مجلة العلوم الشاملة
المجلد (10) العدد (40)، مايو 2026
ردمد: 3014-6266
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الدولي الأول لأبحاث التنمية المستدامة عن بعد 12-14 مايو 2026

إدارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء: دراسة سلوكيات السكان وفرص تعزيز إعادة التدوير نحو استدامة بيئية

بثينة محمد سعيد الصالح

(محاضر مساعد) (قسم علوم البيئة- كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة- البيضاء)

* bothaina.alsalh@omu.edu.ly

تاريخ الاستلام:2026/3/1 -تاريخ المراجعة: 2026/3/4- تاريخ القبول: 2026/3/9- تاريخ للنشر: 2026 /5/12

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على واقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء، مع التركيز على سلوكيات السكان ومدى وعيهم البيئي واستعدادهم للمشاركة في ممارسات إعادة التدوير. كما تسعى الدراسة إلى تحليل العلاقة بين مستوى الوعي البيئي لدى السكان واستعدادهم لتطبيق ممارسات إعادة التدوير، بالإضافة إلى دراسة تأثير توفر البنية التحتية المناسبة مثل حاويات فرز النفايات على تعزيز مشاركة المجتمع في إدارة النفايات. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتم جمع البيانات من خلال استبيان وزع على عينة من سكان مدينة البيضاء. وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الوصفية واختبار كاي تربيع لقياس العلاقة بين المتغيرات، أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى الوعي البيئي لدى السكان واستعدادهم للمشاركة في إعادة التدوير، كما بينت النتائج أن توفر البنية التحتية المناسبة مثل حاويات فرز النفايات يسهم بشكل كبير في تشجيع السكان على تبني ممارسات إعادة التدوير. وتوصي الدراسة بضرورة تعزيز برامج التوعية البيئية، وتطوير البنية التحتية لإدارة النفايات، وتشجيع مشاركة المجتمع في تطبيق برامج الفرز من المصدر وإعادة التدوير.

الكلمات المفتاحية: إدارة النفايات الصلبة، إعادة التدوير، الوعي البيئي، سلوكيات السكان، مدينة البيضاء.

Solid Waste Management in Al Bayda City Analyzing Resident Behaviors and Opportunities to Promote Recycling for Environmental Sustainability

Bothaina Mohamed Saeed Al Salh (Assistant Lecturer)

Department of Environmental Sciences College of Natural Resources and Environmental Sciences Al Bayda

bothaina.alsalh@omu.edu.ly

Abstract

This study aims to examine the current situation of solid waste management in Al-Bayda city, with a focus on residents' behaviors, environmental awareness, and their willingness to participate in recycling practices. The study also seeks to analyze the relationship between environmental awareness and the willingness of residents to adopt recycling practices, as well as to investigate the impact of the availability of appropriate infrastructure, such as waste sorting containers, on encouraging community participation in waste management. The study adopted a descriptive analytical approach. Data were collected through a questionnaire distributed to a sample of residents in Al-Bayda city. The data were analyzed using descriptive statistical methods and the Chi-square test to examine the relationships between variables. The results revealed a statistically significant relationship between the level of environmental awareness among residents and their willingness to participate in recycling activities. The findings also indicated that the availability of appropriate infrastructure, such as waste sorting containers, plays an important role in encouraging residents to adopt recycling practices. The study recommends strengthening environmental awareness programs, improving waste management infrastructure, and encouraging community participation in source separation and recycling initiatives.

Keywords: Solid Waste Management, Recycling, Environmental Awareness, Residents' Behavior, Al-Bayda City.

المقدمة

تعد إدارة النفايات الصلبة من أبرز التحديات البيئية التي تواجه المدن النامية في الوقت الراهن، نظرا لارتباطها المباشر بالصحة العامة، وجودة البيئة الحضرية، والاستدامة الاقتصادية، فمع تزايد معدلات النمو السكاني والتوسع العمراني وتحسن مستويات المعيشة، ارتفعت كميات النفايات المنتجة بشكل ملحوظ، مما أدى إلى ضغوط متزايدة على أنظمة الجمع والمعالجة والتخلص النهائي.

وتشير تقارير World Bank إلى أن حجم النفايات الصلبة عالميا تجاوز ملياري طن سنويًا، مع توقعات بارتفاعه إلى نحو 3.4 مليار طن بحلول عام 2050 إذا استمرت أنماط الإنتاج والاستهلاك الحالية دون تغيير (World Bank, 2018). وتؤكد التقارير ذاتها أن الدول النامية تتحمل العبء الأكبر من هذه النفايات بسبب انخفاض معدلات إعادة التدوير، واعتمادها المستمر على الطمر العشوائي أو الحرق المفتوح.

لا تقتصر الإدارة غير السليمة للنفايات على الجانب البيئي فحسب، بل تمتد إلى الجوانب الصحية والاجتماعية والاقتصادية، إذ يؤدي تراكم المخلفات إلى تلوث التربة والمياه الجوفية، وانبعاث الغازات الدفيئة، وانتشار الحشرات والقوارض، وكذلك على تشويه الشكل الحضري وتقليل جودة الحياة، ويشير United Nations Environment Programme إلى أن تحسين إدارة النفايات يمثل عنصرًا مهما في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، خصوصا الأهداف المتعلقة بالصحة الجيدة، والمدن المستدامة، والعمل المناخي (UNEP, 2015). ويؤكد البرنامج على أن التحول من نموذج الاقتصاد الخطي يبدأ من الاستخراج والاستهلاك والتخلص، إلى نموذج الاقتصاد الدائري الذي يقوم بتقليل كمية النفايات وإعادة الاستخدام والتدوير، حيث يمثل توجها استراتيجيا لتعزيز كفاءة استخدام الموارد وتقليل الأثر البيئي.

ويقوم مفهوم الاقتصاد الدائري على إعادة إدماج المواد القابلة للاسترجاع في دورة الإنتاج بدلا من التخلص النهائي منها، بما يحقق قيمة اقتصادية مهمة، وخفض الضغط على الموارد الطبيعية، وتقليل من الانبعاثات. وقد أظهرت العديد من الدراسات أن الاستثمار في أنظمة الفصل من المصدر وإعادة التدوير يسهم في خلق فرص عمل محلية، وتقليل تكاليف الطمر، وتحسين مؤشرات الاستدامة الحضرية (Wilson et al., 2006) لكن لإنجاح هذا التحول يتطلب توافر ثلاثة عناصر وهي بنية تحتية مناسبة، إطار تشريعي وتنظيمي فعال، ومشاركة مجتمعية واعية، وتعتبر ليبيا من الدول النامية، التي تواجه منظومة إدارة النفايات بها تحديات تتعلق بجمع المخلفات، ومحدودية المعدات والموارد الفنية، وغياب نظام رسمي لإعادة التدوي أو الفصل من المصدر. وتعتمد على الجمع التقليدي والتخلص النهائي دون معالجة أو استرجاع للمواد القابلة للتدوير، مما يؤدي إلى فقدان قيمة اقتصادية من النفايات، وتفاقم الآثار البيئية والصحية. كما أن غياب البيانات المحلية الدقيقة حول سلوكيات السكان ومستوى وعيهم البيئي يمثل عائقًا أمام التخطيط الفعال واتخاذ القرار المبني على الأدلة.

ومن هنا تظهر الحاجة إلى إجراء دراسات ميدانية لتقييم الواقع الحالي لإدارة النفايات الصلبة، وقياس مستوى الوعي المجتمعي، وتحليل الاستعداد لتبني ممارسات أكثر استدامة. وفهم اتجاهات السكان وسلوكياتهم يُعد خطوة أساسية نحو تصميم سياسات بيئية قابلة للتطبيق، خاصة في المدن التي تسعى إلى تحسين جودة خدماتها ضمن إطار التحول نحو الاقتصاد الدائري وتحقيق الاستدامة البيئية على المدى الطويل.

أهداف الدراسة

1. تقييم واقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء من حيث كفاءة خدمات الجمع وطرق التخلص السائدة، ومدى توافقها مع المعايير البيئية المستدامة.

2. قياس مستوى الوعي البيئي لدى السكان وتحليل أنماط سلوكهم تجاه النفايات، مع تحديد الفجوة بين المعرفة النظرية والممارسة الفعلية.

3. استكشاف مدى جاهزية المجتمع المحلي للتحول نحو نظام إعادة التدوير والفصل من المصدر في إطار تبني مبادئ الاقتصاد الدائري وتحقيق الاستدامة البيئية.

أهمية الدراسة

تهتم الدراسة بالتحديات البيئية المرتبطة بإدارة النفايات الصلبة في المدن النامية، حيث تمثل النفايات غير المعالجة بصورة سليمة مصدر لتلوث الهواء والتربة والمياه، واثارها الصحية والاجتماعية ومن هنا تبرز أهمية البحث، كونه يسلط الضوء على واقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء، وهي مدينة تعاني من نظام غياب للجمع والمعالجة وغياب برامج إعادة التدوير المنظمة. كما توفر الدراسة بيانات ميدانية تعكس مستوى وعي السكان وسلوكهم تجاه النفايات، مما يسهم في دعم صناع القرار بالمعلومات اللازمة لتطوير سياسات بيئية أكثر كفاءة وملاءمة للواقع المحلي. وتكمن أهميتها كذلك في ارتباطها بمفهوم الاقتصاد الدائري، إذ تمثل خطوة علمية نحو استكشاف إمكانية الانتقال من نموذج الطمر والتخلص التقليدي إلى نموذج أكثر استدامة قائم على تقليل النفايات وإعادة استخدامها وتدويرها، لتعزز التنمية البيئية والاقتصادية على المدى البعيد.

مشكلة الدراسة

تشهد المدن النامية في السنوات الأخيرة تزايدًا ملحوظًا في كميات النفايات الصلبة نتيجة النمو السكاني والتوسع العمراني وتغير أنماط الاستهلاك. ويشكل هذا التزايد تحديًا بيئيًا وإداريًا كبيرًا في ظل محدودية البنية التحتية وضعف أنظمة الإدارة المتكاملة للنفايات. وعلى الرغم من أن الدراسات الدولية تؤكد أهمية إعادة التدوير والفصل من المصدر كأحد الحلول الأساسية لإدارة النفايات بصورة مستدامة، إلا أن تطبيق هذه الممارسات في العديد من المدن النامية لا يزال محدودًا، وتعاني ليبيا والعديد من المدن من غياب نظام منظم لإعادة التدوير أو الفصل من المصدر، إضافة إلى محدودية البيانات الميدانية المتعلقة بسلوكيات السكان ومستوى وعيهم البيئي تجاه إدارة النفايات. وتعد مدينة البيضاء نموذجًا لهذه المدن التي تعتمد بشكل رئيسي على الجمع التقليدي والتخلص النهائي دون استرجاع المواد القابلة للتدوير.

وعلى الرغم من تزايد الاهتمام العالمي بالاقتصاد الدائري وإعادة التدوير، إلا إن الفجوة المعرفية تكمن في نقص الدراسات الميدانية التي تقيس سلوك السكان واستعدادهم للمشاركة في برامج إعادة التدوير في المدن الليبية.

ومن هنا تتمثل مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة عن السؤال البحثي التالي:

ما واقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء، وما مستوى وعي السكان واستعدادهم للمشاركة في برامج إعادة التدوير.

فرضيات الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على اختبار عدد من الفرضيات المتعلقة بسلوك السكان تجاه إدارة النفايات وإعادة التدوير ومن أبرزها:

1. توجد علاقة ذات دلالة بين المستوى التعليمي ومستوى الوعي بإعادة التدوير.
2. توجد علاقة بين الفئة العمرية والاستعداد للمشاركة في برامج إعادة التدوير.
3. يؤثر توفر البنية التحتية المناسبة مثل حاويات الفرز على استعداد السكان لتطبيق ممارسات إعادة التدوير.

الدراسات السابقة

أشار (Anyebe & Oryem,2024) في دراسة حول ممارسات التخلص من النفايات في المدن الإفريقية، أظهرت النتائج أن ضعف البنية التحتية وغياب خدمات الجمع المنتظمة يعدان من أهم العوامل التي تؤدي إلى انتشار الممارسات غير السليمة مثل الرمي العشوائي للنفايات أو الحرق المكشوف، وهو ما يمثل تحديًا رئيسيًا أمام تحقيق إدارة مستدامة للنفايات في المدن النامية.

وأشار (Amir et al., 2025) أن مدينة ليرا في أوغندا حيث أبدت غالبية الأسر استعدادًا لدفع رسوم أو المشاركة في برامج تحسين خدمات جمع النفايات، مما يدل على وجود رغبة مجتمعية في تحسين إدارة النفايات، إلا أن ضعف الخدمات الحالية والبنية التحتية يمثلان العائق الرئيسي أمام تطبيق هذه البرامج.

وقد أشار (Ncube & Simatele, 2025) في دراسة حول سلوك إدارة النفايات لدى الأسر في المدن الآسيوية، وأظهرت النتائج أن المعرفة البيئية والوعي بمخاطر النفايات يلعبان دورًا مهمًا في تشكيل سلوك السكان، إلا إن تحويل هذا الوعي إلى ممارسات فعلية يعتمد بدرجة كبيرة على توفر البنية التحتية المناسبة مثل الحاويات المخصصة للفرز ونظم جمع النفايات المنتظمة.

تشير دراسة (El-Hafid& El-Hafidi, 2024) أن نجاح إدارة النفايات في المدن النامية يعتمد بشكل كبير على سلوك السكان ومستوى الوعي البيئي وتوفر البنية التحتية المناسبة، وهو ما تسعى الدراسة

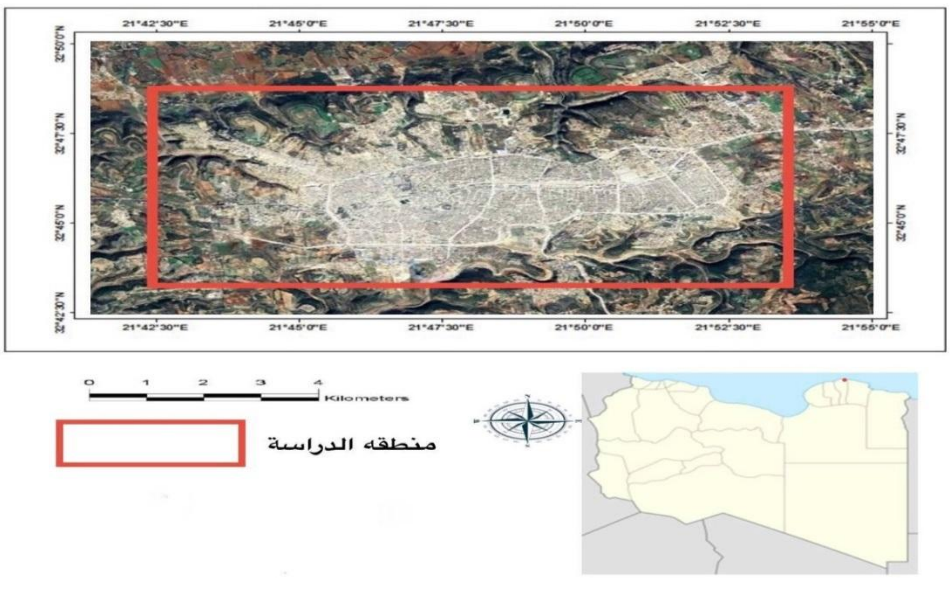
الحالية إلى تحليله في مدينة البيضاء من خلال تقييم واقع إدارة النفايات ومستوى استعداد السكان للمشاركة في برامج إعادة التدوير.

أكدت دراسة (Zhang et al., 2025) أن مشاركة السكان حول برامج إعادة تدوير النفايات المنزلية وأن نجاح هذه البرامج يعتمد على عدة عوامل رئيسية، من بينها التوعية البيئية، وتوفير الحوافز، وتحسين البنية التحتية لإدارة النفايات، إضافة إلى تعزيز التعاون بين الجهات الحكومية والمجتمع المحلي لضمان استدامة هذه البرامج.

1. المنهجية

1.1. منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة على بعد حوالي 20 كيلومترا جنوب ساحل البحر الأبيض المتوسط في منطقة الجبل الأخضر شمال شرق ليبيا، على ارتفاع يتراوح بين 623 إلى 624 متراً فوق مستوى سطح البحر. وتغطي مساحة تبلغ حوالي 66 كيلومترا مربعا. ويبلغ عدد السكان 102,323 نسمة في تعداد 2016 (وزارة التخطيط والتنمية) .



شكل 1 منطقة الدراسة

1.2. مصادر البيانات

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لتقييم واقع إدارة النفايات الصلبة ومستوى الوعي البيئي لدى السكان في مدينة البيضاء، في ظل غياب نظام رسمي لفرز النفايات أو إعادة تدويرها. وتم استخدام الاستبيان باعتباره وسيلة لجمع البيانات الميدانية المتعلقة بأنماط إنتاج النفايات المنزلية، وطرق التخلص منها، ومدى معرفة الأفراد بمفهوم إعادة التدوير واستعدادهم لتبني ممارسات الفصل من المصدر مستقبلاً.

وتم اختيار عينة (100) شخص للدراسة باستخدام العينة العشوائية البسيطة (Simple Random Sample) من سكان مدينة البيضاء، وذلك بهدف تمثيل فئات المجتمع المختلفة من حيث العمر والمستوى التعليمي من مختلف الأحياء داخل المدينة، ويُعد هذا الحجم مناسبًا للدراسات الاستكشافية التي تهدف إلى تقديم تصور أولي عن سلوك السكان ومستوى وعيهم البيئي تجاه إدارة النفايات، خاصة في ظل محدودية البيانات الميدانية المتوفرة حول هذا الموضوع. وقد اشتمل الاستبيان على ثلاثة محاور الأول تناول الخصائص السكانية، والثاني ركز على أنواع النفايات المنزلية المنتجة (كالنفايات العضوية، البلاستيكية، الورقية، الزجاجية)، وطرق التخلص المتبعة حاليا، والثالث بقياس مستوى الوعي البيئي ومدى الاستعداد للمشاركة في برامج إعادة التدوير في حال توفرها.

حيث كان عدد الإناث 58 وعدد الذكور 42، وتوزعت الفئات العمرية كالتالي: 35 تتراوح أعمارهم بين 18 و30 عامًا، و40 تتراوح أعمارهم بين 31 و45 عامًا، و25 تتراوح أعمارهم بين 46 و60 عامًا.

أما من حيث المستوى التعليمي، فقد حصل 46 منهم على مؤهل جامعي، و34 يحملون شهادة التعليم المتوسط، في حين بلغ عدد المشاركين الحاصلين على التعليم الأساسي أو أقل 20. ويعكس هذا التوزيع تمثيلًا جيدًا لمختلف الفئات العمرية والتعليمية، مما يوفر معلومات دقيقة لتحليل السلوكيات والوعي البيئي لدى سكان المدينة.

ونظرًا لعدم وجود نظام فرز في المدينة، فقد ركزت الأسئلة على السلوك الحالي والتصورات المستقبلية بدلًا من تقييم كفاءة نظام قائم. وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الوصفية، بما في ذلك التكرارات والنسب المئوية، وذلك لاستخلاص المؤشرات الدالة على واقع إدارة النفايات ومستوى القبول المجتمعي لفكرة التحول نحو نظام أكثر استدامة.

2. النتائج والمناقشة

2.1. أنواع النفايات المنزلية

تمت دراسة توزيع أنواع النفايات التي ينتجها سكان مدينة البيضاء على أساس ، حيث أكد 55 شخصًا أن النفايات العضوية تمثل الجزء الأكبر من المخلفات المنزلية اليومية والتي تشمل بقايا الطعام والخضروات والفواكه و تعكس هذه النسبة أن النفايات العضوية هي المكون الأساسي لسلة المهملات، وهو نمط شائع في المجتمعات الحضرية التي تعتمد على الاستهلاك المنزلي التقليدي وتبرز هذه النفايات أهمية كبيرة، إذ يمكن تحويلها إلى سماد عضوي أو استخدامها في تقنيات التحلل الحيوي، مما يقلل العبء على مكبات النفايات ويسهم في استدامة الموارد المحلية (UN–Habitat,2010). وان تحويل المخلفات العضوية إلى سماد أو طاقة حيوية يعد خطوة أولى نحو الانتقال إلى نموذج الاقتصاد الدائري، حيث تتحول المواد العضوية من مجرد نفايات إلى مورد اقتصادي مفيد للمجتمع والزراعة المحلية

2.2. النفايات البلاستيكية

فقد أشار 25 منهم إلى أنها تشكل جزءًا كبيرًا من المخلفات اليومية. وتشمل هذه النفايات أكياس التسوق البلاستيكية، عبوات المشروبات، وأدوات الطعام ذات الاستخدام الواحد. ويشكل البلاستيك مشكلة بيئية كبيرة، نظرا لعدم قابليته للتحلل بسهولة، واستمراره في البيئة لسنوات طويلة، ما يؤدي إلى تراكم المخلفات في المكبات والمناطق العامة، كما أن الحرق العشوائي للنفايات البلاستيكية، الذي يمارسه بعض السكان في غياب برامج إعادة التدوير، يؤدي إلى إطلاق مواد كيميائية سامة مثل الديوكسينات والفورانات، والتي تؤثر سلبًا على الصحة العامة وجودة الهواء (WHO, 2016).

2.3. النفايات الورقية

فقد أشار 12 منهم إلى إنتاجها بكميات متوسطة يوميًا وعلى الرغم من ان الورق مادة قابلة لإعادة التدوير بسهولة مقارنة بالبلاستيك، إلا أن عدم وجود حاويات مخصصة لجمعها أو نظام فعلي للفصل من المصدر يقلل من إمكانية الاستفادة منها لذلك ينصح بإنشاء برامج جمع وفصل، وتدعم حملات توعية لتشجع السكان على المساهمة في فصل هذه المواد لتسهيل إعادة التدوير وتحويلها إلى منتجات جديدة (Kaza et al., 2018).

2.4. الزجاج والمعدن

فقد أشار 8 منهم فقط إلى وجودها ضمن نفاياتهم المنزلية وعلى الرغم من أن كميتها أقل، إلا أن قيمتها الاقتصادية والبيئية كبيرة، إذ يمكن إعادة تدويرها بشكل مستمر دون فقدان الخصائص الأساسية للمواد. ويعتبر جمعها وفصلها من المصدر خطوة استراتيجية مهمة لتقليل استهلاك المواد الخام الجديدة وخفض الضغط على البيئة (ISWA, 2015).

من خلال هذا التحليل يمكن ملاحظة أن المواد العضوية للنفايات توفر فرصة واضحة لتطبيق برامج التسميد العضوي واستخدامها في الزراعة الحضرية أو إنتاج الطاقة الحيوية. وفي المقابل فإن النفايات البلاستيكية تمثل تحديًا بيئيًا يتطلب وجود نظام فعال للفصل وإعادة التدوير، بالإضافة إلى التوعية المجتمعية حول مخاطر الحرق العشوائي. وأما النفايات الورقية والزجاجية والمعدنية، فتشكل موارد يمكن استغلالها اقتصاديًا وبيئيًا، شريطة توفير البنية التحتية المناسبة لجمعها وفصلها من المصدر. ويؤكد هذا التحليل أن إدارة النفايات المنزلية في البيضاء تحتاج إلى استراتيجية متعددة المحاور، تجمع بين التحويل العضوي إلى سماد، وتقليل البلاستيك، وتشجيع إعادة تدوير الورق والزجاج والمعدن،

2.5. طرق التخلص من النفايات

أظهر تحليل بيانات الاستبيان أن غالبية المشاركين أي 72 منهم، يعتمدون على خدمات جمع البلدية للنفايات كطريقة رئيسية للتخلص من المخلفات اليومية. بينما أشار 18 منهم بممارسة الرمي العشوائي

للنفايات في الأماكن العامة، وأشار 10 منهم إلى الحرق المكشوف كطريقة للتخلص من المخلفات في منازلهم أو ساحات الحي، يعكس هذا التوزيع وجود قصوراً واضحاً في كفاءة النظام الحالي لإدارة النفايات، خصوصًا فيما يتعلق بالتغطية الشاملة للخدمات في المناطق الطرفية والريفية، مما يؤدي إلى انتشار ممارسات غير سليمة بيئيًا.

تُعد ممارسة الحرق المكشوف خطرًا بيئيًا وصحيًا رئيسيًا، إذ ينتج عنها انبعاث غازات سامة وجسيمات دقيقة مثل الديوكسينات والفورانات وأول أكسيد الكربون، التي تؤثر على جودة الهواء وتزيد من مخاطر الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي والقلب والأوعية الدموية (WHO, 2016). أما الرمي العشوائي للنفايات، فيساهم في انسداد المجاري المائية، وانتشار الحشرات والقوارض، وزيادة مخاطر التلوث البصري والبيئي، وهو ما يبرز الحاجة الماسة إلى تطوير برامج شاملة لتحسين جمع النفايات وتوسيع نطاق خدمات البلدية.

2.6. مستوى الوعي وإعادة التدوير

أظهرت البيانات أن 64 من أصل 100 لديهم معرفة عامة بمفهوم إعادة التدوير، في حين لم يكن لدى 36 منهم وضوح كامل حول هذا المفهوم، ومع ذلك لم يماس أي من الأشخاص فصل النفايات من المصدر، أي أن جميع الأفراد لم يقوموا بالفرز المنزلي على الإطلاق. إن هذا التباين بين المعرفة النظرية والممارسة العملية يعكس وجود فجوة سلوكية واضحة، وهي ظاهرة شائعة في المدن النامية، حيث يمتلك السكان وعيًا نظريًا بالطرق البيئية الصحيحة للتعامل مع النفايات، لكن غياب الإمكانات والبنية التحتية المناسبة يمنع تحويل هذا الوعي إلى سلوك فعلي.

تتعدد أسباب هذا التقصير أولًا عدم توفر حاويات مخصصة للفرز من المصدر يجعل تنفيذ أي برنامج لإعادة تدوير صعبًا على المستوى المنزلي. ثانيًا غياب الدعم المؤسسي والمبادرات الحكومية يعني أن السكان لا يشعرون بجدوى فصل النفايات رغم استعدادهم للتعلم والمشاركة. ثالثًا يحتاج السلوك البيئي المستدام إلى حوافز اجتماعية أو مادية تشجع الأفراد على الممارسة اليومية، وهو ما أكدت عليه الدراسات الحديثة حول تأثير التحفيز المجتمعي على السلوك البيئي (Gupta & Ogden, 2009).

وبناء على هذا يكون مستوى الوعي النظري موجود بين غالبية السكان، لكن تطبيقه يواجه صعوبات ، مما يستدعي دمج برامج التثقيف البيئي مع تطوير البنية التحتية المادية واللوائح التنظيمية، إلى جانب وضع آليات تحفيزية لتشجيع الفرز المنزلي وإعادة التدوير. هذا التوجه يضمن أن يتحول الوعي النظري إلى سلوك فعلي مستدام يمكن قياسه وتقييمه على مستوى المجتمع المحلي.

2.7. الاستعداد للمشاركة في برامج إعادة التدوير

اتضح أن 81 من أصل 100 أبدوا استعدادهم الكامل للتعامل مع النظام واتباع إجراءات فصل النفايات من المصدر، بينما أبدى 14 منهم موقفًا مترددًا، و 5 منهم عن عدم اهتمامهم بالمشاركة على الإطلاق. يعكس هذا التوزيع عددًا من الدلالات الهامة على مستوى المجتمع المحلي في مدينة البيضاء:

1. وجود قاعدة مجتمعية داعمة وواعية إذ يمتلك 81 منهم وعيا بيئيًا ورغبة في المساهمة العملية بمجرد تهيئة الظروف الملائمة، وهو مؤشر إيجابي يمكن البناء عليه لتطبيق برامج إعادة التدوير المستقبلية.

2. المانع الرئيسي ليست فكرة التدوير بل غياب حاويات مخصصة للفرز من المصدر ونقص البنية التحتية الداعمة.

3. يؤكد التحليل أن استراتيجية إعادة التدوير يجب أن تبدا من تطوير البنية التحتية من توفير حاويات متعددة الاستخدام لكل نوع من النفايات (عضوي، بلاستيك، ورقي، زجاج ومعدن)، إلى جانب برامج تعليمية وتوعوية لتعزيز مهارات الفرز لدى الأسر، ومكافآت تحفيزية لزيادة التزام السكان بالمشاركة (Gupta & Ogden, 2009).

4. الاستفادة من الفجوة بين الاستعداد والممارسة بما أن 19 منهم أبدوا ترددًا أو عدم اهتمام، يمكن استهداف هذه الفئة بحملات توعوية مكثفة وورش عمل عملية لتقليل المقاومة، بينما يشكل الـ81 منهم قاعدة أساسية لتطبيق البرنامج بشكل سريع وفعال.

باختصار يظهر الاستبيان أن الجانب العملي والبنية التحتية يمثلان الحاجز الأساسي أمام إعادة التدوير في البيضاء، وليس الرفض الاجتماعي أو نقص الوعي، مما يجعل التوصية العملية واضحة ويجب تهيئة البيئة المادية أولًا لتفعيل الاستعداد المجتمعي وتحويله إلى سلوك عملي مستدام.

2.8. المعوقات الرئيسية لإعادة التدوير

أوضح المشاركون أن أبرز المعوقات التي تحول دون تطبيق برامج إعادة التدوير في مدينة البيضاء ترتبط بالجانب البنيوي والسلوكي والتنظيمي. أشار 68 منهم إلى أن عدم توفر الحاويات المخصصة للفرز المنزلي يمثل العقبة الأكثر تأثيرًا. يوضح هذا الرقم أن غالبية السكان مستعدون للمشاركة في برامج إعادة التدوير، إلا أن غياب البنية التحتية يمنعهم من تنفيذ أي عملية فصل للنفايات من المصدر، مما يعكس أهمية تهيئة بيئة مادية مناسبة قبل أي تدخل توعوي أو تنظيمي.

أما ضعف الوعي العام، فقد أقر 17 منهم أنه يعيق المشاركة الفعلية. ويشير هذا إلى أن المعرفة النظرية بالممارسات البيئية السليمة وحدها لا تكفي، بل تحتاج إلى دعم مستمر من برامج التثقيف والتوعية المجتمعية لتصبح جزءًا من السلوك اليومي للسكان.

فيما يتعلق بالجانب القانوني، أشار 9 منهم إلى أن غياب التشريعات الملزمة يحد من التزام الأفراد، خصوصًا في غياب الرقابة والعقوبات، مما يجعل برامج إعادة التدوير أقل فعالية إذا لم يصاحبها إطار قانوني واضح يدعم التطبيق ويحفز الالتزام.

وأكد 6 منهم عدم الثقة في استمرارية أي مشروع مستقبلي لإعادة التدوير، ما يعكس حساسية السكان تجاه التجارب السابقة التي لم تنفذ أو لم تستمر بشكل مستدام. ويؤكد هذا أن بناء الثقة المجتمعية ضرورة أساسية لضمان التزام الأفراد بالمشاركة في البرامج البيئية الجديدة.

من خلال هذا التحليل يتضح أن التدخلات يجب أن تكون مندرجة ومتعددة الأبعاد بتوفير البنية التحتية الملائمة للحاويات والفرز من المصدر، يليها تعزيز الوعي والتعليم البيئي، ثم دعم الإجراءات التنظيمية، وبناء الثقة المجتمعية لضمان استدامة أي برنامج إعادة تدوير في المستقبل. كما أن غياب أي من هذه العناصر يؤدي إلى فشل البرامج حتى في حال وجود استعداد نظري من السكان للمشاركة.

3. التحليل الإحصائي

من أجل دراسة العلاقة بين مستوى الوعي البيئي لدى السكان في مدينة البيضاء وممارسات فرز النفايات والمشاركة في إعادة التدوير، تم استخدام اختبار كاي تربيع (Chi–Square Test)، وهو أحد الاختبارات الإحصائية الشائعة المستخدمة لتحليل العلاقة بين المتغيرات النوعية (Categorical Variables). وقد شملت العينة 100 مشارك من سكان مدينة البيضاء، حيث تم تحليل إجاباتهم المتعلقة بمستوى المعرفة بفرز النفايات واستعدادهم للمشاركة في برامج إعادة التدوير وأظهرت نتائج الاستبيان أن 42٪ منهم لديهم معرفة بمفهوم فرز النفايات، وأن 58٪ لا يمتلكون معرفة كافية بهذا المفهوم، كما بينت النتائج أن 65٪ منهم أبدوا استعدادهم للمشاركة في برامج إعادة التدوير في حال توفر البنية التحتية المناسبة مثل حاويات الفرز وبرامج التوعية، بينما أشار 35٪ منهم إلى عدم استعدادهم للمشاركة نتيجة نقص المعرفة أو غياب الخدمات المرتبطة بإعادة التدويروللتحقق من وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى الوعي البيئي لدى السكان واستعدادهم للمشاركة في إعادة التدوير وتم تطبيق اختبار كاي تربيع (χ^2).

جدول (1) : اختبار كاي تربيع للعلاقة بين الوعي البيئي والاستعداد لإعادة التدوير

المتغيرات	القيمة
حجم العينة	100
قيمة كاي تربيع (χ^2)	6.84
درجات الحرية (df)	1
مستوى الدلالة (p- value)	0.009
النتيجة	علاقة ذات دلالة إحصائية

وضح جدول (1) نتائج اختبار كاي تربيع لدراسة العلاقة بين مستوى الوعي البيئي لدى السكان والاستعداد للمشاركة في إعادة التدوير. وقد بلغت قيمة كاي تربيع ($\chi^2 = 6.84$) عند درجة حرية ($df = 1$)، مع مستوى دلالة إحصائية ($p = 0.009$)، وهي أقل من مستوى المعنوية المعتمد (0.05). وتشير هذه النتيجة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الوعي البيئي لدى السكان واستعدادهم للمشاركة في برامج إعادة التدوير، كما تؤكد هذه النتائج أهمية برامج التوعية البيئية في تعزيز مشاركة المجتمع المحلي في إدارة النفايات الصلبة، حيث يمكن أن يسهم رفع مستوى الوعي البيئي لدى السكان في تحسين سلوكيات التعامل مع النفايات وتقليل الممارسات السلبية مثل الحرق العشوائي أو التخلص غير المنظم من المخلفات وتشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن تعزيز الثقافة البيئية لدى المجتمع يعد عنصرًا أساسيًا في نجاح برامج إدارة النفايات وإعادة التدوير في مدينة البيضاء.

الجدول (2) للعلاقة بين الفئة العمرية والاستعداد للمشاركة في برامج إعادة التدوير

المتغيرات	القيمة
حجم العينة	100
قيمة كاي تربيع (χ^2)	5.27
درجات الحرية (df)	4
مستوى الدلالة (p– value)	0.031
النتيجة	علاقة ذات دلالة إحصائية

تشير هذه النتيجة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الفئة العمرية واستعداد السكان للمشاركة في برامج إعادة التدوير، مما يعني أن العمر قد يلعب دوراً في تشكيل اتجاهات الأفراد نحو المشاركة في الأنشطة البيئية، كما تظهر النتائج أن الفئات العمرية الأصغر نسبيًا تميل إلى إظهار مستوى أعلى من الاستعداد للمشاركة في برامج إعادة التدوير مقارنة بالفئات العمرية الأكبر سنًا، وهو ما يمكن تفسيره بزيادة اهتمام الشباب بالقضايا البيئية وتأثرهم بحملات التوعية والمعلومات البيئية المنتشرة عبر وسائل الإعلام ومواقع التواصل الاجتماعي، وبناءً على نتائج التحليل الإحصائي يمكن قبول الفرضية الثانية التي تنص على وجود علاقة بين الفئة العمرية واستعداد السكان للمشاركة في برامج إعادة التدوير.

الجدول (3) للعلاقة بين توفر البنية التحتية والاستعداد لتطبيق إعادة التدوير

المتغيرات	القيمة
حجم العينة	100
قيمة كاي تربيع (χ^2)	7.12
درجات الحرية (df)	1
مستوى الدلالة (p– value)	0.007
النتيجة	علاقة ذات دلالة إحصائية

يوضح جدول (3) لدراسة العلاقة بين توفر البنية التحتية المناسبة لإدارة النفايات مثل حاويات الفرز من المصدر واستعداد السكان في مدينة البيضاء لتطبيق ممارسات إعادة التدوير وقد بلغت قيمة كاي تربيع ($\chi^2 = 7.12$) عند درجة حرية ($df = 1$)، وبلغ مستوى الدلالة الإحصائية ($p = 0.007$)، وهي قيمة أقل من مستوى المعنوية المعتمد في الدراسات الإحصائية (0.05)، مما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين توفر البنية التحتية واستعداد السكان للمشاركة في إعادة التدوير.

تشير هذه النتيجة إلى أن توفر حاويات الفرز والخدمات المرتبطة بإدارة النفايات يمثل عاملًا مهمًا في تشجيع السكان على تبني ممارسات إعادة التدوير. فكلما توفرت الإمكانات المادية والبنية التحتية المناسبة، زادت فرص مشاركة الأفراد في برامج إعادة التدوير وتطبيق ممارسات الفرز من المصدر.

وتؤكد هذه النتائج أن أحد أبرز المعوقات التي تواجه تطبيق برامج إعادة التدوير في مدينة البيضاء لا يتمثل في ضعف رغبة السكان، بل في غياب البنية التحتية اللازمة مثل الحاويات المخصصة للفرز ونظم الجمع المنظمة.

وبناء على نتائج التحليل الإحصائي يمكن قبول الفرضية الثالثة التي تنص أن توفر البنية التحتية المناسبة يؤثر بشكل معنوي في استعداد السكان لتطبيق ممارسات إعادة التدوير.

4. الاستنتاج

وصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج المهمة المتعلقة بإدارة النفايات المنزلية ومستوى الوعي البيئي لدى سكان مدينة البيضاء. فقد أظهرت النتائج أن النفايات العضوية تمثل النسبة الأكبر من المخلفات المنزلية مقارنة ببقية الأنواع مثل البلاستيك والورق والزجاج والمعدن، الأمر الذي يشير إلى وجود فرصة كبيرة للاستفادة من هذه النفايات من خلال تطبيق برامج التسميد العضوي أو التحلل الحيوي، مما يسهم في تقليل حجم النفايات المرسلة إلى المكبات وتحقيق الاستفادة البيئية والاقتصادية منها، وأن غالبية السكان

يعتمدون على خدمات جمع النفايات التي تقدمها البلدية كوسيلة رئيسية للتخلص من المخلفات، إلا أن نسبة من السكان ما زالت تمارس بعض الأساليب غير السليمة بيئيًا مثل الرمي العشوائي والحرق المكشوف، وهو ما قد يؤدي إلى آثار بيئية وصحية سلبية مثل تلوث الهواء وانتشار الحشرات والأمراض. وأظهرت الدراسة كذلك أن مستوى الوعي النظري بمفهوم إعادة التدوير موجود لدى شريحة كبيرة من السكان، إلا أن هذا الوعي لا ينعكس بشكل واضح في الممارسات اليومية، حيث لا يقوم السكان بعملية فرز النفايات من المصدر. ويعكس ذلك وجود فجوة بين المعرفة البيئية والسلوك الفعلي، ويرتبط هذا الأمر بشكل أساسي بغياب البنية التحتية المناسبة مثل حاويات الفرز ونظم الجمع المنظمة، وأن غالبية السكان لديهم استعداد للمشاركة في برامج إعادة التدوير في حال توفر الإمكانات المناسبة والدعم المؤسسي، وأكدت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام اختبار كاي تربيع (χ^2) وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى الوعي البيئي والاستعداد للمشاركة في إعادة التدوير، وكذلك بين الفئة العمرية وتوفر البنية التحتية والاستعداد للمشاركة في هذه البرامج. وبناءً على ذلك يمكن القول إن المشكلة الرئيسية في تطبيق برامج إعادة التدوير في مدينة البيضاء لا تكمن في رفض المجتمع لهذه الممارسات، بل في غياب البنية التحتية المناسبة وضعف البرامج التنظيمية والتوعوية. لذلك فإن نجاح أي برنامج مستقبلي لإدارة النفايات وإعادة التدوير يتطلب توفير حاويات مخصصة للفرز من المصدر، وتعزيز برامج التوعية البيئية، ووضع سياسات تنظيمية وتشريعية تدعم تطبيق هذه الممارسات على مستوى المجتمع المحلي.

5. التوصيات

1. توفير حاويات مخصصة للفصل من المصدر لجميع أنواع النفايات (عضوي، بلاستيك، ورق، زجاج ومعدن).

2. تعزيز برامج التوعية والتثقيف البيئي لتشجيع السكان على المشاركة اليومية في إعادة التدوير.

3. وضع إطار تنظيمي وتشريعي داعم لعمليات الفرز وإعادة التدوير مع آليات متابعة واضحة.

4. تنفيذ برامج تحفيزية لتشجيع الأسر على الالتزام بالفرز وإعادة التدوير.

5. تطوير مشاريع تجريبية لتسميد المخلفات العضوية واستخدامها في الزراعة الحضرية أو الطاقة الحيوية.

6. بناء الثقة المجتمعية من خلال ضمان استمرارية البرامج وتوفير دعم مؤسسي طويل الأمد

المراجع

1. Anyebe, A., & Oryem, R. (2024). Factors influencing willingness to pay for improved solid waste collection services among households in urban cities in Uganda. BMC Public Health, 24, 2150.

2. Amir, F., Miru, A. S., & Sabara, E. (2025). Urban household behavior in Indonesia: Drivers of zero waste participation.

3. El-Hafid, B., & El-Hafidi, M. (2024). Predicting citizens' municipal solid waste recycling intentions in Morocco: The role of community engagement. Waste Management Bulletin. https://doi.org/10.1016/j.wmb.2024.02.008

4. Gupta, S., & Ogden, D. T. (2009). To buy or not to buy? A social dilemma perspective on green buying. Journal of Consumer Marketing, 26(6), 376–391. https://doi.org/10.1108/07363760910988278

5. International Solid Waste Association. (2015). Global waste management outlook. ISWA.

6. 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.

7. Ncube, T., & Simatele, D. (2025). Waste generation and collection in urban informal settlements in South Africa: A systematic review. Discover Environment

8. United Nations Environment Programme. (2015). Global waste management outlook. UNEP.

9. United Nations Human Settlements Programme. (2010). Solid waste management in the world's cities: Water and sanitation in the world's cities 2010. UN-Habitat.

10. Wilson, D. C., Velis, C., & Cheeseman, C. (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. Habitat International, 30(4), 797–808. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005

11. World Health Organization. (2016). Health-care waste management. World Health Organization.

12. World Bank. (2018). What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank.

13. Zhang, Y., Li, X., & Chen, H. (2025). Developing effective intervention strategies to improve public participation in household waste recycling program. Sustainable Cities and Society, 127, 106447. https://doi.org/10.1016/j.scs.2025.106447