International Journal for Scientific Research (IJSR)

المجلة الدولية للبحوث العلمية

IJSR

Vol. (3), No. (3) March 2024 الإصدار (3)، العدد (3)

مخلفات الصناعات البلاستيكية وتلوث الهواء: "آثار بيئية وصحية وتأثيرات مستقبلية" ـ منطقة القره بوللي نموذجاً

ابتسام عبد السلام كشيب

أستاذ مشارك، تخصص جغرافيا، كلية الآداب الخمس، جامعة المرقب، ليبيا

edkashib@elmergib.edu.ly

الملخص

تناول البحث منطقة القره بوللي والمخلفات البلاستيكية التي تعاني منها، وتطرقت الدراسة إلى التعريف بالمخلفات البلاستيكية، وأنواعها وطرق التخلص منها، واعتمد البحث في دراسته على منهجين الوصفي والتحليلي، هذا بالإضافة إلى استعراض أهداف وأهمية البحث لخلق بيئية مناسبة لجميع الكائنات الحية، إلى جانب بعض الخطط الاستراتيجية للحد من المخلفات البلاستيكية وتوضيح تأثيرها على البيئة المحيطة، إلى جانب دراسة مستقبل الصناعات البلاستيكية والوصول إلى النتائج والتوصيات التي آمل مستقبلاً أخذها بعين الاعتبار.

الكلمات المفتاحية: مخلفات، بلاستيك، بوليمر، بولستر، تلوث.

Plastic industry waste and air pollution: “Environmental and health impacts and future effects” -Algrapolly area as a model

Ibtisam Abdel-Salam Kushayb

Associate Professor, Geography Specialization, College of Arts, Al-Marqab University, Libya

edkashib@elmergib.edu.ly

Abstract

The research dealt with the grapolly area and the plastic waste it suffers from, the study dealt with the definition of plastic waste, its types and methods of disposal and the research in his study relied on two descriptive and analytical approaches, this is in addition to reviewing the objectives and importance of research to create an environment suitable for all organisms in addition to some strategic plans to reduce plastic waste and clarify its impact on the surrounding environment, besides studying the future of plastic industries and reaching the results and recommendations that I hope to take into account in the future.

Key Word: Waste, Plastic, Polymer, Pollster, Polluion.

المقدمة

مع التقدم والتكنولوجيا في البيئة المعاصرة والزيادة السكانية أخفق الإنسان في الحفاظ على بيئته الطبيعية، حيث شهد العالم في الآونة الأخيرة تقدم في مختلف الصناعات وبالأخص الصناعات البلاستيكية، لرخصها وتوفرها، الأمر الذي أدى إلى تراكم كميات كبيرة من المخلفات البلاستيكية والتي لا تتحلل بسهولة وتتراكم في الطبيعة، وأحياناً يكون التخلص منها بطرق قديمة تؤدي إلى تلوث البيئة.

وتعاني منطقة القره بوللي من المخلفات البلاستيكية والتي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على البيئة، وهذا ما نلاحظه من تكدس مخلفات لمصانع البلاستيك الخاصة بالمنطقة، بالإضافة إلى قلة الوعي من بعض الأهالي أصحاب المصانع في خطورة التعامل مع هذه المادة والتي تعد تحدياً كبيراً يواجه المنطقة.

مشكلة الدراسة

تعاني منطقة الدراسة من مشاكل المخلفات وعلى رأسها المخلفات البلاستيكية، ومن هنا تظهر عدة تساؤلات حول هذا الموضوع.

1. هل تساهم الصناعات البلاستيكية في زيادة المخلفات في منطقة القره بوللي؟
2. ما هي العواقب البيئية والصحية نتيجة التعرض للمخلفات البلاستيكية؟

فرضيات الدراسة

1. توجد علاقة بين المخلفات البلاستيكية وزيادة التلوث.
2. هناك ارتباط بين زيادة الوعي وتقليل استهلاك البلاستيك.

أهداف الدراسة

1. التعريف بالمخلفات البلاستيكية وأضرارها على البيئة والصحة.
2. البحث عن مصادر مستدامة بديلة عن البلاستيك من خلال دعم السكان بخطورة استعمال البلاستيك.
3. الاهتمام بنشر الوعي من خلال دورات توعوية لمسؤولي الصحة العامة بالمنطقة.

أهمية الدراسة

1. المساعدة في تقليل تلوث البيئة وذلك بفرض قيود صارمة على الصناعات البلاستيكية.
2. إضافة جديدة لعلم البيئة والمتعلق بالصناعة البلاستيكية.

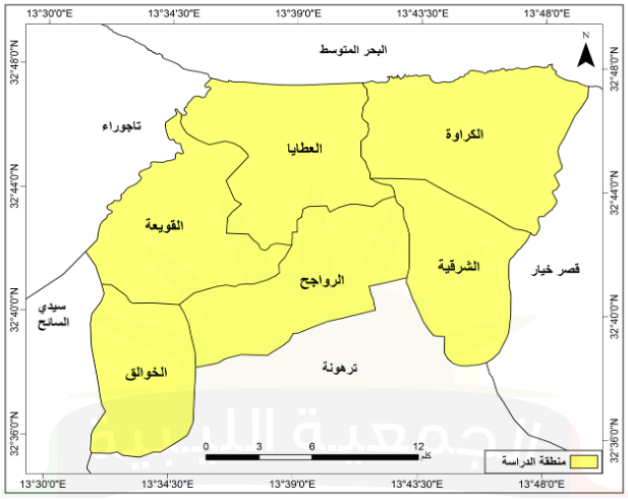
3. يساهم البحث في تطوير وإيجاد مواد بديلة عن البلاستيك صديقة للبيئة.

حدود الدراسة

تتمثل حدود الدراسة في ثلاث مجالات:

أولاً: المجال المكاني:

- **الموقع الفلكي**: وتقع منطقة القره بوللي بين دائرتي عرض: 20″ 32′ 35° و09″ 32′ 48° شمالاً. وبين خطي طول: 26″ 31′ 31° و32″ 13′ 49° شرقاً [1].
- **الموقع الجغرافي**: تقع منطقة القره بوللي في شمال شرق طرابلس، ويحدها البحر المتوسط شمالاً، ومن الغرب تاجوراء، والجنوب ترهونة، أما من الشرق قصر الأخيار.



شكل (1): الموقع الجغرافي والتقسيم الإداري لمنطقة القره بوللي، (المصدر: مصلحة المساحة الوطنية – ليبيا)

ثانياً: المجال الزمني:

ويشمل زمن سنة إعداد الدراسة والتي كانت في 2024م.

ثالثاً: المجال البشري:

ويتمثل في عدد العينة المأخوذة من المجتمع والتي قدر عددها بـ(150) شخص.

(1) عبد الرزاق على الحاتمي، مشكلة النفايات الصلبة في منطقة القره بوللي وتأثيراتها البيئية، مجلة علوم التربية، العدد الثامن، مارس، 2022م، ص302.

الدراسات السابقة

1. جاءت دراسة "عوض" في كتابه إدارة التلوث الصناعي والنفايات السائلة، من الملوثات والمخاطر الصحية والتي يسببها قطاع الصناعة، كذلك الآثار البيئية الناتجة عن مواقع المصانع، بالإضافة إلى النفايات الصناعية الصلبة والتي من ضمنها المخلفات البلاستيكية [1].
2. أما "العود" قد بيَّن في بحثه المرسوم بـ "النفايات البلاستيكية وآثارها على البيئة والإنسان والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منها، أن البلاستيك مادة مهمة في حياتنا، وقد بيَّن الضرر الناتج من النفايات البلاستيكية وتأثيرها على البيئة والإنسان، والطرق الحديثة للتخلص منها [2].
3. واستعرض "المشاط" في بحثه بعنوان "الآثار السلبية للمخلفات البلاستيكية على البيئة المحيطة"، التعريف بالمخلفات البلاستيكية والآثار المباشرة على البيئة جراء هذه المخلفات وطرق التخلص منها دون الضرر بالبيئة [3].

منهجية الدراسة

تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة، وذلك بوصف الظاهرة التي تعاني منها القره بوللي وصفاً دقيقاً، وتحليلها تزامناً مع المنهج الكمي، واستخدام البيانات المجمعة من الدراسة الميدانية والاستبانة.

المبحث الأول

1. تعريف المخلفات البلاستيكية:

المواد البلاستيكية هي مواد ذات قيمة عالية تغطي مجموعة واسعة من التطبيقات في الحياة اليومية، ولديها إمكانية إعادة تدويرها عدة مرات مع الاحتفاظ بقيمتها وخصائصها الوظيفية، ومع ذلك فإن حجم المشكلة المرتبطة بالإدارة غير السليمة للمخلفات البلاستيكية في جميع أنحاء العالم يعتبر ضخماً، مما يستلزم تكاليف اقتصادية وخسائر لا رجعة منها للبيئة [4].

وتصنف المخلفات البلاستيكية إلى مجموعة أنواع بناءً على حجمها واستخدامها، حيث تشكل خط أعلى البيئة والحياة البرية، وتعد من أبرز المشكلات البيئية، وذلك لأنها تستغرق وقتاً طويلاً في

---

(1) عادل رفيقي عوض، إدارة التلوث الصناعي "النفايات السائلة"، دراسة الشروق، عمان، 1995م.

(2) محمد رشيد العود وآخرون، النفايات البلاستيكية وآثارها على البيئة والإنسان، والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منها"، مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، الجامعة الأسمرية، ليبيا، المجلد (1)، العدد (2)، 2015م.

(3) عبد الباسط إبراهيم المشاط، عبد المنعم الديب، الآثار السلبية للمخلفات البلاستيكية على البيئة المحيطة، مجلة القرطاس، جامعة طرابلس، المجلد الرابع، العدد (25)، 2024م.

(4) عبد الله بن أحمد العبدلي، المخلفات البلاستيكية وتأثيرها على الحياة البيئية والتنمية المستدامة، دراسة تطبيقية على محافظة العارضة، المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية، العدد (6)، 30 ديسمبر 2022م، ص29.

عملية تحللها، وتتطلب معالجة هذه المشكلة جهوداً من الحكومات والمجتمعات للحد من استخدام البلاستيك، وتعزيز إعادة التدوير، وتطوير بدائل صديقة للبيئة.

2. مراحل إنتاج البلاستيك:

يصنع البلاستيك من بوليمرات طويلة السلسلة وكل بوليمر يتكون من وحدة بنائية تسمى مونيمرز "Honomers" التي ترتبط معاً بروابط كيميائية التراكيب المختلفة للمونيمرز تنتج بوليمرات ذات خواص وميزات مختلفة، إضافة إلى ذلك المضافات البلاستيكية مندمجة في البوليمرات خلال عمليات التصنيع لمنتج الخواص النوعية إلى البوليمر بحسب التطبيقات المطلوبة [1].

وتمر صناعة البلاستيك بعدة مراحل:

- **أولاً**: مرحلة تحضير البوليمار: في تلك المرحلة وهي المرحلة الأولى من مراحل تصنيع البلاستيك، تلجأ المصانع المنتجة للمواد البتروكيماوية بتحويل البترول الخام إلى مادة المونوميرات، ويتم ذلك عن طريق تكسير الروابط الكيميائية في النفط، ثم بعد ذلك يتم ربط مادة المؤثوميرات في سلاسل طويلة تدعى بالبواليمارات، وتلك العملية في الغالب يتم إنجازها في وحدات قياسية.
- **ثانياً**: مرحلة تشكيل المنتج النهائي: هذه تعتبر المرحلة الأخيرة التي ينتج لدينا بعدها مادة البلاستيك كما نريده وكما نستعمله وفي تلك المرحلة يتم تشكيل المنتج النهائي بعد أن تتم إضافة المواد المطلوبة كالمقويات والمالئات والملدنات ومواد الإخضاب من أجل تحسين خواصة، ومرحلة تشكيل المنتج تلك تمر عبر سبع عمليات مختلفة وهي:

1. مرحلة القولبة: وفيها يتم تصنيع القالب المطلوب إنتاج الشكل النهائي عليه، وستخدم هذا القالب لصب البلاستيك الخام.
2. مرحلة السبك أو الصب: وفيها يتم التعامل مع القالب وملئه بالكمية المطلوبة من البلاستيك عبر صب المزيج في القالب.
3. مرحلة البثق: وفي تلك المرحلة يتم فك القالب حتى يتبقى لدينا المنتج المطلوب تشكيله.
4. مرحلة التلميس: وتسمى أيضاً بمرحلة التشكيل، أي تشكيل الرقائق المصقولة ومنها تتم عملية إزالة الشوائب من المنتج.
5. مرحلة الصنيع: وفي تلك المرحلة يتم توفير ألواح مخصصة من أجل تغطية المناضد.
6. مرحلة التشكيل الرغوي: وفيها يتم إنتاج البلاستيك السفنجي.

(1) م.أ.د أسعد رحمان سعيد الحلفي، البلاستيك، أنواعه وتأثيره على صحة الإنسان، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ص30.

7. مرحلة التشكيل الحراري: وهي مرحلة سهلة وغير مكلفة، ومن أشهر منتجاتها أحواض الاستحمام [1].

3. أنواع المخلفات البلاستيكية:

تشكل المخلفات البلاستيكية أبرز التحديات البيئية التي تواجه العالم في الوقت الراهن، خاصة مع تزايد استخدام المواد البلاستيكية في الحياة اليومية وهذا بدوره يتسبب في آثار سلبية على البيئة وصحة الإنسان، ومن أبرز المخلفات البلاستيكية ما يلي:

أ. البلاستيك القابل لإعادة التدوير: ويتمثل في حافظات الطعام، رجاجات المياه – عبوات العصير، ولعب الأطفال.

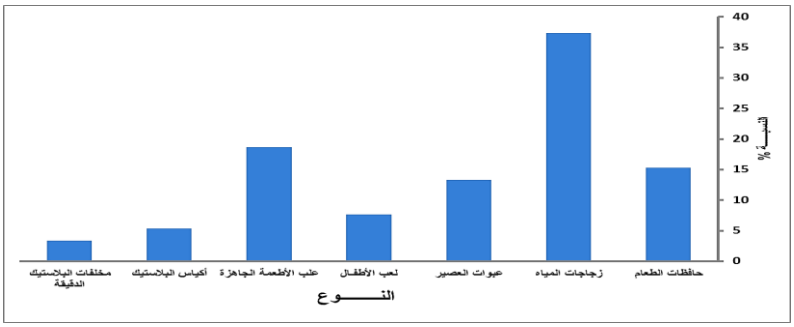
ب. البلاستيك غير القابل لإعادة التدوير: ونذكر منه: علب الأطعمة الجاهزة، أكياس البلاستيك.

ت. المخلفات البلاستيكية الدقيقة: وتشمل جزئيات البلاستيك الصغيرة الموجودة في مستحضرات التجميل، وقطع البلاستيك الناتجة عن تكسير المواد الأكبر.

والجدول التالي يبين أنواع المخلفات البلاستيكية وطرق استخدامها اليومي.

جدول (1): المخلفات البلاستيكية للاستخدام اليومي، المصدر: من إعداد الباحثة استناداً إلى الدراسة الميدانية 2024م.

النوع	العدد	%
حافظات الطعام	23	15.33
زجاجات المياه	56	37.33
عبوات العصير	20	13.33
لعب الأطفال	10	7.66
علب الأطعمة الجاهزة	28	18.66
أكياس البلاستيك	8	5.33
مخلفات البلاستيك الدقيقة	5	3.33
المجموع	150	100



شكل (2): المخلفات البلاستيكية اليومية (المصدر: من إعداد الباحثة استناداً إلى الجدول (1))

[1] عالم المشروعات الصغيرة، الخامات المكونة للبلاستيك وكيفية تصنيعه وأنواعه.

من خلال الجدول (1) والشكل (2) يتضح أن 37.33% من المخلفات البلاستيكية إلى زجاجات المياه التي تستخدم بشكل واسع نتيجة لانتشار المقاهي على الطرقات، وجاءت علب الأطعمة الجاهزة في المرتبة الثانية بنسبة 18.66% حيث تشكل خطراً على صحة الإنسان بسبب وضع الطعام الساخن بداخلها، تليها حافظات الطعام بنسبة 15.33% من إجمالي عينة الدراسة، والتي تشمل الأواني المنزلية المستخدمة يومياً و التي تتعرض للكسر بسهولة، أما عبوات العصير فقد احتلت المرتبة الرابعة بنسبة 13.33%، ويرجع ذلك إلى استخدامها الواسع في المقاهي وبين طلاب المدارس، في حين تكاد تتساوى مخلفات لعب الأطفال مع أكياس البلاستيك، حيث جاءت نسبة لعب الأطفال 6.66%، بينما جاءت الأخيرة بنسبة 5.33%، ويبدو أن استخدام الألعاب يقتصر على الأطفال الذين لا يحافظون عليها، وبالتالي ينتهي بها المطاف إلى سلة المهملات، أما أكياس البلاستيك فهي مخلفات غير قابلة لإعادة التدوير، وتستخدم بشكل واسع، حيث تُعد من الاحتياجات اليومية، وأخيراً تذيَّلت القائمة المخلفات الدقيقة بنسبة 3.33% نظراً لاستخدامها المحدود.

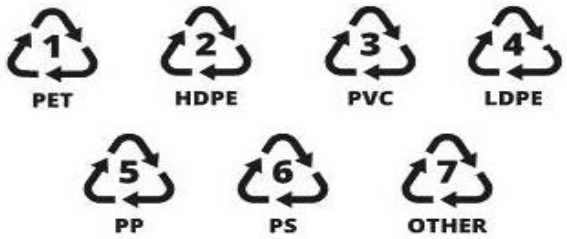
4. الطرق الحديثة للتخلص من المخلفات البلاستيكية:

يصنع البلاستيك ملايين الأطنان سنوياً، ولا يتحلل في الطبيعة عند التخلص منه، مما يتسبب تلوث كبير على البيئة. وتتعدد طرق التخلص من المخلفات البلاستيكية ومن أهمها:

أ. إعادة تدوير المخلفات البلاستيكية:

تعني إعادة تدوير هي عملية إعادة تصنيع واستخدام للمخلفات سواء المخلفات المنزلية أو الصناعية أو الزراعية [1].

وتتم عملية التدوير حسب ما هو موجود أسفل العبوات المصنوعة من أنواع مختلفة، حيث تمثل الأسهم إلى إعادة التدوير، أما الرقم الموجود فيدل على نوع المادة المصنوعة منها تلك العبوة.



شكل (3): نوع المادة المصنوعة منها المخلفات البلاستيكية (المصدر: (الرحال)، البلاستيك "ماذا تعرف عني")

[1] رضا محمد عايد الخلايلة، أهمية تدوير النفايات وأنواع إعادة التدوير، المجلة العربية للنشر العلمي، الإصدار الخامس، العدد خمسون، 2022، ص4.

- الرقم (1) يدل على مادة البولي إيتلين تريبتالات وتختصر بـ (Pete) وتسمى البولستر، وتستعمل في صناعة أكياس الثمامة والقفازات وتستخدم لمرة واحدة.
- الرقم (2) يدل على مادة البولي إيثلين العالي الكثافة (Hdpe) وتستعمل في عبوات الحليب، والمنظفات بشكل عام.
- الرقم (3) هو مادة البولي فينيل كلورايد (pvc)، ويدخل في صناعة المواسير البلاستيكية.
- الرقم (4) هو المادة البولى إيثيلين المنخفض الكثافة (Ldpe)، يستخدم هذا النوع لتغطية الأطعمة في محلات الوجبات الجاهزة والمطاعم، وأكياس البلاستيك.
- الرقم (5) هو المادة البولي بروبيلين (pp)، وتستخدم لتخزين الطعام، كذلك تصلح لصناعة أكواب الزبادي.
- الرقم (6) هو المادة البولي سترين (ps) ويدخل في صناعة الأكواب البلاستيكية والفوم وأكواب القهوة والشاي.
- الرقم (7) من أخطر أنواع البلاستيك، وترمز لعدة مواد منها بولي كاربونات (PG) وتستخدم سابقاً في صناعة بعض ألعاب وأدوات الأطفال، إضافة إلى إطارات وعدسات النظارات [1].

ب. الحد من استخدام المواد البلاستيكية:

وذلك عن طريق استخدام مواد بديلة عن البلاستيك والقابلة للتحلل، بالإضافة إلى إعادة استخدام بعض المنتجات البلاستيكية لأكثر من مرة.

ت. إنتاج الطاقة من المخلفات البلاستيكية:

يمكن استخدام المخلفات البلاستيكية كوقود لإنتاج الطاقة، مما يقلل من الحاجة إلى حرقها أو دفنها.

بالإضافة إلى تطوير بدائل للبلاستيك التقليدي مثل البلاستيك الحيوي والذي يمكن أن يتحلل بشكل طبيعي مما يقلل التلوث الناتج عن المخلفات البلاستيكية [2].

(1) مأمون عبد اللطيف الرحال، البلاستيك "ماذا تعرف عني"، مؤسسة هنداوي، 2022م، ص10 – 17.
(2) محمد رشيد العود وآخرون، "النفايات البلاستيكية وآثارها على البيئة والإنسان والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منها"، مجلة الجامعة الأسمرية الإسلامية، مجلد (1)، العدد (2)، 2015م، ص10.

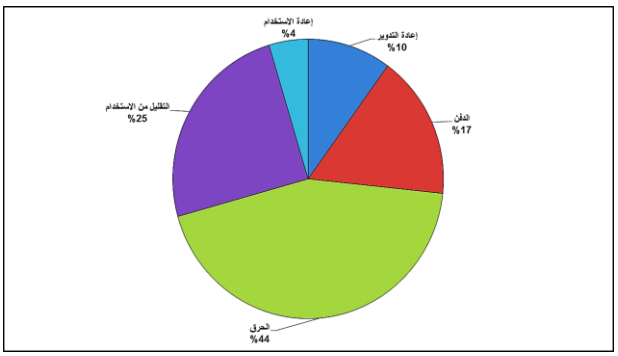
إلا أن في منطقة الدراسة البعض يتخلص من المخلفات بطرق مختلفة ومن أمثلتها:

1. الدفن: يتم دفن المخلفات البلاستيكية في التربة سواء المخلفات الناتجة عن الصناعات البلاستيكية أو مخلفات المنازل والمقاهي بصفة عامة، ومع مرور الوقت أدت هذه الطريقة إلى مشاكل بيئية خطيرة في التربة، مما أدى إلى تلوثها.
2. الحرق: في بعض مناطق القره بوللي تحرق المخلفات البلاستيكية للتخلص منها، الأمر الذي أدى إلى تلوث الهواء بالانبعاثات الغازية السامة وعلى رأسها غاز الميثان "CH_4" ويعد هذا الغاز من الغازات دفينة، والتي تساهم في زيادة الاحتباس الحراري.
3. إعادة التدوير: من خلالها يتم جمع المخلفات البلاستيكية وتحويلها إلى مادة خام لاستخدامها في منتجات أخرى.
4. التقليل من الاستخدام: قبل انتشار الوعي بين السكان في الماضي كان استخدام البلاستيك بصورة يومية، ولكن بعد التوعية واستخدام البدائل قل استعماله، وبالتالي إلى حد ما قلت كمية المخلفات البلاستيكية في بعض المناطق.
5. إعادة الاستخدام: ويعني استخدام المنتجات البلاستيكية بدلاً من التخلص منه، مثل إعادة استعمال القناني البلاستيكية بعد تعقيمها.

والجدول التالي يوضح طرق التخلص من المخلفات البلاستيكية في منطقة القره بوللي.

جدول (2): طرق التخلص من المخلفات البلاستيكية (المصدر: الدراسة الميدانية، 2024م)

الطريقة	العدد	%
إعادة التدوير	15	10
الدفن	25	16.6
الحرق	66	44
التقليل من الاستخدام	37	24.6
إعادة الاستخدام	7	4.6
المجموع	150	100



شكل (4): طرق التخلص من النفايات البلاستيكية في منطقة القره بوللي (المصدر: من إعداد الباحثة، استناداً إلى الجدول (2))

من الجدول (2) والشكل أعلاه، يتضح أن المنطقة لاتزال تعاني من الطريقة القديمة للتخلص من النفايات البلاستيكية أي الحرق، جاءت بأعلى نسبة 44% والتي تشكل خطراً على البيئة وعلى السكان القاطنين بالقرب من موقع الحرق، بينما 24.6% من العينة بعد معرفتهم خطورتها خفضوا استخدامهم للبلاستيك، خاصةً في المنزل منذ ذلك الحين، بالإضافة إلى ذلك ذكر 16.6% من أفراد العينة أنهم يتخلصون من البلاستيك عن طريق الطمر في النفايات، مما يؤدي إلى تلوث التربة، مع ما يترتب عليها من آثار سلبية على صحة الإنسان، و10% عن طريق إعادة التدوير، أما إعادة استخدام البلاستيك مرةً أخرى فقد جاءت بنسبة 4.6% وهي نسبة لا تزال منخفضة مقارنةً بنظيراتها في الجدول.

المبحث الثاني: تأثير المخلفات البلاستيكية على البيئة

عندما نربط بين ازدياد حجم مشكلة تلوث البيئة والصناعة، فذلك لأن كل مخلفات النشاطات البشرية قبل عصر الصناعة كانت مما تستطيع الدورات الطبيعية للأنظمة البيئية أن تستوعبه وتجريه في سلاسل تحولاتها، أما اليوم فلم تعد هذه الدورات الطبيعية للأنظمة البيئية بقادرة على استيعاب مخلفات المصانع والآليات والمحطات والمركبات والتجارب النووية وغيرها [1].

وتعد المخلفات البلاستيكية من أكبر التحديات البيئية، حيث أصبح التخلص منها يشكل مسألة خطيرة تؤثر على البيئة والصحة العامة.

بالإضافة إلى مئات السنين لتتحلل خلال هذه الفترة، ويمكن أن تتفكك إلى جزئيات صغيرة تسمى بالمايكرو بلاستيك التي تدخل في سلاسل الغذاء وتؤثر على الكائنات الحية.

ويشمل تأثير المخلفات البلاستيكية على البيئة من عدة نواحي:

أ. تلوث المياه:

تزداد الحاجة إلى المياه الصالحة للشرب والاستعمال المنزلي والزراعي والصناعي والاستجمام وتوليد الطاقة على نطاق عالمي، ولكن تلوث المياه السطحية والجوفية في معظم دول العام أخذ يقلص من إمكانية استغلال مصادر المياه دون معالجة مكلفة [2].

ويؤثر تلوث المياه خاصةً في البحار على الأسماك بالدرجة الأولى، حيث تبتلع البلاستيك مما يؤدي إلى موتها، وهذا بدوره يؤثر على صحة الإنسان عند تناولها.

ويعد استخدام البلاستيك في منطقة الدراسة واحدة من أهم التحديات في المنطقة والتي تساهم في تلوث مياه البحر خصوصاً المباني المجاورة للبحر، بالإضافة إلى المقاهي والمطاعم المطلة على

(1) راتب السعود، الإنسان والبيئة "دراسة في التربية البيئية"، دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع، عمان – الأردن، 2007م، ط2، ص51.
(2) سامح غرايبة وآخرون، المدخل إلى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان – الأردن، ط4، 2008م، ص278.

البحر، كذلك المخلفات الصناعية الناتجة عن السياحة والنشاطات الترفيهية، باعتبار القره بوللي منطقة سياحية خاصةً في فصل الصيف.

ب. تلوث التربة:

نتيجة للتقدم الصناعي في عصر التكنولوجيا ظهرت أخطار تلوث التربة بالمواد الكيماوية والمعادن والنفط والعناصر المشعة بشكل حاد، وأصبحت تهدد المجتمعات البشرية، وحيث أن كثيراً من الملوثات تنتقل من الهواء أو الماء إلى التربة وبالعكس، لذلك نجد أنه من الصعوبة مكافحة تلوث التربة بمعزل عن مكافحة تلوث الهواء والماء [1].

وتتلوث التربة في منطقة القره بوللي بالمخلفات البلاستيكية أثناء التخلص من النفايات خاصةً بالرم.

ت. تلوث الهواء:

تعتبر النفايات الصناعية المصادر الرئيسية للتلوث الجوي، ويمكن أن تكون في شكل غازات أو جسيمات متناهية الصغير للسوائل والأجسام الصلبة.

وتساهم النفايات الصناعية بصورة كبيرة في تلوث الهواء، إذ تنتج المصانع أنواعاً مختلفة من المواد الملوثة [2].

إلا أن اهتمام الإنسان بتلوث الهواء يعتبر ظاهرة حديثة نسبياً، بدأت تلاحظ بخفة بعد الثورة الصناعية في القرن السابع عشر والثامن عشر، وفي نهاية الثمانينيات من القرن التاسع عشر [3].

تعاني منطقة الدراسة من تلوث الهواء في بعض من محلاتها، خاصةً محلة القويعة والتي تتميز بوجود القرى السياحية، وتضم أكبر محلات للبيع بالجملة، ويكون منها أغلب طرق التخلص من المخلفات الصلبة، والتي منها البلاستيكية بالحرق، الأمر الذي يزيد من تلوث الهواء [4].

ث. تغير المناخ:

يزيد خطر المخلفات البلاستيكية على النظام البيئي، مما يؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي.

وعند تعرض المخلفات البلاستيكية لأشعة الشمس أو الظروف البيئية الأخرى، فإنها تطلق غازات مثل الميثان والإيثلين، مما يسهم في الاحتباس الحراري، حيث يعتبر البولي إيثلين أحد أكثر أنواع البلاستيك شيوعاً، مصدراً رئيسياً لهذه الغازات [5].

---

(1) الصديق محمد العاقل، أخطار التلوث البيئي "نظرة حول المحافظة على المحيط الجغرافي"، دار الكتب الوطنية، بنغازي، منشورات الجامعة المفتوحة، 1998م، ص112.

(2) أبوبلال آمينة فيليبس، تلوث الهواء، منتديات طلاب علوم الأرض الجغرافية والتهيئة العمرانية، قسم الإنتاج الزراعي، زواغي، منثوري – قسطنطينة، 2010م، ص3.

(3) عزت محمد خيري، تلوث الهواء والماء وآثاره على الإنتاج والصحة العامة، ندوة عن الجغرافية ومشكلات تلوث البيئة، الجمعية الجغرافية المصرية، 1993م، ص14.

(4) دراسة ميدانية، 2024م.

ج. التعرض للمواد الكيميائية:

تحتوي العديد من المواد البلاستيكية على مركبات كيميائية قد تكون ضارة، ويمكن أن تؤدي إلى تأثيرات سلبية على صحة الإنسان والبيئة. ويؤدي التعرض للمواد الكيميائية إلى مخاطر صحية واضطرابات هرمونية تؤثر على الغدد الصماء، بالإضافة إلى مشاكل تنفسية وأمراض مزمنة، وقد يتطور الأمر ويصل إلى مرض السرطان.

ح. تلوث الغذاء:

تتعرض الأغذية إلى التلف السريع بسبب التلوث البيئي، وينقلب إلى مادة مميتة لحياة الإنسان بدلاً من أن تكون سبباً جيداً لديمومة حياته [1].

ويستخدم البلاستيك في العديد من الصناعات وخاصةً في التعبئة والتغليف، مما يؤثر على جودة الطعام، وقد تكون هذه الصناعات قابلة للتحلل مما يؤثر على الصحة العامة.

تختلف شدة الآثار البنية الناتجة عن المخلفات البلاستيكية عن بعضها البعض من حيث خطورتها وشدتها، والجدول التالي يوضح الآثار البيئية ومعرفة أفراد العينة آثار المخلفات على البيئة والإنسان.

جدول (3): درجة تأثير المخلفات البلاستيكية على البيئة (المصدر: من نتائج الدراسة الميدانية 2024م)

درجة التأثير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التأثير
تلوث المياه	10	225	شديد
تلوث التربة	22	9	منخفض
تلوث الهواء	43	324	شديد
تغير المناخ	12	169	شديد
التعرض للمواد الكيميائية	29	16	منخفض
تلوث الغذاء	34	81	متوسط
المجموع	150	824	شديد

تم حساب الانحراف المعياري باستخدام الصيغة

$$Q = \frac{\sqrt{\sum(x-\mu)^2}}{n}$$

$$Q = \frac{\sqrt{824}}{6} \approx \sqrt{137.33} \cong 11.71$$

(5) نينا تسيد ينوفاو باوان باتيل، 6 أسباب لإلقاء اللوم بشأن تغير المناخ على التلوث بالمواد البلاستيكية، مدونات البنك الدولي، 11 – 9 – 2021. https//blog5-worldbank.org

(1) كامل مهدي التميمي، "مبادئ التلوث البيئي"، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن – عمان، ط1، 2004م، ص243.

يتضح من الجدول (3) أن درجة تأثير المخلفات البلاستيكية على البيئة شديد، حيث بلغ المتوسط العام لدرجات التأثير 25، وجاء تلوث الماء والتربة والمناخ ضمن التأثير الشديد على البيئة، أما تلوث الغذاء فكان درجة تأثيره على البيئة متوسط، بمتوسط حسابي 34، وانحراف معياري 81، وفيما يخص تلوث التربة والتعرض للمواد الكيميائية كان التأثير منخفض، حيث جاء بمتوسط حسابي (22، 29) وانحراف معياري (9، 16).

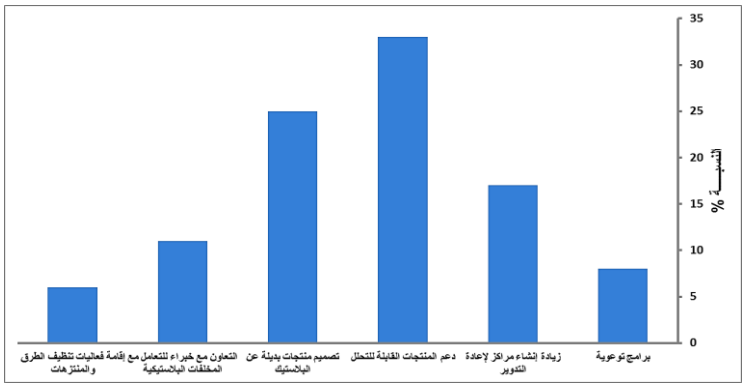
1. الخطط الاستراتيجية للحد من المخلفات البلاستيكية:

تشير الدراسات إلى أن حوالي 85% من القمامة البحرية تتكون من البلاستيك، ومن المتوقع أن تتضاعف كمية النفايات البلاستيكية التي تتدفق إلى المحيطات بحلول عام 2040م [1].

ومن خلال الدراسة الميدانية للمنطقة واستجواب العينة حول الخطط لمحاولة تقليل أو الحد من المخلفات البلاستيكية جاءت كالتالي:

جدول (4): الخطط الاستراتيجية للحد من المخلفات البلاستيكية (المصدر: من نتائج الدراسة الميدانية 2024)

الخطة	%
برامج توعوية.	8
زيادة إنشاء مراكز لإعادة التدوير	17
دعم المنتجات القابلة للتحلل	33
تصميم منتجات بديلة عن البلاستيك	25
التعاون مع خبراء للتعامل مع المخلفات البلاستيكية	11
إقامة فعاليات تنظيف الطرق والمنتزهات	6
المجمـــوع	100



شكل (5): الخطط الاستراتيجية للحد من المخلفات البلاستيكية (المصدر: استناداً لبيانات الجدول رقم (4))

[1] ECE "European Commission Environment" "2011".
Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts. Science for Environment police In-depth Reports.

يتبين من الجدول (4) والشكل أعلاه، أن من أولوية الخطط المستقبلية دعم المنتجات، القابلة للتحلل بنسبة 33%، وذلك لأن هذه المنتجات صديقة للبيئة وتتحلل بسهولة عكس المنتجات البلاستيكية، وجاءت نسبة 25% بتصميم منتجات بديلة عن البلاستيك لتفادي الأضرار الصحية والبيئية، أما زيادة إنشاء مراكز لإعادة التدوير حظيت بنسبة 17%، وذلك لفقر منطقة الدراسة إلى تلك المراكز، ومنهم من يرى التعامل مع خبراء في كيفية التعامل مع المخلفات البلاستيكية ضروري لمعرفة التصرف مع تلك المخلفات حيث جاءت بنسبة 11% من إجمالي العينة، أما البرامج التوعوية وإقامة الفعاليات لتنظيف الشوارع فقد تذيلت القائمة بنسبة 8% و6% على التوالي.

2. مستقبل الصناعات البلاستيكية وتأثيرها على البيئة:

ظهرت في الآونة الأخيرة الكثير من المشكلات البيئية الناتجة عن التصرفات البشرية الخاطئة والتي كانت سبباً رئيسياً لانتشار التلوث من حولنا [1].

ودفعت المخاطر الناتجة عن تلوث البيئة الدول والعلماء للبحث عن الأسباب ومعالجة هذه المخاطر أو التقليل من الآثار البيئية المترتبة عليها، كما أثارت الظاهرة اهتمام المنظمات الدولية، وقد أشارت الاتفاقيات الدولية إلى أهمية حماية البيئة البحرية والفضاء الجوي والتربة (ماء، هواء، تربة) من التلوث [2].

هناك توجهات مستقبلية ولو كانت قليلة، ونأمل في المستقبل أن تتطور أكثر ومن أهمها:

أ. تحويل المخلفات البلاستيكية وإعادة تدويرها واستخدامها لتصنيع منتجات جديدة.
ب. إعادة تدوير المخلفات البلاستيكية كيميائياً وتحويل البلاستيك المستعمل إلى مادة خام.
ت. استعمال البلاستيك الحيوي المصنوع من قصب السكر والنشأ لذلك يعد أقر ضرراً بالبيئة.
ث. التوجه نحو المواد القابلة للتحلل بشكل طبيعي والتي لا تشكل خطراً على البيئة.
ج. استخدام التكنولوجيا في ابتكار تقنيات جديدة.
ح. فرض تشريعات تحد من استعمال بلاستيك أحادي الاستخدام وتشجيع البدائل المستدامة.

(1) تأثير التلوث البلاستيكي على حياتنا: حلول لمستقبل أنظف، علوم وتكنولوجيا، علوم وصحة 2023.
https://www.arab48-com
(2) يونس إبراهيم يونس، البيئة والتشريعات البيئية، دار الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2008، الأردن، ص21.

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج:

1. تتسبب المخلفات البلاستيكية في وفاة ملايين الكائنات البحرية نتيجة ابتلاعها.
2. بعض الأهالي يقومون بالتخلص من النفايات البلاستيكية بحرقها الأمر الذي أدى إلى تلوث الهواء.
3. تكمن خطورة استعمال الأواني البلاستيكية في تعرضها لدرجات حرارة عالية، بحيث تتسرب المواد المسرطنة إلى الأغذية.
4. تعاني المنطقة من انعدام وجود قدرة استيعابية للمخلفات البلاستيكية مع ازدياد عدد السكان والاستخدام اليومي للبلاستيك.
5. كلما زاد عدد المقاهي والمطاعم وافتتاح قرى سياحية جديدة، كلما زادت المخلفات البلاستيكية بشكل كبير.
6. تزويد المنطقة بشركات نظافة تعمل على التخلص من النفايات بشكل ملائم للبيئة.

ثانياً: النتائج:

1. توعية السكان بخطورة البلاستيك على البيئة والصحة، ومملة التقليل من استخدامه قدر الإمكان.
2. تشجيع استعمال البلاستيك الحيوي والذي لديه قابلية للتحلل.
3. القيام بحملات تنظيف المخلفات البلاستيكية من الشواطئ والحدائق والطرقات العامة.
4. فرض قوانين وتشريعات صارمة على الصناعات البلاستيكية غير قابلة للتحلل.
5. الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في كيفية التخلص من المخلفات البلاستيكية بأقل ضرر ممكن.
6. إنشاء مراكز للمخلفات البلاستيكية تقوم بفرز المخلفات وتأهيله لإعادة التدوير.
7. التركيز على الأبحاث التي تطور مواد بديلة للبلاستيك والتقليل منها.

المراجع

1. أ.د أسعد رحمان سعيد الحلفي، البلاستيك، أنواعه وتأثيره على صحة الإنسان، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
2. أبو بلال آمينة فيليبس، تلوث الهواء، منتديات طلاب علوم الأرض الجغرافية والتهيئة العمرانية، قسم الإنتاج الزراعي، زواغي، منتوري قسنطينة، 2010.
3. تأثير التلوث البلاستيكي على حياتنا: حلول لمستقبل أنظف، علوم وتكنولوجيا، علوم وصحة 2023. https://www.arab48.com
4. راتب السعود، الإنسان والبيئة "دراسة في التربية البيئية" دار ومكتبة الجامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، 2007.
5. رضا محمد عايد الخلايلة، "أهمية تدوير النفايات وأنواع إعادة التدوير" المجلة العربية للنشر العلمي، الإصدار الخامس، العدد الخمسون، 2022.
6. سامح غرايبة وآخرون، المدخل إلى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الرابعة، 2008.
7. الصديق محمد العاقل، أخطار التلوث البيئي "نظرة حول المحافظة على المحيط الجغرافي" دار الكتب الوطنية، بنغازي، منشورات الجامعة المفتوحة 1998.
8. عادل رفقي عوض، إدارة التلوث الصناعي "النفايات السائلة" دار الشروق، عمان، 1995.
9. عالم المشروعات الصغيرة، الخامات المكونة للبلاستيك وكيفية تصنيعه وأنواعه.
10. عبد الباسط إبراهيم المشاط، عبد المنعم الديب، الآثار السلبية للمخلفات البلاستيكية على البيئة المحيطة، مجلة القرطاس، جامعة طرابلس، المجلد الرابع، العدد 25، 2024.
11. عبد الرزاق الحاتمي، مشكلة النفايات الصلبة في منطقة القره بوللي وتأثيراتها البيئية، مجلة علوم التربية، العدد الثامن، مارس، 2022.
12. عبد الله أحمد العبدلي "المخلفات البلاستيكية وتأثيرها على الحياة البيئية والتنمية المستدامة، دراسة تطبيقية على محافظة العارض" المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية، العدد (6)، 2022.

13. عزت محمد خيري، تلوث الهواء والماء وآثاره على الإنتاج والصحة العامة، ندوة عن الجغرافية ومشكلات تلوث البيئة، الجمعية الجغرافية المصرية، 1993.

14. كامل مهدي التميمي، مبادئ التلوث البيئي، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2004.

15. مأمون عبد اللطيف الرحال، البلاستيك "ماذا تعرف عني" مؤسسة هنداوي "2022".

16. محمد رشيد العود وآخرون "النفايات البلاستيكية وآثارها على البيئة والإنسان والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منها" مجلة الجامعة الأسمرية الإسلامية، مجلد (1)، العدد (2)، 2015.

17. محمد رشيد العود وآخرون "النفايات البلاستيكية وآثارها على البيئة والإنسان والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منها "مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، الجامعة الأسمرية، ليبيا، المجلد (1) العدد (2) 2015.

18. نينا تسيدينوقاو باوان باتيل، 6 أسباب لإلقاء اللوم بشأن تغير المناخ على التلوث بالمواد البلاستيكية، مدونات البنك الدولي، 2021/9/11. https://blog.worldbank.org

19. يونس إبراهيم يونس، البيئة والتشريعات البيئية، دار الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الأردن، 2008.

20. ECE “European Commission Environment” “2011”. Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts. Science for Environment police In-depth Reports.