خلال حساب المدى بين درجات المقياس (5 - 1 = 4)؛ ومن ثم تقسيمه على أكبر قيمة في المقياس، للحصول على طول الخلية (4 ÷ 0.8 = 5)؛ وبعد ذلك تم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس وهي (1)، وهكذا أصبح طول الخلايا كما هو محدد بالجدول رقم (1-3).

الجدول رقم (1-3) تقسيمات المتوسط لتحديد آراء المشاركين في البحث

الإجابة على الأسئلة	قيم القياس	طول الخلية	آراء المشاركين
غير موافق بشدة	1	1.80 - 1.00	غير موافق بشدة
غير موافق	2	2.60 - 1.81	غير موافق
محايد	3	3.40 - 2.61	محايد
موافق	4	4.20 - 3.41	موافق
موافق بشدة	5	5.00 - 4.21	موافق بشدة

3.3 التحليلات الإحصائية المستخدمة.

تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS (Statistical Package for Social Science V25) في تحليل بيانات الدراسة، حيث تم الاعتماد على معادلة Alpha Cronbach لاختبار صدق أداة الاستبيان وثباتها، كما تم استخدام التحليل الإحصائي الوصفي، لاستخراج التكرارات والنسب المئوية للبيانات المتعلقة بالمشاركين في الدراسة، بالإضافة إلى استخراج الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، لجميع أسئلة الاستبيان، للوقوف على الاتجاه العام لإجابات المشاركين في الدراسة، هذا بالإضافة إلى استخدام اختبار Shapiro-wilk للتعرف على طبيعة توزيع البيانات، واعتماداً على نتائج Shapiro-wilk، تم استخدام اختبار (T Test) لمتوسط عينة واحدة لاختبار الفرضيات واستخلاص النتائج.

4.3 صدق الأداة وثباتها:

يعد صدق الأداة من الشروط الضرورية، التي ينبغي توافرها في الأداة التي يعتمدها البحث، وتكون الأداة صادقة إذا كان بمقدورها أن تقيس فعلاً ما وضعت لقياسه، وأما الثبات فيقصد به إمكانية الوصول إلى نفس النتائج، فيما لو أعيد استخدام نفس الأداة مرة ثانية لتحليل نفس المحتوى.

وتم إجراء معامل (ألفا كرونباخ - Alpha Cronbach's) باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS وكانت النتائج على النحو الآتي:

الجدول رقم (2-3) نتائج اختبار Alpha Cronbach لاختبار صدق أداة الاستبيان وثباتها.

البيانات	عدد الفقرات	معامل الثبات	معامل الصدق
محور التخطيط الاستراتيجي	6	0.71	0.84
محور صياغة الاستراتيجية	6	0.86	0.93

0.95	0.91	6	محور تطبيق الاستراتيجية
0.96	0.92	6	محور الرقابة على الاستراتيجية
0.98	0.96	24	لجميع المحاور

بالنظر إلى الجدول رقم (2-3) نجد أن قيمة معامل الثبات (الفا) لكافة محاور الاستبيان تفوق الـ (70%)، ويعتبر هذا مؤشراً جيداً على ثبات استمارة الاستبيان، وإمكانية الحصول على نتائج مشابهة؛ في حالة تكرار البحث مرة أخرى.

5.3 تحليل البيانات الشخصية للمشاركين في الدراسة:

تتمثل البيانات الشخصية للمشاركين في (الجنس، العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة) والجدول التالي يوضح ذلك.

الجدول رقم (3-3) البيانات الشخصية للمشاركين في الدراسة

سنوات الخبرة			المؤهل العلمي			العمر			الجنس		
11 سنة فأكثر	من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات	أقل من 5 سنوات	فوق الجامعي	جامعي	يقل الجامعي	40 سنة وأكثر	من 30 إلى 39 سنة	أقل من 30 سنة	ذكر	أنثى	
6	7	2	3	9	3	3	6	6	0	15	التكرار
40.0	46.7	13.3	20.0	60.0	20.0	20.0	40.0	40.0	0.0	100.0	النسبة %

6.3 التحليل الإحصائي الاستنتاجي:

من أهم الاختبارات الأولية للبيانات، هو التعرف على الشكل الذي تتخذه البيانات، ودراسة هل تتبع البيانات التوزيع الطبيعي أو لا تتبع التوزيع الطبيعي؟

Shapiro – wilk Test 1.6.3:

يُعد اختبار Shapiro – wilk هو الأنسب لدراسة توزيع عينة الدراسة، كونها أقل من 50 مفردة، وذلك باختبار الفرضيات الآتية:

الفرض الصفري: ان البيانات تتبع التوزيع الطبيعي

الفرض البديل: ان البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي

والجدول أدناه يوضح نتائج اختبار Shapiro – wilk

الجدول رقم (4-3) نتائج اختبار Shapiro – wilk.

(P-Value)	العبارات	ت
.084	محور التخطيط الاستراتيجي	1
.20	محور صياغة الاستراتيجية	2
.10	محور تطبيق الاستراتيجية	3
.15	محور الرقابة على الاستراتيجية	4

بالنظر إلى الجدول رقم (4-3) نجد أن قيمة ($P - Value$) لجميع الفقرات أكبر من (0.05) مما يعني أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي. وبالتالي فإن الاختبارات المناسبة لاختبار الفرضيات هي الاختبارات المعلمية.

2.6.3 اختبار (t) لمتوسط عينة واحدة One Sample T Test:

تم استخدام اختبار (One Sample T Test) لتحليل فقرات الاستبانة وتكون الإجابة إجابيه، بمعنى أن أفراد العينة يوافقون على محتواها إذا كانت قيمة (P – Value) أقل من (0.05)، والوزن النسبي أكبر من 60%، والمتوسط الحسابي أكبر من المتوسط المحايد (3)، وتكون الاجابة غير إجابيه فيما عدا ذلك.

1.2.6.3 اختبار فرضيات الدراسة:

- الفرضية الأولى: توجد فروقات ذات دلالة إحصائية بين الاستراتيجية ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.

الجدول رقم (3-5) نتائج (One Sample T Test) لاتجاهات الاجابة فيما يخص الفرضية الأولى

ت	العبارة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي %	(P-Value) T. TST	اتجاه الاجابات
1	تهتم مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن بوضع الاستراتيجية لتحقيق اهداف حماية البيئة.	3	9	0	3	0	2.20	1.01	44.00	.009	غير موافق
2	تهتم مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن بتوضيح مفهوم الاستراتيجية لحماية البيئة من اخطار النفايات.	3	6	3	3	0	2.40	1.06	48.00	.045	غير موافق
3	لدى مديرية شؤون الإصحاح البيئي استراتيجية شاملة لحماية البيئة تعمل بها.	3	9	3	0	0	2.00	0.65	40.00	.000	غير موافق

ت	العبارة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي %	(P-Value) T. TST	اتجاه الاجابات
4	نحن كموظفين مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن لدينا معرفة جيدة باستراتيجية حماية البيئة.	3	6	6	0	0	2.20	0.77	44.00	.001	غير موافق

غير موافق	.045	48.00	1.06	2.40	0	3	3	6	3	ينخرط كل الموظفين في اجتماعات حول وضع الاستراتيجية الشاملة لحماية البيئة.	5
غير موافق	.014	48.00	0.83	2.40	0	0	9	3	3	توجه مديرية شؤون الإصحاح البيئي بالفرع لتبني اسلوب التخطيط الاستراتيجي لحماية البيئة.	6
غير موافق	.000	45.33	0.57	2.27	إجمالي محور						

بالنظر إلى الجدول رقم (3-5) نجد أن قيمة (P-Value) لاختبار (T Test) في جميع العبارات إضافة لإجمالي المحور، كانت أقل من (0.05)، أي أن شرط المعنوية تحقق، ولكون إجابات المشتركين كانت بعدم الموافقة على هذه الفقرة، مما يدل على عدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين الاستراتيجية ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات، وقد يعزى السبب لعدم وجود خطة استراتيجية أساساً، وعدم تبنيها من قبل الإدارة، وعدم انخراط الموظفين في وضع استراتيجية مواجهة أخطار النفايات.

- الفرضية الثانية: توجد فروقات ذات دلالة إحصائية بين صياغة الاستراتيجية ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.

الجدول رقم (3-6) نتائج (One Sample T Test) لاتجاهات الاجابة فيما يخص الفرضية الثانية

ت	العبارة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي %	T. (P-Value) TST	اتجاه الاجابات
1	لدى فرع مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن استراتيجية لحماية البيئة.	3	6	3	3	0	2.40	1.06	48.00	.045	غير موافق

غير موافق	.000	40.00	0.65	2.00	0	0	3	9	3	نحن كموظفين مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن نملك المعرفة الجيدة بمفهوم صياغة الاستراتيجية.	2
غير موافق	.000	36.00	0.77	1.80	0	0	3	6	6	تشترك إدارة مديرية شؤون الإصحاح البيئي مع كل المستويات الادارية بها في صياغة الاستراتيجية.	3
غير موافق	.001	44.00	0.77	2.20	0	0	6	6	3	يتم وضع الاستراتيجية بناء على التحليل والشخيص السابق للبيئة الداخلية والخارجية لفرع شؤون الإصحاح البيئي زليتن.	4
غير موافق	.000	40.00	0.65	2.00	0	0	3	9	3	لدى مديرية شؤون الإصحاح البيئي زليتن رؤية استراتيجية واضحة ومعلنة.	5
غير موافق	.000	40.00	0.65	2.00	0	0	3	9	3	لدى فرع مديرية شؤون الإصحاح البيئي أهداف استراتيجية محددة لحماية البيئة تتبع من الرؤية الاستراتيجية الشاملة.	6

غير موا فق	.000	41.33	0.59	2.07	إجمالي محور
------------------	------	-------	------	------	-------------

بالنظر إلى الجدول رقم (3-6) نجد أن قيمة (P-Value) لاختبار (T Test) في جميع العبارات إضافة لإجمالي المحور، كانت أقل من (0.05)، أي أن شرط المعنوية تحقق، ولكون إجابات المشتركين كانت بعدم الموافقة على هذه الفقرة، مما يدل على عدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين صياغة الاستراتيجية ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات، وقد يعزى السبب لعدم وجود استراتيجية أساساً، أو أنها غير مصاغة بشكل مناسب لمواجهة أخطار النفايات.

- الفرضية الثالثة: توجد فروقات ذات دلالة إحصائية بين تطبيق الاستراتيجية ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.

الجدول رقم (3-7) نتائج (One Sample T Test) لاتجاهات الإجابة فيما يخص الفرضية الثالثة

ت	العبارة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي %	(P-Value) T. TST	اتجاه الاجابات
1	تتلمز إدارة لفرع بتطبيق الاستراتيجية الموسوعة لحماية البيئة.	3	9	3	0	0	2.00	0.65	40.00	.000	غير موافق
2	تجري ادارة مديرية شؤون الإصحاح البيئي التغير الاستراتيجي المستمر من اجل نجاح الاستراتيجية الموسوعة لحماية البيئة.	3	6	6	0	0	2.20	0.77	44.00	.000	غير موافق
3	هناك سياسات واضحة لإدارة مديرية شؤون الإصحاح البيئي تساعد في تطبيق الاستراتيجية وأهدافها.	3	9	0	3	0	2.20	1.01	44.00	.000	غير موافق

ت	العبارة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي %	TST (P-Value)	اتجاه الاجابات
4	تتوفر لدى مديرية شؤون الإصلاح البيئي زليتن القيادات الاستراتيجية والكفاءات الادارية لتطبيق استراتيجية حماية البيئة.	3	0	3	9	0	3.20	1.21	64.00	.000	موافق
5	هناك تخصيص وتوزيع جيد للموارد البشرية والمادية لتطبيق استراتيجية حماية البيئة.	3	6	6	0	0	2.20	0.77	44.00	.000	غير موافق
6	يسهم تخصيص وتوزيع الموارد في تطبيق استراتيجية حماية البيئة.	3	3	9	0	0	2.40	0.83	48.00	.000	غير موافق
		إجمالي محور									
							2.37	0.74	47.33	.000	غير موافق

بالنظر إلى الجدول رقم (3-7) نجد أن قيمة (P-Value) لاختبار (T Test) في جميع العبارات إضافة لإجمالي المحور، كانت أقل من (0.05)، أي أن شرط المعنوية تحقق، ولكون وإجابات المشتركين كانت بعدم الموافقة على كل الفقرات عدا الفقرة رقم (4) والتي كانت بالموافقة، وهذا يدل على عدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين تطبيق الاستراتيجية ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات، وقد يعزى السبب لعدم وجود استراتيجية أساسا أو أنها غير مطبقة بشكل مناسب لمواجهة اخطار النفايات، رغم وجود القيادات الاستراتيجية والكفاءات الإدارية لتطبيق استراتيجية حماية البيئة من أخطار النفايات.

- الفرضية الرابعة: توجد فروقات ذات دلالة إحصائية بين الرقابة على الاستراتيجية ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.

الجدول رقم (8-3) نتائج (One Sample T Test) لاتجاهات الاجابة فيما يخص الفرضية الرابعة

ت	العبارة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي %	TST (P-Value)	اتجاه الاجابات
1	لدى فرع مديرية شؤون الإصحاح البيئي أنظمة رقابية واضحة لنجاح استراتيجية حماية البيئة.	3	9	0	3	0	2.20	1.01	44.00	.009	غير موافق
2	المعايير الرقابية الموضوعية للأنشطة الوظيفية مستمدة من الرؤية الاستراتيجية لفرع شؤون الإصحاح البيئي.	3	12	0	0	0	1.80	0.41	36.00	.000	غير موافق
3	هناك مقاييس للأداء كمية ونوعية لكل خطوات تطبيق استراتيجية حماية البيئة.	3	6	6	0	0	2.20	0.77	44.00	.001	غير موافق
4	هناك عملية متابعة للأداء لتحديد الاختلاف بين الاداء الفعلي والمستهدف.	3	9	3	0	0	2.00	0.65	40.00	.000	غير موافق
5	يتم تحديد اسباب الانحرافات عن الاستراتيجية وتتخذ الاجراءات	3	12	0	0	0	1.80	0.41	36.00	.000	غير موافق

										التصحيحية المناسبة.	
غير موافق	.000	56.00	1.21	2.80	0	3	3	3	3	6	تؤخذ كل ملاحظات الموظفين في عملية الرقابة والتغذية الراجعة.
غير موافق	.000	42.67	0.68	2.13	إجمالي محور						

بالنظر إلى الجدول رقم (3-8) نجد أن قيمة (P-Value) لاختبار (T Test) في جميع العبارات إضافة لإجمالي المحور، كانت أقل من (0.05)، أي أن شرط المعنوية تحقق، ولكون إجابات المشتركين كانت بعدم الموافقة على هذه الفقرة، مما يدل على عدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين الرقابة على الاستراتيجية ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات، وقد يعزى السبب لعدم وجود استراتيجية أساساً، أو أن الرقابة ضعيفة وغير مناسبة، ولا توجد معايير ومقاييس رقابية لتصحيح الانحرافات في مواجهة أخطار النفايات.

7.3 النتائج:

يمكن استعراض نتائج الدراسة على النحو الآتي:

1. أهمية وجود استراتيجية وطنية لتنظيم النفايات، واستخدام التكنولوجيا الحديثة في تدويرها والحماية من أخطارها.
2. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استراتيجية مديريات شؤون الإصحاح البيئي ودورها في حماية البيئة من أخطار النفايات.
3. هناك دور استراتيجي مهم لمديريات شؤون الإصحاح البيئي في الحماية من أخطار النفايات.
4. ضعف المعرفة بمفهوم الاستراتيجية لدى العاملين في مختلف المستويات الإدارية بمديرية الإصحاح البيئي زليتن.

8.3 التوصيات:

1. العمل على استحداث إدارة خاصة التخطيط الاستراتيجي بمديريات الإصحاح البيئي.
2. تبني سياسة واضحة بهدف نشر الوعي بأهمية الاستراتيجية وتطبيقها بمديريات الإصحاح البيئي.
3. ضرورة تبني التخطيط الاستراتيجي القائمة على مفاهيم ومبادئ أسلوب تحسين الجودة من خلال خلق القيادات الإدارية الاستراتيجية، والعمل على تحسين الإجراءات المتعلقة بذلك، واستخدام الأساليب العلمية والإحصائية لقياسها وتطويرها.
4. ضرورة تبني استراتيجية لضمان حماية البيئة من أخطار النفايات، وإشراك كافة العاملين في وضعها.

المراجع:

1. أغوان، علي بكر، (2011). التحليل الاستراتيجي للبيئة والعوامل المؤثرة في صناعة القرار، الموقع: <https://pulpit.alwatanvoice.com/content/print/233858.html> تاريخ الزيارة: 2024/4/4.
2. جرادات ناصر، الإدارة الاستراتيجية منظور تكاملي حديث، (2013). عمان: إثراء للنشر والتوزيع.
3. الحسومي، محمود اللافي، (2022). واقع تطبيق الإدارة البيئية في المؤسسات الصناعية الليبية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة البحوث العلمية، 13(7)، ص 106.
4. الخزامي، عبد الكريم أحمد، (2000). التخطيط الاستراتيجي: الفكرة، الخبرة، التطبيق. مكتبة بن سينا، مصر الجديدة.
5. الزريبي، عبد الحميد، (2022). الوعي البيئي في التخلص من النفايات، مجلة البيان العلمية، جامعة سرت، 11(2022)، ص 41_53.
6. درة، عبدالباري. جرادات، ناصر. (2014). الاساسيات في الادارة الاستراتيجية. منحى تطبيقي، عمان، الأردن.
7. الصالحي، عبد الله مساعد، (2024). التلوث البيئي، الموقع الالكتروني: http://talawatt.blogspot.com/2015/12/blog-post_62.html?m=1. تاريخ الزيارة: 2024/3/20م.
8. عبد الرحمن، وفاء صلاح، (2017). أثر تطبيق استراتيجية التسوق الأخضر على التنمية في مصر، المجلة العلمية لبحوث العلاقات العامة والإعلان، 2017(12)، ص 241_278.
9. عبد العال، رائد فؤاد محمد. (2009). أساليب إدارة الأزمات مديري المدارس الحكومية في محافظات غزة وعلاقتها بالتخطيط الاستراتيجي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية غزة، كلية التربية، فلسطين.
10. عثماوي، محمد، (2010). الإدارة الاستراتيجية في تنمية الموارد البشرية في ظل العولمة، منشأة المعارف، الإسكندرية.
11. القطامين، أحمد (2009). الادارة الاستراتيجية: نماذج وتطبيقات، دار مجدلاوي للنشر، عمان.
12. كرماشة، عبيد حسون. (2010). التخطيط الاستراتيجي ودوره في تحقيق الميزة التنافسية، مركز دراسات الكوفة، العراق.
13. الماضي، محمد المحمدي، (2006). إدارة استراتيجية، كلية التجارة، جامعة القاهرة، مصر.
14. مزهودة، عبد الملوك، (2007). مساهمة لإعداد مقارنة تسييريه مبنية على الفارق الاستراتيجي: دراسة حالة قطاع الطحن بالجزائر، أطروحة دكتوراه في تسيير المؤسسات غير منشورة، جامعة الحاج لخضر باتنة.
15. مصطفى، اشراق، (2010). مجلة المنتدى، الموقع الالكتروني: <https://environment.ahlamontada.com/t35-topic>. تاريخ الزيارة: 2024/4/3م.
16. عبد المهيم، مصطفى، رجب، جيهان، عمران، محمد، (2024). دور استراتيجيات الإدارة البيئية في التخلص من النفايات، مجلة العلوم البيئية، 53(2)، ص 515_538.
17. المغربي، عبد الحميد مفتاح، الإدارة الاستراتيجية "لمواجهة تحديات القرن"، (1999). القاهرة، مجموعة النيل.
18. هلال، محمد عبد الغني حسن. (2008). مهارات التفكير والتخطيط الاستراتيجي، دار نشر مركز تطوير الأداء والتنمية، القاهرة.

الحشرات تنقذ الكوكب: إعادة تدوير المخلفات العضوية وإنتاج البروتين بطريقة صديقة للبيئة

م.م. زينب قاسم محمد¹, أ.د. لبنى عبد العظيم مجيد³, م.م. نور جمال طالب²

1,2,3, DNA research center / University of Babylon, Iraq, Hillah, Babylon state, 51001, Iraq

zainab.qamh@uobabylon.edu.iq

المقدمة:

إعادة تدوير النفايات العضوية باستخدام الحشرات هي تقنية مستدامة لتحويل بقايا الطعام ومخلفات أخرى إلى سماد عضوي غني بالمغذيات. تعتمد هذه العملية على قدرة بعض أنواع الحشرات، مثل ذبابة الجندي الأسود (BSF) ودودة الوجبة، على تحليل المواد العضوية وتحويلها إلى روث غني بالمواد العضوية والبروتين. (Mannaa, (2023) وإعادة تدوير النفايات العضوية لإنتاج السماد باستخدام الحشرات هي تقنية مستدامة لتحويل النفايات العضوية، مثل بقايا الطعام ومخلفات الحدائق، إلى سماد عضوي غني بالمغذيات. تعتمد هذه العملية على استخدام الحشرات، مثل ذبابة الجندي الأسود (BSF) لتحليل النفايات العضوية وتحويلها إلى روث حشري يمكن استخدامه كسماد. في السنوات الأخيرة، ظهرت تقنيات حديثة تستخدم الحشرات في عمليات إعادة تدوير النفايات العضوية بشكل فعال وقل ضرراً للبيئة

شير الدراسات إلى أن الحشرات مثل الذباب الأسود والدودة الملكية يمكنها تحويل النفايات العضوية إلى سماد عضوي غني بالعناصر الغذائية المفيدة من خلال عملية هضم تسمى *óst digestion*. يتم تحفيز هذه الحشرات لتقوم بعملية التحويل من خلال توفير الظروف الملائمة لها، مثل درجة حرارة محددة ورطوبة معينة. (Chew et al (2019) و Amorim et al (2024)

تعد هذه التقنيات مباشرة للغاية في مجال إدارة النفايات والحفاظ على البيئة، حيث أنها لا تُسبب ضرراً للبيئة وتُحد من كميات النفايات التي تنتج يومياً. بالإضافة إلى ذلك، تُعتبر إعادة تدوير النفايات العضوية باستخدام الحشرات عملية بيولوجية طبيعية تعمل على تحسين جودة التربة وتقليل الاعتماد على المواد الكيميائية الضارة. (Hurst, (2011) و Gwenzi et al (2024)

أضف إلى ذلك فإن تراكم النفايات العضوية تُعدّ مشكلة من أعظم التحديات البيئية التي تواجهها البشرية اليوم، حيث تُشكل هذه النفايات ما يقارب 40% من إجمالي النفايات الصلبة البلدية. ونتيجة لعملية التحلل اللاهوائي لهذه النفايات، تُطلق غازات الدفيئة الضارة مثل الميثان، مما يساهم في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري. (Sharma & Jain (2020)

يواجه عالمنا اليوم تحديات بيئية هائلة، من بين أهمها تراكم النفايات العضوية والتأثيرات السلبية لتربية المواشي. تأتي الحشرات كحلٍ واعدٍ لهذه التحديات، حيث تلعب دوراً حيوياً في إعادة تدوير المخلفات العضوية وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة مثل البروتين العالي الجودة والأسمدة العضوية

فوائد استخدام الحشرات في إعادة تدوير المخلفات العضوية :

تُقلل من كمية النفايات المتجهة إلى مكبات النفايات: تُساهم هذه التقنية في تقليل كمية النفايات العضوية التي يتم دفنها في مكبات النفايات، مما يُقلل من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والتلوث. (Pang, (2020) تُنتج سماداً عضوياً عالي الجودة: يُعد السماد الناتج عن هذه العملية غنياً بالمغذيات، مثل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، وهو مصدر ممتاز لتعزيز صحة التربة وتحسين نمو النباتات. (Menino & Murta, (2021) وتوفر مصدراً غنياً بالبروتين للأعلاف الحيوانية: يمكن استخدام روث الحشرات كعلف حيواني غني بالبروتين، مما يُقلل من الاعتماد على الأعلاف التقليدية ويُوفر مصدراً غذائياً مستداماً للحيوانات. (Hawkey et al. (2021) كما وتُعدّ الحشرات كائنات طبيعية بارعة في إعادة تدوير المواد العضوية، حيث تتغذى على مجموعة واسعة من النفايات مثل بقايا الطعام، فضلات الحيوانات، والروث. وتقوم بتحليل هذه المواد وتحويلها إلى مواد مغذية قابلة للاستخدام في الزراعة أو كعلف للحيوانات. (Adegbeye et al. (2020) من أهم مانتنتج الحشرات البروتين. وتُعدّ الحشرات مصدراً غنياً بالبروتين، حيث تحتوي على نسبة أعلى من البروتين مقارنة بمعظم مصادر الغذاء الحيوانية. وتُعدّ تربية الحشرات بديلاً مستداماً لتربية المواشي، حيث تتطلب كميات أقل من الماء والغذاء والأرض لإنتاج كمية مماثلة من البروتين. (Madau & Pulina. (2020)

الفوائد البيئية:

تُقدم تربية الحشرات العديد من الفوائد البيئية، منها:

1. تقليل تراكم النفايات العضوية في مكبات النفايات.
 2. الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن تربية المواشي. (Ahmed, et al(2021).
 3. تقليل استخدام الأسمدة الكيميائية. (Poveda,., (2021).
 4. تحسين صحة التربة. (Menta & Remelli (2020).
 5. المحافظة على الموارد الطبيعية. (Ameixa,2020).
- Pastor & Rojo (2015) و Rumpold & Schlüter (2017)
- إعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات:

تُقدم إعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات حلاً مبتكرة ومستدامة للتحديات البيئية المتعلقة بالنفايات:

1. تقليل كمية النفايات المترابطة: تُساهم الحشرات في تحويل كميات كبيرة من النفايات العضوية إلى منتجات مفيدة، مما يُقلل من الحاجة إلى مكبات النفايات ويُخفف من الضغط على البيئة. (Chavez, M. (2021).
2. تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري: تُساعد عملية إعادة التدوير باستخدام الحشرات في تقليل انبعاثات غاز الميثان، وهو أحد غازات الدفيئة الرئيسية. (Oonincx,2010)
3. إنتاج منتجات ذات قيمة: تُنتج عملية إعادة التدوير باستخدام الحشرات بروتيناً عالي الجودة يمكن استخدامه في علف الحيوانات أو في المنتجات الغذائية البشرية، بالإضافة إلى الأسمدة العضوية التي تُحسن خصوبة التربة. (Cappelozza,et al (2019)
4. خلق فرص عمل جديدة: تُتيح مشاريع إعادة التدوير باستخدام الحشرات فرص عمل جديدة في مجالات تربية الحشرات ومعالجة النفايات وتحويل المنتجات. (Johansen et al (2012).

إعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات: حلّ مستدام للتحديات البيئية

تُعدّ مشكلة تراكم النفايات العضوية من أعظم التحديات البيئية التي تواجهها البشرية اليوم، حيث تُشكل هذه النفايات ما يقارب 40% من إجمالي النفايات الصلبة البلدية. ونتيجة لعملية التحلل اللاهوائي لهذه النفايات، تُطلق غازات الدفيئة الضارة مثل الميثان، مما يُساهم في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري. (Sharma & Jaine,2020)

يواجه عالمنا اليوم تحديات بيئية هائلة، من بين أهمها تراكم النفايات العضوية والتأثيرات السلبية لتربية المواشي. تأتي الحشرات كحلّ واعدٍ لهذه التحديات، حيث تلعب دوراً حيويّاً في إعادة تدوير المخلفات العضوية وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة مثل البروتين العالي الجودة والأسمدة العضوية. (Cesoniene, L., Dapkiene, M., & Sileikiene, D. (2019).

Daset et al. (2019).

التحديات:

1. تغيير النظرة العامة: يُعاني مجال تربية الحشرات من نظرة سلبية من قبل بعض الناس، مما يُشكل تحدياً في الترويج لتربية الحشرات واستخدامها في إعادة تدوير النفايات وإنتاج البروتين (Kundra,et al)
2. التمويل: تربية الحشرات وإعادة تدوير النفايات العضوية تتطلب استثمارات أولية كبيرة، مما قد يُشكل تحدياً لبعض الأشخاص والمجتمعات (Madau ,et al .,2020)
3. البحث والتطوير: لا تزال هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث والدراسات لتطوير تقنيات تربية الحشرات وإعادة تدوير النفايات العضوية بشكل أكثر كفاءة وفعالية (Ojha ,et al (2020).

الفرص:

1. **النمو السكاني:** يُتوقع أن يُصبح عدد سكان العالم 9.7 مليار نسمة بحلول عام 2050، مما سيؤدي إلى زيادة الطلب على الغذاء، بما في ذلك البروتين. تُقدم تربية الحشرات حلاً واعدًا لسد هذه الفجوة الغذائية بطريقة مستدامة.2. Gu, (2021).
2. **الوعي البيئي:** يُزداد الوعي البيئي لدى الناس بشكل متزايد، مما يُشكل فرصة لزيادة قبول تربية الحشرات واستخدامها في إعادة تدوير النفايات وإنتاج البروتين.. Sunete et al. (2020).
3. **التقدم التكنولوجي:** تُقدم التطورات التكنولوجية الجديدة فرصًا جديدة لتربية الحشرات وإعادة تدوير النفايات العضوية بشكل أكثر كفاءة وفعالية. Bradu, et al (2023).

خاتمة:

تُقدم الحشرات حلولًا طبيعية لمشاكل النفايات والبروتين التي تواجه عالمنا اليوم. تُمكن تربية الحشرات من إعادة تدوير المخلفات العضوية بأساليب صديقة للبيئة إذ يواجه عالمنا اليوم تحديات بيئية هائلة، من بين أهمها تراكم النفايات العضوية والتأثيرات السلبية لتربية المواشي. تأتي الحشرات كحلٍ واعدٍ لهذه التحديات، حيث تلعب دورًا حيويًا في إعادة تدوير المخلفات العضوية وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة مثل البروتين العالي الجودة والأسمدة العضوية.

أنواع الحشرات المستخدمة في إعادة التدوير:

- **ذبابة الجندي الأسود (BSF):** تُعد ذبابة الجندي الأسود من أكثر الحشرات فعالية في إعادة تدوير النفايات العضوية، حيث تتغذى يرقاتها على مجموعة واسعة من المواد العضوية، بما في ذلك بقايا الطعام، ومخلفات الحيوانات، ونفايات زراعية. Liu, et al (2022).
- **الديدان:** تلعب الديدان دورًا هامًا في تحويل المواد العضوية إلى سماد عضوي غني بالعناصر الغذائية، مما يُحسن خصوبة التربة ويُقلل من الحاجة إلى الأسمدة الكيميائية. Singh, et al(2020).

- **النمل:** يُمكن استخدام بعض أنواع النمل في إعادة تدوير بقايا الطعام ومخلفات أخرى.. Farji-Brener, et al (2012).

التطبيقات العملية لإعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات:

- **مشاريع تجارية:** تُقام العديد من المشاريع التجارية حول العالم لإعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات، حيث يتم جمع النفايات العضوية من المنازل والمطاعم والمنشآت التجارية، ثم معالجتها باستخدام الحشرات وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة.
- **مشاريع منزلية:** يُمكن للأفراد أيضًا المساهمة في إعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات من خلال إنشاء مزارع صغيرة للحشرات في منازلهم.

الخلاصة:

تُقدم إعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات حلاً مُستدامة وفعالة للتحديات البيئية المتعلقة بالنفايات. تُساهم هذه التقنية في تقليل كمية النفايات المتراكمة، وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وخلق فرص عمل جديدة، وإنتاج منتجات ذات قيمة. مع ازدياد الوعي البيئي وتطور تقنيات إعادة التدوير باستخدام الحشرات، يُتوقع أن تلعب هذه التقنية دورًا هامًا في بناء مستقبلٍ مُستدامٍ لكوئنا.

أمثلة ناجحة:

من الأمثلة الناجحة لاستخدام الحشرات في إعادة تدوير النفايات وإنتاج البروتين، مشروع "Black Soldier Fly" في كينيا: يُستخدم في هذا المشروع ديدان الجندي الأسود (*Hermetia illucens*) لتحويل النفايات العضوية إلى دقيق غني بالبروتين يُستخدم في علف الدواجن..(Maquart, 2019). مشروع "Entocycle" في الولايات المتحدة: يُستخدم في هذا المشروع الروبيان (*Gammarus pulex*) لتحويل النفايات العضوية من مزارع سمك السلمون إلى سماد عضوي.

ثم وفي ظلّ ازدياد الوعي البيئي، ظهرت تقنيات حديثة لإعادة تدوير هذه النفايات بطرق مستدامة وصديقة للبيئة، ومن بين هذه التقنيات برزت تقنية إعادة التدوير باستخدام الحشرات. Abdel-Shafy & Mansour (2018).

التحديات والفرص:

يواجه استخدام الحشرات في إعادة تدوير النفايات وإنتاج البروتين بعض التحديات، منها:

1. النظرة السلبية: ينظر بعض الناس إلى الحشرات بريبة ويشعرون بالاشمئزاز من فكرة تناولها.
2. التكلفة: قد تكون تكلفة تربية الحشرات مرتفعة في بعض الأحيان.
3. اللوائح: لا توجد حاليًا لوائح كافية لتنظيم تربية الحشرات واستخدامها في الطعام.

ومع ذلك، هناك العديد من الفرص لتعزيز استخدام الحشرات في هذا المجال، منها:

1. زيادة الوعي: من خلال نشر معلومات حول فوائد الحشرات البيئية والصحية، يمكن تغيير النظرة السلبية تجاهها.
2. دعم البحث والتطوير: هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث لتطوير تقنيات جديدة لتربية الحشرات واستخدامها بشكل أكثر كفاءة.
3. تطوير اللوائح: يجب وضع لوائح مناسبة لتنظيم تربية الحشرات واستخدامها في الطعام.

خاتمة:

تُقدم الحشرات حلولاً واعدة لمشاكل النفايات العضوية والبروتين. من خلال زيادة الوعي ودعم البحث والتطوير وتطوير اللوائح المناسبة، يمكننا تعزيز استخدام الحشرات كبديل مستدام لتربية المواشي، مما يساهم في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة. كلمات مفتاحية: الحشرات، إعادة تدوير المخلفات العضوية، البروتين، الاستدامة، البيئة، تربية المواشي.

الحشرات: حلول طبيعية لمشاكل بيئية هائلة

فوائد إعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات

تُقدم تقنية إعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات العديد من الفوائد، ونذكر منها: **تقليل كمية النفايات:** تُساهم هذه التقنية في تحويل كميات كبيرة من النفايات العضوية إلى منتجات ذات قيمة، مما يقلل من الحاجة إلى دفنها في مكبات النفايات. (Baldwin et al., 2012) و (Arancon & R. (2013) إنتاج روث غني: تُنتج الحشرات أثناء عملية إعادة التدوير روثًا غنيًا بالعناصر الغذائية، مما يجعله سمادًا عضويًا ممتازًا لتحسين خصوبة التربة

(Tomberlin et al., 2012) و (Shelton et al., 2013) و (Beesigamukama et al., 2021) و (Beesigamukama et al. (2021) **تقليل انبعاثات غازات الدفيئة:** تُساهم هذه التقنية في تقليل انبعاثات غازات الدفيئة، وذلك من خلال تحويل النفايات العضوية إلى منتجات مفيدة بدلاً من تحللها اللاهوائي وإطلاق غاز الميثان. (Jones et al., 2010) و (López et al. (2013) **التكلفة:** قد تكون تكلفة إعداد مرافق تربية الحشرات ومعالجتها عالية نسبيًا. القبول الاجتماعي: قد يواجه بعض الأشخاص صعوبة في قبول فكرة استخدام الحشرات في إعادة تدوير النفايات.

Sajna et al (2015)

القوانين: قد لا تكون هناك لوائح كافية تنظم استخدام الحشرات في إعادة تدوير النفايات في بعض البلدان. Lähteenmäki-Uutela, et al.(2018)

ومع ذلك، تُعدّ فرص تطوير هذه التقنية وتطبيقها على نطاق واسع كبيرة، وذلك بفضل الدعم الحكومي المتزايد للتقنيات المستدامة، وازدياد الوعي البيئي بين أفراد المجتمع. (Alagappan et al (2022)

الخاتمة

تُقدم تقنية إعادة تدوير المخلفات العضوية باستخدام الحشرات حلاً مستدامًا للتحديات البيئية التي تواجهها البشرية. ونظرًا لفوائدها العديدة، من المتوقع أن تشهد هذه التقنية نموًا كبيرًا في السنوات القادمة حيث تُعدّ مشكلة تراكم النفايات العضوية من أعظم التحديات البيئية التي تواجهها البشرية اليوم، فإنها تُشكل حوالي 40% من إجمالي النفايات الصلبة البلدية. ونتيجة لعملية التحلل اللاهوائي لهذه النفايات، تُطلق غازات الدفيئة الضارة مثل الميثان، مما يساهم في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري وهي من أعظم

تحديات العصر, Sharma & Jain (2020). يواجه عالمنا اليوم تحديات بيئية هائلة، وتأتي بعدها التأثيرات السلبية لتربية المواشي. وجاءت الحشرات كحلٍ واعدٍ لهذه التحديات، حيث تلعب دورًا حيويًا في إعادة تدوير المخلفات العضوية وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة مثل البروتين العالي الجودة والأسمدة العضوية.

الاستنتاج:

يُقدم استخدام الحشرات في إعادة تدوير المخلفات العضوية حلاً مستدامًا لمشكلة إدارة النفايات العضوية. حيث تُساهم الحشرات في تقليل كمية النفايات العضوية، وإنتاج سماد عضوي وعلف حيواني، وتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري مع ذلك، لا تزال هناك بعض التحديات التي تواجه استخدام الحشرات في إعادة تدوير المخلفات العضوية، مثل التكلفة، ونقص الوعي، والقوانين واللوائح. من المهم العمل على معالجة هذه التحديات من خلال زيادة الاستثمار في البحث والتطوير، وتعزيز الوعي بأهمية استخدام الحشرات في إعادة تدوير المخلفات العضوية، والعمل على سنّ قوانين ولوائح تدعم استخدام الحشرات في هذا المجال.

التوصيات

البحث والتطوير: هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث لتطوير تقنيات إعادة التدوير باستخدام الحشرات الأكثر كفاءة وتكلفة. التوعية والتثقيف: يجب زيادة الوعي العام بفوائد إعادة التدوير باستخدام الحشرات، وتشجيع تبني هذه التقنية. دعم السياسات: يجب على الحكومات دعم تطوير وتنفيذ برامج إعادة التدوير باستخدام الحشرات من خلال تقديم الحوافز واللوائح التنظيمية الداعمة.

المراجع:

- Kundra, K. K. K., Kumar, R., Oraon, D., & Sahu, R. Rise of Insect Based Biotechnology. *Entomology Redefined*, 251.
- Madau, F. A., Arru, B., Furesi, R., & Pulina, P. (2020). Insect farming for feed and food production from a circular business model perspective. *Sustainability*, 12(13), 5418.
- Ojha, S., Bußler, S., & Schlüter, O. K. (2020). Food waste valorisation and circular economy concepts in insect production and processing. *Waste Management*, 118, 600-609.
- Bradu, P., Biswas, A., Nair, C., Sreevalsakumar, S., Patil, M., Kannampuzha, S., ... & Gopalakrishnan, A. V. (2023). Recent advances in green technology and Industrial Revolution 4.0 for a sustainable future. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(60), 124488-124519.
- Ahmed, E., Fukuma, N., Hanada, M., & Nishida, T. (2021). Insects as novel ruminant feed and a potential mitigation strategy for methane emissions. *Animals*, 11(9), 2648.
- Poveda, J. (2021). Insect frass in the development of sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41(1), 5.
- Menta, C., & Remelli, S. (2020). Soil health and arthropods: From complex system to worthwhile investigation. *Insects*, 11(1), 54.
- Ameixa, O. M., Duarte, P. M., & Rodrigues, D. P. (2020). Insects, food security, and sustainable aquaculture. In *Zero Hunger* (pp. 425-435). Cham: Springer International Publishing.
- Sharma, K. D., & Jain, S. (2020). Municipal solid waste generation, composition, and management: the global scenario. *Social responsibility journal*, 16(6), 917-948.
- Liu, T., Klammsteiner, T., Dregulo, A. M., Kumar, V., Zhou, Y., Zhang, Z., & Awasthi, M. K. (2022). Black soldier fly larvae for organic manure recycling and its potential for a circular bioeconomy: A review. *Science of the Total Environment*, 833, 155122.

- Singh, T. B., Ali, A., Prasad, M., Yadav, A., Shrivastav, P., Goyal, D., & Dantu, P. K. (2020). Role of organic fertilizers in improving soil fertility. *Contaminants in agriculture: sources, impacts and management*, 61-77.
- Farji-Brener, A. G., & Tadey, M. (2012). Trash to treasure: leaf-cutting ants repair nest-mound damage by recycling refuse dump materials. *Behavioral Ecology*, 23(6), 1195-1202.
- Chew, K. W., Chia, S. R., Yen, H. W., Nomanbhay, S., Ho, Y. C., & Show, P. L. (2019). Transformation of biomass waste into sustainable organic fertilizers. *Sustainability*, 11(8), 2266.
- Amorim, H. C., Ashworth, A. J., Arsi, K., Rojas, M. G., Morales-Ramos, J. A., Donoghue, A., & Robinson, K. (2024). Insect frass composition and potential use as an organic fertilizer in circular economies. *Journal of Economic Entomology*, toad234..
- Gwenz, W., Gufe, C., Alufasi, R., Makuvara, Z., Marumure, J., Shanmugam, S. R., ... & Halabowski, D. (2024). Insects to the rescue? Insights into applications, mechanisms, and prospects of insect-driven remediation of organic contaminants. *Science of The Total Environment*, 925, 171116.
- Wilson, A. N., Grieshop, M. J., Roback, J., Dell'Orco, S., Huang, J., Perkins, J. A., ... & Schaidle, J. A. (2021). Efficacy, economics, and sustainability of bio-based insecticides from thermochemical biorefineries. *Green Chemistry*, 23(24), 10145-10156.00:33
- Van Huis, A., & Oonincx, D. G. (2017). The environmental sustainability of insects as food and feed. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37, 1-14.01:50
- T
- Sun, L., Yang, S., Li, S., & Zhang, Y. (2020). Does education level affect individuals' environmentally conscious behavior? Evidence from Mainland China. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 48(9), 1-12.08:11
- Stephenson, R. R. (1983). Effects of water hardness, water temperature, and size of the test organism on the susceptibility of the freshwater shrimp, *Gammarus pulex* (L.), to toxicants. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.:(United States)*, 31(4).01:57
- Singh, A., & Kumari, K. (2019). An inclusive approach for organic waste treatment and valorisation using Black Soldier Fly larvae: A review. *Journal of environmental management*, 251, 109569.
- Sharma, K. D., & Jain, S. (2020). Municipal solid waste generation, composition, and management: the global scenario. *Social responsibility journal*, 16(6), 917-948.00:21
- Sharma, B., Vaish, B., Monika, Singh, U. K., Singh, P., & Singh, R. P. (2019). Recycling of organic wastes in agriculture: an environmental perspective. *International journal of environmental research*, 13, 409-429.01:51
- Sajna, K. V., Höfer, R., Sukumaran, R. K., Gottumukkala, L. D., & Pandey, A. (2015). White biotechnology in biosurfactants. In *Industrial biorefineries & white biotechnology* (pp. 499-521). Elsevier.00:35
- Rumpold, B. A., Klocke, M., & Schlüter, O. (2017). Insect biodiversity: underutilized bioresource for sustainable applications in life sciences. *Regional Environmental Change*, 17(5), 1445-1454.07:49

- Pastor, B., Velasquez, Y., Gobbi, P., & Rojo, S. (2015). Conversion of organic wastes into fly larval biomass: bottlenecks and challenges. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(3), 179-193.07:50
- Pang, W., Hou, D., Chen, J., Nowar, E. E., Li, Z., Hu, R., ... & Wang, S. (2020). Reducing greenhouse gas emissions and enhancing carbon and nitrogen conversion in food wastes by the black soldier fly. *Journal of environmental management*, 260, 110066.07:44
- Oonincx, D. G., Van Itterbeeck, J., Heetkamp, M. J., Van Den Brand, H., Van Loon, J. J., & Van Huis, A. (2010). An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. *PloS one*, 5(12), e14445.07:58
- Menino, R., & Murta, D. (2021). The insects as a workforce for organic fertilizers production–insect frass. *New Generation Organic Fertilizers*.07:47
- Maquart, P. O. (2019). From waste to feed: the Black Soldier fly (*Hermetia illucens*) as a novel feed source for monosex tilapia (*Oreochromis niloticus*).01:53
- MANYARA, N. E. (2018). OPTIMIZATION OF PRODUCTION OF BLACK SOLDIER FLY LARVAE (Doctoral dissertation, UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY).00:30
- Manna, M., Mansour, A., Park, I., Lee, D. W., & Seo, Y. S. (2023). Insect-based agri-food waste valorization: agricultural applications and roles of insect gut microbiota. *Environmental Science and Ecotechnology*, 100287.07:44
- Madau, F. A., Arru, B., Furesi, R., & Pulina, P. (2020). Insect farming for feed and food production from a circular business model perspective. *Sustainability*, 12(13), 5418.08:13
- López, J. C., Quijano, G., Souza, T. S., Estrada, J. M., Lebrero, R., & Muñoz, R. (2013). Biotechnologies for greenhouse gases (CH₄, N₂O, and CO₂) abatement: state of the art and challenges. *Applied microbiology and biotechnology*, 97, 2277-2303.00:30
- Lähtenmäki-Uutela, A., Hénault-Ethier, L., Marimuthu, S. B., Talibov, S., Allen, R. N., Nemane, V., ... & Józefiak, D. (2018). The impact of the insect regulatory system on the insect marketing system. *Journal of Insects as Food and Feed*, 4(3), 187-198.00:37
- Johansen, C., Haque, M. E., Bell, R. W., Thierfelder, C., & Esdaile, R. J. (2012). Conservation agriculture for small holder rainfed farming: Opportunities and constraints of new mechanized seeding systems. *Field Crops Research*, 132, 18-32.08:01
- Hurst, C. J. et al., (2011). *Microbial biotechnology: energy and environment*. Wiley-Blackwell.23:12
- Hawkey, K. J., Lopez-Viso, C., Brameld, J. M., Parr, T., & Salter, A. M. (2021). Insects: a potential source of protein and other nutrients for feed and food. *Annual review of animal biosciences*, 9, 333-354.07:49
- Gu, D., Andreev, K., & Dupre, M. E. (2021). Major trends in population growth around the world. *China CDC weekly*, 3(28), 604.08:11
- Das, S., Lee, S. H., Kumar, P., Kim, K. H., Lee, S. S., & Bhattacharya, S. S. (2019). Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability. *Journal of cleaner production*, 228, 658-678.08:05

- Chia, S. Y., Tanga, C. M., van Loon, J. J., & Dicke, M. (2019). Insects for sustainable animal feed: inclusive business models involving smallholder farmers. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 41, 23-30.08:15
- Chavez, M. (2021). The sustainability of industrial insect mass rearing for food and feed production: zero waste goals through by-product utilization. *Current Opinion in Insect Science*, 48, 44-49.07:53
- Chang, L. C., & Chou, H. M. (2020). Decomposing waste with earthworms and black soldier flies. In *Innovation in Design, Communication and Engineering* (pp. 133-138). CRC Press.01:48
- Cesoniene, L., Dapkienė, M., & Sileikiene, D. (2019). The impact of livestock farming activity on the quality of surface water. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(32), 32678-32686.08:03
- Cappelozza, S., Leonardi, M. G., Savoldelli, S., Carminati, D., Rizzolo, A., Cortellino, G., ... & Tettamanti, G. (2019). A first attempt to produce proteins from insects by means of a circular economy. *Animals*, 9(5), 278.08:01
- Belhadj Slimen, I., Yerou, H., Ben Larbi, M., M'Hamdi, N., & Najjar, T. (2023). Insects as an alternative protein source for poultry nutrition: a review. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1200031.00:32
- Beesigamukama, D., Mochoge, B., Korir, N. K., Fiaboe, K. K., Nakimbugwe, D., Khamis, F. M., ... & Tanga, C. M. (2021). Low-cost technology for recycling agro-industrial waste into nutrient-rich organic fertilizer using black soldier fly. *Waste Management*, 119, 183-194.00:28
- Arancon, R. A. D., Lin, C. S. K., Chan, K. M., Kwan, T. H., & Luque, R. (2013). Advances on waste valorization: new horizons for a more sustainable society. *Energy Science & Engineering*, 1(2), 53-71.00:24
- Alagappan, S., Rowland, D., Barwell, R., Mantilla, S. M. O., Mikkelsen, D., James, P., ... & Hoffman, L. C. (2022). Legislative landscape of black soldier fly (*Hermetia illucens*) as feed. *Journal of Insects as Food and Feed*, 8(4), 343-355.00:38
- Adegbeye, M. J., Salem, A. Z. M., Reddy, P. R. K., Elghandour, M. M. M., & Oyebamiji, K. J. (2020). Waste recycling for the eco-friendly input use efficiency in agriculture and livestock feeding. *Resources Use Efficiency in Agriculture*, 1-45.08:12
- Abdel-Shafy, H. I., & Mansour, M. S. (2018). Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian journal of petroleum*, 27(4), 1275-1290.00:24

العنوان: الثورة الصناعية الثالثة ودور التكنولوجيا في الوعي البيئي- من الطاقة والاقتصاد النفطي إلى الاقتصاد الأخضر-

سلمى نعمون، جامعة قسنطينة، الجزائر

بريد إلكتروني: selma.namoune@univ-constantine2.dz

الملخص:

بعد انتشار العولمة بشكل واسع، لا بد من نظام سياسي واقتصادي يوكبها؛ بما يخدم المنتج والمستهلك؛ وهذا في إطار علاقة بائع ومنتج؛ فلا بد أن تكون المادة الخام هي النفط أين أضحى يمثل خطراً بيئياً؛ فوجب التفكير في طاقات بديلة عنه تكون اقتصاداً أخضر للطبيعة؛ أين تكون هذه الطاقة المتجددة القابلة للتوزيع وهي تفوق الطاقة المتحجرة، والنفط واليورانيوم تحت الأرض. وهذا ما سنراه مع تركيبة الثورة الصناعية الثالثة مع نظرية الاقتصاد الأخضر الدائم والمتجدد، أين سنخرج إلى معالجة المشكلات والحلول التكنولوجية من أجل توليد اقتصاد أخضر يعود بالفائدة على الإنسان والبيئة معا.

كلمات مفتاحية: اقتصاد، طاقة متجددة، نفط، الثورة الصناعية الثالثة، تكنولوجيا.

Abstract :

After globalization has spread widely, there must be a political and economic system to keep pace with it. To serve the producer and consumer; This is within the framework of a seller-producer relationship; The raw material must be oil, which has become an environmental hazard. It is necessary to think about alternative energies that create a green economy for nature. Where is this dispatchable renewable energy superior to fossil energy, oil and uranium underground. This is what we will see with the combination of the third industrial revolution with the theory of a permanent and renewable green economy, where we will turn to addressing problems and technological solutions in order to generate a green economy that benefits both humans and the environment.

1. المقدمة:

تعتبر الثورة الصناعية الثالثة وليدة الثورة الصناعية التي سبقتها؛ ألا وهي الثورة الصناعية الثانية أين استخدمت فيها قوة اليد العاملة والمحاصيل الزراعي، والعمل على الوفرة الإنتاجية والتصنيعية والمحركات البخارية تركت موقعها للمحركات التي تعمل بالبنزين. ومع ظهور الطاقة الكهربائية أدت إلى ظهور الإضاءة الكهربائية والاتصالات السلكية واللاسلكية (الراديو) ثم ظهور وسائل المواصلات مثل السيارات والطائرات. واستخدام العلوم في مجال التصنيع، حيث صار الإنتاج والتصنيع الاقتصادي محل تنافس بين الدول وقيام حروب، فالحرب العالمية الأولى انتصرت فيها الكيمياء (البارود والقنابل)، أما الحرب العالمية الثانية فانتصرت فيها الفيزياء (القنابل الذرية).

أصبح الناس ينتقلون من مكان إلى آخر بسهولة وتغيرت الطبيعة المجتمعية في دول كثيرة من مجتمعات زراعية إلى مجتمعات صناعية. وفي خمسينات القرن الماضي بدأت بشائر أجهزة الكمبيوتر بالظهور؛ ثم تقدمت تلك التكنولوجيا حتى وصلنا إلى الثورة الصناعية الثالثة في مطلع ستينات القرن الماضي، وهي ثورة الرقمنة التي أدت إلى ظهور أجهزة الكمبيوتر فائقة السرعة والذكاء الاصطناعي وإرهاصات ثورة الاتصالات التي أوصلتنا إلى الإنترنت وكانت تلك هي الثورة الصناعية الثالثة. وقد كانت انطلاقتها حوالي عام 1969 بعد قرن تقريباً، في النصف الثاني من القرن العشرين، ظهرت ثورة صناعية ثالثة مع ظهور نوع جديد من الطاقة وهي الطاقة النووية. وشهدت هذه الثورة تطور الإلكترونيات، مع اكتشاف الترانزستور والمعالجات الدقيقة ووسائل الاتصالات وأجهزة الكمبيوتر. وأدت هذه التكنولوجيا الجديدة إلى فتح آفاق جديدة منها أبحاث الفضاء والتكنولوجيا الحيوية. بحيث شهدت تسعينات القرن الماضي ثورة اتصالية عملت على تكوين وظائف جديدة؛ وشهد تحوُّلاً على كلا الجانبين الاقتصادي والاجتماعي. بحكم تقاطع وتداخل تقنية

المعلومات والانترنت مع تقنيات الاتصالات ونظام الطاقة الجديد الذي يُمكن نظام أي دولة نحو التقدم والرفاه. لكن هاته الثورة أدخلت عليها تكنولوجيا الاتصالات ومع تقدم الأجهزة الرقمية، بحيث صارت عوامل تُساعد في تقدم الاقتصاد العالمي وخلق تكافؤ وتوازن اقتصادي عالمي من خلال استخدام الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والصناعات الرقمية، مما جعل الهوة تزداد اتساعاً بين الدول المتقدمة والدول التي تحاول جاهدة اللحاق بالتطورات المتسارعة.

أين تم تركيز في الثورة الصناعية الثالثة على استخدام الإلكترونيات وتقنيات المعلومات التي على أساسها عُرفت هاته المرحلة بأنها ثورة ورقمية The digital revolution ، أين تم استثمار هاته التكنولوجيا في إيجاد حلول بديلة عن النفط والثروات النفطية حفاظاً على البيئة، وعملاً على خلق نظام اقتصادي مستديم نظيف يكون عموده الفقري الطاقات المتجددة كالرياح، وشمس.... وغيرها؛ وعلى هذا الأساس ما سوف نعمل على شرحه في ورقتنا البحثية كإجابة عن الإشكال العام كالتالي: ما هو السبيل والبديل لخلق نظام اقتصادي مستديم بعيداً عن المحروقات والثروات النفطية؟ فماذا نعني بالثورة الصناعية الثالثة؟ وكيف تساهم هاته الثورة والتكنولوجيا في خلق نظام اقتصادي يعتمد على الطاقات المتجددة بعيداً عن النظام الاقتصادي النفطي؟

2. مفهوم الثورة الصناعية الثالثة وخصائصها:

يُشير مصطلح الثورة الصناعية ويدل على عملية التغيير والتطور الحاصلين في مجال الاقتصاد، الزراعة والحرف اليدوية، حيث أصبح وهيمن وطغى مفهوم الصناعة وآلة التصنيع عليهما، وأدخلت هذه التغييرات التكنولوجية أساليب جديدة في العمل وكذلك حسنت من المعيشة مُحَدثةً تحولاً جَدْرِيًّا في المجتمع.

إنَّ أغلب المؤرخين والباحثين في الجانب التاريخي لتطور الصناعات ومراحلها أجزموا بأن الثورة الصناعية بدأت في إنجلترا، ولم تكن الثورة الصناعية بسبب الثورة الفرنسية. لأن الثورة الفرنسية حدثت في مجتمع تسوده الحياة الزراعية، ولكن مبادئ هاته الثورة عمّت على أقطار أوروبا؛ أين كانت الجماهير والسكان مزارعين، سكنوا الأكواخ، وكانت الصناعة آنذاك أغلبها بيئية لا تخرج للإنتاج ثم العمل على ترويجها لإدخال أرباح وتأسيس اقتصاد. فكان في هاته الحالة، ضرورة وجود وقيام ثورة في الفنون الصناعية لتكوين وتأسيس معالم اقتصادية واجتماعية للحضارة المعاصرة. 112 ويعرفها "كلوس شواب" في كتابه: «الثورة الرابعة THE fourth industrial Revolution» بقوله: "التي نحن على اعتبارها ما كانت لتتحقق لولا الثورة الصناعية الأولى التي أدخلت الماء والبخار وعصر «المكننة» الإنتاج. فنحن اليوم نعيش على القواعد التي وضعتها الثورة الصناعية الأولى في منتصف القرن الثامن عشر التي غيرت من شكل الحياة آنذاك، ووضعت اللبنة الأولى لتطوير حياتنا واقتصاداتنا على النحو الذي نعيشه اليوم؛ 113 أين تحدث أيضاً جيريمي ريفكن " عن مظاهر وميزات الثورة الصناعية الثالثة، وقال بأنها مرحلة متقدمة عن ثورات سابقة، لكن هاته الثورة أدخلت عليها تكنولوجيا الاتصالات وتقدم الأجهزة الرقمية، ويراها عوامل تُساعد في تقدم الاقتصاد العالمي وخلق تكافؤ وتوازن اقتصادي عالمي من خلال استخدام الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والصناعات الرقمية، مما جعل الهوة تزداد اتساعاً بين الدول المتقدمة والدول التي تحاول جاهدة اللحاق بالتطورات المتسارعة. أين تم تركيز في الثورة الصناعية الثالثة على استخدام الإلكترونيات وتقنيات المعلومات التي على أساسها عُرفت هاته المرحلة بأنها ثورة ورقمية 114 The digital revolution ؛ وهي ثورة تطوير وتعديل نحو الأحسن والأفضل لما سبق من أمور وأجهزة تقليدية فصارت الثورة الصناعية الثالثة عصر الثورة المعلوماتية وتكنولوجيا المعلومات وصناعتها من طرف دول متقدمة وتصديرها للدول النامية؛ فأضحت موقف اقتصادي عالمي يُشير لسلطة واحتكار تلك الدول؛ مما أدى إلى كثرة الطلب المتزايد على السلع والخدمات وتطور الوسائل واستحداث الموارد باستخدام معلومات وطاقات وتقنيات.

وقد حدد بعض الدارسين والمختصين لانطلاق الثورة الصناعية الثالثة عام 1969 بعد قرن تقريباً، في النصف الثاني من القرن العشرين، ظهرت ثورة صناعية ثالثة مع ظهور نوع جديد من الطاقة وهي الطاقة النووية. وشهدت هذه الثورة تطور الإلكترونيات، مع اكتشاف الترانزستور والمعالجات الدقيقة ووسائل الاتصالات وأجهزة الكمبيوتر. وأدت هذه التكنولوجيا الجديدة إلى فتح آفاق جديدة منها أبحاث الفضاء والتكنولوجيا الحيوية¹¹⁵.

¹¹² PHYLLIS DEANE ; THE FIRST INDUSTRIAL REVOLUTION; CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS; 2012; P34

¹¹³ Schwab klaus, the fourth industrial revolution, p11

¹¹⁴ Rifkin, Jeremy (2011), The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy for Economy and The World ; p 86

¹¹⁵ محمد عبد القادر الفقي، الثورة الصناعية الرابعة.. منعطف هائل في تاريخ البشرية (الثورات الصناعية الأربع: إطلالة تاريخية)، مجلة التقدم العلمي، العدد 103، أكتوبر 2018، الكويت ص08

أما بالنسبة للصناعة، فقد أدت هذه الثورة بفضل اختراعين رئيسيين هما وحدات التحكم القابلة للبرمجة والروبوتات. لقد شهدت تسعينات القرن الماضي ثورة اتصالية عملت على تكوين وظائف جديدة؛ وشهد تحولاً على كلا الجانبين الاقتصادي والاجتماعي. بحكم تقاطع وتداخل تقنية المعلومات والانترنت مع تقنيات الاتصالات ونظام الطاقة الجديد الذي يُمكن نظام أي دولة نحو التقدم والرفاه.¹¹⁶ وهذا ما ذهب إليه عالم الاقتصاد العالمي شواب كلاوس ومؤسس منتدى الاقتصاد العالمي. في كتابه الثورة الصناعية الثالثة وحدد مظاهرها وميزاتها، وقال بأنها مرحلة متقدمة عن ثورات سابقة، لكن هاته الثورة أدخلت عليها تكنولوجيا الاتصالات وتقدم الأجهزة الرقمية، ويراهم عوامل تُساعد في تقدم الاقتصاد العالمي وخلق تكافؤ وتوازن اقتصادي عالمي من خلال استخدام الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والصناعات الرقمية، مما جعل الهوة تزداد اتساعاً بين الدول المتقدمة والدول التي تحاول جاهدةً اللحاق بالتطورات المتسارعة.

لذا فالمراقب التاريخي يستطيع أن يرى اتصالاً بين الثورات الثلاث بحيث بدأت بمكبنة الإنتاج، ثم ضخامة الإنتاج، ثم أتمتة الإنتاج. إذا كانت الثورة الصناعية الأولى محركها الرئيسي هو فكما استخدم الثورة الصناعية الأولى الماء والبخار لتحريك الآلات، واستخدمت الثورة الصناعية الثانية الكهرباء من أجل الإنتاج واسع النطاق، وركزت الثورة الصناعية الثالثة على استخدام الإلكترونيات وتقنيات المعلومات التي على أساسها عُرفت هاته المرحلة بأنها ثورة رقمية *The digital revolution*؛ وهي ثورة تطوير وتعديل نحو الأحسن والأفضل لما سبق من أمور وأجهزة تقليدية، وتتسبب به تقنيات أو وسائط أو قنوات أو موجودات رقمية ناشئة أو يُعبّر عنه من خلالها، ويؤدي إلى جملة من التغييرات في التوقعات والسلوكيات الرئيسة لأي ثقافة أو سوق أو صناعة أو كل عملية اتصالية وتواصلية.¹¹⁷ وهذا ما أكده جيريمي ريفكن ما ميز الثورتين الصناعيتين السابقتين هو نظام الطاقة المعتمد؛ هو نظام ذو بنية مركزية هرمية؛ أسست لظهور ثورة صناعية أساسها نظام التواصل المرافق لنظام الطاقة الهرمي؛¹¹⁸ فالثورة الصناعية الثالثة عصر الثورة المعلوماتية وتكنولوجيا المعلومات وصناعاتها من طرف دول متقدمة وتصديرها للدول النامية؛ فأضحت موقف اقتصادي عالمي يُشير لسلطة واحتكار تلك الدول؛ مما أدى إلى كثرة الطلب المتزايد على السلع والخدمات وتطور الوسائل واستحداث الموارد باستخدام معلومات وطاقت وتقنيات؛¹¹⁹ وهذا أدى إلى زوال مهن وسقوطها وظهور مهن وتخصصات مستحدثة؛ وهذا كان عبر مراحل وسلسلة من التطورات التي مرت بها الوسائل والأساليب التكنولوجية المستعملة منها الحاسبات والاتصالات والمعلومات؛ في نهاية أربعينيات القرن العشرين وظهور الكمبيوتر الرقمي *digital computer* ثمرة لالتقاء علوم الفيزياء والرياضيات المنطقية والهندسة الإلكترونية. وقد أدى ذلك بدوره إلى ثورة تكنولوجيا المعلومات التي هي صنعة الامتزاج الخصب لثلاثية: عتاد الكمبيوتر *hardware* والبرمجيات *software* وشبكات الاتصالات *communication networks*.¹²⁰

3. مميزات وسمات الثورة الصناعية الثالثة:

إنها ثورة تكنولوجيا وتطوير في الحواسيب: بحسب الباحثين والمتخصصين في مجال الإعلام وتكنولوجيا المعلومات يروا بأن أول من قدّم هندسة معمارية لداخل جهاز الكمبيوتر الأول عالم مجري اسمه " جون فون نيومان" والذي احتوى في هذا الجهاز وحدة معالجة مركزية، ووحدة ذاكرة، وتخزين للبيانات، وملحقات إدخال وإخراج كلوحة المفاتيح...إلخ؛ وقد توصل إلى وضع دائرة الكترونية يتم الاحتفاظ بالنتائج الموجودة في بيانات ذاكرة الحاسوب؛ وبعدها اكتشاف نظام العد الثنائي يتم في وحدة المعالجة المركزية من طرف فيلسوف ألماني، وهذا العد يتكون من الصفر والواحد، والذي يعود إلى النظام العد العشري القديم؛¹²¹ وبعدها وضع عالم بريطاني الأساس النظري لتحويل العمليات الحسابية والمنطقية؛ أين تطبق على أعداد ثنائية ويتم تكوينها من سلاسل المفاتيح المتوازية والمتلاحقة، وأول ظهور كمبيوتر 1948م أين تم استخدام صمام إلكتروني، يقوم بتوحيد التيار وتكبير الإشارة الكهربائية.¹²² أما الجيل

¹¹⁶ Rifkin, Jeremy (2011), *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy for Economy and The World*; p 30

¹¹⁷ سُهي معاد، الثورة الصناعية الرابعة-الفرص والتحديات- مجلة التقدم العلمي، 2019، الكويت، ص13

¹¹⁸ Rifkin, Jeremy (2011), *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy for Economy and The World*; p 86

¹¹⁹ السعيد عاشور؛ الاعجاز - الاعجاز الثورة الإدارية العلمية والمعلوماتية، مكتبة عين الجامعة، مصر، 2000، ص16

¹²⁰ نبيل علي، الثقافة العربية وعصر المعلومات، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ط2001، ص68.

¹²¹ السعيد عاشور، الاعجاز ثورة الإدارة العلمية والمعلوماتية، ص25

¹²² المرجع نفسه، ص26

الثاني كان عام 1958م أين حلت في هذا الجيل وحدات الترانزيستور، ليصبح الجهاز أصغر حجماً وأخف وزناً؛ وكمبيوتر الجيل الثالث كان عام 1964م. حيث اعتمد هذا الجيل واستخدم شريحة سيليكون واحدة، وقد حلت وعوضت مكان العديد من العناصر والدوائر الكهربائية والوحدات. والجيل الرابع كان عام 1982م أين اعتمد في هذا الجيل عناصر إلكترونية ودمجها في السيليكون.¹²³ مما يُلاحظ على حركة تطور صناعة تكنولوجيا الحاسوب والالكترونيات، بدأت بحجم كبير وثقيل وانتهت بحجم صغير وأخف إلى غاية أننا اليوم نشهد صناعة تُرى بالمجهر وتُعرف بصناعة النانو تكنولوجية بحكم استخدام شرائح ووحدات صغيرة الحجم جداً لتقليل لتكلفة والعبء وتقليل للمواد التي يتم التصنيع بها وسائل و أدوات تكنولوجية. فالمجتمعات المعاصرة هي مجتمعات معلوماتية وتكنولوجية بامتياز، فأضحت تكنولوجيا المعلومات والتقنية رأس مال هاته المجتمعات؛ نظراً للدور الاستراتيجي التي تحتله وهاته الأدوار خلقت تعايش وتنافس تكنولوجي قصد تطوير هاته التكنولوجيات بين الدول المتقدمة بُغية الاحتكار والملكية والسلطة.¹²⁴ وهذا ما أشار إليه وأكدّه بلومان Plouman لما كتب حول ثورة الاتصال.

- إنها ثورة تكنولوجيا الاتصالات: تطور وسائل الإعلام والاتصال وأدواته، التي سعت إلى تحقيق مبدأ المشاركة والتفاعل في عمليات الاتصال من خلال وسائل الإعلام، بقدر ما كانت استجابة أو محاكاة الكمبيوتر في عملية الاتصال؛ أو الاتصال بواسطة الكمبيوتر الذي يستخدم هو بدوره مستحدثات نُظم رقمية واتصالية ومعلوماتية؛¹²⁵ والتي خلقت تفاعل وانصهار وتزاوجاً بين نُظُم الحاسبات وعتاد الكمبيوتر وبين عمليات الاتصال التي تعتمد على الشبكة الالكترونية.
- إن التقدم الهائل الذي حققته تكنولوجيا الاتصالات؛ قد دفع إلى تطور تكنولوجيا المعلومات من إنتاج ونقل وتحليل ومعالجة. أين تم استخدام الاتصالات منذ الثلاثينيات، وقد اتسع استخدامها مع تطور منظومات الشبكات عبر الكابلات الأرضية والبحرية؛ وألياف ضوئية، وأشعة الميكرونية وأقمار صناعية. ومع تطور نظام الاتصالات واعتمادها النظام الرقمي، واتساع مجال استخدام الاتصالات وتشتمل تكنولوجيا الأجهزة الإعلامية وأجهزة الكمبيوتر، وكذلك إدخال استخدام تكنولوجيا البرمجيات. صار من السهل والممكن التعامل مع إشارات الصوت والمعطيات والنص والصور الساكنة والمتحركة من خلال استخدام تكنولوجيا الوسائط المتعددة Multimedia فوجود هاته الوسائط قد وسعت دائرة المكان والزمان وتعميم مشاركتها والتعامل وتفاعل معها.¹²⁶ وكلما زاد الانصهار والاندماج بين تكنولوجيا الحاسبات وتكنولوجيا الاتصالات كلما تم خدمة المعلوماتية والعمل على تطويرها نحو الأفضل. لأن بفضلها يتم توصيل وربط المراكز بالفروع، وقيام حلقات وصل بين الحاسب وآخر وبين مستخدم وآخر فبذلك تم إلغاء الزمكان. ونلخص الدور التي تؤديه تكنولوجيا الاتصالات في المجتمعات المعاصرة إلى عوامل عدة منها: سرعة تبادل المعلومات بين مختلف مواقع العمل ومختلف الأماكن والزمن، توسع انتشار المنظومات الأوتوماتيكية، والتوجه المتزايد نحو المشاركة والتعميم والتفاعل لموارد المعلومات مع توسع تقديم خدماتها وسهولتها.¹²⁷ حيث صار الحصول على المعلومة أخصر... عبر وسيط إعلامي وبكبسة زر للحاسوب أو هاتف أو أي وسيط أو وسيلة إعلامية؛ فنشر وتوفير المعلومات وتوزيعها باستخدام مجموعة من المؤشرات التي تمتاز بها المادة الإعلامية هي كآتي: العالمية universality، الحقيقة العلمية scientific fact، الشمولية للتطبيقات العلمية والتقنية globality of scientific application and technical، السرعة في تحقيق الاتصال speed of communication، الحداثة في المعالجة updating، الاستعداد والتأهب للتطبيقي Readiness.¹²⁸ أي وسائل ووسائط الاتصال والإعلام أدت إلى تصادم وتمازج وتفاعل الرؤى والتصورات للمجتمعات العالم المعاصر، وهذا بسبب تزايد وتيرة إنتاج وتوزيع وتشارك المعلومات بُغية تحقيق أكبر تواصل؛ لذلك أصبح الإعلام والاتصال في القرن الواحد والعشرين أحد أهم الأهداف والرهانات في تحقيق سلم وتعايش أو حرب؛ فبظهور الاختلافات بواسطة التقنيات يُتوصل إلى الاختلاف فلا بد تنظيم هذا الاختلاف، في إطار التواصل المشترك، للعيش والتعايش في ظل نُظُم التقنيات ونُظُم المعلوماتية والتقنية والتي تكون مجتمعة في نظام العولمة.¹²⁹ فمن سمات ومميزات عصر المعلوماتية نوجزه في عدة نقاط: عصر إتاحة المعلومات وتوفيرها مع الزمن والوقت المناسب، مثلاً توفير سلعة ما في وقت زمني ضروري وإلا يمضي الوقت

123 المرجع نفسه، ص27

124 Plouman edward ; the communication revolution ; intermedia ; vol9 ; 1981 ; P07.

125 بسام عبد الرحمن المشابعة، نظريات في الإعلام، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان، 2010، ص96

126 السعيد عاشور، الإعجاز ثورة الإدارة العلمية والمعلوماتية، ص28.

127 المرجع نفسه، ص29.

128 الأخضر إيدروج، نكاه الإعلام في عصر المعلوماتية، مكتبة الملك فهد الوطنية للطبع، ط2، 1999، ص29

129 دومنيك وولتون، الإعلام ليس تواسلاً، دار الفرابي للنشر والتوزيع، بيروت، 2012، ص21.

وتتقادم المعلومة ويصبح لا داعي لها؛ شمولية المعلومة؛ دقة المعلومة؛ تكلفة المعلومة أي توفيرها بأنسب الأسعار للمتلقين والمستهلكين؛¹³⁰

- إنها ثورة تكنولوجيا البرمجيات: بقدر ما تطورت تكنولوجيا البرمجيات بقدر ما تطورت معها تكنولوجيا المعلومات؛ فالبرمجيات لها دور في منظومات المعلوماتية، وخاصة أن المؤسسات تعتمد بكثرة نُظم المعلوماتية باستخدام برمجيات في تشغيل أجهزة الكمبيوتر منها برامج تشغيل التي ترتبط بمكونات الجهاز نفسه، ومنها برامج تطبيق التي تتضمن هي بدورها البرمجة منها نُظم إدارية وتصميمية لإدارة مؤسسة ما.¹³¹

- عملية تطوير البرمجة عملية في غاية التعقيد؛ مما أدى إلى ظهور الحاجة إلى هندسة البرمجة وذلك من خلال التعامل مع النُظم المعلوماتية مع مستوى أعلى للإدارات أو مؤسسات تعتمد على الرقمنة وعصرنة نُظُمها ووسائلها، بغية توسيع دائرة تعميق خدمات الحواسيب والأجهزة الرقمية؛ وتوفير سهولة إدخال تعديلات وتحسينات عليها كلما دعت الحاجة والضرورة لذلك؛ وهذا يتطلب وجود مادي وبشري يعمل على تطوير هاته البرمجيات؛ والعمل على إدخال تطبيقات المعلوماتية في مجالات كثيرة وخاصة في مجال الإنسانيات. وهذا يتطلب عناد بشري مؤهل تقنيا في مجال البرمجة؛ ومؤسسات تنافسية مختصة في البرمجة؛ وقد مرّت تكنولوجيا البرمجة بتجارب عالمية؛ وكان لها دور فعّال ساهمت في رفع الدخل القومي للبلدان المُنتجة والمُصنعة لها منها اليابان، أوروبا، إسرائيل، الهند. أما في الوطن العربي بدأت التجربة في ستينيات القرن الماضي في مصر، وكانت تجربة كتابة البرامج بلغات مختلفة للحاسب، فبظهور أجهزة الحاسوب المحمولة تطورت معه البرمجيات أكثر؛ بحيث أنشئت مراكز ومعاهد تعمل على تطوير تكنولوجيا البرمجيات، وتطوير المنظومات، وتوسيع تطبيقاتها.¹³² والعمل على بلوغ جُملة أهداف لتكنولوجيا البرمجيات منها: الاتجاه نحو تطوير المنهج في تنفيذ وتطبيق المشروع المعلوماتي؛ العمل على التطوير من أجل أن يكون المُستخدم فاعلا مشاركا ليس مجرد مستهلك لها وهذا من أجل تحقيق التشاركية بين الكل، وكذلك العمل المتسارع والدائم لتكنولوجيا المعلومات والعمل على إدخال تغييرات ومُستجدات جذرية تماشيا مع متطلبات العصر.¹³³ فعملية توفير تكنولوجيا المعلومات لها أهداف عدّة من بينها العلمية وهي التّوصّل مجتمعات مُتعلّمة تدخل حيّز التفاعل والمشاركة وكما تسع إلى توسيع نطاق التطبيق، وسرعة الانتشار، وسهولة تناقلها وتداولها ومشاركتها، سهولة التبادل، تعميمها على الإنسانية قاطبة.

- إنّها عصر المعلوماتية والرقمنة: قد مرت المجتمعات البشرية بعدة انفجارات وتغيّرات عالمية؛ فقد غيرت مجريات التاريخ وحيثياته فقد أفرزت معالم جديدة للنظم وثورات وتطورات قامت على أعقابها هاته الانفجارات. فالمجتمع الإنساني عاصر في نهاية الألفية ثمانية وثالثة انفجارا معلوماتيا*. خاصة من الناحية الفكرية والعلمية والتكنولوجية؛ بحيث صار لقطاع المعلومات والاتصال مراكز تختص في هذا المجال قد سمح ببروز السيادة السياسية والثقافية والاجتماعية والصناعية والمعلوماتية؛ نظرا للأهمية التي يحتلها هذا المجال في عصرنا الحالي. فالتطور العلمي والتكنولوجي صار ضرورة حتمية وما يحملها هذا القطاع من تغيّرات للأبعاد الوظيفية داخل المجتمعات؛ واستراتيجيات ناتجة عن استخدام المواد والوسائل الإعلامية خاصة في النشاطين الفكري والاجتماعي والاقتصادي والثقافي، فالمجتمعات اليوم بحاجة ماسة إلى مؤلفات وأعمال علمية وأكاديمية جادة تهتم بهذا الجانب أن تتناول قضية ومشكلة المجتمع المعلوماتي والرقمي وكيف يُمكن لهذا المجتمع الرقمي أو الجديد أن يكون قوة قيام أو زوال الحضارة المعاصرة؛ والعمل تحليل المعلوماتية وكيف لها أن تكون حلا لأنواع المشكلات التي تُواجه الإنسان المعاصر في كل جوانب حياته وخاصة منها الفكرية والعلمية. فراهنية المحيط المعلوماتي المتاح اليوم يسمح لنا بتحديد الفرص في أنساقها العلمية أو الإدارية أو الاقتصادية؛ وهذا لن يكون إلا أن تنتهج البلد سياسة معلوماتية تحاول فيها إدخال الجانب المعلوماتي والرقمي والاتصالي على كل القطاعات ليسهل العمل وتتم مشاركتها وتفاعل معه من قبل كل شرائح وفئات المجتمع وخاصة الطبقة التي تعمل في الميادين التطبيقية منها الهندسة والطب.... الخ.¹³⁴ فقد ازدادت أهمية المعلوماتية في خضم الثورة التكنولوجية والرقمية

130 السعيد عاشور، الاعجاز ثورة الادارة العلمية والمعلوماتية، ص20

131 المرجع نفسه، 30

132 المرجع نفسه، ص31

133 السعيد عاشور، الاعجاز ثورة الادارة العلمية والمعلوماتية، ص32.

*مصطلح المعلوماتية يختلف عن مصطلح الإعلامية في كونه الإلكترونيات الحديثة، أين تُستخدم في بثّ وتوزيع المعلومات على غرار الأقراص المضغوطة والشبكات والمواقع التواصلية والنُظم المعلوماتية؛ أما الإعلامية فهي المعلومات العلمية والتقنية نفسها مثل الدوريات العلمية؛ وبراءات الاختراع، والكتب المتخصصة. من كتاب الأخضر إيدروج، ذكاء الإعلام في عصر المعلوماتية، ص15.

والمعلوماتية؛ وخاصة في الثورة الصناعية الثالثة التي تتجه نحو البناء الاقتصادي والصناعي للمجتمع المعلوماتي والذي وطّد هيكل هذا المجتمع شبكات الرقمية والاتصالية.

4. دور تكنولوجيا المعلوماتية والرقمية في تحويل النظام الاقتصادي- من النظام النفطي إلى نظام الطاقات المتجددة:

قال زيستر والتر WALTER ZESSNER في مقاله " تحدي الثورة الرقمية: التوسط في الانقسام بين ثقافتين"

Mediating the Two Cultures Divide Challenge of the Digital Revolution

فقد أشار إلى الانقسامات المتمحورة حول الإنسان والتقنية وتكنولوجيا المعلومات، فقد أضحت تُمثل هوية الإنسان المعاصر فغاية وقوة التكنولوجيا هي تعزيز للقدرات البشرية؛ وليس لهدمها فالعصر الرقمي لا بد أن تستفاد منه البشرية والأجيال القادمة بمزيد من الابتكار والابداع وجعلها تصب في الخدمة العالمية، وتعميمها ورفع تحدي الاستغلال الأمثل لموارد وأدوات التقنية وتجنب البشرية من سلبياتها.¹³⁵ مثلا كأن تكون التقنية مصدر تراجع الانسانية عن الابتكار والابداع والاعتماد على الوسائل الرقمية والتقنية فبذلك يخرب حاضر البشرية ومستقبل أجيالها.

لقد تبنت أوروبا رسميا هذه الثورة وصدر بذلك تصريح من البرلمان الأوروبي تضمن تكليف المفوضية الأوروبية بوضع خطة لها. وضعت خطة بالفعل ناقشتها قمة أوروبية عقدت في بروكسل في 2012 وقد سميت " قمة رسالة النمو." فقد امتلكت الثورة الصناعية الثالثة نفس التأثير والدور الذي لعبته الثورتين الصناعيتين السابقتين الأولى والثانية؛ فالعالم اليوم يشهد تغييرات جذرية في مختلف أنماط المعيشة خاصة منها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية؛ فحن اليوم أمام حقبة صناعية تعتمد على مواد الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة كما قال جيريمي ريفكن والتي يقصد بها طاقة الشمسية وطاقة الرياح..... إلخ وبجعل هاته الموارد والمصادر الطبيعية مصدرا للطاقة والانتاج الاقتصادي لأنها مصادر طاوية تحافظ على البيئة. بحيث ذهب ريفكن إلى وضع وإرساء خمسة أعمدة للثورة الصناعية الثالثة؛ وعلى غرارها سيكون تشكيل ومصدر اقتصاد هاته الثورة هي المزاوجة بين الاتصالات والطاقة؛ والتي هي كالتالي:

- التحول إلى الطاقات المتجددة ومحاولة الاستغناء عن النفط وتعويضها بالطاقة المتجددة.
- تحويل الأبنية building stock في كل قارة إلى محطات طاقة صغيرة؛ بحيث كل مبنى يعمل على توليد وإنتاج طاقة متجددة.
- استخدام الهيدروجين وتقنيات التخزين الأخرى في كل مبنى وفي كل أنحاء البنية التحتية لتخزين الطاقات المتقطعة وغير المنتظمة.
- إدخال واستعمال شبكة الانترنت من أجل توليد الطاقة وذلك باستخدام مصفوفة شبكية وتكون متداخلة مع مصفوفة أخرى وتعمل بشبكة الانترنت- أي رقمنة الاقتصاد من خلال توليد الطاقة وتخزينها باستخدام الشبكة العنكبوتية، فمثلا عندما تولد الأبنية الصغيرة الطاقة محليا في أمكنتها، بحيث كل الفائض من الطاقة يباع للمصفوفة أخرى في القارة حيث تشاركها وتزودها بالكهرباء.
- تحويل وسائل وعتاد النقل من عربات تنزود بنفط... إلى تزويدها بالكهرباء وبطاريات طاقة؛ بحيث تم توفير شراء وبيع الكهرباء من خلال مصفوفة طاقة كهربائية وتتميز بذكاء رقمي وتفاعلي تشاركي ما بين مدن القارة الواحدة.¹³⁶

هذه الأعمدة الخمسة حين توضع معا تنتج أكثر من مجرد حاصل مجموعها وهي متكاملة لا يجوز تنفيذ بعضها وترك البعض الآخر، فالتخزين ضروري بسبب تولد الطاقة بشكل متقطع. وتكنولوجيا الإنترنت هي التي يمكن أن تربط ملايين الوحدات المنتجة والمستهلكة بتكلفة تقرب من الصفر. وتحول أسطول النقل إلى استخدام الكهرباء ضروري لكي يتوقف حرق البترول. ومصادر الطاقة المتجددة لن تنفذ أبدا. وقد قدر العلماء أن ما يسقط على الأرض من الطاقة الشمسية في ساعة واحدة يكفي للتغذية الاقتصاد العالمي كله لمدة عام كامل. ويقدر علماء جامعة ستانفورد الأمريكية أن استخدام 20 % من طاقة الرياح التي تهب على الأرض يكفي لتوليد سبعة أمثال ما يستهلكه العالم الآن من الطاقة. وبالنسبة للطاقة المائية، يتولد منها في أوروبا حوالي 180000 ميغا واط؛ في حين أن شبكة المحطات الصغيرة للمباني تكفي لتوليد 147 تيراوات أي أكثر مما يتولد الآن 70 مرة. وستبقى مصادر الوقود الحيوي وتتمثل في بقايا

¹³⁴ الأخضر إيدروج، نكاء الإعلام في عصر المعلوماتية، ص16.

¹³⁵ WALTER ZESSNER ; Challenge of the Digital Revolution:Mediating the Two Cultures Divide; IEEE TECHNOLOGY AND SOCIETY MAGAZINE; SUMMER 2010;p5;6

¹³⁶ Rifkin, Jeremy (2011), The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy for Economy and The World ;p39

المحاصيل الزراعية ومخلفات الغابات، ومخلفات الأحياء السكنية. ويمكن أن تتولد من هذا المصدر طاقة تكفي الأرض كلها عام 2050م ولكن يقدر ألا يزيد ما ينتج منها عن 20 % فقط من الاحتياجات نظرا لارتفاع تكلفة تكنولوجيا معالجة هذه المخلفات، بحيث لا ينتج عن استخدامها غازات ضارة. فقد وضع ريفكن خطة أوربية تقوم على ثلاثة مؤشرات لأهداف محددة لعام 2020 هي خفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 20% مقارنة بمستوى عام 1990 م، وإنتاج 20% من الكهرباء من طاقات متجددة، ورفع كفاءة استخدام الطاقة لينخفض استهلاكها بنسبة 20 % لكن ألمانيا تقود أوروبا في هذا الاتجاه، وقد تمكنت من إنتاج 2305% من الكهرباء اللازمة لها من الطاقة الشمسية عام 2012.¹³⁷ فإنه بعد الإعلان الرسمي عن الثورة الصناعية الجديدة لم تعد أوروبا وحدها تسير في هذا الطريق، فقد انخرطت في السباق على الفور دول أخرى في مقدمتها الولايات المتحدة والصين، وتبعته كل الدول الأخرى المتقدمة. وهكذا بدأ سباق والتنافس يزداد بين الدول المتقدمة؛ وهذا يزيد من آفاق النمو والتطور الدائم والجديد ويفتح معه مسارات أخرى للتفوق. ومنه اتساع الفجوة التكنولوجية بيننا وبينهم¹³⁸.

يعبر ريفكين عن رؤيته للمستقبل: الانتقال من اقتصاد صناعي قائم على النفط إلى عالم أخضر تعاوني تستخدم فيه الطاقات المتجددة. فكما يقدم ريفكين تفاصيل الاجتماعات مع رؤساء الدول وكبار المديرين التنفيذيين حيث يدافع عن التحول الصناعي الضروري للحفاظ على مجتمعنا. هذا الكتاب مثير للاهتمام لمعرفة الأفكار الإنسانية لـ Rifkin والتي ، حتى لو كانت تقدم حلاً جزئياً فقط لمشاكل الإنسان وكانت قليلة جداً موثقة علمياً ، فهي جيدة) وفهم كيفية تصنيع التوجهات. فالعوامل الاقتصادية الرئيسية مؤثرة في المجالات الحاكمة للعالم. وكذلك يقدم ريفكن ملاحظة مهمة والتي تُشكّل خطراً كبيراً على البشرية والأنواع الأخرى: وهي قضية تغير المناخ. يتفق علماء المناخ الآن على أن ارتفاع درجتين مئويتين على مدى مائة عام هو سيناريو متفائل للغاية ، حيث تم اكتشاف حلقات ردود فعل إيجابية تسرع من ظاهرة الاحتباس الحراري (اختفاء الجليد البحري يقلل من البياض ، ويؤدي ذوبان التربة الصقيعية إلى إطلاق جيوب من ثاني أكسيد الكربون ...). ربما تكون الأكثر وحشية والأكثر أهمية التي عرفتها الأرض على الإطلاق (من المتوقع أن تنقرض حوالي 20% أو 30% من الأنواع). والتي تؤدي إلى زيادة قدرة الغلاف الجوي على امتصاص الرطوبة بسبب الاحتباس وشح الأمطار وندرتها، مما يؤدي إلى موجات الجفاف والعواصف وكل هذا مرده إلى عصر النفط التابع للثورة الصناعية الثانية لأنه تم استخدامه بشدة خلال هاته الثورة وفي اللاهقة¹³⁹ دمج هاته الأعمدة أو أركان الثورة الصناعية الثالثة بحسب المستويات ومراسل التطوير؛ قد اتضحت الرؤية أمام الاتحاد الأوروبي في خريف 2010 ؛ كما قدم ريفكن للمفوضية الأوروبية احصائية انفاق المبالغ مابين فترة 2010 و2020 ما لم تعمل دول اتحاد الأوروبي على تحديث الشبكات الكهربائية التي تلزم من أجل استيعاب تدفق الطاقات المتجددة؛ وقال أنّ الدول الأوروبية مازالت في حالة فقد للبنى التحتية التي تُمكن موارد الطاقة المتجددة في تطور ومصدر تنافس مثلما هو حاصل الأمر مع الموارد التقليدية كالنفط. وتوقع بحلول سنة 2020 أنه سيتم استخدام ثلث الطاقة الكهربائية كمصدر نظيف وصديق للبيئة؛ وهذا يتطلب رقمنة الطاقات المتجددة واعتمادها على أجهزة ذكية ورقمية حتى يتم التمكن من استيعاب الطاقات المتجددة المتقطعة؛ والتي تُغذي الشبكة من آلاف وعشرات المنتجين المحليين لهاته الطاقة¹⁴⁰.

حتى أن ريفكن ذهب إلى حد تفسير الأزمة المالية الأخيرة والانفجار في أسعار المواد الغذائية في عام 2008 من خلال ارتفاع سعر البرميل؛ يدين بشدة العمى الأمريكي الذي تجسد تحت شعار حفر، حفر. كل هاته الأزمات والمشاكل والمخاطر التي تهدد الأرض والمناخ قد تم عرضها على منتدى الاقتصاد العالمي والاتحاد الأوروبي ووضع خططا من أجل الاستعداد للمستقبل، أملا في التغيير إزاء التحول البيئي ، من خلال تمويل المشاريع التجريبية وتطوير استغلال الغاز الصخري والفحم بالتوازي مع الطاقات المتجددة؛ ووسائل الاتصال ومصدر الطاقة. فكان التلغراف والقطار والفحم بمثابة النفط الأول، والهاتف والتلفاز والنفط الثاني ، والإنترنت والطاقات المتجددة للثالث ، وهو ما يتنبأ به ريفكن ووضع حولا للتغييرات التي يصفها بأنه لا يقدمها على أنها ما سيحدث بالفعل ، وكذلك كونها هي الحل الوحيد القابل للتطبيق بالنسبة له؛ وكل هاته التغييرات والحلول قدمها ريفكين للمجموعة الاستشارية للثورة الصناعية الثالثة ، التي تقدم المشورة للبلديات والمناطق والحكومات بشأن تغيير النموذج الصناعي ، وتصور أن هذه المجموعة الدولية من الخبراء قد بحثوا في هذا الموضوع. تشرع شركات الكهرباء الكبرى مثل EnBW في هذا التحول في نشاطها ، بعد دعوة ريفكين لعقد مؤتمر والعمل مع فريقه وشبكته من الشركات متعددة الجنسيات ، والتي تتكون من توفير شبكة بدلاً من الكهرباء. أخيراً ، يتمثل

¹³⁷ Rifkin, Jeremy (2011), The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy for Economy and The World;p40

¹³⁸ Ibd ;p40

¹³⁹ Ibd;p41

¹⁴⁰ I Rifkin, Jeremy (2011), The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy for Economy and The World ;p50

نجاح ريفكين الرئيسي في اعتماد البرلمان الأوروبي للثورة الصناعية الثالثة كخطة للمستقبل ، والتي تعد بداية لرؤية عالمية تفتقر بشدة إلى التأثير المنعزل للتنظيم السياسي (للخدمات والتخصصات). مشاريع منفصلة عن بعضها البعض. يقضي ريفكين وقته في تحفيز القادة الرئيسيين على تبني خطته، قام بإنشاء مائدة مستديرة للأعمال الخاصة بالرئيس التنفيذي للثورة الصناعية الثالثة ، أين عمل على إضفاء الاتساق على أنشطة مختلف الشركات متعددة الجنسيات (مثل IBM و Philips و Schneider و GE و CH2M Hill

و Siemens و Q-Cells و Hydrogenics و KEMA...). كما يبدو أن التقنيات والمنتجات الجديدة قد قصرت المسافة وقربتها سواء أشخاصاً، أو شركات أو منظمات... إلخ؛ فهي متباعدة واقعياً لكن بفضل إمكانات التقنيات الرقمي ونظمتها من خلال النقاط البيانات الرقمية؛ مثلاً توفر البيانات التي تم إنشاؤها عبر تقنيات الهاتف المحمول ويتم ذلك بين الأشخاص بشكل متبادل وتشاركي. أين يتم هذا الربط أو الوصل في الدول المتقدمة عبر استراتيجية شبكة أين يتم تأسيس نظام رقمي، الذي يدعم في شراكة وثيقة مع مؤسسات الدولة، أحسن مثلاً قوياً على المشروع المشترك للوضوح والدعم الرقمي هو الشراكة والتواصل المُدعم بين الشركات متعددة الجنسيات والبنوك المالية الكبرى والفاعلة عالمياً.¹⁴¹

عندما نفكر اليوم في التكنولوجيا بوجه عام، يتبادر إلى الذهن، على الفور، تكنولوجيات المعلومات والاتصالات وواجهاتها سهلة الاستخدام التي يألفها المُستخدِم والمنتشرة في كل مكان. هذا أمر مُتَوَقَّع في مجتمعات التاريخ المُفْرط، حيث تصير تكنولوجيات المعلومات والاتصالات هي الرتبة الأولى والثانية والثالثة المميزة لهذا المجتمع.

5. خاتمة:

من خلال ما سبق ذكره وعرضه أعلاه؛ فإننا نخلص إلى أن الثورتين الصناعيتين الأولى والثانية اعتمدت و ركزت على اليد العاملة وكثرة ووفرة الإنتاج وعمود هاته الثروات هي النفط والمحروقات، فحين الثورة الصناعية الثالثة قد اعتبرت نقطة تحول مسار البشرية في جميع مناحي الحياة؛ إذ صار عمود هاته الثورة هي التكنولوجيا والرقمنة، وعصر المعلوماتية أين تم استثمار هاته الأخيرة في الجانب الاقتصادي خاصة، لأننا بحاجة لتطويره وبحاجة للبحث عن بديل يخلصنا من الكوارث والأزمات الطبيعية؛ التي تحدث جراء الاحتباس الحراري لكثرة استخدام المحروقات؛ مما عرض التوازن البيئي والايكولوجي للخطر؛ مما ينتج عنه أضرار وأخطار جسيمة تستهدف الإنسان بالدرجة الأولى ألا وهي محيطه البيئي؛ أين أضحت الاقتصاد مبني على المعرفة هو اتجاه سليم نحو آفاق التكامل العالمي المفتوح ، وذلك بفضل " ثورة المعلومات والاتصالات" والانفتاح على الاقتصاد العالمي يحمل في طياته مخاطر ولكنه يحمل فرصاً جديدة إذا استطاعت أي مؤسسة أن تطور نفسها وترفع مستوى أدائها ويمكن أن تُستثمر تكنولوجيا المعلومات.

- العمل على إقامة شراكة بين عدة مؤسسات صناعية تجارية في بلدان

- إتاحة الفرصة للاستثمارات التي لا تملك رؤوس أموال ضخمة ، ولكنها تملك القدرة والخبرة على العمل في قطاع المعلومات، وروح المبادرة والتنظيم الإداري المتطور، واستغلال الفرص، ولاسيما سياسة المعلومات لا بد وان تتسم بالشمول والمرونة وقابلية التطبيق.

- محاولة تكوين طلبة جامعيين مع شراكة مع مؤسسات اقتصادية تدعم المشاريع الشبانية ذات صلة بالاقتصاد الرقمي ولاسيما الاقتصاد المستديم، حتى نخلق فرصة عمل ومن جهة أخرى فتح باب الإبداع من جهة أخرى إقامة اقتصاد بيئي مستديم عموده الفقري الطاقات المتجددة واستغلالها أحسن الاستغلال؛ وهذا ماقد حرص عليه جيريمي ريفكن في نظريته الاقتصادية محاولة تخلص البيئة و انقراض العالم البشري من كوارث طبيعية تحل به جراء الاستخدام المفرط للنفط، فاقترح السبيل بالطاقات المتجددة تكون أكثر أمناً للبيئة وصحة الإنسان معاً.

¹⁴¹ Daniela Gabor & Sally Brooks ; The digital revolution in financial inclusion: international development in the fintech era; University of Toronto Libraries; journal New Political Economy; 29 November 2016; p8.9

6. قائمة المراجع:

- [1] PHYLLIS DEANE ; THE FIRST INDUSTRIAL REVOLUTION; CAMBRIGE UNIVERSITY
- [2] Schwab klaus, the fourth industrial revolution,
- [3]Rifkin, Jeremy (2011), The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy for Economy and The World;
- [3] حمد عبد القادر الفقي، الثورة الصناعية الرابعة. منعطف هائل في تاريخ البشرية(الثورات الصناعية الأربع: إطلالة تاريخية)، مجلة التقدم العلمي، العدد103، أكتوبر 2018، الكويت
- [4] السعيد عاشور؛ الاعجاز- الاعجاز الثورة الإدارية العلمية والمعلوماتية، مكتبة عين الجامعة، مصر، 2000
- [5] نبيل علي، الثقافة العربية وعصر المعلومات، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ط2001، 1
- [6] سهى عبد القادر الفقي، الثورة الصناعية الرابعة منعطف هائل في تاريخ البشرية (الثورات الصناعية الأربع: إطلالة تاريخية)، مجلة التقدم العلمي، العدد 103، أكتوبر، 2018، الكويت.
- [7] Plouman edward ; the communication revolution ; intermedia ; vol9 ; 1981
- [8] بسام عبد الرحمن المشابقة، نظريات في الإعلام، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان، 2010
- [9] الأخضر إيدروج، ذكاء الإعلام في عصر المعلوماتية، مكتبة الملك فهد الوطنية للطبع، ط2، 1999
- [10] دومنيك وولتون، الإعلام ليس تواملا، دار الفرابي للنشر والتوزيع، بيروت، 2012
- [11] WALTER ZESSNER ; Challenge of the Digital Revolution:Mediating the Two Cultures Divide; IEEE TECHNOLOGY AND SOCIETY MAGAZINE; SUMMER 2010
- [12] Daniela Gabor & Sally Brooks ; The digital revolution in financial inclusion: international development in the fintech era; University of Toronto Libraries; journal New Political Economy; 29 November 2016. p8.9

الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة: نحو استراتيجية كاملة وفعالة

أ.د. زرزار العياشي، د. غياد كريمة، جامعة 20 أوت 1955 – سكيكدة، الجزائر

الهاتف: 00213552034664

البريد الإلكتروني: zerzar_18@yahoo.fr

ISCWVR2024@gmail.com

مقدمة

إن النفايات التي يفرزها الإنسان خلال ممارساته اليومية لنشاطاته كثيرة ومختلفة جعلتها مشكلة تعرفها العديد من دول العالم وذلك لكونها لا تخص مكان أو زمان محددين، بل هي مشكلة تكمن خطورتها في كونها خطر جسيم يهدد كل عناصر النظام البيئي وما يسببه من اختلال في توازنه، ليصل إلى تهديد صحة الإنسان وسلامته، وترتبط هذه المشكلة بالعديد من العوامل التي تؤثر بها مثل ازدياد عدد السكان وارتفاع المستوى المعيشي والاجتماعي والثقافي والتقدم الصناعي والتقني السريع وغيرها، إن زيادة كميات النفايات الصلبة سواء كانت مخلفات منازل أو مصانع أو مؤسسات أو مستشفيات فإنها تحث على البحث عن الآليات والسبل لتقليل كميات النفايات الصلبة وإعادة تدويرها والاستفادة منها، ففي حين يوجد العديد من الدول التي لم تتمكن بعد من التحكم في تسيير النفايات بدءاً بعملية جمع النفايات إلى التفريغ أو المعالجة، فقد نجحت العديد من الدول الأخرى من خلال تجاربها في معالجة هذه المشكلة مما ساعد في الحد من استنزاف الموارد الطبيعية الخام، والحفاظ على الموارد الطبيعية وإعادة استخدامها الأمر الذي يستدعي تكثيف الجهود للحد من المخاطر البيئية والصحية فقط، وإنما وتوفير فرص عمالة جديدة وتوفير في الطاقة وتوفير فرص صناعية جديدة من خلال إطلاق مشاريع تتعلق بالجمع، الفرز والمعالجة تساهم في خلق بيئة نظيفة وصحية.

مشكلة الدراسة:

من خلال ما سبق يمكن تلخيص مشكلة البحث بسؤال رئيسي مفاده "هل يعد أسلوب إعادة التدوير منهج آمن بيئياً وصحياً وإقتصادياً لتخلص النهائي من مشكلة انتشار وتراكم النفايات الصلبة؟"

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية موضوع البحث من كونه يتناول مشكلة النفايات الصلبة التي تؤثر على صحة الإنسان

والبيئة في حالة إحراقها أو ردمها أو إهمالها، أما في حالة إعادة استخدامها وتدويرها فهي ثروة طائلة ومصدر طبيعي للصناعات، وتخلق مناصب عمل وتخفف من حجم النفايات؛ وتحافظ على التربة والهواء والمياه.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق جملة من الغايات أهمها: التعرف على أخطار النفايات على البيئة والصحة العامة؛ وكيفية البحث عن آلية للإستفادة من النفايات بطريقة آمنة بيئياً وصحياً وإقتصادياً، ثم التعرف على واقع تدوير النفايات بالجزائر.

فرضيات الدراسة:

من أجل معالجة المشكلة المطروحة والوصول إلى الأهداف المرسومة؛ فقد أنطلق البحث من فرضية مفادها: "يعد أسلوب ومنهج إعادة تدوير النفايات الصلبة من أبرز الطرق الحديثة للتخلص من النفايات الصلبة؛ نظراً لكونه آمن بيئياً وصحياً وباعتباره مصدر لتوفير فرص عمل وفتح مجالات صناعية جديدة؛ بالإضافة إلى كونه يوفر ويقتصد في الطاقة والموارد الطبيعية."

منهج الدراسة:

ولغرض تحقيق أهداف الدراسة واعتماداً على الفرضية أعلاه اعتمد الباحث على المنهج الوصفي لإختبار الفرضية، وذلك لدراسة مدى قدرة المتغير المستقل كأسلوب حديث للتخلص النهائي من مشكلة النفايات الصلبة المتراكمة.

المبحث الأول: الإطار العام لإدارة النفايات الصلبة

إن ما تشهده كل دول العالم من إنتاج متزايد لحجم النفايات في وقتنا الحاضر جعلها تسعى جاهدة للبحث عن كيفية إدارة هذه النفايات بما يضمن معالجتها والتخلص منها بطرق آمنة وصحية بيئياً واجتماعياً واقتصادياً، حتى أصبح بالإمكان اليوم النظر للنفايات نظرة إيجابية من خلال عملية إعادة التدوير والعمل على الاستفادة من هذه النفايات من تسميد وتوليد للطاقة بعدما كانت تعتبر من أهم أسباب التلوث حيث من جراء تراكمها تنشأ العديد من المشاكل البيئية التي تشكل تهديداً على صحة وحياة الإنسان.

1- تعريف النفايات:

إن مصطلح النفايات يطلق على جميع ما يطرحه من يعيش على الأرض جراء مزاولته حياة الطبيعة وكل ما يتعلق بها من فعاليات على مدار الزمن المحدد بالساعات والأيام والأسابيع والسنين، فهي بذلك تشكل عنصراً من عناصر مواد الطبيعة الكثيرة حيث تكون كوكب الأرض ولا يمكن التعامل معها إلا على هذا الأساس، لاسيما إذا عدت مكوناً من مكونات توازن هذا الكوكب. وردت لمصطلح النفايات الصلبة العديد من التعاريف التي تتفق في الكثير من النقاط وتختلف في إضافة نقاط أخرى، وحيث تم تعريف النفايات الصلبة بأنها:

- المخلفات التي تعد غير ذات قيمة للشخص الذي يتخلص منها والناجمة من كل الأنشطة اليومية للإنسان وتختلف أنواعها من بلد إلى آخر ومن مدينة إلى أخرى داخل البلد الواحد، ومنذ أواسط السبعينات فقد اتخذت النفايات الصلبة تعريفاً آخر بكونها موارد في المكان الخطأ حيث إن المواد التي ترمي بعد انتفاء الحاجة إليها قد تكون مادة خام لمنتج جديد بغض النظر عن كونه بدرجة المنتج الأصلي أو أقل، وهذا التغيير في التعريف يعكس التطور الحاصل في المفاهيم والأفكار الخاصة بمعالجة مشكلة النفايات الصلبة؛ (إياد، 2016: 135)

- المواد التي يتم التخلص منها عند مصادر تولدها كمخلفات ليست ذات قيمة تستحق الاحتفاظ بها، ولكن يمكن أن تكون لها قيمة اقتصادية في موقع آخر وظروف أخرى؛

- أية مادة ترمي من قبل الإنسان لانتهاء الحاجة إليها ولم تعد صالحة للاستعمال من قبله، في ذلك الوقت، على الرغم من إمكانية الاستفادة من تلك المواد المرمية في مكان آخر وفي وقت آخر؛

- المواد غير المرغوب بها، الناتجة عن أو من عمليات ونشاطات سكنية، تجارية، صناعية، زراعية، مؤسساتية وخدمات عامة؛ (عبد الرحمن، 2018: 65)

- مادة عديمة النفع وخطيرة أحياناً ذات محتوى منخفض من السوائل، وتشمل النفايات البلدية والنفايات الصناعية والنفايات التجارية ونفايات ناتجة عن العمليات الزراعية وتربية الحيوانات والنشاطات الأخرى المرتبطة بها ونفايات الهدم ومخلفات التعدين؛

- جميع النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية والحيوانية التي عادة ما تكون صلبة ويتم التخلص منها باعتبارها غير مجدية أو غير مرغوب فيها؛

- عنصر مرفوض أو غير مرغوب فيه والذي تنتجه مختلف الأنشطة البشرية ويتم التخلص منه من قبل العامة.

2- الأضرار البيئية للنفايات الصلبة:

ينتج عن انتشار النفايات الصلبة في البيئة مخاطر جمة نذكر منها:

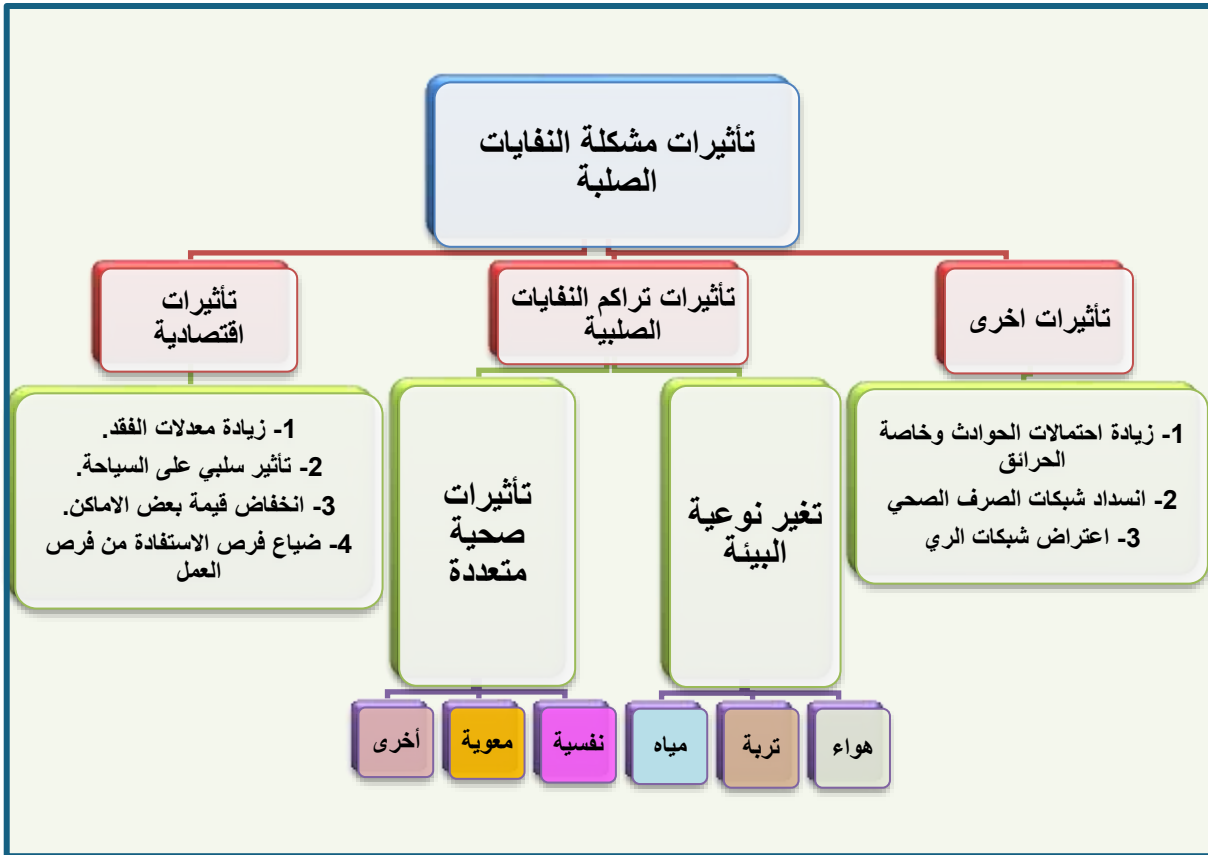
- انبعاث غازات الصوية (الاحتباس الحراري): حيث يقدر العلماء أن حرق 1 طن من القمامة يوازي (3000 - 6000) م³ من الغازات تختلف في المحتوى حسب محتوى من المواد العضوية أو غير العضوية والذي تؤثر بدورها على توسيع ثقب الأوزون؛ (خالد، 2017: 65)

- إنتاج أعداد كبيرة من الحشرات والقوارض: حيث تنتج النفايات أعداد هائلة من الحشرات في مقدمتها الصراصير التي تنقل للإنسان (26) مرضاً والذباب الذي ينقل (42) مرضاً والفئران التي تنقل (16) مرضاً؛ (خالد، 2017: 65)

ومن الآثار البيئية السلبية الناتجة عن تلوث البيئة بالنفايات الصلبة على الإنسان وتشمل:

- إصابة الإنسان بالأمراض النفسية والاجتماعية؛
 - التلوث البصري الذي يؤدي بصر الإنسان مما يسبب له حالة نفسية تؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على صحة وعمليات الفسيولوجية؛
 - التأثير على الإنتاج إذ إن الإنسان الذي يعيش في بيئة نظيفة يزيد إنتاجه بمعدل يتراوح بين (20- 38) % عن مثيله الذي يعيش في بيئة غير نظيفة؛(عبد الرحمن، 2018: 65)
 - أن السائل المترشح من النفاية يمكن أن يلوث الماء السطحي والماء الجوفي؛
 - أن تسرب المواد ذات الفاعلية الإشعاعية يمكن أن يلوث الهواء والترربة.
- تكاليف إضافية.

ولا تقتصر صعوبة التخلص من المخلفات الصلبة على حجمها الضخم فقط، ولكن كثير من هذه المخلفات مثل العلب المعدنية والمواد البلاستيكية وأمثالها يستطيع مقاومة العوامل الطبيعية إلى حد كبير ولا يمكن التخلص منها بسهولة وتبقى من ملوثات البيئة الثابتة التي لا تتغير لعدة سنوات.



شكل رقم (1) الآثار البيئية والصحية والاقتصادية للنفايات الصلبة

3- إدارة النفايات الصلبة:

في إطار اعتبار إدارة النفايات الصلبة عملية معقدة لأنها تتضمن أساليب وتقنيات مرتبطة بالنفايات والعمليات المدبرة لها في جميع مراحلها والتي يجب أن تنفذ وفق تعليمات وقوانين اجتماعية وبيئية تحمي الصحة والبيئة العامة وجمالية المنظر العام فضلا عن الجوانب الاقتصادية منها، وأن إدارة النفايات مصطلح يصف عدة عمليات متميزة، ويشمل عملية جمع النفايات الصلبة والتخلص منها

أو نقلها، وإعادة تدويرها، والعلاج النهائي للنفايات عن طريق إزالة السموم مما يجعلها غير مؤذية بشكل دائم للماء والهواء والأرض، وهي من أكبر التحديات التي تواجه البلدان النامية.

إن تعريف إدارة النفايات الصلبة هو السيطرة على أنشطة (توليد، تخزين، جمع، نقل، معالجة، تدمير، وتخلص نهائي) من النفايات الصلبة بطريقة أو أسلوب يتفق مع معايير الصحة العامة، الاقتصاد، ومعايير التخطيط الحضري والإقليمي وحفظ الموارد الطبيعية واعتبارات بيئية. (عبد الرحمن، 2018: 65)

إن إدارة النفايات الصلبة هي عملية مراقبة الأنشطة المتعلقة بالنفايات من جمع ونقل ومعالجة وتدوير أو التخلص من النفايات لتخفيف الآثار السلبية للنفايات على البيئة والصحة، وتستخدم هذه العملية أيضاً للحصول على الموارد وذلك بإعادة التدوير يمكن أن يشمل معاملة المواد الصلبة والسائلة والغازية والمواد المشعة (قصي، 2010: 55)

يمكن القول أن إدارة النفايات الصلبة وظيفية إلزامية تتضمن مجموعة من العمليات المميزة التي تبدأ من إنتاج النفايات الصلبة بكل أنواعها وفي كل القطاعات إلى غاية التخلص منها بشكل نهائي وتصبح آمنة على البيئة والصحة العامة.

4- مصادر النفايات الصلبة

بناء على آراء ووجهات نظر الباحثين والكتاب المختصين في مجال إدارة النفايات الصلبة، يمكن تحديد مصادر النفايات بالآتي:

- **المخلفات غير المرنة المنزلية:** المخلفات الصلبة المنزلية بأنها المخلفات الناجمة من المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها وهذه النفايات عبارة عن مواد معروفة مثل الفضلات والخضار والفواكه والورق والبلاستيك، ويضاف إلى المخلفات غير المرنة المنزلية المخلفات الصناعية والحرفية والتي يمكن جمعها ومعالجتها مع المخلفات غير المرنة المنزلية دون أن تشكل خطورة على السلامة العامة، هذا ويجب التخلص من النفايات الصلبة المنزلية وذلك لوجود مواد عضوية تتعفن وتساعد منها الروائح الكريهة وتسبب تكاثر الحشرات والقوارض. (عايدة، 2017: 61)

- **النفايات الصلبة الصناعية:** ينتج عن المخلفات الكيماوية والصناعية المعادن والدباغة والجلود والصناعات الأخرى نفايات خطيرة على صحة وسلامة الإنسان وهناك عمليات مستمرة تضم رمي المخلفات في أماكن غير مخصصة لذلك مسبباً تلوثاً للبيئة ويمكن للصناعة المتطورة أن تقلل من كمية النفايات الناتجة من خلال إعادة الاستفاد من كميات كبيرة من المخلفات.

تشمل هذه النفايات جميع المواد التي تدخل في معالجة إنتاج السلع المختلفة والبضائع والمنتجات أو التي تستخدم خلال مراحل النشاط الصناعي وتشمل مخلفات الصناعات الكيماوية والصناعة المعادن والدباغة والجلود والصناعات الغذائية ونواتج ثانوية أخرى. (قصي، 2010: 63)

- **المخلفات غير المرنة الزراعية:** يقصد بالمخلفات الزراعية جمع المخلفات الناتجة عن كافة الأنشطة الزراعية والحيوانية ونفايات المسالخ ومن أهم النفايات إجراءات الحيوانات وصف الحيوانات وبقايا الأعلاف وتختلف كمية ونوعية النفايات الزراعية حسب نوعية الزراعة والطريقة المتبعة في الإنتاج فهي الزراعية الممكنة أو العمودية فانه يستقل كل مربع في التربة الزراعية أو الحيوانات لزيادة كمية الإنتاج الحيواني والبالغ مما يؤدي الى إنتاج كميات كبيرة من النفايات وتلوث مصادر المياه (جبار، 2018: 65)

- **النفايات الطبية:** إن النفايات الطبية تشمل ما ينتج عن مختبرات التحاليل الطبية والمستشفيات وغرف العمليات وعيادات الأطباء ودوائر الصحة البيطرية وتشمل على السرنجات بعد استعمالها والأوعية الخاصة بجمع عينات التحاليل ومزارع الكائنات وتقسيم نفايات الأدوية أضاف وهو الشاش والقطن وبقايا طعام المرضى والبلاستيكية وسرنجات الحقن وزجاجات المحاليل البلاستيكية وزجاجات الأدوية المستعملة أو المنتهية الصلاحية والنفايات المعدنية وأخيراً المواد المشعة وتشمل جميع المخلفات الاعتيادية المتمثلة من بقايا المياه وبقايا الأطعمة والتي يشكل خطراً على الصحة العامة بينما المخلفات الأكثر خطورة تضم بأدوات المعالجات الجراحية وبقايا الأعضاء من جسم الإنسان والدم والمخلفات الدوائية.

تعرف النفايات الطبية بأنها النفايات المتولدة من المرافق الصحية نتيجة للخدمات الطبية مثل نفايات المستشفيات والعيادات الطبية والجراحية وطب الأسنان ومعامل التحاليل المرضية ومختبرات البحوث والمراكز بلازما الدم أو أي أماكن أخرى كما تتعدد أنواع النفايات الطبية فمنها نفايات آمنة والمخلفات الخطرة والمعدية والمخلفات الخطرة غير المعدية، (عايدة، 2017: 23)

ان مصادر النفايات الطبية:

- نفايات المستشفيات والمراكز الصحية.

- نفايات العيادات الشعبية.

- نفايات الجراحين.

- نفايات الطب البيطري التي تحوي مواد خطر دموية.

- **النفايات الانشائية الصلبة:** النفايات الناتجة عن تشييد أو هدم المباني والبنية الأساسية المدنية والأرض والصخور والبنائيات الناجمة من تحريف للأراضي أو الأعمال المدنية والنفايات المرتبطة بصيانة الطرق، وهي المخلفات الناجمة عن أعمال الهدم والبناء كالرمل وكسر الطابوق والتربة والحفر وغيرها نتيجة نشاط الأعمال النباتية وخاصة في السنوات الأخيرة بصورة ملحوظة. (اياد، 2016: 115)

ان الأتقاض الناتجة عن عمليات البناء والترميم والهدم المكونة لنفايات البناء وهي مشكلة البناء وهي مشكلة بيئية ضمنية لما تحتله هذه الأتقاض من مدخل أو حرف ولكي يتم تخفيض مخاطر فيجب البدء أولاً من مرحلة تصميم المشروع اذ يتم اختيار مواد للإنشاء تستمع باستعمال وإعادة استعمال في مشاريع جديدة وتطوير أهداف وطرق لاستيراد المواد اذ ان تطوير مواصفات المواد والمنتجات بما يضمن قابليتها للتدوير اذ ان منع التلوث يتخفف بتقليل مقدار المواد المستعملة يتم بإدراج تقليل النفايات ضمن معايير التقييم الخاص بالتصميم.

- **المخلفات التجارية غير المرنة:** يقصد بها المخلفات الصلبة الناتجة عن الاستعمالات المختلفة للمحلات التجارية والأسواق بجميع أنواعها والمنظمات والشركات والمطاعم والفنادق وجميع المدارس والمنظمات التعليمية وجميع المباني الحكومية والنفايات العادية للمنشآت الطبية ويأتي معظمها من مقدمي الخدمات وتجار والأعمال التجارية وشركات الخدمات والمؤسسة العامة. (اياد، 2016: 131)

وهي النفايات التي تتبع من المراكز التجارية مثل المكاتب والمطاعم والأسواق والفنادق وهي تشبه الى حد كبير النفايات المنزلية من إذ نوعية النفايات إلا أنها تختلف عنها من إذ نسبة المكونات حجم المخلفات المنتجة، تشمل الفضلات الناتجة عن الأماكن التجارية الكبرى ومناطق البيع الصغيرة والأعمال الأخرى من مطاعم ومخازن بجميع أنواعها وتتكون النفايات التجارية الصلبة من الألواح والبلاستيك والزجاج والمعدات وبقايا الطعام ومخلفات خاصة إضافة الى احتوائها على مخلفات خطرة.

- **نفايات الشوارع:** تعرف هذا النوع من النفايات بأنها الأتربة الموجودة في الطرقات والنفايات الناتجة عن ذلك تشمل الأوراق والأعضاء الناتجة عن تقليم الأشجار في الطرق أو المتساقطة وحدها ويمكن ان تضم الجسيمات المكون العالقة في إطار السيارة والجزء السالب من سطح الطريق(جبار، 2018: 65)

وتتمثل هذه النفايات بالأتربة المتركمة على أرصفة الطرق وأوراق الأشجار وقناني المياه الملقاة وما شابهها والتي تجمع من الشوارع وأزقتها وأحياناً كثير يترك مثل هذه النفايات خاصة الأتربة التي كثيراً ما يأخذ جزءاً من الرصيف الى داخل الشارع والتي تكاد تعاني منها جميع مدن وتتكون أغلب المخلفات من الورق والتراب وأوراق الأشجار والأخشاب (عايدة، 2017: 63)

المبحث الثاني: اعادة تدوير النفايات الصلبة (من كوارث بيئية الى ثروة اقتصادية)

في إطار اعتبار إدارة النفايات الصلبة عملية معقدة لأنها تتضمن أساليب وتقنيات مرتبطة بالنفايات والعمليات المدبرة لها في جميع مراحلها والتي يجب أن تنفذ وفق تعليمات وقوانين اجتماعية وبيئية تحمي الصحة والبيئة العامة وجمالية المنظر العام فضلاً عن الجوانب الاقتصادية منها.

أولاً- تعريف عملية تدوير النفايات

يقصد بإعادة تدوير النفايات الصلبة: «عملية إعادة تصنيع واستخدام للمخلفات، سواء المخلفات المنزلية أو الصناعية أو الزراعية، والغاية من إعادة الاستخدام هو التقليل من حجم هذه المخلفات وبالتالي التقليل من تراكمها في البيئة، وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة فيها ومن ثم إعادة تصنيع كل مادة على حدى، وهي إعادة استخدام المخلفات لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي» (كوثر، 2016: 214)

ويعرفه آخرون بأنه "تحويل السلعة أو المادة المحدودة القيمة إلى سلعة أو مادة أخرى ذات فائدة، ولتمثل قيمة مضافة حقيقية لعملية الإنتاج أو الاستخدام أو حتى الاستهلاك"

ويعرف أيضاً بأنه "المواد المستردة من النفايات إلى منتجات جديدة بتغيير طبيعتها قبل إعادة استخدامها مثل تحويل النفايات العضوية إلى سماد عضوي" (كوثر، 2016: 214)

كما يعتبر إعادة تدوير النفايات الصلبة من أهم تكنولوجيات الإنتاج النظيفة التي تؤدي الى الاستفادة الكاملة من المخلفات الصلبة وإقامة صناعات عديدة وتشغيل أيدي عاملة.

مما سبق يمكن القول أن إعادة تدوير النفايات قبل أن يكون مطلب مادي فهو مطلب إنساني يتمثل في ضرورة توفير البيئة الصالحة للحياة التي تتيح للإنسان أن يتمتع بها بعيداً عن تراكم النفايات الصلبة.

ثانياً- المتطلبات الفنية لعملية التدوير

عملية التدوير عندما تتم في المعامل المخصصة لذلك، 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، فإنه لا بد أن تنجز المتطلبات اللازمة لذلك على وفق خطوات تنسيقية دقيقة ومتعاقبة وتتمثل بالاتي:

5- **التجميع:** هي 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، والجامعات... وهذه جميعها تولد نفايات وبأشكال وأنواع وأحجام ودرجة خطورة مختلفة. وبهذا الخصوص تعد ألمانيا الدولة الأولى في العالم التي تهتم بنظام استرداد المواد المستخدمة أو المستهلكة في مجال الالكترونيات، السيارات العبوات بمختلف أشكالها.

2- **النقل:** هذا المتطلب هو بمثابة العصب الحساس في عملية التدوير ولتحقيق الكفاءة المطلوبة بانجاز إعادة التدوير لاحقاً ويكفي فقط الإشارة هنا إلى ماذا يمكن أن يحصل من تلوث بيئي خطير أن لم يتم جمع النفايات من أماكنها ليوم واحد أو أكثر في مدينة مكتظة بالسكان، 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، أو أنها تحتوي على صناديق متعددة لتوضع بها النفايات حسب نوعها سواء كانت زجاج، بلاستيك، ورق، نفايات صلبة...

ومن الشروط الواجبة لعملية النقل ولتحقيق الكفاءة المطلوبة هو أن تمتاز بالدقة ووجوب النقل السليم للمحتويات ودون أي تسرب او وقوع شيء منها في شوارع المدينة، وكذلك يشترط أن تكون عملية النقل مستمرة على وفق توقيتات زمنية متوافقة مع كمية النفايات المتجمعة عند منابع النفايات، وقدره 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 سلباً أو ايجاباً على المخرجات النهائية في إعادة التدوير، ويمكن أن تتم عملية الفرز بطريقتين: (عبد الرحمن، 2018: 54)

الأولى وهي الفرز اليدوي وهي الأكثر استخداماً في الدول النامية، والتي تعتمد اساليب بسيطة وغير متقدمة تكنولوجياً في التدوير، حيث يتم الاعتماد على العنصر البشري في عملية الفرز لتقليل التكاليف المترتبة على العمل ولكونها تقدم أجور زهيدة مقابل هذا العمل في دول قد تعاني من شدة البطالة، مما يجعل العمل رخيص فيها وحتى العمل الشاق أو الذي يتولد منه مخاطر على صحة الإنسان.

أما النوع الثاني فهو الفرز الآلي، وهو الأسلوب المتقدم في عملية التدوير والتي تتم على وفق تقنيات متقدمة للتعرف على نوعية كل مادة يراد فرزها وفصلها عن المواد الأخرى بشكل تلقائي، ويتم ذلك عبر مرور النفايات على سيور متحركة ليتم التقاط المعادن عن طريق المغناطيس القوي وبقية المواد الأخرى غير الممغنطة تبقى على السيور المتحركة ليتم استخدام الهواء سواء كان المسحوب (الشفط) أو المدفوع (النفخ) عبر اجهزة كهربائية ذات قوة كبيرة لفرز النفايات الخفيفة والتي تكون في الغالب الأوراق والبلاستيك في أماكنها المحددة.

4- التفكيك: غالباً ما تستخدم عملية التفكيك ضمن عملية التدوير في الأجهزة الكهربائية والمنزلية السيارات القديمة والمعدات الميكانيكية التي تتطلب جهداً بشرياً واضحاً في هذه العملية، رغم الكلف المترتبة على هذا العمل لكونه عمل مجهد وصعب، ولكن يمكن تجاوز عملية التفكيك اليدوي بالقيام بعملية الفرغ (الطحن) للمواد ولكي تخرج في النهاية مواد مطحونة ويمكن فرزها بطرق ميكانيكية لاحقاً، ولكن المشكلة هنا تكمن في عدم نظافة هذه المواد وقد تبلغ مستوى عال من درجة الخطورة فيها، لذلك يتوجب القبول في العمل اليدوي في التفكيك وتحمل تكاليف مضافة من أجل بلوغ النظافة المرجوة في المواد المعاد تدويرها في نهاية المطاف.

5- النظافة: والذي ظهر ومنذ فترة قريبة نسبياً مصطلح "الانتاج النظيف" يعني وبقدر ما نحن به من موضوع إعادة التدوير بأنه استرجاع المخلفات المفيدة في العملية وبالتالي فإن الانتاج النظيف، الانتاجية بدلاً من التخلص منها واعتماده من قبل الشركات المنتجة وبشكل صحيح سيعفيها من تحمل المسؤولية البيئية لكونها أساساً قائمة في عملها على حماية البيئة والتحسب لأي اخطاء محتملة في عملها، كما أن

اعتماد الانتاج النظيف سوف يسهم في تحقيق فوائد اقتصادية تتمثل باعادة استخدام المواد التي يمكن استخدامها بدلاً من اتلافها كنفائيات. وعليه فإن مطلب النظافة في سلسلة متطلبات عملية التدوير تعني استخلاص المواد والأجزاء التي يمكن اعادة تدويرها مرة أخرى الى خطوط الانتاج أو الاستخدام والتي يتم الوصول اليها بعد متطلب التفكيك لاكتشاف ما يمكن اكتشافه من مواد أو أجزاء داخل المنتج وضمن مجموعة تركيباته.

ومن أنجع الأمثلة التي يمكن تطبيقها لهذا المفهوم هو إعادة تدوير السيارات، حيث يمكن استعادة 75% منها على شكل مواد مفيدة يمكن إعادة استعمالها لذات الأنواع من السيارات المستخدمة أو لغيرها.

ولا يقتصر موضوع النظافة ضمن عملية التدوير على استرجاع المواد المفيدة فحسب بل يمتد أيضاً الى استخلاص المواد الخطرة والملوثة التي يمكن أن تتسرب الى المواد المعاد تدويرها وتنعكس سلباً عليها... وقد تؤثر هذه المواد الملوثة لاحقاً على الانتاج الجديد اذا ما تم استخدامها كمواد اولية أو اجزاء من منتجات أخرى (كوثر، 2016: 211)

ثالثاً- مراحل وطرق إعادة تدوير النفايات الصلبة:

تمر عملية إعادة تدوير النفايات الصلبة بعدة مراحل هي:

- فصل المادة من موقع التخلص من النفايات (الفرز من المصدر)،
- تجميع وتصنيف المادة ونقلها إلى مصنع مناسب،
- معالجة المادة وإنتاج مواد خام منها،
- إنتاج منتج جديد من المادة المعاد تدويرها،
- بيع هذا المنتج في الأسواق.

الشكل (2): مراحل إعادة تدوير النفايات الصلبة

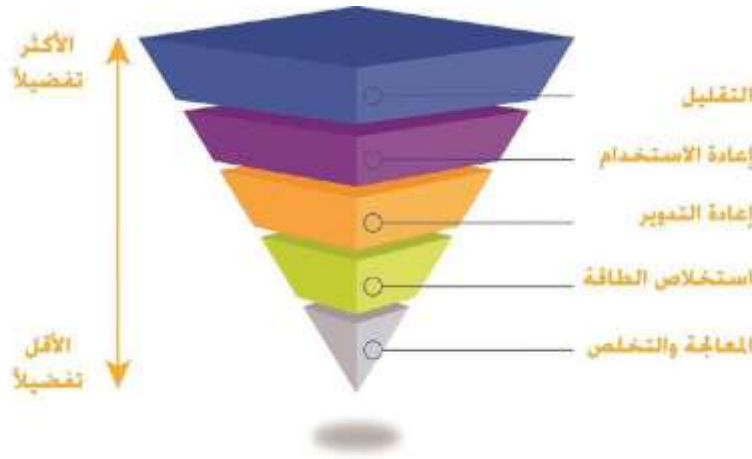


Source : Allen-Taylor, K.O., (2022), »Reviewing the Concept Waste Hierarchy Guideline And The Environmental Problem Of Waste Management In Lagos State«, Nigeria, Open Journal of Environmental Research, Vol. (3), No. (1), P41.

تختلف طريقة التعامل مع النفايات الصلبة، حيث تعتمد الطرق التقليدية في تسيير النفايات الصلبة على مبدأ التخلص من النفايات من خلال المكبات العمومية والمقالب الأرضية المفتوحة التي تستخدم في المدن الصغيرة والقرى، ويتم حرق النفايات من فترة لآخرى للتقليل من حجمها والتخلص من الأوبئة، بالإضافة إلى المدافن الصحية أو حتى إلقاء النفايات في المحيطات والبحار، مما تسبب في أضرار بيئية خطيرة (رشيدة، 2019: 69)

الأمر الذي دفع بدول العالم الى التوجه نحو الإستفادة من النفايات الصلبة بطرق مختلفة، تنطوي المعالجة الحديثة للنفايات الصلبة على نظام متكامل من التقنيات الملائمة والآليات اللازمة لتوليد النفايات وجمعها وتخزينها ومعالجتها وتحويلها ونقلها والتخلص منها بأقل التكاليف الممكنة وبأقل الأخطار على صحة الإنسان والبيئة، ويتم في ذلك إعتناء مجموعة من الطرق التي يتم من خلالها تحويل النفايات الصلبة بهدف استخدامها بشكل من الأشكال، كما هو موضح في الشكل (3):

الشكل (3): التسلسل الهرمي للتخلص من النفايات لصلبة



المصدر: رشيدة العابد، مساهمة الأدوات الاقتصادية في تسيير النفايات الصلبة الحضرية في الجزائر: دراسة حالة بلدية بلدية الواد، رسالة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة، 2019 ، ص9

المبحث الثاني: الأبعاد الاستراتيجية لعملية إعادة التدوير

يقصد بالأبعاد الاستراتيجية حجم التأثير الإيجابي الذي يمكن أن تخلقه عملية إعادة التدوير في الاطراف ذات العلاقة بها، وتأسيساً على ما تم تناوله فإن الأمر يتضح بأنها ترتبط بأطراف تكاد تنحصر في حدود متغيرات البيئة العامة وبيئة المشروع (منظمة الأعمال) ويمكن توضيح الأبعاد الاستراتيجية الرئيسية المتحققة من عملية إعادة التدوير بالآتي:

5- **توفير في الطاقة:** استثمار الشركات في مشاريع إعادة التدوير يعني بحقيقته استثمار في الطاقة لكونها توفر الوقت والكلفة والجهد في اعداد المواد اللازمة لعملية الإنتاج الخام، ولكن عندما تأتي

المواد المعاد تدويرها كبديل عن المواد الخام وباختلاف نسبتها الى كمية المواد بالمنتج الجديد، فأنها تعني تخفيض وتوفير الطاقة ويتضح ذلك بالأمثلة التالية:

- ثلثي صناعة الحديد في الولايات المتحدة الامريكية تأتي من خلال إعادة التدوير للحديد المستعمل، وهذا من شأنه ان يوفر 74 % من استهلاك الطاقة (رشيدة، 2019: 65)

- في صناعة الألمنيوم يتم تخفيض 96 % من استهلاك الطاقة عن طريق استخدام المواد المعاد تدويرها.

- يخفض استخدام الطاقة بمقدار 80% في صناعة البلاستيك

- في صناعة الورق يتم الاعتماد على 51 % من المواد المتولدة عن الورق المعاد، وهذا من

شأنه أن يوفر ما مقداره 34 % من الطاقة (Croston,2009,p 40)

هذا من جانب في توفير الطاقة للمصنع وما يترتب عليها من تخفيض في تكاليف استهلاك الطاقة ولكن في الجانب الآخر فإن التخفيض في الطاقة سينعكس ايجابياً على تقليص حجم التلوث البيئي جراء القسوة في عمليات التسخين لصهر المعادن وانجاز عمليات التصنيع.

فضلاً عن الاستهلاك المفرط للأوكسجين النقي في الجو وبما يؤثر على سلامة البيئة الطبيعية وتلوث الهواء، على الرغم من وجود التوازن البيئي الطبيعي في مكونات تركيبة الهواء وفي إعادة الأوكسجين المستهلك من جراء ذلك (رشيدة، 2019: 35)

2- الحفاظ على الموارد الطبيعية: من الواضح تماماً بأن الكثير من الصناعات المختلفة تقوم على اساس الموارد الطبيعية المتاحة في البيئة، وهذا يعني بان هذا المورد سوف تتعرض الى النضوب في زمن قادم، من جراء الاتساع الكبير في الصناعة وحجم الانتاج الذي قد يفرض عن الحاجة الفعلية للسكان. (كوثر، 2016: 214)

ومن أبرز الشواهد الصناعية على ذلك هو صناعة الورق، حيث ان تدوير طن من الورق التالف يمكن ان يحمي (17) شجرة كبيرة من القطع، وتوفير (7000) غالون من الماء (www.greenliring.lovetoknow.com) وهذا يعني بان موارد البيئة الطبيعية سوف تستهلك وتنتهي أجلاً ام عاجلاً أن لم يتم إعادة تدوير ما تم استخدامه من تلك الموارد لكي لا يتم استنفاد المتبقي منها.

ويظهر الخطر بشكلي جلي في الاستهلاك الكبير للنفط ومشتقاته لكون هذه المادة اصلاً قابلة للنفاد، ولا يمكن أن تستمر لاجيال بعيدة، ومن هنا بدأت الحاجة الى البحث عن طاقة بديلة وتسمى الطاقة النظيفة والمنتجة من قوة الرياح أو الشمس، على الرغم من الارتفاع في كلف الاستثمار فيها وكلف التجريب الا أن ذلك يصب في خدمة الحفاظ على الموارد الطبيعية من النضوب، ويمكن إعطاء مثل توضيحي اخر للحفاظ على الموارد الطبيعية يتمثل في نموذج صناعة الزجاج، حيث أن إعادة تدوير (1) طن من الزجاج التالف يمكن أن يوفر نصف طن من المواد الخام الطبيعية اللازمة لتصنيع زجاج جديد وهذه المواد تتمثل بالرمل والحجر الجيري والصودا ... ، فضلاً عن الطاقة الحرارية اللازمة لعملية التصنيع وما تحتاجه من مصادر لتوليد هذه الطاقة، علماً بأن الزجاج المعاد تدويره يكون آمن وسالم عند إعادة

الاستخدام، ويأخذ نفس الخواص والسمات للزجاج الجديد.

3- حماية البيئة: يعتبر بحق أحد الأبعاد الاستراتيجية الأساسية لإعادة التدوير لكونها ترتبط اساساً بجوهر مفهوم التسويق الأخضر، ويمكن قيمة هذا البعد في العمل على تقليل التأثيرات السالبة التي

يمكن أن تحدثها المواد اذا ما تركت سائبة في الطبيعة أو جرى دفنها من دون معالجة لها.

حيث تتسرب المواد الخطرة التي تحتويها الاجهزة والمعدات الكهربائية المنزلية وغير المنزلية والسيارات والمكائن اذا ما دفنت في الارض أو تم رميها بشكل عشوائي، فأنها من الممكن أن تتسرب الى المياه السطحية أو الجوفية والتي قد تصل الى مواقع الشرب للإنسان أو الحيوانات أو حتى للنباتات، وهذا بحد ذاته يمكن أن يحدث التلوث في التربة والمياه وانعكاس ذلك على الطبيعة والإنسان، ولكن من خلال اعتماد الأسس العلمية في عملية التدوير سوف يمكن القضاء على هذه المخاطر وبنسبة كبيرة جداً.

4- البعد الاقتصادي: يتأثر البعد الاقتصادي لعملية إعادة التدوير بجوانب شتى من مرافق الحياة ومن الممكن ايراد بعض الجوانب المتحققة منها على الأطراف المعنية بنتائجها وهي:

- تعد فرصة تنافسية للمصانع الانتاجية في الحصول على مواد او اجزاء مواد بسعر أدنى مما لو كانت مواد طبيعية أو جديدة، وهذا ما يجعلها بقدرة افضل في تخفيض التكاليف ومن ثم السعر النهائي للبيع، والذي ينعكس ايجابياً على المستهلك (Croston,2009,p 90)

- المنتجات المتحققة من هذه العملية حتى وان كانت اقل جودة ولكنها يمكن ان تخاطب شريحة اجتماعية معينة من المستهلكين ربما تعجز ظروفهم الاقتصادية عن شراء سلع أصلية او جديدة واغلى ثمناً منها.

- تمثل فرص استثمارية قليلة التكلفة والمخاطره من جانب ومحقة لعوائد مجزية وارباح من جانب اخر، وانها لا تحتاج الى اموال طائلة نسبياً ويمكن لرساميل مناسبة من اقامة مشروع لاعادة التدوير.
 - فرصة مناسب لتشغيل ايدي عاملة غير ماهرة في هذه المصانع، وكذلك فرصة لعمل بعض الوسطاء والاشخاص في جمع وتجميع المواد من النفايات لتقديمها الى مصانع اعادة التدوير والحصول على عوائد مجزية مقابل ذلك.
 - يحصل المستهلك النهائي على عوائد حتى وأن كانت بسيطة على المواد والسلع التي يعيدها الى الوسطاء أو مصانع التدوير بدلاً من رميها كنفايات وبدون أن يحصل على عائد.

5- البعد الاجتماعي التربوي: عملية تجميع النفايات في امكانها المخصصة وبحسب خصوصية حاويات النفايات تمثل اسهامه متقدمة في انجاح عملية التدوير برمتها، لكونها تساعد على تسهيل عمليات الفرز

والتفكيك ومن ثم اعادة التدوير، وهذا يعني الشعور المسؤول للمواطن في تسهيل عمل الشركات والمؤسسات المسؤولة عن حماية البيئة والحفاظ عليها من التلوث فضلاً عن كون ذلك العمل سيعود بالنفع المباشر أو غير المباشر على المواطن الذي تحسس مسؤولية المواطنة، وهذا الموقف يمكن أن يعمم بالسلوك على الآخرين ليقننوا بعمل ايجابي وللمساهمة بشكل غير مباشر في انجاح عمليات اعادة التدوير وما يمكن أن تحققه في النهاية من نتائج ايجابية على نظافة المدينة ومنظرها الجمالي. وانعكاس ذلك ايضاً على الوضع الصحي للمواطن، على اعتبار أن نظافة المدينة وجماليتها سوف تحد من مواقع انتشار الأمراض وانتقالها في البيئة النظيفة. (رشيدة، 2019: 65)

وبالمقابل فقد سعت الكثير من منظمات المجتمع المدني والمدارس، والجامعات على القيام بحملات توعية ومساهمة فعلية في تشجيع المجتمع والطلاب والعاملين في المؤسسات المختلفة على القيام بعمليات تجميع النفايات من المواد التي يتم استهلاكها من قبلهم لتقديمها الى الجهات ذات العلاقة في معامل التدوير والحصول على عوائد حتى وأن كانت بسيطة لكنها استخدمت في تمويل بعض المشاريع والمبادرات الاجتماعية للأشخاص الذين اسهموا بأنفسهم في عمليات جمع النفايات.

الخاتمة

من خلال دراستنا تم إستعراض العديد من أساليب إدارة النفايات الصلبة مع تحديد إيجابيات وسلبيات كل أسلوب مما يتضح لنا عدم صحة الفرضة الأولى بأنه يوجد أسلوب معين للوصول لإدارة فعالة وسليمة للنفايات الصلبة حيث لكل أسلوب إيجابياته وسلبياته، وبقي اختيار أسلوب معين وفعالته يرتبط بالعديد من العوامل مثل طبيعة ونوعية النفايات وامكانيات المؤسسة والمناخ وغيرها، وفيما يلي أهم النتائج:

1. النفايات تمثل كل البقايا الناتجة عن عملية الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال، يقود مالكةا أو الحائز عليها بالتخلص منها أو ازالتها، نظرا للقيمة الاقتصادية المعدومة لها، بينما يمكن أن تكون تلك النفايات ذات قيمة اقتصادية في حال تم استغلالها من خلال عملية إعادة التدوير.
2. هنالك العديد من الطرق المعتمد عليها في استعمال النفايات من أهمها نجد: إعادة التدوير (الرسكلة)، تسميد النفايات العضوية، الحرق الأمان، الردم التقني للنفايات.
3. إن عملية إعادة التدوير لا تتم مرة وحده، بل تتم وفق مراحل: البداية تتم من خلال عملية التجميع، ثم النقل وبعده الفرز بشقيه (اليدوي والألي) ومن ثم تتم عملية التفكيك وبعده النظافة ومنه تتم عملية إعادة التدوير.
4. اعادة التدوير قبل أن تكون عملية فنية وذات قيمة اقتصادية كبيرة للجهات القائمة عليها، فأن نجاحها وديمومة فاعليتها تكمن في الاستجابة الحقيقية والدقيقة للمواطن، وهذا ما يتطلب القيام بعمليات توجيه وارشاد في أهمية البيئة وقيمتها المادية والمعنوية وعلى مختلف الصعد والمستويات الرسمية والشعبية.
5. العمل على ايجاد رابطة او نظام مشترك ما بين مؤسسات الدولة والشركات الانتاجية بمختلف المجالات، وافراد المجتمع باتجاه العمل الفعال نحو الاسهام في عمليات اعادة التدوير للمواد، وبخاصة لتلك المواد الداخلة في الصناعة، لما لها من أثر ايجابي في تقليل قيمة فاتورة الاستيراد للمواد الاولية أو الطاقة، وهذا ما ينعكس ايجابا على الجميع من خلال تخفيض الكلف التشغيلية والتي تمتد الى تخفيض مستويات الاسعار التي يدفعها المواطن.

التوصيات :

- ضرورة تشجيع مشاريع صناعة إعادة التدوير للنفايات الصلبة وتقديم جميع المعلومات والتسهيلات اللازمة لتجهيز المستثمرين للاهتمام بالصناعات التدويرية.
- العمل على نشر الوعي البيئي بين المواطنين باعتبارها مسؤولية الجميع عن طريق وسائل الإعلام بخصوص المحافظة على البيئة وحول الأسلوب الأمثل في التعامل مع النفايات الصلبة وأثارها على الصحة والبيئة، وكذلك التدابير المتخذة للوقاية من هذه الأخطار والحد منها؛
- ضرورة عمل دورات توعية وتدريب للعاملين في مجال جمع ونقل النفايات الصلبة للمستشفيات من أجل وقايتهم من التلوث والأمراض التي قد تصيبهم أثناء أدائهم لعملهم؛
- توعية وتشجيع المواطنين في (المنازل، المحلات التجارية، المؤسسات الإدارية...) بضرورة الفرز الأولي للنفايات الصلبة وخاصة (المعادن، البلاستيك، الزجاج) كمرحلة أولية لعملية فرز النفايات الصلبة؛
- القيام بعمليات التمويل الكاملة للدراسات البيئية والتي تساعد في تحديد أولويات العمل في المجالات المختلفة للنفايات الصلبة.
- العمل على استرداد الكلفة المقدمة للخدمات الخاصة بإدارة النفايات الصلبة من خلال نظم جباية فعالة لضمان الاستدامة والكفاءة المالية ومحاولة تقليل الاعتماد على التمويل الخارجي.
- تطوير الأنظمة الرقابية خاصة لإدارة النفايات الطبية وذلك لمحد من الأثر السلبي لتلك النفايات وفرض الغرامات المالية.

قائمة المراجع

- إياد طاهر محمد، حميد خضير جاسم اليساري، قياس مدى تطبيق أساليب معالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء دراسة استطلاعية، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد، المجلد 8 ، العدد 1 ، 2016 .
- عبد اله سالم المالكي، أمال صالح الكعبي، مشكلة النفايات الصلبة في مدينة البصرة وتأثيراته البيئية، مجلة آداب البصرة، العدد 59 ، العدد الخاص بالمؤتمر الثالث لكلية الآداب، 2011
- عبد الحق القينعي، إشكالية النفايات الصلبة وإعادة تدويرها، مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات، العدد9.
- عابدة مصطفاوي، تسيير النفايات المنزلية في الجزائر بين النص القانوني والواقع العملي، مجلة أفاق للعلوم، العدد8 ، جوان 2017 .
- عبد جبيل جبار، رسل محمد كاظم الجبوري، تحليل جغرافي لواقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة الحلة « ، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد 35 ، العدد 2 ، 2018 .
- عبد الرحمان ياسين فيان، سعد جبر عطارد، أثر التدقيق البيئي على إدارة النفايات الصلبة في الحفاظ على بيئة سليمة والحد من الآثار السلبية على البيئة، مجلة كلية العلوم الاقتصادية، جامعة بغداد، العدد 54 ، 2018 .
- كوثر هاشم رسن، وضاح عامر حاتم، سميرة مهدي حسن، عبد اله هادي، دراسة واقع إدارة المخلفات الصلبة لمدينة بعقوبة، مجلة ديالى للعلوم الهندسية، المجلد 9 ، العدد1 ، 2016 .
- جميلة دوار، التسيير الإيكولوجي للنفايات في التشريع الجزائري، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، العدد 9 ، جوان 2017.
- رشا صلاح مهدي، دراسة كفاءة محارق النفايات الطبية في مستشفيات الحلة في محافظة بابل، مجلة جامعة بابل، العلوم الهندسية، المجلد 66، العدد 3 ، 2014 .
- رياض محمد المسعودي، مؤيد ساجت الحيدري، التباين المكاني للنفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد 13، العدد 2 ، العراق، 2015 .
- رشيدة العابد، مساهمة الأدوات الاقتصادية في تسيير النفايات الصلبة الحضرية في الجزائر: دراسة حالة بلدية بلدية الواد، رسالة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة، 2019 .
- سعدون حمود جثير الربيعاوي، حسين رضا سعيد، تطوير نظام إدارة النفايات الصلبة بحث تطبيقي في مدينة الحلة، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد 22 ، العدد 91 ، 2016 .
- خالد عبد الوهاب، نوفل جوزيف رزقو، أثر معالجة النفايات الحضرية الصلبة على البيئة الحضرية، مجلة الهندسة، المجلد 23 ، العدد3 ، مارس 2017.
- قصي عبد حسين النمراوي، مشكلة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة هيت« ، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الانسانية، العدد 1 ، 2010 .
- برنامج الأمم المتحدة للبيئة، جنيف، ديسمبر 2002 ، ص. 52
- Croston, Glenn , Starting Green , 1st ed , Entrepreneur Media Inc , startup series ,Canada,2009

النفائات المنزلية الصلبة وإمكانية الاستفادة منها اقتصادياً بمدينة الجميل

سهام مفتاح الهادي بالحاج، كلية الآداب العجليات جامعة الزاوية، ليبيا،

S.balhaj@zu.edu.ly

هند سعيد ساسي الحمري، كلية التربية زلطن جامعة صبراتة، ليبيا

hind.alhamri@sadu.edu.ly

المخلص

يهدف هذا البحث إلى إظهار إضرار النفائات الصلبة على صحة الانسان، كذلك اضرارها على البيئة بوجه عام، وكيفية التقليل من اضرارها، وكيفية التعامل معها، ايضاً معرفة الأسباب التي تزيد من النفائات الصلبة، كذلك كيفية استثمار في مجال إعادة تدوير النفائات والاستفادة منها اقتصادياً، ونتج عن هذا البحث ان هناك علاقة طردية بين تزايد عدد السكان وتزايد النفائات وانتشارها بشكل كبير على الرقعة الجغرافية، ونتج عنه ايضاً عدم إعادة تدوير النفائات المنزلية الصلبة بمنطقة الدراسة والاستفادة منها اقتصادياً .

وقد تم التوصل في هذا البحث إلى جملة من التوصيات أهمها : نشر الوعي بين السكان في كيفية التعامل مع النفائات الصلبة، وتعزيز القوانين والاختذ بها، وتشجيع على استثمار النفائات وإعادة تدويرها من خلال تحفيز الدولة للمواطنين في تقديم المساعدات التي يحتاجونها لذلك، وضرورة توعية المواطنين بأهمية المحافظة على البيئة من مخاطر النفائات الصلبة التي يعتبر الانسان هو السبب الرئيسي في تزايد هذه النفائات.

الكلمات المفتاحية: مفهوم النفائات، النفائات الصلبة، تدوير النفائات، الفائدة الاقتصادية.

Abstract

This research aims to show the harm of solid waste to human health, as well as its harm to the environment in general, and how to reduce its harm, and how to deal with it, also knowing the reasons that increase solid waste, as well as how to invest in the field of waste recycling and benefit from it economically, and produce From this research, there is a direct relationship between the increasing population and the increase of waste and its widespread spread over the geographical area, and it also resulted in the failure to recycle solid household waste in the study area and benefit from it economically.

In this research, a number of recommendations were reached, the most important of which are: spreading awareness among the population on how to deal with solid waste, strengthening and adopting laws, encouraging waste investment and recycling by motivating the state to provide citizens with the assistance they need for this, and the necessity of educating citizens about the importance of Preserving the environment from the dangers of solid waste, which humans consider to be the main reason for the increase in this waste.

المقدمة:

أصبحت النفائات الصلبة في الوقت الحاضر مشكلة من المشكلات الخطيرة التي يعاني منها العالم، حيث تأثر بها جميع الدول سواء كانت نامية أم متقدمة، إذ تؤدي هذه المخلفات إلى مخاطر صحية وبيئية مالم يتم التخلص منها بأساليب علمية سليمة هدفها تحويلها إلى

مواد ذات قيمة اقتصادية والتقليل من أضرارها. والمخلفات المنزلية هي مخلفات نشاط الانسان في حياته اليومية حيث نجد أن نسبتها تتزايد في الدول النامية, إذ تؤثر هذه النفايات بشكل كبير على الفقراء, حيث يفقر ما يصل إلى 4 مليار شخص إلى مرافق التخلص من النفايات الخاضعة للرقابة. وخاصة في ظل التضخم السكاني, وفقا للأمم المتحدة, فإن البشرية تنتج أكثر من ملياري طن من النفايات الصلبة المحلية سنوياً, ولا يُدار منها سوى 45 % من هذه النفايات. وتشير تقديرات المنظمة إلى أنه من المتوقع أن يزيد هذا الرقم إلى ما يقرب من 4 مليارات طن بحلول العام 2050م.

ومنطقة الدراسة من المناطق المتأثرة بأضرار النفايات الصلبة, وذلك بسبب تزايد عدد سكانها خاصة في المنطقة الحضرية, وبناء عليه تم تقسيم البحث إلى ثلاثة مباحث, خصص المبحث الاول لمفهوم النفايات وتصنيفها, واضرارها, بينما تناول المبحث الثاني العلاقة بين النفايات المنزلية الصلبة وعدد السكان بمنطقة الدراسة, في حين اهتم المبحث الثالث بكيفية الاستفادة من النفايات المنزلية الصلبة اقتصادياً, وختم البحث بالنتائج والتوصيات وقوائم المراجع. حاولنا من خلال بحثنا هذا طرح التساؤلات التالية:

مشكلة البحث:

- 1_ هل تتناسب كمية النفايات طردياً مع زيادة عدد السكان؟
- 2_ هل يوجد مشاريع من قبل الدولة لإعادة تدوير النفايات الصلبة؟
- 3_ هل يمكن تحقيق فائدة اقتصادية من خلال إعادة تدوير النفايات الصلبة؟

أهدافه:

وبناء على ذلك يهدف البحث إلى ما يلي:

- 1_ تحديد أسباب المشكلة, وتقييم تأثيرها على البيئة بمنطقة الدراسة.
- 2_ الوصول لأفضل وسائل وأساليب للتخلص من النفايات والتقليل من الاضرار الناجمة منها, من خلال نشر الوعي بين السكان
- 3_ العمل على إقامة مشاريع لإعادة تدوير النفايات المنزلية الصلبة وتحقيق مردود اقتصادي كبير.

فرضياته:

- 1_ كلما زاد عدد السكان زادت النفايات المنزلية.
- 2_ لا وجود لمشاريع إعادة تدوير النفايات المنزلية الصلبة بمنطقة الدراسة.
- 3_ إعادة تدوير النفايات الصلبة يحقق فائدة اقتصادية كبيرة .

أهميته:

تكمن أهمية البحث في النقاط التالية:

- 1_ معرفة أسباب هذه المشكلة وخطورتها على الانسان, وكيفية علاجها.
- 2_ دراسة النفايات المنزلية باعتبارها ثروة لها مردود اقتصادي, إذ ما تم معالجتها والاستفادة منها في عدة مجالات.
- 3_ توضيح القيمة الاقتصادية للنفايات المنزلية الصلبة من خلال إقامة المصانع لا إعادة تدويرها.

طريقة جمع البيانات:

أ: المصادر الاولية تمثلت الاستبانة بالإضافة إلى المقابلات مع المسؤولين بشركة النظافة, والزيارات الميدانية.

ب: المصادر الثانوية : الكتب والتقارير والتعدادات العامة.

أسباب اختيار الموضوع:

السبب في اختيار الموضوع تزايد النفايات المنزلية بسبب تزايد عدد سكان بشكل واضح مما نجم عنه تلوث البيئة، وانتشار الامراض، وغيرها من السلبات الناجمة عن تكديس المخلفات المنزلية الصلبة.

المبحث الاول :

مفهوم النفايات:

تعرف النفايات علمياً بأنها المواد غير المفيدة التي تم استعمالها لمرة واحدة أو اكثر والتي نتجت عن عملية معينة كالعلاقات البيولوجية. هي كل مادة غير صالحة للاستعمال أو غير مرغوب فيها ناتجة عن عملية استعمال الانسان لها.(1)
مفهوم النفايات الصلبة:

هي المخلفات الصلبة التي ترمى من المنازل في البيئة، وتشكل خطر على الانسان والبيئة، وهي مخلفات صلبة طبيعية المتمثلة في البقايا والافرازات التي تفرزها الكائنات الحية وهي غير مضره بل نافعة، ومخلفات صلبة يلقيها الانسان وهي مضره. و المشكلة وصلت الى مرحلة لا يمكن تجاهلها أو تأجيلها ذلك أنها أصبحت مشكلة يومية تشغل عقول العاملين في الاقتصاد والبيئة.(2) وعليها ايجاد الحلول العلمية والجزرية لها، من خلال رفع مستوى الوعي البيئي لدى السكان في كيفية التخلص من هذه المخلفات ورفع مستوى الخدمات المقدمة من قبل البلدية والجهات المسؤولة لتقديم افضل الخدمات من أجل معالجتها.

النفايات المنزلية الصلبة:

تتكون النفايات المنزلية الصلبة من المخلفات اليومية من المواد العضوية و المواد البلاستيكية والمعدنية والزجاجية والورق والكرتون والأقمشة والأنسجة و مواد التغليف وعبوات التنظيف التي تستخدم لمرة واحدة أو نفايات المطبخ. وكذلك المواد العضوية المتمثلة في بقاء الغذاء والخضار والفواكه والمخلفات النباتية لحديقة المنزل. وتشكل هذه المواد العضوية بنسبة حوالي 50-60% من مجموع النفايات المنزلية الصلبة.(3) ومع تزايد النمو الاقتصادي والسكاني وتغير انماط الاستهلاك تزايدت كميات النفايات المنزلية الصلبة في بلدية الجميل بشكل كبير وتفاقت المشاكل الاجتماعية والبيئية المصاحبة لها.

تصنيف النفايات الصلبة:

1_ تصنيف النفايات عالمياً: تصنف عالمياً وفق عدة عوامل كما يلي:.

_ حسب طبيعتها مثل النفايات العضوية وغير العضوية او نفايات قابلة للتعفن او غير قابلة للتعفن، وقابلة للحرق وغير قابلة للحرق.

_ حسب مصدرها نفايات منزلية، صناعية، تجارية، مكاتب، طرق وشوارع، وغيرها.(5)

اضرار انتشار النفايات الصلبة:

ينتج عن النفايات الكثير من الاضرار التي تهدد حياة وصحة اغلب الكائنات الحية على سطح الأرض في حالة عدم التعامل معها كما يجب باتباع الأساليب الصحية والمناسبة في جمعها وإعادة تدويرها والتخلص منها ومن هذه الاضرار.

1_ صحة الانسان والبيئة:

تشكل النفايات المنزلية خطراً على صحة الانسان والبيئة. عندما تتعفن المواد العضوية التي تحويها القمامة تؤدي إلى انتشار الغازات السامة وتساعد الروائح الكريهة وانتشار الأوبئة والأمراض حيث تسبب الغازات السامة الناتجة عن احتراق النفايات خطراً على صحة الإنسان، مثل غاز أول أكسيد الكربون يكون سام بالنسبة للإنسان و أحياناً مميت عندما يكون بكميات كبيرة، وعندما يكون بكميات قليلة يضعف من نقل الاكسجين إلى الدماغ والقلب، وغاز اكسيد الازوت التي تسبب اضطرابات في الجهاز التنفسي، وغاز أكسيد الكبريت إضرابات في الجهاز التنفسي والقلب. وغيرها من الغازات الضار الأخرى. بالإضافة إلى أن هذه النفايات تلوث الجو بالغازات المنطلقة منها فتؤدي إلى تلوث الهواء مما ينجم عنه تلوث كيميائي يتمثل في انبعاث غازات سام، CO₂, CH₄ وتكون أمطار حمضية حيث تحدث أضرار ببعض أنواع الابنية والآثار التاريخية. وعندما يتفاعل حمض الكبريتيك في تلك الأمطار مع مركبات الكالسيوم في الحجارة كالأحجار الجيرية أو الرخام أو الجرانيت لتكوين الجص الذي يتشقق ويسقط. ويتفاعل حمض الأزوت (النيتروجين) الموجود فيها مع كثير من المعادن في المنشآت الصناعية و يتسبب في تخريبها. أيضا تتسبب في إسراع أكسدة الحديد).

6) وتشويه البيئة الحضرية. حيث تتأثر الناحية الجمالية والسياحية للمدينة بسبب الأكوام المترامية من النفايات، مما يسبب كذلك إلى الحالة المعنوية والنفسية للسكان، ويؤدي إلى شعورهم بالضيق والانزعاج الدائم أيضاً تعمل النفايات مثل مخلفات الأطعمة وقشور الفاكهة والخضروات على تجميع الحشرات التي تنقل السموم والأمراض إلى حيث يمتد بها والانتقال إلى الأماكن المزدحمة بالسكان.

2_ الناحية الاقتصادية:

يُكلف تدبير النفايات المنزلية اعتمادات مالية باهضة، كذلك تراجع الناس عن السكن في المناطق التي يتم فيها جمع ونقل النفايات المنزلية، ويؤدي ذلك إلى انخفاض أسعار الأراضي والعقارات في تلك المناطق. أيضاً أضراره على السياحة حيث نجد السياح يفضلون الأماكن النظيفة، خاصة ان النفايات الصلبة تشوه المظهر العمراني، اضافة إلى ذلك انتشار الامراض التي تحتاج إلى علاج وقد يكلف ذلك تكاليف عالية جداً.

_ طرق التقليل من النفايات الصلبة المنزلية:

لتقليل من النفايات المنزلية عليه اتباع ما يلي:

- 1_ التقليل من الاستهلاك اليومي، وشراء ما نحتاجه فقط في حياتنا اليومية.
- 2_ إعادة استخدام المنتجات قبل التخلص منها، وذلك من خلال إعادة تدويرها والاستفادة منها مرة أخرى.
- 3_ عدم شراء منتجات يصعب علينا إعادة استخدامها او تدويرها مرة اخرى.
- 4_ دعم الاقتصاد المحلي، وذلك من خلال الاقبال على شراء المنتجات المحلية.

المحور الثاني: العلاقة بين النفايات المنزلية الصلبة وعدد السكان:

النفايات المنزلية هي النفايات التي ينتجها الساكنون في الوحدات السكنية على اختلاف أنواعها، وتكوينها وهي عبارة عن كمية من النفايات التي تزيد عن حاجة الإنسان في منزله يومياً أو اسبوعياً أو شهرياً ، وفي بعض الاحيان لا تكون على نحو دوري وانما اعتمادا على نوع تنظيم الانسان لنفسه داخل منزله وفي محيطه⁽⁷⁾. فهي تهدد بدرجة الاولى الأشخاص الذين يقومون بجمعها، مثل عمال النظافة، وعمال مرادم النفايات، وعمال معامل ترميد (حرق النفايات)، كذلك السكان خاصة عندما تتجمع وتتراكم في منطقة معينة، نتيجة إضراب عمال النظافة.

_ موقع بلدية الجميل:

تقع في الجزء الشمالي الغربي من سهل الجفارة، أدارياً يحدها من الشمال زوارة ومن الجنوب نالوت ومن الشرق بلدية الجديدة والطويلة من الغرب بلدية رقدالين والعسة، والخريطة (1) تبين موقع بلدية الجميل إدارياً و فلكياً.

خريطة (1) موقع مدينة الجميل.



المصدر: عمل الباحثان استنادا لمصلحة التخطيط والعمران.

سكان منطقة الدراسة:

تزايد سكان مدينة الجميل بفعل النمو، والزيادة الطبيعية المرتفعة، فمن خلال التعداد السكاني تبين أن عددهم قد تزايد خلال السنوات الأخيرة، وهذا ما نلاحظه من التعدادات السكانية للمدينة والذي يرجع إلى التحسن في مستوى المعيشة بين الأسر، وتقديم الخدمات الصحية، والرخاء الاقتصادي الملحوظ.

ومن خلال الجدول (1)، والشكل (1) نلاحظ ان عدد السكان أخذ في الزيادة بصورة مستمرة فبعد أن كان حوالي 15132 نسمة في سنة 1973م، ارتفع إلى حوالي 32111 نسمة في سنة 1984م، بنسبة زيادة 10.2%، أما في سنة 1995م فقد انخفض معدل نمو السكان حيث بلغ 5.4% وارتفع عدد السكان إلى 51373 نسمة، وفي سنة 2006م وصل عدد السكان إلى 61006 نسمة. (8) ليرتفع عدد السكان إلى حوالي 108927 نسمة. (9) لسنة 2023م. هذه الزيادة في عدد السكان صاحبها زيادة في الاسر وبالتالي في عدد المباني وتوسع المدينة خاصة المنطقة الحضرية، والذي كانت أثارها واضحة على تلوث البيئة بسبب المخلفات المنزلية، حيث تزداد كميات النفايات بزيادة اعداد السكان، فالنمو السكاني يترتب عليه زيادة في الأنشطة البشرية المختلفة مع الاستهلاك المفرط، إلى جانب المستوى المعيشي للفرد والذي يؤدي إلى زيادة في كميات المخلفات الصلبة وخاصة المنزلية منها، وبالتالي وجود علاقة بين النمو السكاني وحجم الاستهلاك للمنتجات المختلفة، وكذلك علاقة بين السكان والنفايات. حيث تختلف كميات النفايات الصلبة المنزلية على حسب المستوى المعيشي للفرد من مكان لآخر، وذلك حسب الوضع الاقتصادي ومعدل الاستهلاك، ويلاحظ قلة كميات المواد العضوية وتزايد كميات مخلفات الورق والزجاج والبلاستيك والحديد. وتختلف المخلفات حسب الحياة الاجتماعية، وحسب فصول السنة. (10)

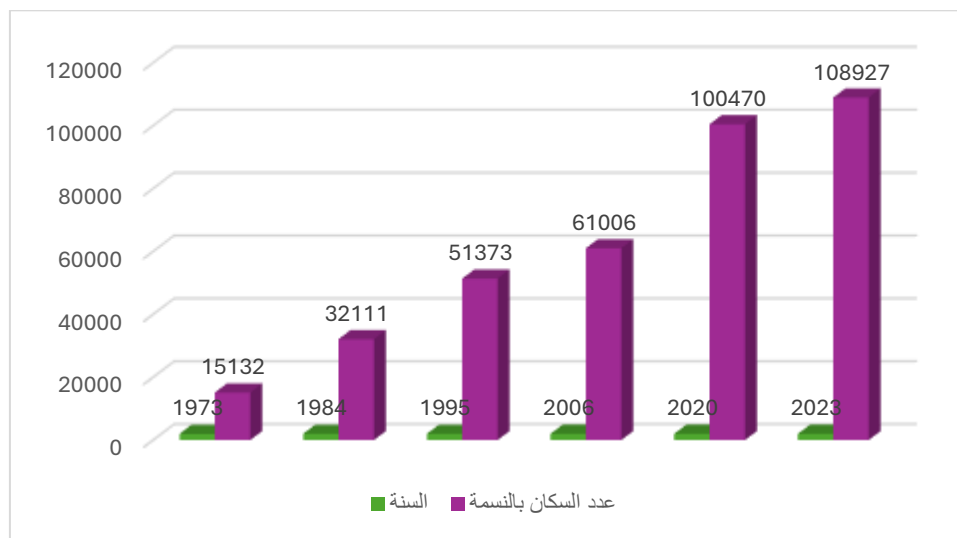
جدول (1) يبين عدد السكان لمدينة الجميل من تعداد 1973 _تعداد 2006م وسنة 2020م_2023م.

السنة	عدد السكان بالنسمة
1973	15132
1984	32111
1995	51373
2006	61006
2020	100470
2023	108927

المصدر: الباحثان استناداً على أمانة التخطيط مصلحة الإحصاء والتعداد 1973 _ 1984 _ 1995 _ 2006م.

يعتبر السكان السبب الرئيسي لانتشار النفايات الصلبة، والتي تزيد بتزايد أعداد السكان، وبهذا تكون العلاقة بين السكان والنفايات الصلبة علاقة طردية.

شكل (1) عدد السكان في مدينة الجميل.



المصدر: عمل الباحثان استناداً إلى جدول (1).

أما السبب الثاني هو النمو العمراني والتخطيطي, أن التطور السريع الذي شهده العالم اليوم أدى إلى الزيادة في عدد المباني والمحلات التجارية والطرق وكل أشكال الحياة الحضرية الناجمة عن الزيادة في أعداد السكان في المدن, وبالتالي زيادة استهلاكهم للمنتجات الغذائية وغيرها.

حيث تتأثر أشكال المدن التخطيطية بعمليات تجميع ونقل وتصريف النفايات الصلبة فيها, لأنه إذا كانت المباني غير مخططة وعشوائية فهي تعيق عملية جمع ونقل النفايات, وتزيد من انتشار الأمراض

وتؤثر على نفسية السكان الذين يعيشون في هذه البيئات. ومنطقة الدراسة من المدن ذات الأحياء السكنية العمودية وهي من أكثر الأحياء انتشاراً للنفايات لأن سكانها لا ينضبون لمواعيد رمي القمامة في حاويتها وأماكن المخصصة لها, أما في الأحياء العشوائية فلا يتم نقل المخلفات من قبل شركة النظافة لأنها خارج المخطط, ويقتصر شغل شركة النظافة على المنطقة الحضرية فقط, لهذا نلاحظ تكديس القمامة على أطراف الشوارع وبالقرب من المنازل, وفي المناطق خارج المخطط, كما هو واضح من خلال الصور (1), (2), (3), (4) المأخوذة من واقع المكان.⁽¹¹⁾

صورة (1) تكديس القمامة في منطقة الدراسة لسنة 2024م.



المصدر: تصوير الباحثان.

صورة (2) تكديس القمامة بالقرب من المنازل بمنطقة الدراسة لسنة 2024م.



المصدر: تصوير الباحثان.

صورة (3) تكديس القمامة بالقرب من الطرق بمنطقة الدراسة لسنة 2024م.



المصدر: تصوير الباحثان.

صورة (4) تكس القمامة على جانب الشوارع بمنطقة الدراسة لسنة 2024م



المصدر: تصوير الباحثان.

والسبب الثالث لانتشار القمامة هو العامل الثقافي التعليمي (وعي السكان):

أن التوعية البيئية مهمة للمواطنين بكافة شرائحهم في المجتمع لتجنب مخاطر التلوث الناتج عن القاء ورمي النفايات المنزلية الصلبة في الإمكان غير المخصصة لها نتيجة لعدم وجد وعي بين السكان، لأنه كلما كان السكان يتمتعون بدرجة كبيرة من الثقافة والتوعية البيئية كلما كانت المخاطر اقل والبيئة نظيفة وصحية، وهذا لا يأتي الا بالوعي الصحي البيئي من خلال التربية والتعليم بدءاً من المنزل إلى الشارع إلى المدرسة من المراحل العمرية الاولى للإنسان.

والوعي البيئي يبدأ بتوفير المعلومات من كتب ومنشورات ومحاضرات توعية بالمحافظة على البيئة وبمخاطر انتشار المخلفات، وكذلك من خلال وسائل الاعلام لان القيام بعملية التوعية ليس من السهل توعية السكان بأهمية حماية البيئة من المخلفات المنزلية ودفع المواطنين وتوعيتهم على التعاون للمحافظة على النظافة العامة وطرق التخلص من النفايات المنزلية الصلبة بطرق آمنة وصحية مما يقلل من أثار هذه النفايات على المدينة.

من خلال الدراسة الميدانية لاحظ غياب الوعي بمخاطر النفايات بين السكان في منطقة الدراسة حيث تكس النفايات في اغلب محلات البلدية خاصة المناطق العشوائية، كذلك عدم تجاوب المواطنين بمخاطر النفايات واهمالهم لنظافة الاحياء والشوارع الامر الذي أصبح معتاد عليه.

اما بالنسبة للمستوي التعليمي ومن خلال الاستبانة التي وزعت بطريقة عشوائية بين السكان في محلتين أحدهما حضرية والتي تتمثل في المنطقة الحضرية، والأخرى ريفية المتمثلة في محلة المنشية

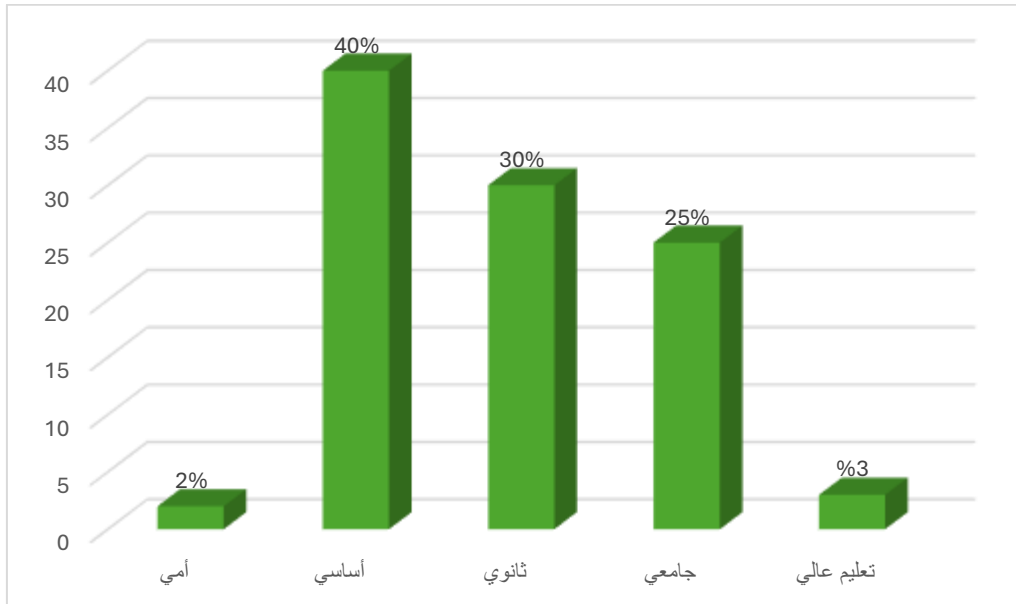
تبين من الدراسة الميدانية بان عدد الامية أقل نسبة من التعليم الأساسي, و الثانوي والجامعي, والجدول (2) يبين مستوى التعليم بمنطقة الدراسة.(12)

جدول (2) المستوى التعليمي لعينة عشوائية بمنطقة الدراسة.

المستوى التعليمي	%
أمي	2
أساسي	40
ثانوي	30
جامعي	25
تعليم عالي	3
المجموع	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

شكل (2) يبين المستوى التعليمي بمنطقة الدراسة.



المصدر: عمل الباحثان استنادا للدراسة الميدانية.

من خلال الجدول (2) والشكل (2) يتبين بان نسبة الامية تشكل أقل نسبة حيث تبلغ حوالي 2% من مجموع العينة, في حين بلغت أعلى نسبة التعليم الأساسي حوالي 40% من مجموع العينة, وحوالي 30% من مجموع العينة التعليم الثانوي, في حين بلغت نسبة التعليم الجامعي 25% من مجموع العينة, وبلغت نسبة تعليم العالي 3% من مجموع العينة.

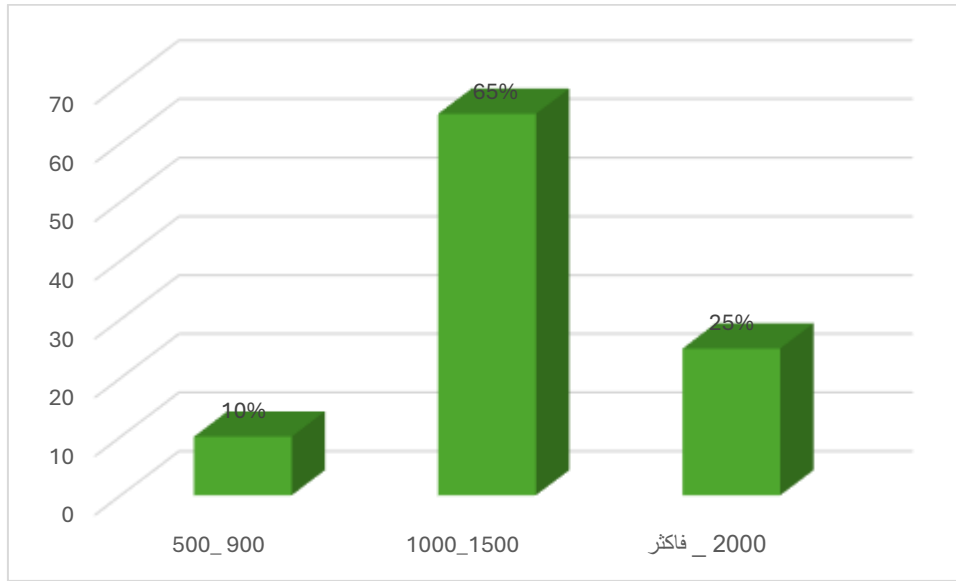
من خلال ذلك يتبين بان المستوى التعليمي ليس له علاقة بالمخلفات المنزلية بالزيادة او النقصان.

مستوى الدخل وعلاقته بالنفايات المنزلية:

ان طبيعة المجتمع والمستوى الاقتصادي لهما تأثير على كمية ونوعية الفضلات, فالمجتمعات الفقيرة تكون فضلاتهم اقل من المجتمعات الميسورة, ولوحظ انه كلما ارتفع دخل الاسرة كلما زادت المخلفات ونسبة بعض مكوناتها مثل الورق والزجاج والمعدن كثيرة, وقلت نسبة المواد العضوية في المخلفات والعكس يكون في الاسرة ذات الدخل الأقل.

وعليه يمكن اعتبار الدخل الشهري احد العوامل في زيادة كميات النفايات المنزلية الصلبة. هذا ما اثبتته الدراسة الميدانية من خلال الاستبانة التي تم توزيعها على عينة عشوائية على سكان منطقة الدراسة. ومن خلال الشكل (3) يبين مستوى دخل الاسرة بمنطقة الدراسة.(13)

شكل (3) بين مستوى دخل الاسرة بمنطقة الدراسة.



المصدر: عمل الباحثان اسنادا لدراسة الميدانية.

من الشكل (3) يتضح بأن الاسر التي يتراوح دخلها ما بين 900_500 دينار ليبي أقل نسبة حيث بلغت 10% من اجمالي العينة وهي المتمثلة في شريحة المتقاعدين, بينما بلغت اعلي نسبة 65% من اجمالي العينة وهي تمثل متوسط الدخل, وبلغت نسبة العينة الثالثة 25% من اجمالي العينة.

يلاحظ ان منطقة الدراسة ذات مستوى معيشي جيد وهذا يساعد على زيادة وتنوع المواد المستهلكة, حيث يلاحظ ارتفاع معدلات استهلاك الورق والبلاستيك وكذلك الحديد المتمثل في علب المواد الغذائية وعلب الأطفال وغيرها.

_ مكونات القمامة المنزلية ببلدية الجميل:

تتكون القمامة المنزلية من المخلفات الاسرة وهي :

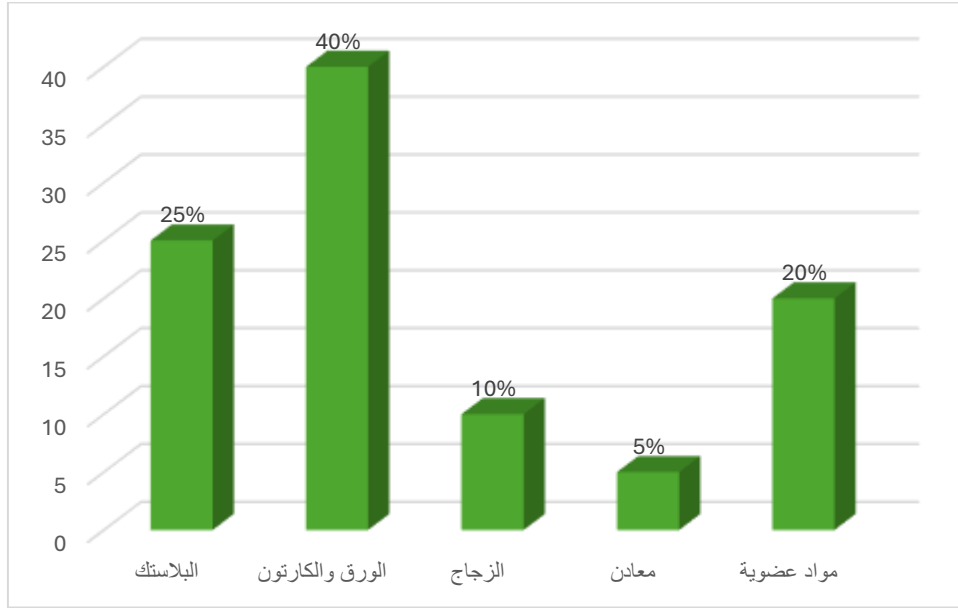
المخلفات الغذائية وتضم بقايا الفواكه والخضروات والخبز وبقايا الاكل وغيرها, وهذه المكونات تتغير وزنها من جملة ناتج القمامة من دولة إلى أخرى, ومن منطقة إلى أخرى, حسب مستواها الاقتصادي والاجتماعي. والمخلفات الأخرى التي تضم المواد الغير قابلة للتحلل كالزجاج والبلاستيك والمعادن وغيرها. تختلف نسب المخلفات المنزلية بمنطقة الدراسة⁽¹⁴⁾ والجدول (4) بين هذه النسب.

جدول (4) مكونات القمامة المنزلية بمنطقة الدراسة لسنة 2024م.

المخلفات	%
البلاستيك	25
الورق والكارتون	40
الزجاج	10
معادن	5
مواد عضوية	20
المجموع	100

المصدر: عمل الباحثان استنادا للدراسة الميدانية.

شكل (4) مكونات القمامة المنزلية ببلدية الجميل لسنة 2024م



المصدر: عمل الباحثان استنادا لجدول (4).

نلاحظ من الجدول (4) والشكل (4) تحتل الورق والكرتون المرتبة الاولى من المخلفات المنزلية حيث تمثل 40% من جملة المخلفات, في حين بلغت نسبة المعادن اقل نسبة حوالي 5% من جملة المخلفات وبلغت المخلفات العضوية 20% وهذه النسب تختلف من اسرة إلى اسرة وذلك يرجع دخل الشهري للأسرة, لوجود علاقة طردية بين الدخل والمخلفات الورق والكرتون والبلاستيك, وعلاقة عكسية بين الدخل والمخلفات العضوية, وذلك لاعتمادها على الأغذية المعلبة والجاهزة أكثر من اعتمادها على الأغذية المنزلية.

المبحث الثالث: النفايات المنزلية الصلبة وإمكانية الاستفادة منها اقتصادياً:

نظام إدارة النفايات:

هو مجموعة من النشاطات المنهجية المتكاملة التي تسهم في التحكم بعملية إنتاج وتخزين وجمع ونقل ومعالجة النفايات والتخلص منها وفق برنامج علمي وعملي مستمر هدفها حماية البيئة ومظهرها الحضري, ويشمل هذا النظام كافة والأنشطة الإدارية والقانونية والمالية والهندسية والتصميمية المتعلقة بالنفايات. ويقوم قسم النظافة العامة بمنطقة الدراسة بعدة أعمال منها تجميع القمامة المنزلية من اغلب المساكن خاصة في المنطقة الحضرية ونقلها إلى الأماكن المخصصة لها, كذلك نظافة الطرق الرئيسية والمساحات العامة, كما هو موضح في الصورة (5) ايضاً القيام بنظافة مواقع تجميع القمامة.

صورة (5) تبين كيف يعمل عمال النظافة لسنة 2024م

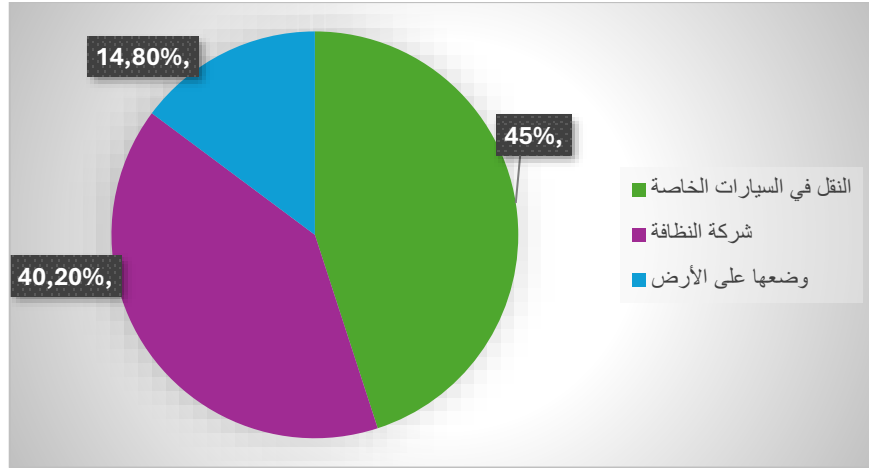


المصدر: تصوير الباحثان 25_4_2024م.

_ عملية جمع النفايات المنزلية الصلبة:

تتم جمع النفايات في منطقة الدراسة بعدة طرق منها:

- 1_ نقلها في السيارة الخاصة إلى أماكن بعيدة بلغت نسبتهم حوالي 45% من إجمالي العينة.
 - 2_ شركة النظافة ويشكلون حوالي 40.2% من إجمالي العينة.
 - 3_ وضعها على الأرض يشكلون حوالي 14.8% من إجمالي العينة.
- شكل (5) طرق جمع القمامة بمنطقة الدراسة.



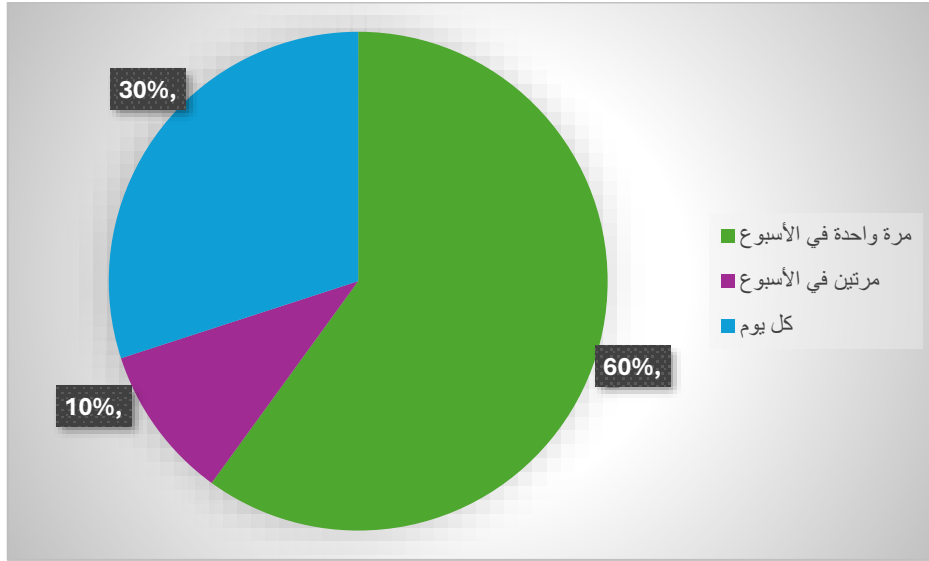
المصدر: عمل الباحثان.

نلاحظ من الشكل (5) أن نقل القمامة بالسيارات الخاصة تحتل المرتبة الأولى حيث تشكل أعلى نسبة حوالي 45% من إجمالي العينة, خاصة في المناطق خارج المنطقة الحضرية ببلدية, وتشكل شركة النظافة نسبة عالية تصل حوالي 40.2%, ويبلغ من يضعها على الأرض حوالي 14.8% وهي أقل نسبة من إجمالي العينة. أما مناطق الأرياف المتمثلة في بئر الحلو وام عزيز وحشانه والعقرية وذراع السودات وجنان بن نصيب وغيرها تتكدس القمامة على الشوارع, او يقوم المواطنين بالتخلص منها بتردم أو الحرق وبشكل عشوائي حسب مكان سكنهم.⁽¹⁵⁾

_ مواعيد جمع المخلفات المنزلية الصلبة بمنطقة الدراسة:

تتوقف عملية جمع المخلفات على عدة عوامل منها كمية المخلفات, مناخ المنطقة, في أي فصل في السنة, والشكل (6) يبين عدد تردد سيارات جمع المخلفات وقد تبين التالي:

شكل (6) مواعيد جمع المخلفات المنزلية بمنطقة الدراسة.



المصدر: عمل الباحثان استناداً لدراسة الميدانية.

من الشكل (6) نلاحظ 60% من إجمالي العينة يؤكدون بأن القمامة تجمع في الأسبوع مرة واحدة, في حين 30% من إجمالي العينة يؤكدون كل يوم تجمع القمامة, وتجمع مرتين في اليوم تبلغ نسبتهم حوالي 10% من إجمالي العينة.

_ العمالة المستخدمة في عملية النظافة:

تقسم العمالة المستخدمة في عملية النظافة إلى فئات وهي:

1_ عمال النظافة وهم الذين يقومون بنظافة الشوارع, وجمع الملفات وتحميلها في السيارات الخاصة بنقلها, ويبلغ عددهم بمنطقة الدراسة (51) عامل ببلدية.

2_ السائقون الذين يقومون بنقل القمامة من أماكن تجميعها إلى المكان المخصص لتخلص منها ويبلغ عددهم (32) سائق.

3_ الفنيون هم الذين يقومون بصيانة وإصلاح الآليات والمعدات وما يتلف يتم نقله إلى ورش خاصة, ويبلغ عددهم (6).

4_ مناوبون ويبلغ عددهم (36) مناوب, وبلغ عدد المشرفون (3) مشرفين. أما عدد الإداريون فبلغ عددهم (1) أداري.

_ المعدات والآليات المستخدمة في عملية جمع ونقل المخلفات:

مرحلة الجمع تعتبر من أهم المراحل التي تمر بها عملية التخلص من النفايات حيث عدم انتظام عملية جمع المخلفات تؤدي إلى تراكمها بالقرب من الشوارع والأحياء السكنية وما يترتب عليها آثار سيئة. تبدأ جمع المخلفات من المنازل أولاً وذلك بوضعها في أكياس أو أوعية ثم يتم نقلها إلى الحاويات الموجودة بالقرب من الشوارع أو وضعها بالقرب من الطرقات, ومن ثم تبدأ عملية النقل بالسيارات الخاصة بها إلى أماكن التخلص منها, وتتمثل هذه الآليات كما مبين في الجدول (5).

جدول (5) أنواع الآليات بمنطقة الدراسة لسنة 2024م.

العدد	الآليات
10	ضاغطة (افيكو متشي)
1	قلابة
1	مكبس
1	راس دفير
1	جرفة تسوية

المصدر: عمل الباحثان:

نلاحظ من الجدول (5) نقص كبير في الاليات المستخدمة في جمع ونقل المخلفات, إلى جانب ذلك وجود الاليات لم تستخدم بعد, الامر الذي زاد من العجز في جمع ونقل المخلفات, حيث لا تغطي استخدام هذه الاليات كل المنطقة بل تغطي مساحة صغيرة فقط, ففي بلدية المنشية ما يتم جمعه من النفايات بمساحة تقدر بحوالي 1000م في اليوم وباستخدام 40 كيس فقط لجمع القمامة, في حين بلدية الجميل تقدر المساحة التي يتم تنظيفها كل يوم 400م فقط باستخدام 30 كيس لجمع القمامة

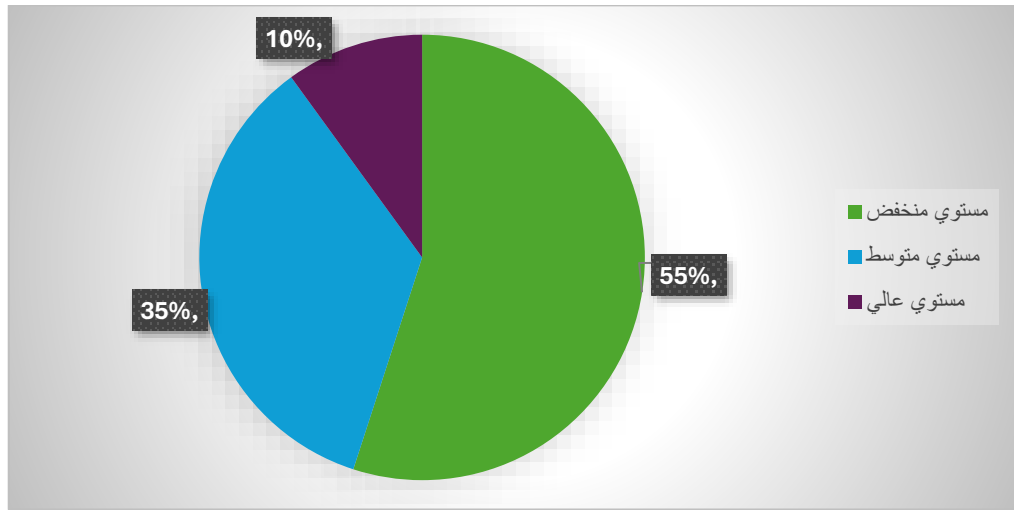
الصعوبات التي تواجه إدارة النظافة العامة بمنطقة الدراسة:

- 1_ قلة عدد العمالة المستخدمة في عملية النظافة على مستوي المنطقة.
- 2_ نقص كبير في المعدات الخاصة بالنظافة المتمثلة في الحاويات _ واكياس القمامة وغيرها.
- 3_ نقص كبير في بعض الاليات, وبعضها غير متوفرة .

تقييم خدمات النظافة بمنطقة الدراسة:

من خلال إجابات العينة عن تقييم خدمات النظافة, لاحظنا تختلف اجاباتهم لكل شخص رأي في مستوى الخدمات التي تقدمها شركة النظافة والذي ينعكس على مستوى نظافة المنطقة, من خلال الشكل (7) تبين التالي:

- 1_ العينة التي تؤكد على أن نظافة المنطقة في مستوى منخفض ذا تبلغ نسبتهم حوالي 55% من إجمالي العينة.
 - 2_ الذين يؤكدون أن مستوى نظافة المنطقة متوسط يمثلون حوالي 35% من إجمالي العينة.
 - 3_ الذين يؤكدون إلى أن مستوى نظافة المنطقة عالي يشكلون حوالي 10% من إجمالي العينة.⁽¹⁶⁾
- شكل (8) تقييم خدمات النظافة بمنطقة الدراسة لسنة 2024م.



المصدر: عمل الباحثان.

طرق التخلص من النفايات الصلبة:

يتم التخلص من النفايات المنزلية الصلبة المجمع من الاحياء السكنية في مدينة الجميل في مكب واحد رئيسي في جنوب المدينة في منطقة الزرير, وتتم العملية عن طريق الردم (الطمر) وتقليب النفايات وهذا المكب يوجد في منطقة بعيدة جدا عن تواجد السكان وهي منطقة مفتوحة وقد رُعي في اختيار موقع المكب بعده عن السكان وبعده عن المزارع والمساحات الخضراء, أي موقعه ضمن رقعة جغرافية جيدة. والصورة الجوية (6) توضح المكب في منطقة الزرير.⁽¹⁶⁾

طرق معالجة النفايات الصلبة:

لا توجد معالجة للنفايات المنزلية الصلبة في مدينة الجميل من قبل الجهات المسؤولة بها من اجل إعادة تدويرها والاستفادة منها, رغم الكميات الهائلة للنفايات الصلبة المنزلية بمنطقة والتي يمكن من خلال إعادة تدويرها تحقق مردود اقتصاديا, لاحظنا وجود مجهودات

ذاتية من قبل المواطنين لتجميع القمامة تقدر نسبتهم حوالي 25% من سكان المنطقة اقبالهم على إعادة تدوير النفايات من ورق وبلاستيك وزجاج وحديد، ويتم فرزها ونقلها للاماكن المخصصة لها، حيث بلغ عددها 14 مكب للتجميع من قبل الأهالي مثل مكب طريق أزنييم بجنب ملعب الكرة الخماسية.

صورة (6) موقع المكب في منطقة الزرير.



المصدر: قول أرث 2024م.

الاستفادة من النفايات المنزلية الصلبة اقتصادياً: الفائدة الاقتصادية:

أن إدارة النفايات لها مردود اقتصادي هائل، ومكاسب مالية من تجميعها قبل التخلص منها وإدارتها لتتحول إلى سلعة ذات قيمة اقتصادية تصل إلى 100%. ويمكن أن توفر ميزانيات تتعلق باستيراد بعض السلع من الخارج، عن طريق إعادة تدوير النفايات لتصنع منها خامات جديدة .

أن صناعة تدوير النفايات أصبحت صناعة مستقلة بذاتها ولها مردود اقتصادي، ولا بد من تهيئة المناخ المناسب للمستثمرين لتسهيل إنشاء مصانع لتدوير المخلفات في كل البلديات، من خلال توفير الأرض والقروض الميسرة، للتخلص بطريقة آمنة من مختلف أنواع النفايات، بما فيها الإلكترونية، والكيمياوية، والزجاج، والبلاستيك، والكرتون، والورق، وكل ما يحتاج إلى معالجة من خلال التدوير، والبعض من المخلفات تحويلها إلى علف وأسمدة. ومنطقة الدراسة تصل كمية المخلفات العضوية في اليوم إلى حوالي 30 طن من إجمالي المخلفات أي ما يعادل 10950 طن سنوياً، إذا تم معالجة هذه الكمية من المخلفات وإعادة تدويرها والاستفادة منها كسماد عضوي سوف تقلل من استخدام السماد الكيماوي، وبالتالي تقلل من تلوث التربة كذلك الهواء وايضاً الماء، إلى جانب لها مردود اقتصادي وخلق بيئة نظيفة. وكذلك يُخفّض تدوير النفايات من تكاليف العلاج التي يتم إنفاقها على الأمراض الناتجة عن تراكم النفايات، وانتشار الحشرات الضارة والملوثات السامة.

يُساعد تدوير النفايات على الاستغناء عن مكبات النفايات، واستغلالها في استثمارات ومشاريع أخرى لها منفعة اقتصادية.

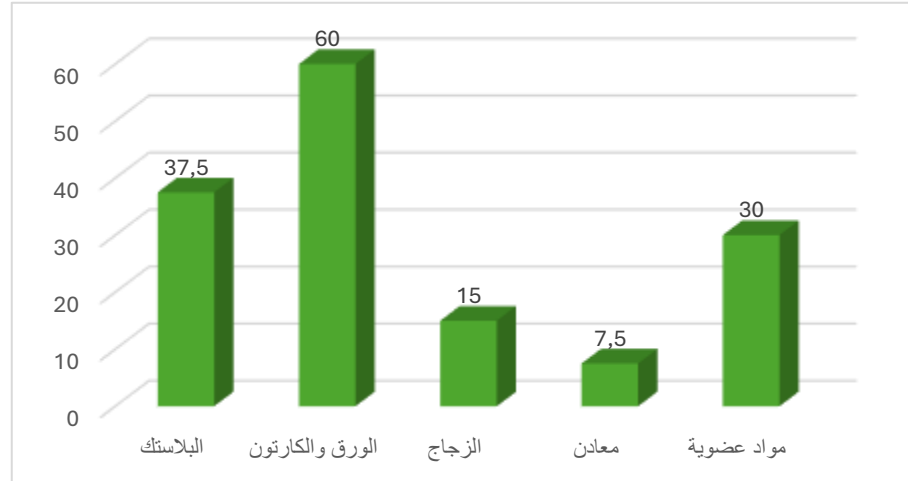
التقليل من استهلاك المواد الطبيعية الخام التي تُستخدم في الصناعات. المحافظة على الموارد الطبيعية. تدوير النفايات تعود بالنفع على أفراد المجتمع من خلال توفير فرص العمل تتعلق بجمع وفرز النفايات الصلبة ونقلها إلى المصانع الخاصة.⁽¹⁷⁾ ومنطقة الدراسة تفتقد لمثل هذه المشاريع (إعادة تدوير النفايات الصلبة) مثلها كمثل باقي المدن الأخرى، الا من خلال مشاريع قطاع خاص.

وعلى الجهات المختصة الأخذ بعين الاعتبار مثل هذه المشاريع والاهتمام بها والتشجيع عليها، لأنها ذات مردود اقتصادي هائل، خاصة في المدن المزدحمة بالسكان.

كميات النفايات المنزلية الصلبة بمنطقة الدراسة:

تختلف كمية النفايات المنزلية الصلبة من منطقة إلى أخرى ومن دولة إلى أخرى وذلك لعدة عوامل منها عدد السكان , ومناخ المنطقة, المستوي الاقتصادي وغيرها مما يؤدي إلى اختلاف كمية المخلفات من منزل إلى آخر ومن حي سكاني إلى حي سكاني آخر في نفس المنطقة, ومنطقة الدراسة البالغ عدد سكانها في سنة 2023م حوالي 108927 نسمة, وتقدر النفايات المنزلية الصلبة يومياً حوالي 150 طن يومياً, أي ما يعادل 1.37 كيلوجرام للفرد الواحد في اليوم, وحوالي 54750 طن سنوياً, والشكل (9) يبين كمية الاستفادة من النفايات المنزلية الصلبة لو يتم معالجة وإعادة تدويرها.

شكل (9) كمية الاستفادة من النفايات المنزلية الصلبة في اليوم.



المصدر: عمل الباحثان.

من الشكل (9) يتبين بأن كمية النفايات المنزلية الصلبة عالية, خاصة الورق والكرتون بلغ حوالي 60 طن يومياً, في حين بلغت المواد العضوية حوالي 30 طن يومياً, أما بالنسبة للمعادن الذي يبلغ أقل نسبة حوالي 7,5 طن يومياً, ولكل المخلفات المنزلية مردود اقتصادي كبير إذا ما تم معالجتها وإعادة تدويرها. لهذا على الجهات المختصة أن تُعير الاهتمام بإعادة التدوير وخاصة أن منطقة الجميل فيها كثافة سكانية ملحوظة.⁽¹⁸⁾

الخاتمة:

أصبح خطر التعامل بشكل خاطئ مع النفايات يهدد الحياة سواء بالتخلص منها في الأماكن الغير مخصصة لذلك, أو طرق جمعها أو نقلها, لذلك أصبح من الضروري تدخل الجهات الرسمية والمعنية بأخذ وفرض قرارات صارمة بهذا الخصوص, ونشر وزيادة الوعي لدى السكان بخطورة ذلك على حياتهم وبيئتهم التي يعيشون فيها, وارشادهم إلى طرق التخلص منها وكيفية التعامل معها بشكل آمن.

النتائج:

- 1_ الزيادة في عدد السكان يعني الزيادة في المخلفات المنزلية.
- 2_ عدم وعي السكان بمخاطر المخلفات المنزلية على صحتهم, وعلى بيئتهم.
- 3_ حالياً لا توجد مشاريع من قبل الحكومة لتدوير النفايات المنزلية الصلبة وغيرها.
- 4_ عدم تقديم حوافز للموظفين النظافة لتحفيزهم لتقديم الأفضل لبيئة انظف.
- 5_ وضع خطة استراتيجية للقيام بمشاريع إعادة تدوير النفايات المنزلية الصلبة, وذلك لمردودها الاقتصادي, ولبينة نظيفة.

التوصيات:

- 1_ نشر الوعي بين السكان عن اضرار النفايات, وكيفية الاستفادة منها اقتصادياً.
- 2_ يجب أن نحرص على عدم استخدام الأكياس البلاستيكية أو التخفيف من استعمالها قدر الإمكان.
- 3_ التعامل مع النفايات الناتجة بطرق علمية واقتصادية مدروسة, واختيار أفضل الطرائق للتخلص منها.

- 4_ يجب مشاركة جميع أفراد الأسرة في عملية جمع وفرز النفايات المنزلية الصلبة, لأنها تساعد في التقليل من اضرارها, ووضعها في الأماكن المخصصة لها.
- 5_ لا بد للإدارات المحلية أن تولي مشكلة النفايات كامل اهتمامها للحفاظ علي سلامة بيئتنا, بتوفير عدد كاف من الحاويات والآليات المخصصة لجمع النفايات الصلبة, وتأمين العمالة المدربة, والكفاءات الخبيرة والمتخصصة, وكذلك جمعها في أوقات منتظمة, وذلك قبل أن تبدأ المواد العضوية في التحلل.
- 6_ إطلاق برنامج وطني يتعلق بالتدوير النفايات يبدأ من المنازل, بحيث يتم فرز النفايات في حاويات خاصة تتضمن النفايات العضوية, وأخرى تحتوي النفايات الجافة القابلة للتدوير, وعلى الجهات المختصة أخذ ذلك بعين الاعتبار.
- 7_ يجب إنشاء مصنع لفرز وإعادة تدوير القمامة والاستفادة منها.
- 8_ تعزيز القوانين والاحذ بها للمحافظة على البيئة, ومعاقبة المواطنين الذين يخالفون تلك القوانين.

المراجع:

- 1_ تحسين شعلة، الخبير البيئي، (2018)، لموقع "اقتصاد سكاى نيوز عربية"، ص3.
- 2_ عبير، عيس، (2020)، النفايات الصلبة كيف نتعامل معها ونفيد منها تقرير سنويا، العدد22، ص4.
- 3_ عبد الوهاب، أحمد(1997)، أسس تدوير النفايات، القاهرة مصر، دار العربية والتوزيع، ص40.
- 4_ مقابلة شخصية، (2024)، مدير إدارة خدمات النظافة ببلدية الجميل.
- 5_ عبد الوهاب، أحمد، (1998)، تكنولوجيا تدوير النفايات، الدار العربية للنشر، القاهرة، ص47.
- 6_ يوزرق، نوار، (2015)، مشكلة التلوث البيئي، رؤية علم اجتماعية، مجلة علوم الإنسان والمجتمع، جامعة بسكرة، العدد 16، ص97_112.
- 7_ شبكة الانترنت <http://www.islamongone.com>.
- 8_ بيانات التعدادات العامة للسكان للسنوات (1973 - 1984 - 1995 - 2006).
- 9_ الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، قسم الإحصاء.
- 10_ صالح، فؤاد حسن، وأبو قرين، مصطفى محمد، (1992)، تلوث البيئية _ أسبابه ومخاطره ومكافحته، طرابلس، الهيئة القومية للبحث العلمي، ص298.
- 11_ دراسة ميدانية (2024)م، مدينة الجميل
- 12_ مقابلة شخصية، (2024)م، مرجع سابق.
- 13_ . دراسة ميدانية (2024)م، مرجع سابق.
- 14_ دراسة ميدانية، (2024)م مرجع سابق.
- 15_ دراسة ميدانية، (2024)م مرجع سابق.
- 16_ دراسة ميدانية، (2024)م مرجع سابق.
- 17_ دراسة ميدانية، (2024)م مرجع سابق.
- 18_ دراسة ميدانية، (2024)م مرجع سابق.
- 19_ كافي، مصطفى يوسف (لا توجد سنة)، اقتصاديات البيئة، دمشق، ص407_408_410.

Industrial ecology towards the eco-efficiency of the company (example Algerian company)

د. مسيعة مريم (جامعة سكيكدة، الجزائر)

د. علوان ضاوي (جامعة سكيكدة، الجزائر)

Abstract:

Through environmental audits of industrial processes, the implementation of cleaner production mechanisms, with recycling being one of the most important, can be verified. Assessing the situation of facilities, proposing the development of production processes, and upgrading old technology to more environmentally friendly alternatives as much as possible helps reduce negative impacts. To protect and improve industrial and energy environments, necessary measures are taken to control industrial pollution, acting as a protective shield for the facility, especially against legal violations resulting from environmental non-compliance.

This intervention will address one of the most important effective means of achieving sustainability for the institution and its products, namely the environmental efficiency of the product achieved through industrial ecology and environmental product design. One of the key ways to measure this within an economic institution is by presenting the self-assessment tool for environmental efficiency as formulated by the Canadian method. We will attempt to apply the Canadian self-assessment evaluation steps to an Algerian institution and provide recommendations for the institution based on this method.

Keywords: Industrial ecology; Environmental efficiency; Self-assessment tool; Algerian institution.

Introduction:

The integration of environmental issues has become an imperative necessity. Algerian companies, regardless of their size and sectors, must seriously engage in a voluntary environmental approach. They need to begin implementing cleaner production methods and sustainable waste management alongside a quality policy to ensure the efficiency and sustainability of the company.

This awareness was officially endorsed by 182 countries, including Algeria, at the Rio de Janeiro summit in 1992. Today, companies do not envision economic development without sustainable development, and Algerian companies must adhere to this principle regardless of their size and product qualities (service or product).

For this purpose, we will study the effectiveness of one of the sustainable development tools where companies integrate environmental considerations on-site, thus creating what is known as a circular economy.

The Problem Statement:

The aim of this research will be to verify to what extent industrial ecology can achieve the eco-efficiency of companies. Under this fundamental problem, we will try to answer the following questions:

- To what extent can the Algerian industry benefit from the concept of industrial ecology to improve its eco-efficiency?
- What is the level of awareness among Algerian companies regarding the environmental approach?
- Can companies really achieve environmental and economic efficiency simultaneously?
- How can eco-efficiency be implemented?

The Hypothesis:

The approach of industrial ecology is a progressive approach and continuous improvement for companies, so the application of this approach surely ensures the eco-efficiency of companies. Eco-efficiency is an operational approach to implementing sustainable development.

Methodology of the Study:

Research in this type of study requires descriptive methods to describe the foundations of industrial ecology and eco-efficiency, and analytical methods to determine the tools that allow the implementation of eco-efficiency (self-assessment).

I.1.industrial ecology:

Industrial ecology (IE) is an interdisciplinary study field containing interrelated study areas of industrial ecosystem, industrial symbiosis (IS)¹⁴², industrial metabolism (IM) and legislation and regulations for IE development and applications. IE embraces and develops different approaches, both technical and managerial, to design industrial ecosystem and the transform industrial systems to industrial ecosystem, through mimicking suitable features of biological systems. IE aims to develop nearly closed-loop changing in features, in terms of material exchanges and energy cascading.¹⁴³

I.2.levels of industrial ecology:

Industrial ecology cooperates at three levels:

- First level: firm levels:

¹⁴² IS explore ways to establish knowledge webs of novel materials, energy and waste exchanges and business core process to facilitate the development of networks of synergies within and across different companies to support the development of high levels of nearly closed-loop material exchanges and efficiency of energy cascading within and across industrial ecosystems.

¹⁴³ LI, Xiaohong 2018, industrial ecology and industry symbiosis for environmental sustainability-definitions, frameworks and applications. UK palgrave Mcmillan, Sheffields Hallam University Research archive at: <http://shura.shu.ac.uk/18212/>

- design for environment;
- eco-efficiency;
- technological change;
- extended producer responsibility;
- decision making and environment ;
- cleaner producer.

- Second level: Between firms:

- life cycle assessment;
- industrial symbiosis;
- loop closing without distance(component).

- Third level: regional/global

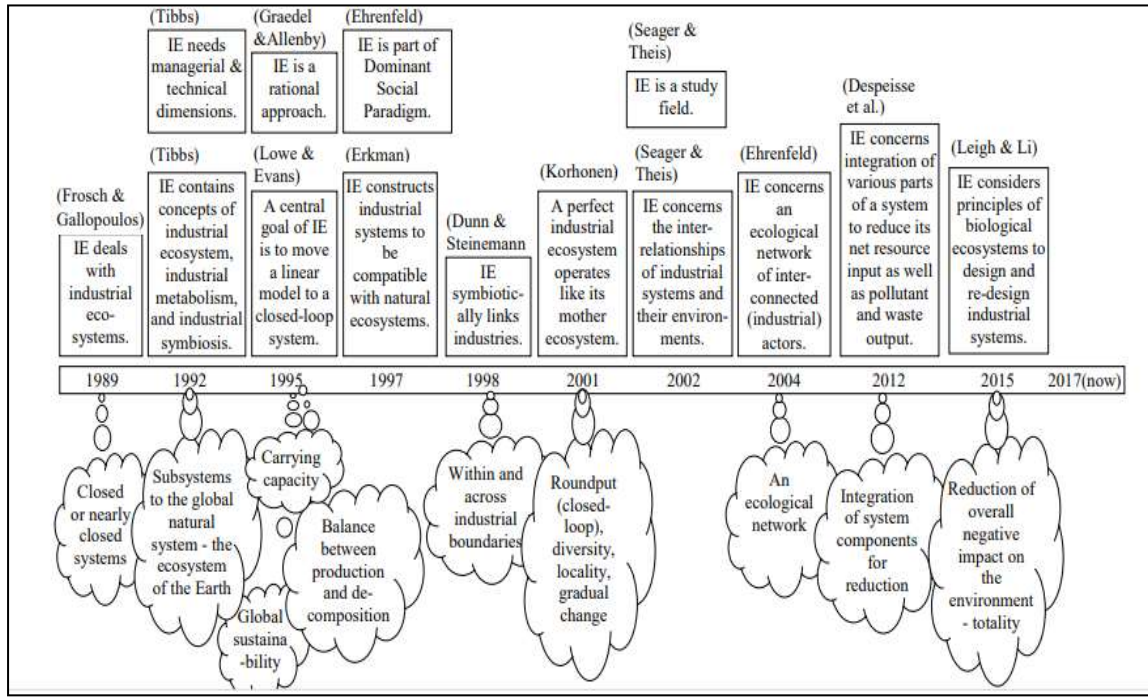
- material and energy flow analysis;
- decarbonization/dematerialization ;
- product-oriented and environmental policy;
- Economic instruments of environmental policy.

I.3.history of industrial ecology:

The development history of industrial ecology (IE) is still yet to be converged. Which features of biological ecosystem an industrial system can mimic to become an industrial ecosystem still needs further exploration. Some common features of industrial ecosystems identified in IE development history are:

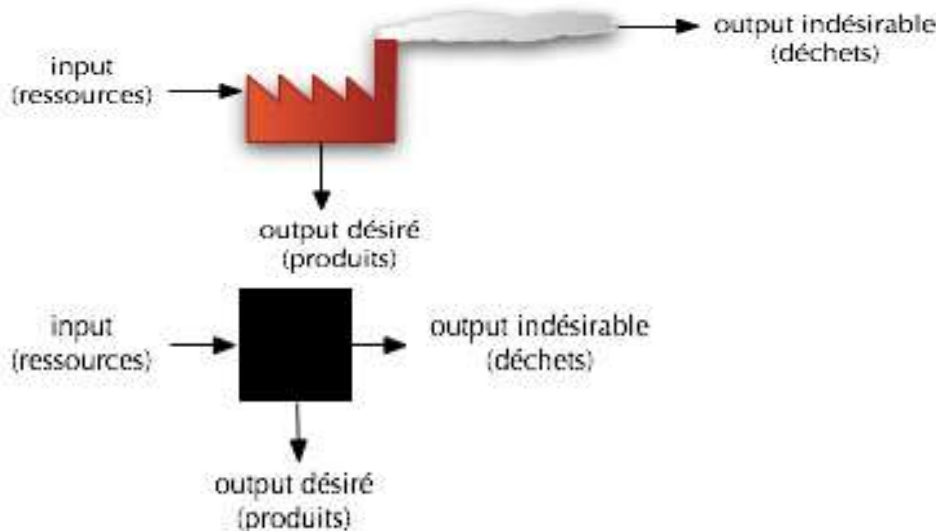
- nearly closed-loop material exchanges;
- balance between production and decomposition;
- diversity of industrial units/process/organizations;
- And totally , which is an extended system view.

fig1: history of IE



sources :_LI, Xiaohong 2018,industrial ecology and industry symbiosis for environmental sustainability-definitions, frameworks and applications.UK palgrave Mcmillan, Sheffields Hallam University Research archive at: <http://shura.shu.ac.uk/18212/>

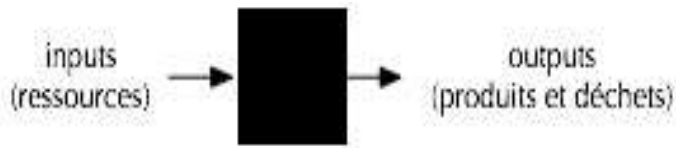
According to Arnaud It is based on the analysis of flows to optimize them, Arnaud invented a very simple model¹⁴⁴ to understand the industrial ecosystem



Here Arnaud presents the industry as a black box with flows. Outgoing flows, whether desired or not, must not be separated.

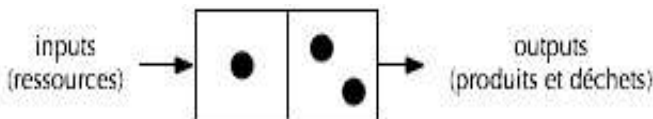
¹⁴⁴ Arnaud, écologie industrielle, 2006

www.cohabiter.ch/dossier/index.php?art

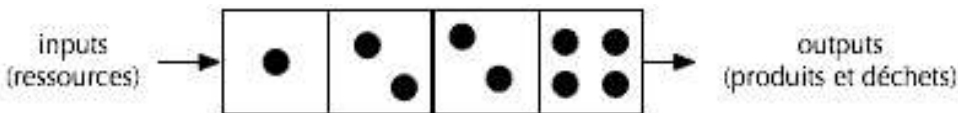


The desired flows will in time be waste which can one day be transformed into raw materials.

Here Arnaud uses the domino



We need to find a second company that can recycle the waste;



Here "everyone is a winner" since there is no more waste, its elimination no longer costs anything and the environment is no longer polluted. » Arnaud's result.

So, industrial ecology concerns several products and several companies.

Industrial ecology is the first step towards corporate responsibility.

Industrial ecology is an operational approach to implementing sustainable development.

II. Eco-Efficiency

II.1. Definition:

In 1992, the WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) first introduced the term "eco-efficiency," which was described as the "business link to sustainable development." This term is defined by the WBCSD as follows: "Eco-efficiency is achieved through the delivery of goods and services at competitive prices that satisfy the needs of individuals. These goods and services contribute to the quality and consumption of resources throughout their lifecycle, at a level consistent with the Earth's carrying capacity." It can also be defined as "doing more and better with less."

II.2. Implementation of Eco-Efficiency:

According to the report "The Role of Eco-Efficiency" published by Five Winds International, the main tools for implementing eco-efficiency in companies are:

a. Management Systems:

This tool ensures proper management of the company and ensures its eco-efficiency. There are environmental management systems (e.g., ISO 14000). These systems help identify problems or possible improvements, reduce risks, and ensure continuous performance improvement. The main

components of an environmental management system include planning, implementation, measurement and evaluation, environmental policy, and review and improvement of procedures. Safety management systems aim to protect people by reducing health risks, preventing workplace accidents, and implementing effective systems to counteract the effects of accidents.

b. Life Cycle Tools:

This involves environmental assessment considering the entire life cycle of the product (from cradle to grave). These tools must ensure that environmental effects are identified and reduced rather than merely shifted between different phases (raw material extraction, manufacturing, distribution, use, and disposal).

c. Environmental Design (Eco-Design):

When environmental parameters are introduced into the classic design parameters (technical feasibility, costs, deadlines, market expectations), the aim is to optimize consumption and reduce environmental emissions - ecological efficiency - within continuous production improvement - economic efficiency.

III. Canadian Toolkit for Measuring Eco-Efficiency of Algerian Enterprises:

Example on the Algerian company "mills of Elharrouche":

III.1. Presentation of the Company:

Function of the complex:

The main function of this complex is to purchase raw materials (soft wheat and durum wheat) for processing into various products (semolina, flour, bran).

III.1.1. Assets:

- Semolina Mill: 02
- Flour Mill: 01
- Semolina Mill: equipment designed by BUHLER.
- Flour Mill: equipment designed by BUHLER.

III.1.2. Crushing Capacity:

- Semolina Mill: 100 tons per day
- Flour Mill: 100 tons per day

III.1.3. Storage Capacity (raw material):

- Durum wheat: 3120 quintals distributed in three cells with a capacity of 1040 quintals each.
- Soft wheat: 1880 quintals distributed in four cells with a capacity of 470 quintals each.

III.1.4. Complex Objectives:

The economic and social objective advanced by the company's management is to achieve the general objectives of the national economy and maximize overall utility, as this company is a public economic

entity. Other objectives include maximizing profit, ensuring the company's sustainability in the face of high competition, and creating employment opportunities.

III.2. Eco-Efficiency for the Mills:

To determine the extent to which eco-efficiency practices and tools used within the Elharrouch Mills Company, a method was followed based on a Canadian toolkit called "Achieving Eco-Efficiency in Three Steps." This toolkit, developed by Canadians, aims to help small and medium-sized enterprises develop an eco-efficiency program tailored to their business needs. The toolkit consists of three steps:

- Self-assessment: determines the current level of eco-efficiency in the company under study.
- Strategic planning: provides a framework for developing a customized eco-efficiency program.
- Cost-benefit analysis: helps companies leverage eco-efficiency. Based on the current conditions within the company, the quality management manager of Mills Elharrouche responded {yes (Y), no (N), and not applicable (NA)} to each of the following statements. We used the questionnaires as a simple method to assess eco-efficiency in the company to calculate the self-assessment score following the rule above.

Table No. 1: Statements on Management

	Statement	Response		
		O	N	NA
1	We have a written policy, supported by top management, that links environmental performance to economic performance		X	
2	Our company sets environmental performance and efficiency objectives and measures progress against them.		X	
3	We monitor environmental innovations and productivity improvements by our competitors and within our industry		x	
4	Our company encourages (through rewards, promotions, etc.) proposals aimed at improving resource, energy, and material efficiency	x		
5	We stay informed about current and proposed regulatory and legislative environmental provisions that may affect our operations		X	
6	Our company provides environmental management training for managers and employees		X	
7	Our company has assigned responsibility for environmental and eco-efficiency issues to one or more individuals		X	
8	An environmental management system (e.g., ISO 14001) is in place.		X	
9	We currently comply with all legislative and regulatory environmental requirements applicable to our company's activities and products.		X	
10	We regularly meet with stakeholders to inform them of improvements we have made in eco-efficiency and productivity			X

We calculate the evaluation score as follows:

$$01 / (10 - 1) = 0.11 \times 100 = 11.11$$

Table No. 2: Statements on Product Design and Development

	Statement	Response		
		O	N	Na
1	We have integrated criteria on resources, materials, energy, and other efficiency criteria into the development of our products.		X	
2	Where possible, we use recycled, recyclable, renewable, or low-pollution materials in our products and packaging	x		
3	Our company tries to minimize the quantity of materials used for production, packaging, distribution, and product use to reduce waste and costs	x		
4	Our designers and engineers use tools to improve the environmental performance and production efficiency of our products (e.g., operations and maintenance engineering, tooling design for disassembly, etc.).		X	
5	Our products/services currently comply with all environmental regulations and applicable safety and performance standards.		X	
6	The design and engineering criteria of our products encompass increasing sustainability and product lifespan.			
7	We have made efforts to reduce or eliminate toxic/hazardous substances used in the production and use of our products			x
8	We have designed and developed products that are easy to disassemble, refurbish, recycle, and dispose of at the end of their useful life.			x
9	We have identified the main environmental impacts and costs of our products throughout their lifecycle (production, use, and disposal).		X	
10	Our company has created a program to increase the intensity of service or leasing options for our products.		x	

Note: $2 / (10 - 2) = 2/8 \times 10 = 2.5$

Table No. 3: Statements on Procurement

	Statement	response		
		O	N	Na
1	We optimize the purchase of products/materials displaying eco-labels, eco-labeling, or containing recycled/renewable materials.		X	
2	Our purchasing decisions are based on a total cost or best value approach (i.e., they take into account the total cost of purchasing, using, and managing waste from a particular material, substance, or product).	X		
3	We progressively reduce or eliminate the purchase, use, handling, and disposal of hazardous or toxic materials and substances.			X
4	We work with other management functions to discuss purchasing procedures, criteria, and effectiveness in order to improve them.	X		
5	We ask our suppliers to provide environmental information about their company and products.		X	
6	Our company provides suppliers with information or assistance on environmental issues to increase supply chain efficiency.		X	
7	We communicate our environmental purchasing criteria/requirements to marketing staff, employees, stakeholders, and customers.		X	

Note: $2 / (7 - 1) = 2/6 \times 100 = 33.33$

Table No. 4: Statements on Accounting

	Statement	Response		
		O	N	Na
1	Our company measures the environmental costs related to operations and processes (i.e., monitoring and pollution control equipment, corrective measures, waste disposal, compliance costs).		X	
2	We measure what the use and disposal of our products cost our customers (e.g., energy use/non-durable product use, recycling).		X	
3	The environmental costs of the company and customers are communicated to personnel in key management functions		X	
4	We work with Procurement, Facilities Management, and other management functions to assess the environmental costs of capital acquisitions and new technologies.			
5	We work with Management to allocate credits and performance bonuses to departments and management functions where efficiency and productivity have been improved	X		
6	Environmental costs are allocated to the departments or management functions from which they originate (e.g., activity-based accounting).		X	

Note: $1 / (6 - 1) = 1/5 \times 100 = 20$

Table No. 5: Statements on Marketing and Communication

	Statement	reponse		
		O	N	Na
1	Our company monitors and responds to customers' environmental concerns, requirements, and activities.		X	
2	We use eco-logos or eco-labels on some or all of our products and services.		X	
3	Our company provides environmental information to new and existing employees.		X	
4	Our management services and functions exchange information about the environment, performance, and success stories in efficiency		X	
5	We have a marketing strategy that encompasses the environmental aspects of our products.		X	
6	Our product marketing and communication documents contain environmental information.		X	
7	Our company provides environmental information to insurers, regulatory agencies, suppliers, and financial institutions		X	
8	Our company provides customers with information on how to improve their environmental performance.		X	

Note = 0

Table No. 6: Statements on Production and Distribution

	Statement	response		
		O	N	Na
1	Our waste management operations include a recycling program for our production activities.		x	
2	We have taken measures to reduce material, water, and energy consumption in production.	x		

3	Our production activities optimize the consumption of energy generated from renewable sources or waste		x	
4	Our company uses reusable/recyclable shipping containers, pallets, platforms, or packaging.		x	
5	We use fleet management tools, techniques, and technologies to optimize distribution and shipping efficiency	x		
6	Our company has integrated environmental criteria and efficiency criteria into process design.		x	
7	We use by-products or waste from one process in another product or process, or we sell them to another company.	x		
8	We offer refurbishment, refilling, or other services.		x	
9	Our company offers a program for exchanging or reclaiming old or used products.		x	
10				

Note: $3 / (9 - 0) = 1/3 \times 100 = 33.3$

Table No. 7: Statements on Facilities Management

	Statement	response		
		O	N	Na
1	We have a waste management program that minimizes handling costs and complies with all applicable regulations.		x	
2	We select and use energy-efficient electrical, mechanical accessories, and lighting fixtures.		x	
3	Our company has developed a prevention program to identify and eliminate sources of pollution and reduce costs		x	
4	We have taken measures to improve the indoor environmental quality of our facilities (e.g., natural lighting, air quality).			
5	We have water conservation measures aimed at reducing costs and increasing efficiency.	x		
6	We work with other management functions and property managers to identify facility improvements and optimize maintenance.		x	
7	We have a land management plan that respects the natural landscape and local ecosystem and reduces maintenance costs.			
8	Our company has a program to promote and monitor waste reduction.		X	
9	Our construction contractors follow site management guidelines to minimize waste, recycle materials, refurbish them, and minimize pollution.		X	
10	We have integrated environmental criteria into the design of new production facilities (e.g., energy efficiency, material and resource conservation, etc.).		X	

Note: $1 / (10 - 0) = 0.1 \times 100 = 10$

Table No. 8: Company's Self-Evaluation Average

		Product Design and	Purchasing	Accounting	Marketing and	Production and	Facilities Management	Company

	Management	Development			Communication	Distribution		Average
Note	11.11	25	33.33	20	0	33.33	10	18.97

Sources :prepared by researchers

After calculating the scores, we can calculate the average of the scores (the sum of the scores divided by 7), giving the self-assessment score for environmental profit; This score allows us to understand the company's approach to eco-efficiency. If the score falls within:

0-33% - Reactive approach (**evaluation score = 18.97**)

34-66% - Informed Company

67-100 - Proactive approach

The following table describes the result and explains possible internal and external drivers that explain the company's reactive strategy regarding eco-efficiency.

Table No. 9: Company's Reactive Strategy Regarding Eco-Efficiency

19% Reactive		
Internal Drivers	External Drivers	Recommended Strategy for the Company
-Cost reduction -Employee health and safety -Productivity	-Reduction of liabilities -Regulations/laws -Financial performance	--Focus on cost optimization and compliance with environmental regulations. -Quick response and change in case of crises related to results. -Exploitation of obvious opportunities to improve productivity. -Vulnerability to changes in laws, customer requirements, market trends, or competitor tactics. -Minimal engagement with stakeholders, external organizations, and suppliers. -Changes based on the desire to manage risks and reduce costs. -Limited number of functions or employees related to the environment. -Management systems, procedures, and informal mechanisms of internal

		communication regarding productivity and innovative improvements
--	--	--

The company can rely on these parameters presented in the table to engage in a comprehensive voluntary approach that achieves all current company objectives and ensures continuous improvement and sustainability. For example, the ISO 9001/2000 certification that characterizes the company is not far from the principles of environmental management.

Integrating the environment into the production lifecycle within the mills will make the company more economically and environmentally efficient.

Eco-efficiency helps the company transform these constraints into opportunities by:

- Anticipating environmental regulations;
- Anticipating emerging market expectations;
- Positioning itself in a competitive market;
- Increasing consumer trust;
- Reducing risks associated with the product, such as image, market, or litigation risks related to stakeholder expectations;
- Achieving savings (by reducing production costs: eliminating waste, reducing consumption, optimizing the use of raw materials and waste).

Therefore, the mill company can achieve these objectives mentioned under the quality management system:

- Customer satisfaction,
- Cost reduction in production,
- Training, motivation, and promotion of personnel.

References:

- Hulot, Nicolas. "Pour un pacte écologique." Photocomposition Nord COMPO-impression Brodard et Taupin- France, 2006.
- Hulot, Nicolas. "Environnement et entreprises." Pearson Education, Paris, 2006.
- Jounot, Alain. "100 questions pour comprendre et agir le développement durable." AFNOR, 93571 Saint-Denis la Plaine Cedex, France, 2004.
- Li, Xiaohong. "Industrial Ecology and Industry Symbiosis for Environmental Sustainability-Definitions, Frameworks and Applications." UK Palgrave Macmillan, Sheffield Hallam University Research Archive, 2018. Available at: <http://shura.shu.ac.uk/18212/>
- "Réaliser l'éco-efficacité en trois étapes." Industrie Canada, 2001. <http://www.stratégie.ic.gc.ca/e2>
- Erkman, Suren. "Écologie industrielle, une vision globale de l'avenir du système industriel, note de synthèse." December 2003, Geneva. Available at: <http://www.rezonance.ch/rezo/classes/ft-first-tuesday/lausane20040127/file-storage>
- Arnaud. "Écologie industrielle." 2006. Available at: www.cohabiter.ch/dossier/index.php?art
- "L'éco-efficacité un fin sens d'affaire." www.fivewinds.com/unloadfiles_shared/écoefficacité.pdf
- "Développement durable vers une nouvelle gouvernance des entreprises." AFNOR, 2003.

مجلة المؤتمرات العلمية الدولية International Journal of Scientific Conferences

رئيس التحرير:

ذ. كريم عايش - المدير الإداري - المركز الديمقراطي العربي - ألمانيا - برلين

نائب رئيس التحرير:

هنا علي، المركز الديمقراطي العربي، برلين، ألمانيا

رئيس اللجنة العلمية:

د. بدر الدين الشكري، جامعة محمد الخامس، المغرب

مدير التحرير:

د. عبد الرحمان المطيطي، جامعة محمد الخامس، المغرب

الطبعة الأولى

أغسطس / آب / غشت

2024 م

البريد الإلكتروني للمجلة:

j.conferences@democraticac.de

لا تُعبّر بالضرورة الأبحاث المنشورة في المجلة عن رأي المجلة وإنما عن آراء أصحابها

مجلة المؤتمرات العلمية الدولية

International Journal of Scientific Conferences



ISSN 2701-3995

j.conferences@democraticac.de

