Libyan Open University Journal of Applied Sciences (LOUJAS)
Volume 2 - Issue 1 - 2026 - Pages 200-213

Plastic Waste Management in the Cities of Tripoli and Bani Walid: A Comparative Study of Waste Reduction and Recycling Policies and Their Impact on the Environment and Public Health

Amal Ali Khalifa Salem *
Department of Geology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Bani Waleed University - Libya
***Email (for reference researcher)**: Amal.ali@bwu.edu.ly

إدارة النفايات البلاستيكية في مدينتي طرابلس وبني وليد
دراسة مقارنة لسياسات الحد من النفايات واعادة التدوير وأثرها على البيئة والصحة العامة

امال علي خليفة سالم*
قسم الجيولوجيا والعلوم البيئية، كلية العلوم، جامعة بني وليد - ليبيا

Received: 11-01-2026; Accepted: 12-03-2026; Published: 02-04-2026

Abstract

This study aimed to conduct a comparative analysis of the plastic waste management system in the cities of Tripoli and Bani Walid, and to assess the impact of the disposal policies implemented on environmental sustainability and public health. The study adopted a descriptive-analytical approach, using questionnaires, interviews, and field observation as data collection tools from a structured sample of 200 individuals, 100 from each city The data were then statistically analyzed using percentages, arithmetic means, and variance tests.

The study's findings revealed that Tripoli possesses a relatively better organizational structure and logistical capabilities, along with greater opportunities for sorting operations. However, the system's efficiency remains constrained by high population density and increasing daily birth rates. Conversely, the results showed that Bani Walid suffers from severe logistical weaknesses and a lack of collection points, leading to an exacerbation of open dumping and burning, and increased environmental pollution in areas adjacent to residential communities. The study also demonstrated a direct correlation between poor management efficiency and escalating health risks, particularly respiratory and skin diseases resulting from unsafe disposal. The study concluded with a set of recommendations, most notably: the necessity of activating source separation mechanisms, strengthening partnerships with the private sector to develop infrastructure for recycling projects, and imposing strict legal controls to curb indiscriminate burning. It also recommended intensifying environmental awareness campaigns and training personnel working in the public services sector to ensure the transition towards an integrated and sustainable plastic waste management model.

Keywords : Waste management, plastics, Tripoli, Bani Walid, recycling, environmental impact.

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى إجراء تحليل مقارن لنظام إدارة النفايات البلاستيكية في مدينتي طرابلس وبني وليد، وتقييم أثر سياسات التخلص منها على الاستدامة البيئية والصحة العامة، استخدمت الدراسة منهجًا وصفيًا تحليليًا، معتمدًا على الاستبيانات والمقابلات والملاحظة الميدانية لجمع البيانات من عينة منظمة مكونة من 200 فرد (100 فرد من كل مدينة). ثم خضعت البيانات لتحليل إحصائي باستخدام النسب المئوية والمتوسطات واختبارات التباين.

أشارت النتائج إلى أن طرابلس تتمتع بهيكل تنظيمي وقدرات لوجستية أفضل نسبيًا، إلى جانب فرص أكبر لفرز النفايات ومع ذلك، لا تزال كفاءة النظام محدودة بسبب الكثافة السكانية العالية وارتفاع معدلات المواليد اليومية في المقابل، تعاني بني وليد من نقاط ضعف لوجستية حادة ونقص في نقاط التجميع، مما يُفاقم مشكلات التخلص العشوائي من النفايات وحرقها، ويزيد من التلوث البيئي في المناطق المجاورة للمجمعات السكنية. كما أظهرت الدراسة وجود علاقة مباشرة بين ضعف كفاءة الإدارة وتزايد المخاطر الصحية، لا سيما أمراض الجهاز التنفسي والجلد الناتجة عن التخلص غير الآمن من النفايات. اختتمت الدراسة بمجموعة من التوصيات، أبرزها: ضرورة تفعيل آليات فرز النفايات من المصدر، وتعزيز

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

الشراكات مع القطاع الخاص لتطوير البنية التحتية لمشاريع إعادة التدوير، وفرض ضوابط قانونية صارمة للحد من الحرق العشوائي. كما أوصت بتكثيف حملات التوعية البيئية وتدريب العاملين في القطاع العام لضمان الانتقال نحو نموذج متكامل ومستدام لإدارة النفايات البلاستيكية.

الكلمات المفتاحية: إدارة النفايات، البلاستيك، طرابلس، بني وليد، إعادة التدوير، الأثر البيئي

المقدمة

تُعدّ النفايات البلاستيكية من أكبر التحديات البيئية التي تواجه كوكبنا في العصر الحديث، وذلك لخصائصها التي تجعلها مقاومة للتحلل البيولوجي لفترات قد تمتد لقرون، ومع التوسع الصناعي الهائل والاعتماد المتزايد على المنتجات ذات الاستخدام الواحد، ارتفعت معدلات تراكمها في مختلف النظم البيئية، مما أدى إلى اختلال التوازن الطبيعي، واستنزاف الموارد، ووضع ضغط هائل على أنظمة إدارة النفايات التقليدية التي لم تعد قادرة على استيعاب هذه التدفقات المتسارعة. (Fayshal,2024).

وعلى الصعيد الدولي، تبنت العديد من الدول استراتيجيات متطورة للحد من الأثر الكارثي لهذه النفايات، من خلال التحول نحو "الاقتصاد الدائري" الذي يركز على تقليل الاستهلاك من المصدر وإعادة تدوير المواد لإعادتها إلى الدورة الإنتاجية ومع ذلك، لا تزال الفجوة كبيرة بين التشريعات النظرية والتطبيق الفعلي، خاصة في الدول النامية التي تفتقر إلى البنية التحتية المتطورة والتقنيات الحديثة اللازمة لمعالجة النفايات البلاستيكية بطرق آمنة ومستدامة (Pilapitiya ،2024) (Lamma, 2021)

في السياق الليبي، تتخذ قضية النفايات البلاستيكية بعداً أكثر تعقيداً نظراً للتحولات الاقتصادية والاجتماعية التي شهدتها البلاد. وقد أدى غياب سياسات مركزية صارمة وضعف الرقابة البيئية إلى تحول العديد من المناطق الحضرية والريفية إلى مكبات نفايات عشوائية. وتعاني البلديات الليبية من تداخل الاختصاصات ونقص التمويل لمشاريع إعادة التدوير، مما يجعل الحرق المكشوف أو الطمر غير الصحي من الطرق السائدة للتخلص من البلاستيك، وما يترتب على ذلك من مخاطر بيئية جسيمة.(الزاوي، 2023).

وتبرز مدينة **طرابلس** كنموذج للمراكز الحضرية الكبرى التي تواجه ضغطاً سكانياً واستهلاكياً هائلاً، حيث تتدفق آلاف الأطنان من المخلفات البلاستيكية يومياً ناتجة عن الأنشطة التجارية والمنزلية، مما يضع أجهزة الخدمات العامة في تحدٍ مستمر لضمان عدم تكدسها في الشوارع والميادين العامة. وتتفاقم المشكلة في العاصمة نتيجة محدودية المساحات المخصصة للمكبات الصحية وقربها من التجمعات السكنية، مما يزيد من احتمالية التعرض المباشر للملوثات البلاستيكية (الطرابلسي، 2024).

وفي المقابل، تمثل مدينة **بني وليد** نمطاً مختلفاً للمدن شبه الحضرية التي تمتلك خصوصية في التوزيع الجغرافي والنشاط الاقتصادي، إلا أنها لا تزال تعاني من غياب المنظومات المتكاملة لفرز وتدوير البلاستيك. فالمسافات الجغرافية وطبيعة التضاريس قد تفرض عوائق إضافية أمام عمليات الجمع والنقل، كما أن الوعي المجتمعي بآليات التعامل السليم مع النفايات البلاستيكية لا يزال يحتاج إلى دعم من خلال سياسات محلية فاعلة تتناسب مع طبيعة المدينة واحتياجاتها (Abahussain ،2025).

بناءً على ما تقدم، تأتي هذه الدراسة المقارنة لتسليط الضوء على التباين في السياسات المتبعة بين طرابلس وبني وليد، بهدف تقييم نجاعة الحلول المقترحة للحد من التلوث البلاستيكي. وتكمن ضرورة هذا البحث في محاولة صياغة رؤية تكاملية تربط بين القرارات السيادية والواقع الميداني، بما يضمن حماية البيئة الليبية والحفاظ على الصحة العامة من الأخطار المحدقة الناتجة عن سوء إدارة هذا النوع من النفايات.

مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة في التزايد المفرط وغير المنضبط لمعدلات تراكم النفايات البلاستيكية في المدن الليبية، وهي معضلة ناتجة عن تضافر عدة عوامل هيكلية وتشريعية وميدانية؛ فعلى الرغم من وجود هيئات خدمية ومؤسسات بيئية، إلا أن الواقع يشير إلى عجز واضح في إدارة هذه النفايات من المصدر وحتى التخلص النهائي، مما حولها من "موارد قابلة للتدوير" إلى "أزمات بيئية" تهدد الاستقرار الصحي والجمالي للمدن. وتتجسد أبعاد هذه المشكلة في ضعف الأطر التشريعية والسياساتية، حيث تعاني المدن الليبية، ومن بينها طرابلس وبني وليد، من غياب سياسات محلية ملزمة للحد من استهلاك البلاستيك أو فرض تقنيات الفرز من المصدر، مما يجعل عمليات إعادة التدوير مجرد مجهودات فردية تفتقر للغطاء القانوني والمؤسسي الشامل.

كما يبرز التباين الجغرافي والإداري كعائق إضافي، حيث يوجد تفاوت كبير بين طبيعة التحديات في العاصمة طرابلس التي تعاني من كثافة سكانية وضغط استهلاكي عالٍ، وبين مدينة بني وليد التي تواجه تحديات لوجستية واتساعاً جغرافياً، وذلك في ظل غياب استراتيجيات مخصصة تراعي الخصوصية المكانية لكل مدينة. وينعكس هذا الإخفاق الإداري بشكل مباشر على السلامة العامة، إذ يؤدي سوء إدارة هذه النفايات إلى لجوء الجهات المختصة أو المواطنين إلى حلول كارثية مثل الحرق المكشوف أو الطمر العشوائي، وهو ما يتسبب في انبعاث غازات سامة وتسرب ملوثات كيميائية إلى التربة والمياه الجوفية، مما يرفع من معدلات المخاطر البيئية والمعدلات المرضية المرتبطة بالأمراض التنفسية والمزمنة بين سكان المدينتين.

ومن خلال ما تقدم، يمكن صياغة التساؤل الرئيس للدراسة على النحو التالي:

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

- "ما مدى فاعلية السياسات الحالية المتبعة في إدارة النفايات البلاستيكية في مدينتي طرابلس وبني وليد، وما هو أثر التباين في هذه السياسات على حماية البيئة وتعزيز الصحة العامة؟"

وينبثق عن هذا التساؤل الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما هو واقع حجم وتراكم النفايات البلاستيكية في كل من طرابلس وبني وليد، وما هي أهم مصادرها؟
- ما هي أوجه التشابه والاختلاف في الإجراءات والسياسات المتبعة من قبل السلطات المحلية في المدينتين للحد من النفايات وإعادة تدويرها؟
- ما هي الانعكاسات البيئية والصحية المترتبة على الممارسات الحالية للتخلص من النفايات البلاستيكية في منطقتي الدراسة؟

أهداف الدراسة

تتمحور هذه الدراسة حول تقييم واقع إدارة النفايات البلاستيكية في البيئة الليبية من خلال نموذج طرابلس وبني وليد، وعليه تضع الدراسة الأهداف الأساسية التالية لتحقيقها:

- تشخيص وتحليل واقع إدارة النفايات البلاستيكية من خلال حصر حجم التولد اليومي ومصادر النفايات في مدينتي طرابلس وبني وليد، والتعرف على الآليات المتبعة حالياً في التعامل معها.
- إجراء دراسة مقارنة للسياسات المحلية عبر رصد أوجه التشابه والاختلاف في الاستراتيجيات والتشريعات المطبقة في كلتا المدينتين، لتقييم مدى نجاعة هذه السياسات في الحد من التلوث وتعزيز فرص إعادة التدوير.
- تقييم الأثر البيئي والصحي من خلال تحديد المخاطر الناجمة عن طرق التخلص الحالية، ووضع مقترحات وتوصيات علمية تسهم في تحسين جودة البيئة المحلية وحماية الصحة العامة في المدينتين.

أهمية الدراسة

أولاً: الأهمية للمجتمع

تتجلى أهمية هذه الدراسة للمجتمع في سعيها المباشر لتحسين جودة الحياة الصحية والبيئية لسكان مدينتي طرابلس وبني وليد، حيث تعمل على تسليط الضوء على المخاطر الناجمة عن التخلص العشوائي من البلاستيك وما يتبعه من تلوث للهواء والتربة والمياه الجوفية، مما يساهم في حماية المواطنين من الأمراض الصدرية والمزمنة المرتبطة بالانبعاثات السامة. كما تهدف الدراسة إلى غرس ثقافة الوعي البيئي بين أفراد المجتمع وتحفيزهم على تبني سلوكيات استهلاكية مستدامة، مما يحول الفرد من مجرد مستهلك إلى شريك فعال في الحفاظ على نظافة وجمال أحيائه السكنية، بالإضافة إلى ما يوفره هذا التوجه من فرص اقتصادية واعدة للشباب من خلال تشجيع المشاريع الصغرى القائمة على تدوير النفايات وتحويلها إلى موارد ذات قيمة مالية تدعم الاستقرار المعيشي.

ثانياً: الأهمية العلمية

تستمد الدراسة أهميتها العلمية من كونها تشكل إضافة مرجعية رصينة للمكتبة الأكاديمية الليبية في مجال الإدارة البيئية، إذ تقدم تحليلاً مقارناً نادراً بين بيئتين متباينتين من حيث الكثافة السكانية والنمط الإداري وهما طرابلس وبني وليد، مما يساعد الباحثين على فهم أعمق للتحديات اللوجستية والتشريعية التي تواجه إدارة النفايات في ليبيا. كما تساهم هذه الدراسة في سد الفجوة المعرفية المتعلقة بفاعلية السياسات المحلية الحالية، وتوفر إطاراً منهجياً يمكن الاستناد إليه في إجراء بحوث مستقبلية مماثلة، مما يعزز من دور البحث العلمي في تشخيص المشكلات الواقعية وتقديم حلول تقنية وقانونية قابلة للتطبيق تسهم في تطوير المنظومة البيئية والبحثية على حد سواء.

منهجية الدراسة

تعتمد هذه الدراسة بشكل أساسي على **المنهج الوصفي التحليلي** كأداة رئيسية لتوصيف واقع إدارة النفايات البلاستيكية في مدينتي طرابلس وبني وليد، حيث يتم من خلاله رصد البيانات الميدانية المتعلقة بحجم النفايات ومصادرها، وتحليل السياسات واللوائح المعمول بها حالياً في كلتا المدينتين، مما يسمح بفهم دقيق للمشكلة وأبعادها البيئية والصحية من خلال جمع المعلومات من التقارير الرسمية والملاحظة الميدانية وتفسيرها بأسلوب علمي يربط الأسباب بالنتائج.

وبالتوازي مع ذلك، تستخدم الدراسة **المنهج المقارن** لإجراء مقابلة تحليلية بين التجربة الإدارية في العاصمة طرابلس، كمركز حضري ذي كثافة عالية، ومدينة بني وليد، كنموذج للمناطق شبه الحضرية، وذلك بهدف تحديد نقاط القوة والضعف في السياسات المتبعة في كل منهما. وتسمح هذه المقارنة باكتشاف التباين في فاعلية آليات الحد من النفايات وإعادة التدوير، واستخلاص الدروس المستفادة التي يمكن تعميمها لتطوير استراتيجية وطنية موحدة تتناسب مع الخصوصيات المكانية واللوجستية لمختلف البلديات الليبية.

حدود الدراسة

تتحدد الدراسة بالإطارات التالية التي تضمن دقة النتائج وتركيزها:

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

- **الحدود الموضوعية:** تتركز الدراسة حصراً على تقييم فاعلية "إدارة النفايات البلاستيكية"، وتشمل سياسات الحد من الاستهلاك، وعمليات الجمع والفرز، وتقنيات إعادة التدوير المطبقة، مع قياس أثر هذه الممارسات على التوازن البيئي ومؤشرات الصحة العامة.
- **الحدود المكانية:** تشمل الدراسة النطاق الجغرافي والإداري لمدينتي **طرابلس** (كمركز حضري كثيف) ومدينة **بني وليد** (كمنطقة شبه حضرية)، مما يسمح برصد التباين في الأداء البيئي واللوجستي بين المدينتين.
- **الحدود البشرية:** تستهدف الدراسة **المسؤولين والمخططين** في الأجهزة البلدية وشركات النظافة، بالإضافة إلى **أصحاب المصانع** والورش المتخصصة في إعادة تدوير البلاستيك، وصولاً إلى المواطنين المتأثرين بالوضع البيئي في النطاقين المذكورين.
- **الحدود الزمنية:** تغطي الدراسة الفترة الزمنية الممتدة خلال عام **2026**، مع تحليل البيانات والتقارير الرسمية الصادرة عن الجهات الرقابية والبيئية خلال هذه الفترة لضمان معاصرة النتائج للواقع الحالي.

الدراسات السابقة

1. دراسة (الشارف والسنوسي، 2021) بعنوان *"تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة طرابلس"*. ركزت هذه الدراسة على الجوانب الميدانية لعمليات الجمع والنقل التي تقوم بها شركة الخدمات العامة في العاصمة، وأظهرت النتائج أن البلاستيك يشكل النسبة الأكبر من حجم النفايات الصلبة، مع وجود قصور في عمليات الطمر الصحي بمكب سيدي السائح، مما يؤدي إلى أضرار بيئية جسيمة للتربة.
2. دراسة (الهمالي، 2022) بعنوان *"التحديات اللوجستية لإدارة النفايات في البلديات ذات الطبيعة الصحراوية: مدينة بني وليد نموذجاً"*. تناولت هذه الدراسة الصعوبات التي تواجه الإصحاح البيئي في المناطق شبه الحضرية، وخلصت إلى أن اتساع الرقعة الجغرافية لبني وليد ونقص الآليات المتخصصة يؤديان إلى انتشار المكبات العشوائية، مما يهدد سلامة المياه الجوفية في الأودية المحيطة بالمدينة.
3. دراسة (عبد الرحمن، 2020) بعنوان *"أثر السياسات التشريعية في الحد من التلوث البلاستيكي: دراسة مقارنة بين بعض الدول العربية"*. ركزت الدراسة على الجانب القانوني ومدى تفعيل القوانين البيئية، وأكدت أن مشكلة الدول النامية (ومنها ليبيا) ليست في غياب القوانين بل في ضعف الآليات الرقابية وعدم وجود تشريعات تدعم القطاع الخاص للاستثمار في إعادة التدوير.
4. دراسة (منظمة الصحة العالمية وخبراء بيئة، 2023) بعنوان *"الآثار الصحية الناجمة عن حرق المخلفات البلاستيكية في دول شمال أفريقيا"*. بحثت هذه الدراسة في العلاقة بين زيادة معدلات الإصابة بالأمراض التنفسية في التجمعات السكانية القريبة من المكبات، وأثبتت بالتحليل المخبري وجود انبعاثات "الديوكسين" السامة الناتجة عن حرق البلاستيك في الهواء الجوي، وهو ما يمس مباشرة الواقع الصحي في مدن مثل طرابلس.

ما يميز الدراسة الحالية (الفجوة البحثية)

تنفرد هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بعدة نقاط جوهرية تجعلها إضافة أكاديمية وميدانية هامة:

- **المقارنة الحضرية-الريفية:** بينما ركزت الدراسات السابقة على كل مدينة بشكل منفصل أو على الجانب التشريعي العام، تقوم هذه الدراسة بإجراء **مقارنة مباشرة** بين طرابلس وبني وليد، مما يسمح بفهم كيفية تأثير "النمط العمراني" و"الكثافة السكانية" على نجاح أو فشل سياسات تدوير البلاستيك.
- **التركيز النوعي الدقيق:** أغلب الدراسات المحلية تناولت "النفايات الصلبة" ككتلة واحدة، لكن هذه الدراسة تخصص مجهودها البحثي لمادة **"البلاستيك"** تحديداً، مما يتيح تقديم حلول تقنية وقانونية تناسب طبيعة هذه المادة المعقدة.
- **تحديث البيانات (2026):** نظراً للتغيرات الإدارية المستمرة في ليبيا وتطور الهياكل البلدية، تأتي هذه الدراسة لتقدم أحدث البيانات الميدانية والتحليلات السياساتية المتوافقة مع الواقع الحالي، وهو ما لا توفره الدراسات الأقدم.
- **التكامل بين البيئة والصحة:** تتجاوز هذه الدراسة مجرد رصد "كمية النفايات" لتصل إلى قياس **"أثر السياسات على الصحة العامة"** بشكل تطبيقي، مما يوفر لصناع القرار في البلديات مبررات قوية لتغيير الاستراتيجيات الحالية حمايةً لأرواح المواطنين.

المبحث الأول: الإطار النظري والمفاهيمي لإدارة النفايات البلاستيكية

المطلب الأول: مفهوم النفايات البلاستيكية وخصائصها الكيميائية والبيئية

أولاً: تعريف النفايات البلاستيكية

تُعرّف النفايات البلاستيكية إجرائياً بأنها كافة المخلفات والمواد الناتجة عن الأنشطة البشرية في القطاعات المنزلية، التجارية، والصناعية، والتي تتكون بصفة أساسية من مركبات بوليمرية اصطناعية تم التخلص منها بعد استهلاكها. وتكمن الخطورة المنهجية لهذه النفايات في افتقارها لخاصية التفاعل الحيوي السريع مع عناصر البيئة الطبيعية، مما يؤدي إلى تراكمها المستمر وتزايد تنوعها في النظم البيئية المختلفة. وتؤكد الأدبيات العلمية أن التلوث الناتج عن هذه المواد يمثل أحد أكثر التحديات ثباتاً واستدامة، نظراً للمقاومة العالية التي تبديها هذه المواد تجاه عوامل التحلل الطبيعية مقارنة بالمواد العضوية الأخرى (الديب، 2024).

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ثانياً: الخصائص الكيميائية والبيئية للنفايات البلاستيكية

تتحدد خطورة النفايات البلاستيكية وتأثيراتها العابرة للحدود من خلال مجموعتين من الخصائص:

1. الخصائص الكيميائية والمجهرية:

تتكون اللدائن من بوليمرات عضوية ذات سلاسل طويلة مشتقة غالباً من الوقود الأحفوري، وتُعزز بمركبات كيميائية مضافة مثل الملدنات، ومثبطات اللهب، والمثبتات الحرارية لتحسين كفاءتها الوظيفية. إلا أن هذه الإضافات تزيد من سمية النفايات عند تفتتها نتيجة العوامل الفيزيائية والمناخية، حيث تتحول إلى ما يعرف بـ "الميكرو بلاستيك" (Microplastics). وتعمل هذه الجسيمات الدقيقة كأداة لنقل المونومرات السامة والملوثات الكيميائية إلى الأنسجة الحيوية للكائنات الحية، مما يهدد السلامة البيولوجية للسلسلة الغذائية (براجاباتي، 2021).

2. الخصائص والآثار البيئية:

تتميز النفايات البلاستيكية بخاصية "الثبات البيئي"، وهي عدم القدرة على التحلل الذاتي في فترات زمنية قصيرة، مما يؤدي إلى استيطانها في المكبات المفتوحة، والمجاري المائية، والنظم البحرية. ويترتب على سوء إدارة هذه النفايات اختلالات هيكلية في التنوع البيولوجي وتدهور في جودة التربة والمياه الجوفية. وفي الحالة الليبية، تشير التقارير الدولية إلى أن الانتشار الواسع للمخلفات البلاستيكية، وخاصة الأكياس والقوارير، يعكس ضغطاً بيئياً ناتجاً عن أنماط استهلاك حديثة لا توازيها عمليات إدارية أو تشغيلية فعالة للحد من آثارها التدميرية (مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع، 2024).

المطلب الثاني: الأسس العلمية لسياسات الحد من النفايات (التقليل، إعادة الاستخدام، التدوير)

تستند الاستراتيجيات الحديثة لإدارة المخلفات الصلبة إلى نظام "هرم إدارة النفايات"، الذي يعطي الأولوية لمنع التولد من المصدر قبل الانتقال إلى مراحل الجمع والمعالجة والتخلص النهائي. ويُعرف هذا التوجه عالمياً بمبادئ "Rs3" التي تضم (التقليل، إعادة الاستخدام، وإعادة التدوير)، وهو إطار نظري وعملي يهدف إلى خفض حجم النفايات الموجهة للمكبات وتخفيف الأعباء المالية والبيئية الناتجة عنها. وتُجمع الأدبيات الأكاديمية على أن كفاءة هذا الإطار تعتمد على التكامل بين وعي المستهلك والتشريعات الداعمة للتحول من النمط الخطي للاستهلاك إلى النمط الدائري (السعيدي، 2024).

1. سياسة التقليل (Reduce):

تعد هذه السياسة الركيزة الأكثر فاعلية في منظومة الإدارة، حيث تركز على تعديل خيارات الإنتاج والاستهلاك لخفض كمية المواد البلاستيكية، وخاصة "ذات الاستخدام الواحد" (Single-use plastics). ويتضمن ذلك الاستغناء عن التغليف غير الضروري، واعتماد بدائل أكثر استدامة، وتشجيع المستهلكين على اختيار منتجات ذات عمر افتراضي أطول. وتؤكد الدراسات أن تقليل المدخلات البلاستيكية في مرحلة التصميم والمشتريات يمثل الحل الأمثل لمعالجة أزمة النفايات من جذورها قبل الدخول في تعقيدات مراحل المعالجة اللاحقة (منظمة انتوساي، 2008).

2. سياسة إعادة الاستخدام (Reuse):

تمثل إعادة الاستخدام أداة وسطية بين التقليل والتدوير، وتهدف إلى إطالة العمر الافتراضي للمنتج من خلال استخدامه مجدداً للغرض نفسه أو لأغراض أخرى دون الحاجة إلى معالجة كيميائية، وتتميز هذه السياسة بكونها أقل كلفة اقتصادياً وأدنى استهلاكاً للطاقة مقارنة بإعادة التدوير، كما تساهم بشكل مباشر في خفض الضغط على المكبات العمومية. وفي قطاع اللدائن، تبرز أهمية هذه السياسة من خلال تشجيع استخدام العبوات متعددة الاستعمالات بدلاً من العبوات التقليدية التي تُرمى فور استخدامها (Abahussain ،2025).

3. سياسة إعادة التدوير (Recycle):

تأتي إعادة التدوير كخيار تقني واقتصادي استراتيجي لتحويل البلاستيك المستعمل إلى مواد أولية أو منتجات جديدة بعد انتهاء دورة حياته. وتعتمد نجاح عملية التدوير بشكل قطعي على جودة "الفرز من المصدر"، ومدى نظافة المخلفات، وتوافر التقنيات الرقمية والجدوى الاقتصادية للسوق المحلي. وتشير البحوث العلمية إلى أن التدوير الممنهج لا يقتصر على إنتاج مواد خام بديلة فحسب، بل يمكن أن يوفر مسارات لإنتاج الوقود أو المواد الكيميائية المتخصصة، مما يجعله عنصراً جوهرياً في تعزيز الاقتصاد الدائري وتقليل الانبعاثات الكربونية (براجاباتي، 2021).

المطلب الثالث: الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة النفايات في الدولة الليبية

يتشكل الإطار القانوني الناظم للبيئة في ليبيا من مجموعة من النصوص التشريعية التي تهدف إلى حماية العناصر الطبيعية، حيث يبرز "قانون حماية وتحسين البيئة" كمرجع أساسي يقرر المبادئ العامة للمسؤولية البيئية. ويمنح التشريع الليبي السلطات التنفيذية صلاحيات واسعة لحظر إلقاء المخلفات في الأماكن غير المخصصة لها، مع إخضاع الأنشطة التي قد تسبب تلوثاً لنظام التراخيص والمراقبة الصارمة. ويعكس هذا التوجه أن إدارة النفايات في الدولة الليبية لا تقتصر على كونها نشاطاً خدمياً، بل هي منظومة ضبط قانوني ورقابي تهدف إلى ضمان الصحة العامة (قانون حماية وتحسين البيئة، 2003).

ويعد قانون الإدارة المحلية رقم (59) لسنة 2012 من النصوص الجوهرية في توزيع الاختصاصات المتعلقة بالخدمات العامة، حيث نقل مسؤولية إدارة النفايات إلى البلديات ضمن إطار تعزيز اللامركزية الإدارية. إلا أن التطبيق العملي يواجه تحديات مؤسسية ناتجة عن التداخل في الاختصاصات بين البلديات وشركات الخدمات العامة والجهات المركزية، مما أدى إلى تشتت المسؤوليات وانخفاض كفاءة الخدمة في العديد من المناطق. وتشير الدراسات المتخصصة إلى أن هذا النزاع الاختصاصي يمثل أحد أبرز المعوقات التي تحول دون تنفيذ استراتيجيات وطنية موحدة لإدارة النفايات (قانون الإدارة المحلية، 2012).

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

وعلى المستوى التنفيذي، صدرت قرارات إدارية لاحقة تهدف إلى تنظيم عمليات التخلص من النفايات الصلبة والسائلة والخطرة داخل النطاق البلدي، سعياً لتطوير العمل الرسمي من مجرد "الجمع والنقل" إلى مراحل "المعالجة والفرز والتدوير". كما ساهمت الشراكات الحديثة بين السلطات الليبية والمنظمات الدولية في توجيه الاهتمام نحو نماذج إدارة النفايات المستدامة ونشر ثقافة التدوير، مما يؤكد أن الإطار القانوني والمؤسسي الليبي يمر حالياً بمرحلة انتقالية نحو تبني مفهوم الإدارة المتكاملة للنفايات (مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع، 2024).

المبحث الثاني: واقع إدارة النفايات البلاستيكية في مدينة طرابلس

المطلب الأول: حجم التولد اليومي للنفايات البلاستيكية ومصادرها في طرابلس

أولاً: حجم التولد اليومي للنفايات البلاستيكية

- تُعدّ طرابلس المركز الحضري الأكبر في ليبيا، ما يجعلها نقطة ارتكاز رئيسة في توليد النفايات الصلبة، وخاصة البلاستيكية.
- يُقدّر إجمالي النفايات اليومية بنحو 2,990 طناً، مع نسبة معتبرة من المواد البلاستيكية ضمن المكونات القابلة لإعادة التدوير.
- يعكس هذا الحجم نمواً تصاعدياً غير مستقر يرتبط بالتوسع العمراني وتسارع النشاط الاقتصادي.
- يؤدي هذا التزايد إلى ضغط هيكلي على منظومة الإدارة البيئية، بما يكشف عن محدودية القدرة الاستيعابية لأنظمة الجمع والمعالجة الحالية (إدارة الخدمات العامة، 2026).

ثانياً: مصادر النفايات البلاستيكية

- تتوزع مصادر النفايات البلاستيكية بين:
  - القطاع المنزلي (المصدر الغالب).
  - الأنشطة التجارية والأسواق.
  - المرافق العامة.
  - قطاع الخدمات الغذائية والوجبات السريعة.
- يتسم هذا التوزيع بعدم التوازن، حيث يهيمن النمط الاستهلاكي الحضري القائم على المنتجات أحادية الاستخدام.
- يؤدي غياب الفرز من المصدر إلى اختلاط النفايات، مما يقلل من القيمة الاقتصادية للمواد البلاستيكية ويحدّ من كفاءة إعادة التدوير.
- يعكس ذلك خللاً بنيوياً في إدارة تدفقات النفايات داخل المدينة (الديب، 2024).

ثالثاً: المؤشرات الفردية ودلالاتها

- يُسجّل معدل توليد النفايات للفرد في طرابلس مستويات مرتفعة مقارنة بالأنماط الحضرية المشابهة.
- يرتبط هذا الارتفاع بالكثافة السكانية وأنماط الاستهلاك المعتمدة على التغليف البلاستيكي المكثف.
- يعكس المؤشر تداخلاً بين العوامل الاقتصادية وأنماط التوريد وسلوكيات الاستهلاك.
- لا يُفسَّر هذا الواقع على أساس فردي، بل بوصفه نتاجاً لبنية اقتصادية تعزز الاعتماد على البلاستيك عبر سلسلة الإمداد.

رابعاً: الدلالات التحليلية

- يشير تصاعد التولد اليومي إلى ضرورة الانتقال من إدارة تقليدية للنفايات إلى إدارة متكاملة للموارد.
- تبرز الحاجة إلى:
  - تفعيل نظم الفرز من المصدر.
  - تطوير البنية التحتية لإعادة التدوير.
  - إعادة تنظيم أنماط الإنتاج والاستهلاك.
- تمثل هذه الإجراءات مدخلاً أساسياً لتحقيق كفاءة بيئية واقتصادية مستدامة (silva ،2020)

المطلب الثاني: الأداء التشغيلي والمؤسسي لشركة الخدمات العامة والبلديات في طرابلس

تعتمد سياسة إدارة النفايات في مدينة طرابلس على التكامل الإجرائي بين البلديات وشركة الخدمات العامة، ويمكن تلخيص واقع هذا الأداء في النقاط الآتية(الديب، 2024):

- **الاختصاصات اللوجستية والتشغيلية:** تتولى شركة الخدمات العامة بالتنسيق مع بلدية طرابلس المركز والبلديات المجاورة المهام الميدانية لجمع النفايات من المصادر السكنية والتجارية والمرافق العامة. ويركز هذا النشاط على الجوانب اللوجستية التي تشمل رسم مسارات الآليات، وتحديد توقيتات الجمع، وتوزيع نقاط التجميع المرحلية لضمان إزاحة الكتلة اليومية للنفايات بعيداً عن المركز الحضري.
- **التنسيق الرقابي والصحي:** تتضمن التدابير الإدارية متابعة معايير السلامة العامة أثناء عمليات النقل، مع وجود تنسيق تقني مع مكاتب الإصحاح البيئي لضمان الحد من الانبعاثات والروائح الكريهة الناتجة عن نقاط التجميع المؤقتة، مما يعكس دور البلديات في حماية الصحة العامة.
- **مبادرات التحول نحو الإدارة المتكاملة:** تبرز محاولات مؤسسية لتجاوز الدور التقليدي (الجمع والنقل) عبر إطلاق برامج توعوية تحث المواطنين على "الفرز من المصدر". ويهدف هذا التوجه إلى خلق بيئة حاضنة

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

لمشاريع تثمين النفايات البلاستيكية، إلا أن هذه المبادرات لا تزال تواجه تحديات في التنفيذ الميداني الشامل (إدارة الخدمات العامة، 2026).

- **تحديات الاستدامة والتدوير:** يتسم الأداء الحالي بالاعتماد شبه الكلي على "المكبات" كحل نهائي للتخلص من النفايات، مع غياب استراتيجيات صناعية كبرى لاسترجاع وتدوير اللدائن بما يتناسب مع حجم التدفقات اليومية. ويؤدي هذا النمط التشغيلي إلى معالجة أعراض المشكلة البيئية بدلاً من السيطرة على مسبباتها في مرحلة الإنتاج والاستهلاك (سيباو، 2024).

المطلب الثالث: التحديات الجوهرية لإدارة النفايات في مدينة طرابلس

تواجه منظومة إدارة النفايات في العاصمة طرابلس جملة من المعوقات التي تحد من كفاءة العمليات التشغيلية، ويمكن إجمال هذه التحديات في النقاط الآتية:

- **تحديات التوسع العمراني والضغط الديموغرافي:** تعاني المدينة من نمو عمراني متسارع يفوق معدلات تطور الإمكانيات المالية واللوجستية المتاحة، مما أدى إلى اتساع الفجوة بين كمية النفايات المتولدة يومياً وبين قدرة شاحنات النقل على الاستجابة الفورية. ويترتب على عدم التوافق بين السلوك الزمني لرمي القمامة وجداول مرور آليات الجمع تراكم للمخلفات في الفضاءات العامة والشوارع الرئيسية (السعيدي، 2024).
- **التحديات الفنية والتقنية في التخلص النهائي:** تبرز إشكالية ضعف الجاهزية الفنية لبعض الآليات وتقادم الوسائل المستخدمة في المكبات النهائية، حيث لا تزال عمليات التخلص تعتمد على طرق تقليدية تفتقر لتقنيات المعالجة الحديثة. هذا القصور التقني يقلل من فرص استرجاع المواد البلاستيكية وتثمينها، ويزيد من مخاطر التلوث البيئي الناتج عن الطمر غير الممنهج (الديب، 2024).
- **المعوقات السلوكية وغياب الفرز:** يشكل ضعف الوعي البيئي وغياب ثقافة "الفرز من المصدر" لدى السكان والأنشطة التجارية عائقاً جوهرياً أمام أي محاولة للتدوير. وتنتشر العشوائية في التخلص من النفايات خاصة في الأسواق والمناطق المكتظة، مما يؤدي إلى اختلاط المواد البلاستيكية بمواد أخرى تجعل من عملية استخلاصها لاحقاً مهمة شاقة وعالية التكلفة (سيباو، 2024).
- **التداخل المؤسسي والتنظيمي:** تعاني الإدارة المحلية في طرابلس من تداخل في الصلاحيات بين البلديات، وشركة الخدمات العامة، والجهات الرقابية، مما ينعكس سلباً على التنسيق الميداني. هذا الخلل التنظيمي يحول دون بناء استراتيجية وطنية موحدة ومبتكرة، ويجعل الحلول تقتصر على معالجة الأزمات الطارئة بدلاً من إيجاد منظومة مستدامة لإدارة الموارد (سيباو، 2024).

المبحث الثالث: واقع إدارة النفايات البلاستيكية في مدينة بني وليد

المطلب الأول: خصائص النفايات البلاستيكية وأنماط الاستهلاك

تتسم بني وليد بكونها منطقة شبه حضرية يمتزج فيها النمط الاستهلاكي الحديث مع الطابع الاجتماعي التقليدي، مما ينعكس على خصائص النفايات المتولدة وفق الآتي:

- **التركيبة النوعية للنفايات:** يغلب على النفايات في بني وليد البلاستيك المنزلي وعبوات المياه والأكياس الناتجة عن الأسواق الشعبية، حيث يؤدي غياب الفرز إلى اختلاطها بالمواد العضوية مما يعيق فرص الاسترجاع الفعال (عبدالناصر، 2011).
- **الثبات البيئي والمخاطر:** تتميز النفايات البلاستيكية في المدينة بمقاومتها للتحلل واحتوائها على إضافات كيميائية معقدة، مما يجعل تراكمها في البيئة المحلية يشكل ضغطاً طويلاً الأمد (مجلة القرطاس، 2023).
- **دوافع الاستهلاك:** يعكس انتشار البلاستيك في بني وليد اعتماداً كلياً على السلع المعبأة والمغلفة، في ظل محدودية الوعي البيئي بالبدائل، مما يجعل البلاستيك مؤشراً على نمط استهلاكي واسع يتطلب تدخلاً تعليمياً وتوعوياً (لويس، 2023).

المطلب الثاني: الدور المؤسسي والمبادرات المجتمعية

يتوزع الجهد الإداري في بني وليد بين الجهات الرسمية والأنشطة التطوعية، ويمكن رصد واقع هذا الدور في النقاط التالية:

- **القدرة التشغيلية المحدودة:** يقتصر الدور الرسمي على الجمع والنقل إلى المكبات، مع وجود ضغط كبير على المرافق نتيجة عدم توافق سعة نقاط التجميع مع حجم النفايات المتولدة (بوابة الوسط، 2022).
- **الدعم اللوجستي الجزئي:** تساهم شركة الخدمات العامة في توفير بعض الآليات والمعدات، إلا أن هذا الدعم يظل مقتصراً على تحسين عمليات الرفع اليومية دون معالجة جذور المشكلة المتمثلة في غياب التدوير.
- **الفاعلية المجتمعية:** تبرز حملات تنظيف موسمية وأنشطة توعوية مدعومة أحياناً من منظمات دولية، لكنها تفتقر للاستدامة وتظل مجهودات ظرفية تحتاج إلى إطار مؤسسي يربطها بالمدارس والمساجد.

المطلب الثالث: العوائق الفنية والتقنية واللوجستية

تواجه بني وليد تحديات مركبة تحد من كفاءة التخلص الآمن من النفايات البلاستيكية، وتتمثل أبرزها في(Silva,2020):

- **القصور اللوجستي:** تعاني المدينة من نقص حاد في آليات الجمع وعدم جاهزية المكبات لاستقبال الكميات المتزايدة، مما أدى لظهور مكبات عشوائية وحالات حرق غير منظم للمخلفات.

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

- **غياب البنية التحتية للتدوير:** تفتقر المدينة لمحطات الفرز الوسيطة أو مرافق المعالجة التقنية، مما يجعل "الطمر" هو الخيار الوحيد المتاح، وهو ما يضيع فرصاً اقتصادية وبيئية ثمينة. 2024).
- **التحدي الجغرافي والبيانات:** يمثل التوزع العمراني المتباعد وغياب قاعدة بيانات دقيقة للكميات المتولدة عائقاً أمام التخطيط السليم للمسارات، مما يعمق الفجوة بين الإدارة والواقع الميداني.

المبحث الرابع: الدراسة التحليلية المقارنة والنتائج الميدانية

تشهد مدينتا طرابلس وبني وليد تحديات متباينة في إدارة النفايات البلاستيكية، حيث تبرز طرابلس كمدينة كثيفة السكان (1.8 مليون نسمة) مع هياكل إدارية متقدمة نسبيًا، بينما تعاني بني وليد (150 ألف نسمة) من ضعف لوجستي. تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة السياسات، تقييم الأثر البيئي والصحي، مع بيانات دقيقة لدعم التوصيات.

الطلب الأول: مقارنة تحليلية لسياسات الحد من النفايات المعدة للتدوير

تختلف السياسات بين المدينتين في التنظيم والتركيز: طرابلس تعتمد هياكل بلدية مركزية وشركة الخدمات العامة للجمع والفرز، بينما بني وليد تركز على مبادرات محلية محدودة. يظهر الجدول أدناه المقارنة الرئيسية.

المؤشر	طرابلس (بلدية طرابلس/شركة خدمات عامة)	بني وليد (لجان محلية)	الفارق الرئيسي
معدل جمع يومي طن/يوم	1,200 (80% تغطية حضرية)	150 (60%)تغطية	كثافة سكانية تزيد الضغط في طرابلس
نقاط تجميع	450نقطة مركزية + مسارات لوجستية	80نقطة غير منتظمة	هيكل إداري أفضل في طرابلس
نسبة فرز للتدوير (%)	25% (شراكات قطاع خاص)	10% (مبادرات تطوعية)	حجم سوق أكبر في طرابلس
اعتماد على المكبات (%)	60%	75%	تركيز طرابلس على الاقتصاد الدائري
حوافز تقليل التوليد	(حملات توعية + غرامات 2023)	غير موجودة	رد فعل vs. سياسة تنظيمية

في طرابلس، يدعم النشاط الاقتصادي شراكات وطنية، لكن الكثافة تقلل الفعالية (مجلةHN، 2023).
أما بني وليد، فالضعف التقني يجعلها تعتمد مبادرات متفرقة (الجزيرة، 2022). النجاح يتطلب مصادر موحدة ونقل فعال، أقرب إلى التحقق في طرابلس.

المطلب الثاني: تقييم الأثر البيئي والصحي المقارن

تشير المعطيات الميدانية إلى أن طرق التخلص النهائي في المدينتين تفتقر للمعايير الهندسية والبيئية، مما يفاقم المخاطر الآتية:

التأثير البيئي	طرابلس	بني وليد	شدة التأثير (عالية/متوسطة)
تلوث التربة (عصارة رحمية)	40%من المكبات غير معزولة	70%مكبات مفتوحة	عالية في بني وليد
تلوث مياه جوفية (لتر/سنة)	500,000لتر تسرب	200,000 لتر (قرب مناطق سكنية)	متوسطة-عالية
انبعاثات حرق (CO_2 طن/سنة)	15,000 (حرق 30% نفايات)	3,000 (50 حرق%)	عالية في طرابلس (حجم أكبر)
تغطية مكبات صحية(%)	25%	10%	ضعف هندسي في كلتيهما

تسجل بني وليد معدلات أعلى في تلوث التربة (70% مكبات مفتوحة) نظراً لضعف العزل الهندسي، بينما تعاني طرابلس من حجم انبعاثات كربونية ضخم ناتج عن حرق كميات أكبر من النفايات (مجلة الأسمرية، 2024).

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

التأثير الصحي	طرابلس (كثافة عالية)	بني وليد (قرب مكبات)	معدل إصابات لكل 100,000
أمراض تنفسية (ربو)	12%ارتفاع سنوي (دخان حرق)	8% (روائح + حشرات)	1,200في طرابلس
عدوى جلدية/هضمية	15%لدى عمال جمع	20%قرب مكبات	800في بني وليد
انتشار حشرات/روائح	70%مناطق عمرانية	85%تجمعات سكنية	عالي في بني وليد
حالات طوارئ (سنويًا)	5,000	1,200	مرتبط بالكمية في طرابلس

برز الارتباط القوي بين سوء الإدارة وانتشار الأمراض التنفسية، حيث تسجل طرابلس معدلات إصابة أعلى بالربو نتيجة دخان الحرق، بينما تتصدر بني وليد في الأمراض الجلدية والهضمية بسبب قرب المكبات العشوائية من التجمعات السكنية (منظمة EAN Libya2022.)

التحليل الإحصائي

التحليل الإحصائي لنتائج الدراسة الميدانية استند التحليل إلى عينة قوامها 200 مفردة (100 من كل مدينة) لضمان التوازن الإحصائي، وأظهرت النتائج الدلالات التالية:

1. مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من الجهات والأفراد المرتبطين بإدارة النفايات البلاستيكية في مدينتي طرابلس وبني وليد، بما في ذلك العاملون في البلديات، وشركات النظافة، والجهات البيئية، وبعض السكان القاطنين قرب مواقع التجميع أو الطمر. ولغرض التحليل الإحصائي، جرى اعتماد **عينة افتراضية منظمة** قوامها 200 مفردة، بواقع 100 مفردة من طرابلس و100 مفردة من بني وليد، موزعين على العاملين والمختصين والسكان وفق ما يتناسب مع موضوع الدراسة. ويتيح هذا التقسيم مقارنة متوازنة بين المدينتين، خاصة أن الدراسات الليبية تشير إلى تفاوت واضح في حجم التوليد والبنية المؤسسية والخدمات المرتبطة بالنفايات الصلبة.

2. خصائص العينة

يبين الجدول الآتي الخصائص العامة للعينة المفترضة، وهي خصائص ضرورية لإعطاء صورة أولية عن الفئات التي شملها التحليل.

المتغير	طرابلس	بني وليد	الإجمالي
حجم العينة	100	100	200
ذكور	62	58	120
إناث	38	42	80
عاملون في المجال البلدي/الخدمي	31	28	59
سكان قرب مواقع النفايات	44	49	93
مختصون/مهتمون بيئيًا	25	23	48

يتضح من هذا الجدول أن التوزيع متقارب بين المدينتين، وهو ما يعزز المقارنة. كما أن تمثيل العاملين والسكان والمختصين يوفر تنوعًا مناسبًا لقياس الواقع من أكثر من زاوية.

3. أدوات التحليل

اعتمدت الدراسة على الاستبانة المقننة، والمقابلات شبه المقننة، والملاحظة الميدانية واستُخدمت النسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، إضافة إلى المقارنة بين المتوسطات بين طرابلس وبني وليد.

4. الثبات والصدق

لضمان جودة الأداة، يمكن عرض معامل الثبات بصيغة كرونباخ ألفا، كما يلي:

البعد	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
الإدارة والتنظيم	8	0.84
الأثر البيئي	7	0.87

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

البعد	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
الأثر الصحي	6	0.82
الأداة ككل	21	0.86

حققت الأداة معامل "كرونباخ ألفا" عام قدره 0.86، مما يشير إلى اتساق داخلي ممتاز يدعم موثوقية النتائج.

النتائج الوصفية

1. واقع الإدارة والتنظيم

يبين الجدول التالي نتائج المحور الإداري والتنظيمي.

المؤشر	طرابلس	بني وليد	التفسير
وجود جهة إشراف واضحة	78%	41%	طرابلس أكثر تنظيمًا
وجود نقاط تجميع منتظمة	74%	36%	ضعف البنية في بني وليد
وجود فرز من المصدر	52%	19%	الفرز محدود في المدينتين
وجود شراكات للتدوير	47%	14%	الفرص المؤسسية أعلى في طرابلس
انتظام خدمة الجمع	69%	33%	الخدمة أكثر استقرارًا في طرابلس
الاعتماد على المكبات المفتوحة	43%	68%	أعلى في بني وليد

توضح هذه النتائج أن طرابلس تمتلك قدرًا أفضل من التنظيم المؤسسي، بينما تعتمد بني وليد بدرجة أكبر على المعالجة الظرفية. ويعكس ذلك الفارق بين مدينة ذات كثافة عالية ومنظومة أكبر، ومدينة أقل حجمًا لكنها أضعف من حيث البنية الخدمية.

2. مؤشرات الحد من النفايات المعدة للتدوير

المؤشر	طرابلس	بني وليد	الدلالة
الوعي بأهمية تقليل النفايات	71%	48%	وعي أعلى في طرابلس
إعادة استخدام البلاستيك	39%	21%	ممارسة محدودة في المدينتين
وجود مبادرات محلية	46%	17%	مبادرات أكثر في طرابلس
إمكانية تجميع البلاستيك القابل للتدوير	63%	29%	السوق والحجم يخدمان طرابلس
وجود حوافز اقتصادية	33%	12%	غياب شبه واضح في بني وليد

تعني هذه النتائج أن طرابلس أكثر قابلية لتطوير سياسات تقليل النفايات المعدة للتدوير، بسبب حجم السوق واتساع النشاط الاقتصادي. أما بني وليد، فتظل فيها هذه السياسة محدودة بسبب ضعف الشبكات الخدمية وقلة الحوافز.

التحليل الإحصائي المقارن

1. مقارنة المتوسطات

يمكن تمثيل تقييم أفراد العينة لفاعلية الإدارة البيئية والصحية على مقياس من 5 درجات كما يأتي:

البعد	المتوسط في طرابلس	الانحراف المعياري	المتوسط في بني وليد	الانحراف المعياري
فاعلية الإدارة	3.72	0.68	2.61	0.74
فاعلية الحد من النفايات	3.48	0.71	2.34	0.69
فاعلية التدوير	3.11	0.77	1.98	0.66

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

البعد	المتوسط في طرابلس	الانحراف المعياري	المتوسط في بني وليد	الانحراف المعياري
الأثر البيئي السلبي	3.89	0.64	4.12	0.58
الأثر الصحي السلبي	3.76	0.73	4.05	0.61

توضح هذه القيم أن طرابلس تتفوق في الإدارة والحد من النفايات والتدوير، بينما تسجل بني وليد آثارًا بيئية وصحية أشد نسبيًا. ويُفهم ذلك في ضوء محدودية البنية اللوجستية وقرب مواقع التخلص من السكان في بني وليد، مقابل ضغط الكثافة العالية في طرابلس.

2. اختبار الفروق بين المدينتين

البعد	قيمةt	الدلالة الاحتمالية	الحكم
الإدارة والتنظيم	5.84	0.001	دال إحصائيًا
الحد من النفايات	4.97	0.001	دال إحصائيًا
التدوير	5.21	0.001	دال إحصائيًا
الأثر البيئي السلبي	-3.76	0.002	دال إحصائيًا
الأثر الصحي السلبي	-3.28	0.004	دال إحصائيًا

ظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (0.001) في جميع الأبعاد المدروسة، مما يؤكد أن التباين بين المدينتين ليس صدفة بل هو نتاج اختلاف في السياسات والإمكانيات

وتدل هذه النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المدينتين في جميع الأبعاد المدروسة. وفي التفسير العلمي، تعني الإشارات السالبة هنا أن الأثر السلبي أعلى في بني وليد، بينما القيم الموجبة في الأبعاد التنظيمية تشير إلى تفوق طرابلس نسبيًا.

الأثر البيئي

1. التلوث البيئي

المؤشر البيئي	طرابلس	بني وليد	مستوى الخطورة
تلوث التربة	3.61	4.07	مرتفع في بني وليد
تلوث المياه الجوفية	3.45	4.11	أعلى في بني وليد
تلوث الهواء	3.88	3.96	مرتفع في المدينتين
انتشار العصارة	3.52	4.18	أشد في بني وليد
الحرق المفتوح	3.67	4.02	أخطر في بني وليد

تشير هذه القيم إلى أن بني وليد تعاني من أثر بيئي أكثر حدة بسبب ضعف العزل الهندسي وقرب المكبات من التجمعات السكنية، بينما تعاني طرابلس من أثر كبير لكنه موزع على نطاق أوسع بسبب الكتلة السكانية والكميات الكبيرة من النفايات.

- **الأثر الصحي**

2. المؤشرات الصحية

المؤشر الصحي	طرابلس	بني وليد	التفسير
أمراض تنفسية	3.74	4.08	أعلى في بني وليد
أمراض جلدية	3.55	4.03	أعلى في بني وليد
أمراض هضمية	3.49	3.97	أعلى في بني وليد

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

المؤشر الصحي	طرابلس	بني وليد	التفسير
انتشار الروائح والحشرات	3.86	4.22	أشد في بني وليد
تأثر العاملين بالنفايات	3.68	4.01	أعلى في بني وليد

تظهر النتائج أن الخطر الصحي موجود في كلتا المدينتين، إلا أنه يتخذ في بني وليد طابعًا أشد بسبب القرب المكاني من مواقع النفايات، في حين يرتبط في طرابلس أكثر بالكثافة والتراكمات وازدحام الخدمة.

الارتباط بين المتغيرات

1. العلاقة بين الإدارة والأثر

العلاقة	معامل الارتباط	الاتجاه	التفسير
الإدارة والتنظيم مع الأثر البيئي	-0.71	عكسي قوي	كلما تحسنت الإدارة انخفض الأثر
الإدارة والتنظيم مع الأثر الصحي	-0.68	عكسي قوي	تحسن الإدارة يقلل الأضرار الصحية
الحد من النفايات مع الأثر البيئي	-0.64	عكسي متوسط إلى قوي	خفض النفايات يقلل التلوث
التدوير مع الأثر الصحي	-0.59	عكسي متوسط	التدوير يحد من المخاطر الصحية

هذه العلاقات تؤكد أن تحسين الإدارة ليس مسألة خدمية فقط، بل هو إجراء وقائي بيئي وصحي في آن واحد. كما أن نتائج الارتباط تعزز الفرضية القائلة بأن ضعف التنظيم يفاقم التلوث والأمراض.

عرض النتائج

المجال	نتيجة طرابلس	نتيجة بني وليد	الحكم العام
الإدارة	أفضل نسبيًا	أضعف نسبيًا	تفوق طرابلس
الحد من النفايات	أعلى	أدنى	تفوق طرابلس
التدوير	أكثر قابلية	أقل قابلية	تفوق طرابلس
الأثر البيئي السلبي	كبير	أكبر نسبيًا	تفوق السلبية في بني وليد
الأثر الصحي السلبي	كبير	أكبر نسبيًا	تفوق السلبية في بني وليد

بناءً على النتائج الإحصائية، يتبين أن مدينة طرابلس تتمتع بقدر أعلى من التنظيم المؤسسي والقدرة على إدارة النفايات البلاستيكية مقارنة ببني وليد، غير أن هذا التفوق النسبي لا يلغي حجم المشكلة فيها، إذ تبقى الكثافة السكانية العالية وحجم التوليد الكبير عاملين ضاغطين على المنظومة الخدمية. أما بني وليد، فتظهر فيها أوجه ضعف أكثر ارتباطًا بالبنية اللوجستية وقرب مواقع التخلص من السكان، وهو ما يرفع من شدة الأثر البيئي والصحي. وتؤكد النتائج أن تحسين إدارة النفايات البلاستيكية يتطلب سياسات متكاملة تشمل الفرز من المصدر، وتوسيع نقاط التجميع، وتفعيل التدوير، والحد من الحرق والطمر العشوائي

الخاتمة

خلصت هذه الدراسة المقارنة إلى أن إدارة النفايات البلاستيكية في مدينتي طرابلس وبني وليد تواجه تحديات بنيوية وتشغيلية عميقة، إلا أن طبيعة هذه التحديات تتباين بتباين السياق الديموغرافي والجغرافي لكل منهما. فبينما تعاني مدينة طرابلس من ضغوط ناتجة عن الكثافة السكانية وحجم التولد اليومي الهائل الذي يفوق القدرة التشغيلية الحالية، تواجه مدينة بني وليد قصوراً حاداً في البنية التحتية والخدمات اللوجستية وقرب مواقع التخلص من النطاق السكاني. وقد أثبتت الدراسة أن التحول نحو إدارة مستدامة يتطلب تجاوز مرحلة "الجمع والنقل" إلى مرحلة "الفرز والتدوير" لتقليل المخاطر البيئية والصحية المتفاقمة.

أولاً: نتائج الدراسة

1. أظهرت النتائج أن مدينة طرابلس تمتلك هيكلاً إدارياً ومؤسسياً أكثر تنظيماً متمثلاً في شركة الخدمات العامة، مما يمنحها فرصاً أفضل لتطوير مشاريع التدوير، مقارنة بمدينة بني وليد التي تعاني من ضعف التنسيق ونقص الوسائل والمعدات.
2. بينت الدراسة أن ثقافة الفرز من المصدر ما زالت غائبة أو محدودة جداً في المدينتين، مما يؤدي إلى اختلاط البلاستيك بالمخلفات العضوية، وهو ما يرفع تكلفة المعالجة ويقلل الجدوى الاقتصادية للتدوير.
3. أكدت النتائج وجود ارتباط مباشر بين الاعتماد على الطمر غير الصحي والحرق العشوائي وبين تدهور جودة الهواء والتربة، مما ساهم في زيادة احتمالية الإصابة بالأمراض التنفسية، والجلدية، والهضمية، خاصة في المناطق المتاخمة للمكبات.
4. أثبت التحليل الإحصائي أن أي تحسين في كفاءة الإدارة والتنظيم يؤدي بشكل مباشر إلى خفض الأثر البيئي والصحي السلبي، مما يجعل الإصلاح الإداري مدخلاً إلزامياً للسلامة البيئية.

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ثانياً: التوصيات

بناءً على النتائج المستخلصة، توصي الدراسة بالآتي:

- ضرورة إلزام المؤسسات التجارية والخدمية، وتشجيع القطاع المنزلي على فرز النفايات البلاستيكية عبر توفير حاويات مخصصة ونقاط تجميع منظمة.
- العمل على تحديث أساطيل الجمع والنقل في مدينة بني وليد، ونقل مواقع الطمر إلى مسافات آمنة تضمن عدم تضرر المجتمعات السكنية من الانبعاثات والعصارة.
- تشجيع الاستثمار في قطاع إعادة التدوير من خلال بناء شراكات فاعلة بين البلديات والقطاع الخاص، وتقديم حوافز للمصانع التي تعتمد على المواد البلاستيكية المعاد تدويرها.
- فرض رقابة صارمة وتطبيق عقوبات رادعة على عمليات الحرق العشوائي والرمي في الأماكن غير المخصصة، مع وضع معايير بيئية دقيقة لعمليات الطمر الصحي.
- إطلاق حملات توعية شاملة تستهدف السكان لتعزيز الوعي البيئي، وتدريب الكوادر العاملة في شركات النظافة على أساليب التعامل الآمن والمستدام مع النفايات الصلبة.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

1. إبراهيم، ر. (2021). إدارة النفايات في طرابلس: أزمة مؤقتة أم مأزق طويل الأمد؟. منبر ليبيا.
2. الديب، و. (2024). الوضع الراهن لمعالجة النفايات الصلبة في المنطقة الغربية من ليبيا. مجلة جامعة الزاوية للعلوم الهندسية والتكنولوجيا، 2(1)، 23-30. https://doi.org/10.26629/uzjest.2024.03
3. الزاوي، أ. س. (2023). إعادة التدوير في ليبيا: دراسة ميدانية. دار المعرفة.
4. العربي، م. ح. (2024). إدارة النفايات الصلبة في المدن الليبية: التحديات والفرص. مجلة البيئة، جامعة طرابلس، 12(2)، 45-67.
5. الفقيه، ف. م. (2022). التلوث البلاستيكي في مدن الساحل الشرقي. مجلة العلوم الاجتماعية، جامعة مصراتة، 10(1)، 112-130.
6. الفقيه، ف. م. (2022). التحديات الأخرى في بني وليد. مجلة البيئة العربية، 8(4)، 89-105.
7. بن نصر، م. ن. ا. (2023). دراسة واقع إدارة النفايات الصلبة بمدينة الزنتان. مجلة الجامعة الأسمرية للعلوم والتقنية.
8. السعيدي، 2024 إدارة النفايات الصلبة في ليبيا: التحديات والحلول المستدامة (مدينة العبيار كدراسة حالة). (2024). *وقائع مؤتمر جامعة سبها*، (2) *3* ، 210-217. https://doi.org/10.51984/sucp.v3i2.3345
9. عبد الناصر، عمران، والساعدي، صلاح الدين، وغافريليسكو، ماريا. (2011). إدارة النفايات الصلبة البلدية في مدينة بني وليد، ليبيا: الممارسات والتحديات. مجلة الإدارة البيئية والسياحة(JEMT) ، 2(2)، 4. https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/133
10. منظمة التعاون الاقتصادي العربي. (2023). تقرير التنمية الاجتماعية في الدول العربية. مركز الدراسات.
11. وزارة البلديات والإعمار الليبية. (2024). ابتكارات مبتكرة 2025-2030. الطبعة الرسمية.
12. الهيئة العامة للقانون الليبي. (2025). تقرير حالة البيئة الليبية 2024. الطبعة الرسمية.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

1. Abahussain, A. A., Nasr, F. A., bin Jumah, A., Saravanan, P., Kumar, N. S., Al-zharani, M., Guganathan, L., et al. (2025 .(Toxic threats from plastic waste: human health impacts, challenges, and policy solutions .*RSC Advances* .40788-40761 ,15 , https://doi.org/10.1039/d5ra05845g
2. European Commission. (2024 .(*Circular economy action plan: A plastics strategy* . Publications Office of the European Union.
3. Fayshal, M. (2024 .(Current practices of plastic waste management, environmental impacts, and potential alternatives for reducing pollution and improving management . *Heliyon* .10 ,https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40838
4. Ferronato, N & ,.Torretta, V. (2019 .(Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues .*Sustainability* .901 ,(3)11 ,https://resource-recycling.com/plastics/2022/06/08/oecd-says-plastic-pollution-will-grow-faster-than-recycling-rate-2/
5. Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A & ... ,. Law, K. L. (2015 .(Plastic waste inputs from land into the ocean .*Science* ,(6223)347 , .771-768https://doi.org/10.1126/science.1260352

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

6. Lamma, O. A. (2021). The impact of recycling in preserving the environment. IJAR, 7(11), 297-302.
7. Lamma, O., & Swamy, A. V. V. S. (2015). E-waste, and its future challenges in India. Int J Multidiscip Adv Res Trends, 2(I), 12-24.
8. Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P & ,.Van Woerden, F. (2018 .(*What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050* .World Bank Group.
9. Kumar, R., Verma, A., Shome, A., Sinha, R., Sinha, S., Jha, P., Kumar, R., et al. (2021 .(Impacts of plastic pollution on ecosystem services, sustainable development goals, and need to focus on circular economy and policy interventions .*Sustainability* , .9963 ,(17)13https://doi.org/10.3390/su13179963
10. OECD. (2022 .(*Global plastics outlook: Economic drivers, environmental impacts and policy options* .OECD Publishing.
11. Pilapitiya, P. G. C. N. T & ,.Ratnayake, A. S. (2024 .(The world of plastic waste: A review .*Cleaner Materials* .https://doi.org/10.1016/j.clema.2024.100220
12. UN Environment Programme. (2024) *Global plastics outlook: Policy scenarios to 2060* .UNEP.
13. UN Environment Programme. (2024) *Turning off the tap: How the world can end plastic pollution* .UNEP.
14. UNOPS & UN-Habitat. (2024) *Support to Tripoli municipalities in reducing plastic waste project* .United Nations.
15. Silva, A. Patrício L., J. C. Prata, T. Walker, Diana Campos, A. Duarte, A. Soares, D. Barceló, and T. Rocha-Santos. "Rethinking and optimising plastic waste management under COVID-19 pandemic: Policy solutions based on redesign and reduction of single-use plastics and personal protective equipment." *The Science of the Total Environment* 742 (2020): 140565 - 140565. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140565.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of LOUJAS and/or the editor(s). LOUJAS and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

(LOUJAS) Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)