https://doi.org/10.31272/jae.i153.1604
https://admics.uomustansiriyah.edu.iq
P-ISSN: 1813–6729 E-ISSN: 2707-1359

إدارة النفايات الصلبة مدخل لتحقيق الإيراد المستدام: دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في شركة البيئة في زاخو / إقليم كوردستان العراق

فيان مصطفى سامي [1]، سعد خضر إلياس [2]، جهان أحمد مصطفى [3]
[1] قسم العلوم الإدارية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة زاخو / إقليم كوردستان العراق.
[2] قسم الادارية والمالية، رئاسة الجامعة التقنية الشمالية، الموصل/ العراق.
[3] قسم الإدارة الصحيّة، معهد التقني سنجار، جامعة دهوك التقنية / إقليم كوردستان العراق.

المستخلص

هدف البحث إلى تسليط الضوء على تأثير إدارة النفايات الصلبة في تحقيق الإيراد المستدام، من خلال دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في شركة البيئة في زاخو / إقليم كوردستان العراق، بهدف الوقوف على مدى إسهام ممارسات جمع ومعالجة النفايات الصلبة وتحويلها إلى مورد اقتصادي قادر على دعم الإيرادات المستدامة والتخلص من أساليب طمر النفايات، كونها يمثل مواد خام يمكن الاستفادة منها اقتصادياً.

وطرح البحث النظريات الأدبية حول (إدارة النفايات الصلبة) كمتغير مستقل، و(الإيراد المستدام) كمتغير تابع، وتم إختيار شركة البيئة (أرتوش) للنظافة كمجتمع لتطبيق الجانب العملي لتوفير شروط البحث من البنى التحتية والعاملين المستلزمات اللازمة. والاعتماد على الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات من العاملين المباشرين على العمل اليومي لجمع النفايات والبالغين عددهم (500) عامل تقريباً، فتم توزيع (90) استبانة واعتمد البحث على (62) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي واستعمال المنهج الوصفي بواسطة برنامج (AMOS 26).

وتوصل البحث الى عدد من النتائج أبرزها وجود علاقة ارتباط طردية قوية ومعنوية بين إدارة النفايات الصلبة والإيراد المستدام، إذ بلغ معامل الارتباط (0.908)، مما يدل على أن تحسين أساليب إدارة النفايات يسهم في تعزيز فرص تحقيق إيرادات مستدامة. وتبين أن إدارة النفايات الصلبة تؤثر تأثيراً معنوياً في الإيراد المستدام، إذ فسّر ما نسبته (82.5%) من التغيرات في الإيراد المستدام، وهو مؤشر على قوة النموذج التفسيري للبحث.

أما أهم المقترحات فتتمثل في إنشاء محطات لفرز النفايات الصلبة قبل نقلها إلى مواقع الطمر من أجل فصل المواد القابلة لإعادة التدوير والاستفادة منها اقتصادياً. والعمل على تأسيس مشاريع صغيرة ومتوسطة لإعادة تدوير النفايات مثل البلاستيك والورق والمعادن، مما يسهم في توفير فرص عمل جديدة وتحقيق إيرادات مستدامة.

معلومات البحث

تواريخ البحث:
التقديم: 28 / 04 / 2026
المراجعة: 07 / 08 / 2026
قبول النشر: 20 / 08 / 2026
نشر الكتروني: 01 / 09 / 2026
تسلسل الصفحات: 108 - 122

الكلمات المفتاحية:
إدارة النفايات الصلبة، إعادة تدوير النفايات، الإيراد المستدام، الدخل المستدام.

المراسلة:
أسم الباحث: فيان مصطفى سامي
Email: viyan.sami@uoz.edu.krd

1. المقدمة

في الوقت الراهن لا تحظى إدارة النفايات الصلبة بالاهتمام الكافي من قبل خبراء البيئة والحكومة، بالرغم من الجهود المبذولة لتحسين المنظر العام للبلد من خلال سعي المنظمات الحكومية إلى لفت الانتباه إلى الوضع الكارثي لخدمات النفايات البلدية، إذ أن النقص في الإرشادات والسياسات الواضحة لإدارة النفايات يؤدي إلى تقصير الوكالات البلدية في أداء مهامها، بالرغم من وجود بعض القواعد، فإن عدم تطبيقها يجعلها غير مجدية، إذ تُركز الجهود الحالية على جمع النفايات ونقلها والتخلص منها، دون السعي لاستكشاف الحلول الأكثر فعالية لاستفادة القصوى من النفايات الصلبة.

ذكر (Nwachukwu,2017)[1] في تقرير للبنك الدولي أن توليد النفايات الصلبة العالمي سيرتفع من أكثر من (3.5) مليون طن يوميًا في عام (2010) إلى أكثر من (6) ملايين طن يوميًا في عام (2025)، كما توقعوا بلوغ النفايات ذروتها بحلول عام (2050) في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وعام (2075) في دول آسيا والمحيط الهادئ، وارتفاعًا مستمرًا في أفريقيا حتى عام (2100) عندما يتجاوز توليد النفايات الصلبة (11) مليون طن يوميًا [2].

كذلك فإن التوسع الحضري، سواء في الحجم أو العدد، وزيادة عدد السكان في المدن والمستوطنات غير المخطط لها، بات لإدارة النفايات الصلبة البلدية تحديًا كبيرًا، وأثرت الإدارة غير السليمة على النظام البيئي العام من إذ التخلص النهائي للنفايات أو كيفية الاستفادة منها. ومع ذلك، لا يزال حوالي ثلث نفايات العالم يتم التخلص منها بحرية وحرقها، مما أثر على البيئة المحيطة، مثل الهواء والماء والتربة، ونتج عنها مخاطر صحية وتدهور بيئي وانخفاض في جودة الحياة.

ولذا تعد الإدارة الفعالة للنفايات الصلبة البلدية أمرًا حاسمًا للتنمية الحضرية المستدامة، والتي تتطلب جهودًا منسقة في جمع النفايات ونقلها ومعالجتها وتثمينها والتخلص منها لتقليل الآثار السلبية. وتتزايد توليد النفايات الصلبة سنوياً، فيكون توليد النفايات في

The work of this research is licensed under CC BY

البلدان مرتبطاً بالمستوى المعيشي وظروف الاقتصاد في البلد فضلاً عن المناخ والأساليب والطرق المتبعة من قبل المنظمات الحكومية والمشاريع الصغيرة لجمع النفايات الصلبة أو تصديرها لتحقيق إيراد مستدام.

2. مشكلة البحث

أصبحت مشكلة النفايات الصلبة من المشكلات البيئية والاقتصادية الملحّة التي تواجه أغلب دول العالم، ولا سيما الدول النامية، نتيجة الزيادة المستمرة في أعداد السكان، والتوسع العمراني، والنمو الاقتصادي، وتغير أنماط الاستهلاك والمعيشة. وقد أدى ذلك إلى ارتفاع كميات النفايات الصلبة وتنوع مكوناتها تبعاً لاختلاف الأنشطة البشرية ومستوى الوعي البيئي، الأمر الذي جعل إدارتها تحدياً حقيقياً يتطلب تعاوناً وتنسيقاً بين الجهات الحكومية والبلدية والقطاع الخاص والمجتمع.

وتتجلى المشكلة بصورة أكبر في النفايات الصلبة البلدية الناتجة عن الأنشطة اليومية للأفراد، كونها تشكل نسبة كبيرة من إجمالي النفايات المطروحة، مما يستوجب اعتماد خطط ذكية وفاعلة في جمعها وفرزها ومعالجتها وإعادة تدويرها، بدلاً من الاعتماد على الأساليب التقليدية في التخلص منها. كما أن دخول كميات كبيرة من المنتجات إلى الأسواق، ولا سيما المنتجات ضعيفة الطلب أو سريعة الاستهلاك، يسهم في زيادة حجم النفايات وتعدد أنواعها، الأمر الذي يضاعف الضغط على البلديات من كلفة التخلص منها.

ومن هنا تبرز المشكلة الواقعية للبحث في أن النفايات الصلبة لا تزال تُعامل في كثير من المناطق بوصفها عبئاً بيئياً يجب التخلص منه، في حين أنها يمكن أن تمثل مورداً اقتصادياً مهماً إذا ما أُديرت وفق أساليب علمية وتقنيات حديثة. فالكثير من المواد التي يتم طمرها أو التخلص منها عشوائياً يمكن تحويلها إلى مواد خام قابلة لإعادة الاستعمال أو البيع للمصانع، بما يسهم في تحقيق إيراد مستدام، وتوفير فرص عمل، وتقليل التكاليف البلدية، وحماية البيئة من آثار الطمر غير الصحي.

وفي مدينة زاخو تحديداً، تظهر المشكلة من خلال استمرار الاعتماد على أساليب الدفن أو الطمر للتخلص من النفايات، على الرغم من أن جزءاً كبيراً من هذه النفايات يمثل مواد خام يمكن الاستفادة منها اقتصادياً، بل وتسعى بعض المصانع في الدول المجاورة إلى الحصول عليها بوصفها مدخلات إنتاجية. لذلك فإن التحول من مدينة تعتمد على طمر النفايات إلى مدينة قادرة على فرزها ومعالجتها وتصدير المواد الخام المستخلصة منها لا يمثل توجهاً بيئياً فقط، بل يمثل أيضاً فرصة اقتصادية لتحقيق إيراد مستدام، ودعم الاقتصاد المحلي، وتخفيف العبء عن البلدية، وحماية التربة والمياه من مخاطر التلوث.

وبناءً على ما سبق، تتمثل مشكلة البحث في ضعف استثمار النفايات الصلبة بوصفها مورداً اقتصادياً يمكن أن يسهم في تحقيق الإيراد المستدام، مقابل استمرار الاعتماد على أساليب الطمر التقليدية التي تؤدي إلى هدر الموارد، وزيادة التلوث، واستنزاف حقوق الأجيال القادمة. ومن هذا المنطلق يسعى البحث إلى الإجابة عن التساؤلات الآتية:

1. كيف يمكن تحقيق نموذج اقتصادي قائم على إدارة النفايات الصلبة بما يسهم في توليد إيراد مستدام؟
2. ما مدى تأثير التشريعات الحكومية في تحسين إدارة النفايات الصلبة ومعالجتها؟
3. كيف يمكن الانتقال من أساليب الطمر التقليدية إلى إدارة النفايات الصلبة بالاعتماد على التقنيات الحديثة؟

3. أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث في النقاط التالية:

1. تقديم منهج علمي تُبنى عليها دراسات لاحقة في مجال إدارة النفايات الصلبة والإيراد المستدام.
2. التركيز على إدارة النفايات أهم قضايا البيئة والاقتصاد في العراق عامة ومدينة زاخو خاصة.
3. كيفية إدارة النفايات الصلبة وتحويلها من أعباء بيئية إلى مصادر الإيراد مستدام.
4. التعرف على واقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة زاخو، ومستوى كفاءة آليات جمعها وفرزها.
5. تدوير النفايات الصلبة بطرق تدعم الاقتصاد وتوفر فرص للعمل في المشاريع الصغيرة.

4. أهداف البحث

1. معرفة مدى مساهمة إدارة النفايات الصلبة في تحقيق الإيراد المستدام في مدينة زاخو.
2. تحليل طبيعة العلاقة والأثر بين إدارة النفايات الصلبة والإيراد المستدام.
3. التحديات والمعوقات التي تواجه العاملين في جمع النفايات وتؤثر على تحقيق الإيرادات.
4. اقتراح آليات وسياسات عملية لإدارة النفايات الصلبة تسهم في تحسين وضع البلد الاقتصادي.
5. نشر الوعي البيئي حول أهمية التدوير بوصفه أداة لتحقيق الايراد المستدام وبيئة نظيفة.

5. الجانب النظري

1.5. مفهوم النفايات الصلبة

هي مخلفات يومية يفزرها السكان لها خطورتها كونها منتشرة في جميع الأرجاء، وتتألف من المواد عضوية وغير عضوية، مثل: ملابس، أثاث، أجهزة تالفة، معلبات فارغة، زجاج، أوراق التغليف، الأكياس بأنواعها، عبوات بلاستيكية، وبقايا تجهيز الأطعمة اليومية، وبقايا عمليات تنظيف المنازل والمباني والشوارع كالأتربة والأوساخ التي تعد كبيئة خصبة للجراثيم والأمراض [3]، هو مصطلح يصف النفايات غير السائلة التي تنتجها الناشطات اليومية المنزلية ومختلف المجالات الزراعية والصناعية والطبية والخدمات العامة [4]، هي كل النفايات التي تنتج من النشاطات البشرية والحيوانية والتي تكون بهيئتها الصلبة أو شبه الصلبة ويتم

التخلص منها باعتبارها مخلفات غير مرغوب فيها أو غير المجدية [5]، فهي المخلفات غير السائلة المنتجة من مختلف الأنشطة بأنواعها وأشكالها مثل الورق والزجاج والكرتون والحديد والألمنيوم وبقايا الأطعمة وبقايا مواد عضوية أخرى [6].

1.1.5. مفهوم إدارة النفايات الصلبة

يُلاحظ أن نوع النفايات الصلبة، وكميتها المتولدة، وطريقة أو تكنولوجيا المعالجة، والمعرفة بالنفايات الصلبة، وتمويل أبحاث النفايات الصلبة وإدارتها، وما إلى ذلك، تختلف باختلاف الدول والمناطق في العالم. لذا تختلف وجهات نظر أبحاث النفايات الصلبة تبعًا لذلك، وأن التنبؤ بالنفايات الصلبة أمر بالغ الأهمية لإدارتها، لصعوبة تسجيل دقيق لتوليد النفايات خاصة في الدول النامية [2].

فهي عملية مراقبة النفايات من إذ الجمع والنقل والمعالجة إما بتدويرها أو التخلص منها للحد من الآثار السلبية على الصحة والبيئة ومظهر البلد وجماليته [3]، بمعنى السيطرة على عمليات توليد النفايات من إذ خزنها وجمعها ونقلها ومعالجتها بالتدوير أو التخلص النهائي منها بالطرق المتفقة عليها بمعايير الحضرية والصحة العامة والاقتصاد لحفظ موارد الطبيعة وخصائص البيئة [7]، وتتمثل بمجموعة من العمليات تنفذ بدءاً من لحظة توليد النفايات الصلبة من مختلف المجالات كالنفايات البلدية ونفايات المنشآت الصناعية ومراكز الصحة والخدمات الاجتماعية وصولاً الى كيفية التخلص النهائي بعد المعالجة المطلوبة [5]، فتتعلق إدارة النفايات الصلبة بالتحكم في إنتاج النفايات الصلبة، وقدرتها، وجمعها، وتبادلها، ونقلها، وتجهيزها، وتحويلها، بطريقة تتوافق مع أفضل معايير الصحة العامة، والاقتصاد، والتصميم، والحفظ، والجماليات، ومختلف الاعتبارات البيئية [8].

2.1.5. أهمية إدارة النفايات الصلبة

إن تكدس النفايات لمدة طويلة بين المساكن قبل نقلها يضر بالبيئة، إذ تتجمع حولها الحشرات والحيوانات فتكون ناقلة للعديد من الأمراض والجراثيم، وطرح النفايات على الأرض يؤدي إلى تلوث التربة والمياه السطحية خاصة مع تساقط الإمطار، والنفايات العضوية تتعفن وتؤدي إلى انبعاث روائح كريهة تسبب حساسية الشم وأضراراً في الجهاز التنفسي [3]، لذا تكمن أهمية إدارة النفايات الصلبة بالدرجة الأولى في طريقة جمعها وفرزها من إذ تركيبتها الفيزيائية والكيميائية وإعادة تدويرها أو إعادة الاستعمال أو الاستفادة منها وتحويل البعض الآخر في عملية استرداد الطاقة [4]، وتأتي أهميتها من الأبعاد التي ترتكز عليها الإدارية والبيئية والاقتصادية فمثلاً في أمريكا تقوم بإنشاء منظمات ناجحة متمكنة من تحويل النفايات الى منتجات مربحة، وهناك معامل في ألمانيا تختص بإدارة النفايات لتحقق أرباح طائلة تقدر بالملايين سنوياً [6].

3.1.5. أهداف إدارة النفايات الصلبة

تهدف إدارة النفايات الصلبة إلى إزالة المواد المتعفنة من المناطق السكنية والصناعية لمنع انتشار الأوبئة والأمراض، وإضفاء المنطقة بمنظر أكثر حضارة، ومعالجة النفايات بطريقة مقبولة، بدءاً من جمع النفايات والنقل والمعالجة أو التخلص منها، بأعلى كفاءة وأقل تكلفة [3]، والهدف الرئيس يتمثل في تقليل كميات النفايات أو التخلص منها سواء عن طريق الطمر الصحي وهذا يتم من خلال التعاون التام بين منتجي النفايات وجامعي النفايات لتقليل الآثار البيئية والحد من استنزاف موارد الطبيعة عن طريق الإدارة الجيدة والمتكاملة للنفايات الصلبة [7].

4.1.5. خصائص النفايات الصلبة

تختلف خصائص النفايات الصلبة باختلاف تركيبتها وبالاستناد إلى العديد من العوامل مثل العادات الغذائية، والتقاليد الثقافية، وأنماط الحياة، والمناخ، ودخل الفرد، إلخ، وبسبب تغيرات نمط الحياة والميل نحو الاستهلاك المتزايد، أدى إلى انتشار ظاهرة جمع النفايات الصلبة، وتزايدت وحدات ومشاريع إعادة التدوير التي توفر فرص عمل لآلاف العمال غير المهرة [9]، بموجب القوانين واللوائح الوطنية لإدارة النفايات الصلبة ومعالجتها والتخلص منها، هناك لوائح وقوانين محلية تتعلق بإدارة النفايات الصلبة الحضرية، مثل قواعد تحصيل رسوم التخلص من النفايات الصلبة البلدية وقواعد إدارة النفايات الصلبة البلدية [10].

تختلف وتتفاوت نسبة النفايات الصلبة من منطقة الى أخرى بالكم والنوع وحسب خصائص المجتمع والظروف والاختلافات في الأنماط الاستهلاكية والسلوك المتبع ومستوى الدخل، ففي المناطق ذات الدخل المرتفع تقل نسبة النفايات العضوية مقابل النفايات الصلبة الأخرى كالورق والكرتون والزجاج والبلاستيك والعكس صحيح في المناطق ذات الدخل المنخفض [6]، ففي الدول المتقدمة مثل اليابان والولايات المتحدة لديها معدل توليد نفايات صلبة بلدية مرتفع نسبيًا للفرد فتغيّر توليد النفايات الصلبة وخصائصها الحضرية تشير إلى تحسن مستوى المعيشة في حين أن الصين تفضل الطعام غير المعبأ فتزداد النفايات العضوية ولا تنخفض حتى مع تقدم الصناعة [10]، وبلغ إجمالي توليد النفايات العالمية عام (2016) حوالي (2.01) مليار طن، ومن المتوقع أن يصل إلى (3.40) مليار طن بحلول عام (2050)، تمثل توليد النفايات في البلدان ذات الدخل المرتفع حوالي (34٪) بينما تساهم البلدان ذات الدخل المنخفض بنسبة (5٪) فقط [11].

وتختلف تراكيب النفايات الصلبة بحسب طريقة تكوينها والأنشطة والموارد المتاحة لكل فرد والوسائل والطرق المستخدمة من قبل منتجي النفايات، وهي مختلفة من بلد الى آخر حسب وضعها المالي [4]، فالنفايات بجميع مكوناتها البلدية الصلبة أو الهدم تُخلط تُرمى في موقع المكب بشكل يصعب التخلص منها هائلةً مما أثرت سلبًا على البيئة [8]، ومن خواص النفايات الصلبة هي [4]:

1. التركيب الفيزيائي: وتشمل محتوى الرطوبة ونسبها، وكثافة وحجم النفايات وكيفية معالجتها، إذ تتباين الكثافة مع كلٍ من المكونات ونسب الرطوبة بغرض كبسها وضغطها.
2. التركيب الكيميائي: الغرض من التعرف على تركيبة النفايات الصلبة الكيميائية هو من أجل معرفة عناصرها الكيميائية كالأوكسجين والنتروجين والكبريت وغيرها.

5.1.5. مصادر النفايات الصلبة

هناك ثلاثة أنواع من النفايات الصلبة التي جُمعت وحُدِّدت في التقرير البيئي للجهاز المركزي للإحصاء هي: النفايات البلدية (المنزلية)، والأنقاض (البناء والهدم)، والخردة (المعدنية والمُعاد تدويرها) [12]، ومن أهم مصادرها هي [4]، [7]، [10]:

1. نفايات السكن: تبلغ نفايات السكن أكثر (50%) من إجمالي النفايات اليومية، تقوم شعبة حماية البيئة والنظافة التابعة للجنة الإدارة البلدية بنقل هذه النفايات إلى مواقع المعالجة يومياً.
2. نفايات المؤسسات: النفايات التي تنتج من المنظمات التجارية مثل الفنادق والمطاعم والأسواق والمكاتب وغيرها وتشبه النفايات المنزلية بالشكل وتختلف عنها بالحجم والكمية.
3. نفايات زراعية: في أسواق الأغذية يتم تسليم الخضروات الطازجة من المزارع المحلية وتقديمها مباشرة إلى المستهلكين بدون التعبئة، باستثناء بعض الخضروات التي يعاد استعمالها كعلف للحيوانات.
4. النفايات الصناعية: النفايات المتولدة من الصناعات والتي تطرح إلى البيئة بالحالة الصلبة أو السائلة أو الغازية من العديد من الصناعات الغذائية الكيماوية والمعادن وغيرها.
5. نفايات الطرق والأماكن العامة: يعتبر تنظيف الطرق والأماكن العامة والتخلص من نفاياتها مسؤولية إدارة فرعية تابعة للجنة الإدارة البلدية وإرسالها إلى مواقع المعالجة بواسطة مركبات الجمع.
6. نفايات الهدم البناء: يتم إرسال المواد التي لا يمكن إعادة تدويرها أو إعادة استعمالها مباشرة من قبل شركة البناء إلى مواقع المعالجة للتخلص منها.
7. النفايات الطبية: الناتجة من الفحص السريري والطبي لعمليات علاج المرضى في المراكز الصحية وهي خطرة حسب نوعها وتخزينها ونقلها وكيفية التخلص منها.
8. النفايات الخطرة: وتتمثل خطورتها بحسب مصدرها سواء الصناعية منها أو الطبية ولها أضرار وتأثيرات على الفرد والبيئة كالمبيدات والأدوية والأصباغ والأسمدة وغيرها.

6.1.5. استراتيجيات إدارة النفايات الصلبة

1.6.1.5. استراتيجية التخزين

تم تخزين النفايات لحماية الصحة العامة من خلال منع انتشار الأمراض والحفاظ على المظهر الجمالي للمدينة. يتم تحديد حجم حاويات تخزين النفايات بناءً على كمية النفايات الصلبة المتولدة، وتشمل هذه الحاويات: الحاويات البلاستيكية، الحاويات المعدنية، الأكياس البلاستيكية الخفيفة، وحاويات التخزين الكبيرة [4]، وفي القرى السكنية الكبيرة، يُطلب من السكان فرز نفاياتهم، وكانت حاويات النفايات في الشوارع غير مناسبة لتصنيف النفايات فقامت السلطات المحلية بتغيير حاوية النفايات الواحدة إلى حاوية بصندوقين، أحدهما للنفايات القابلة لإعادة التدوير والآخر للنفايات غير القابلة لإعادة التدوير بألوان مميزة وتم وضع صندوق خاص للتخلص من البطاريات بين الحاويتين [10]، وتتطلب هذه الاستراتيجية ما يلي [7] : الحاويات: لخزن النفايات بمختلف أحجامها فتكون ذو متانة وسهلة الحمل والنقل ومضادة للتآكل. وعدد مرات الجمع: مناخ المنطقة من إذ الرطوبة أو الجفاف وأيضاً نوع الحاويات المخصصة للجمع فيما إذا كانت من النوع المفتوح أو المغلق. وطريقة الجمع: نفايات مناطق المباني العمودية يختلف جمعها عن المباني الأفقية وحسب الأزقة والأفرع، ومنها طريقة الجمع المشترك، أو طريقة الجمع المنفرد. وأنظمة الجمع: جمع النفايات الصلبة تكون إما عن طريق أنظمة الحاويات المحمولة أو أنظمة تبديل الموقع أو أنظمة الحاوية الثابتة أو المدفونة.

2.6.1.5. استراتيجية التجميع

كفاءة جمع النفايات تعتمد على عاملين: توافر القوى العاملة وقدرة النقل [9]، جمع النفايات الصلبة البلدية المنزلية المفصولة من المصدر هو أحد الخطوات الرئيسة لإدارة النفايات الصلبة المتكاملة، يتم فصل مواد التسميد (نفايات الطعام)، والمواد القابلة للاحتراق (الألياف والورق) والمواد القابلة لإعادة التدوير (المعادن والزجاج) [10]، ترتبط عملية جمع النفايات الصلبة ارتباطاً وثيقاً بالأفراد، لذا نجد أن معظم العقبات التي تعيق عملية جمع النفايات الصلبة تكون بسبب التقصير في طريقة الجمع والنقل [4]، وتوجيه الفرد بطرق الاستهلاك الجيدة يؤدي لإنتاج صفر من النفايات لتمثل أسمى هدف لتجميع النفايات من مصادرها من خلال تغيير وعي الفرد وسلوكياته في المجتمع [5]، لذا تتطلب عملية جمع النفايات الصلبة عمال ومشرفين وآليات وعُدد ومستلزمات تختلف باختلاف وضع البلد الاجتماعي والاقتصادي والمناطق التي يجمع فيها حسب تصميم المباني والشوارع والمساحات الأرضية [7].

3.6.1.5. استراتيجية النقل

يتم تنفيذ نقل النفايات في المدن من قبل البلديات بأحدث الوسائل باستعمال حاويات النفايات وشاحنات خاصة، فتكون الحاويات جزءًا من نظام الجمع، أما في القرى تستخدم الشاحنات المفتوحة والشاحنات القلابة وعربات تجرها الحيوانات [9]، بهدف نقلها واستبعاد النفايات عن مصدر تولدها السكنية والتجارية والصناعية والطبية وضمان وصولها الى الأماكن المخصّصة لها كالمحطات التحويلية وأماكن الطمر الصحي، بعد كيفية اختيار الوسائل المناسبة لنقل النفايات حسب الكميات المتولدة وطريقة الجمع والتمويل والبعد الجغرافي [4]، فتنقل النفايات بعد فرزها من مصدرها حسب نوعها لتكون مواد خام صالحة للاستعمال بعد تحويلها الى منتجات مفيدة للصناعات كافة [6]، ويتم احتساب حجم النفايات المنقولة بوحدة المتر المكعب لكل مليون نسمة وبحسب حجم وكثافة النفايات والكميات المتولدة وكذلك القدرات النقلية لنقل النفايات اليومية [9].

4.6.1.5. استراتيجية إعادة التدوير والاستعمال

إن فكرة إعادة الاستعمال موجودة ومتوارثة لأسباب اجتماعية واقتصادية وثقافية سائدة، فتبرز عملية فرز وبيع النفايات شائعة بين الأفراد لفترات طويلة، فنفايات الكرتون والورق مثلاً فإذا تم فرزها من المصدر ستكون مدخلات لوحدات إعادة تدوير الورق [9]، بدأ المجتمع العلمي في توثيق إعادة التدوير في عام (1972)، بهدف إعادة استعمال البلاستيك من النفايات الصلبة البلدية في الولايات المتحدة الأمريكية [11]، وتُعدّ إعادة التدوير والاستعادة مرحلة من نهج متكامل لإدارة النفايات، يشمل تقليل كمية النفايات

المتولدة، والتسميد، والحرق، والدفن في مكبات النفايات [8]. والمقصود بإعادة التدوير إمكانية الاستفادة من النفايات الصلبة قبل التخلص منها، فهي من وجهة نظر منتجيها معدومة القيمة أما من وجهة نظر البيئة يمكن إعادة تدويرها بالتكلفة المناسبة بشكل يقلل من ضررها وهذا بحد ذاته مكسب للبيئة [7]، فهي إعادة استعمال نفايات صلبة إما لنفس الغرض أو خام بعدم وجود تغييرات كيميائية، عندما تكون الخامات غالية ويندر الحصول عليه فيسهم في توفير الوقت والجهد والمال [4]، فيتم تحويل المواد العضوية الى مواد جافة للتسميد في الزراعة بعمليات الفصل تضمن الحصول على سماد بنوعية ممتازة تجنباً للروائح الكريهة وجذب الحشرات [5].

5.6.1.5. استراتيجية التخلص النهائي

يتم التخلص من النفايات الصلبة بطريقتين هما: الأول هو الطمر: من الطرق الشائعة في البلدان النامية هو رمي النفايات الصلبة في العراء والأماكن المكشوفة وتركها دون معالجتها وهو من الطرق المحظورة من قبل المنظمات الصحية لما لها من أضرار جسيمة على الصحة والبيئة [5]، وتخصص أرض معينة لدفن النفايات بها بدون التأثير أو الضرر على البيئة محاطة بطبقات طين اصطناعية لمنع تسرب عصارة النفايات وللسيطرة على الغازات السامة المنبعثة [7]، إن أرض الطمر يتم اختيارها على وفق طرق هندسية مناسبة تتلائم مع مواصفات الصحة والبيئة، وتضغط النفايات الصلبة لتغطي أقل مساحة ممكنة خارج البلد [4]، بعد اكتمال الطمر تحول الأرض التي دفنت بها النفايات الى مساحات خضراء فضلاً عن السيطرة على غاز الميثان تجنباً لأية مضاعفات من الغازات المنبعثة [5]. والثاني الحرق: عملية حرق النفايات الصلبة تكون بأفران حديثة مزودة بأحدث الأجهزة للسيطرة على الغازات السامة المنبعثة بغرض تقليل حجم النفايات الصلبة بنسبة (90%) وما يتبقى منها يتم التعامل معها بطرق أخرى [7]، وبحرق النفايات يتولد نوعين من الطاقة: طاقة حرارية وطاقة كهربائية، تستخدم في العديد من دول العالم لاسيما اليابان التي تعتمدها للتخلص الآمن من النفايات الصلبة واستغلالها من قبل الصناعات باعتبارها أحد أهم الوسائل البديلة [4]، فيمكن الاستفادة من الطاقات الحرارية لأغراض التدفئة والتبريد وغيرها كذلك تحويل مخلفات الحرق للدفن عند إنشاء السدود والشوارع قبل عمليات التبليط [5]، فضلاً عن إعادة تدوير مخلفات الحديد بعد الحرق وسد الحاجة البلد [6].

7.1.5. أبعاد إدارة النفايات الصلبة

هناك اتفاق نسبي بين عدد من الباحثين على أن مرتكزات إدارة النفايات الصلبة الواجب توافرها تتمثل [7] [4] [11] [13]:

1.7.1.5. البُعد الإداري

تعد إدارة النفايات الصلبة الفعالة أمرًا بالغ الأهمية لرفاهية المناطق الحضرية وتشمل جمع وفرز المواد القابلة لإعادة التدوير في مراكز معينة [11]، وهنا تسعى الإدارة إلى خفض النفايات من المصدر أولاً فنستغني عن عمليات استخراج أو صنع المواد الخام، وتقليل الحاجة الى التخلص من النفايات بالحرق أو الطمر [4]. وإن نقص المعرفة حول إدارة ومسارات تثمين النفايات، إلى جانب قيود الموارد، قد أعاق التعامل الفعال مع النفايات الصلبة البلدية، فتختلف طرق إدارة النفايات بناءً على الكمية والتركيب ومختلف المعايير الاجتماعية والاقتصادية والمناخية في البلد [11]، ومن واجبات البلديات التي تتولى أقسام النظافة في كل بلدية تدريب العاملين وجمع ونقل النفايات الصلبة البلدية، فضلاً عن إلى تشغيل محطات النقل التي عقدها قسم التخطيط والمتابعة [12]، وهي بهذه تُقدم أهم خدمة للبلد من خلال الحكومة المحلية وأن سوء إدارتها لها آثار هائلة على الصحة والبيئة المحلية والعالمية والاقتصاد [2].

ومع الارتفاع المستمر في إنتاج النفايات، تؤدي ممارسات إدارة النفايات السيئة إلى تفاقم المشكلات البيئية الخطيرة، بما في ذلك تلوث الأراضي والمياه، وفقدان التنوع البيولوجي، وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري [13]، فتم تحديد سبع مسارات مميزة لإدارة النفايات الصلبة على مستوى العالم دون الترك والحرق في العراء، فيعد التحويل الحراري الكيميائي هو الأول يليه إعادة التدوير، وطمر النفايات، والتحويل الحيوي، والعمليات الميكانيكية والفيزيائية، والتحويل الكيميائي، أما النفايات الطبية الحيوية تولي اهتمامًا أكبر للإدارة لأنها تشكل خطرًا على الصحة العامة [11]، وقد حققت دول متقدمة، مثل ألمانيا والسويد واليابان وكوريا الجنوبية وسنغافورة، معدلات إعادة تدوير عالية من خلال أنظمة إدارة النفايات المتكاملة وسياسات فصل النفايات الصارمة، في المقابل، تواجه إندونيسيا تحديات مستمرة في إدارة النفايات غير الفعّالة [13].

2.7.1.5. البُعد الاقتصادي

تم استعمال مفهوم الاقتصاد الدائري لأول مرة عند مناقشة خمس مقالات للاقتصاد الدائري بين عامي (2010م-2012م)، ويسلط هذا الضوء على النفايات الصلبة البلدية، بهدف تطوير استراتيجيات لنظام مستدام يقلل من توليد النفايات مع تعظيم استرداد الموارد [11]. فعملية تخفيض التلوث الناتج من عمليات حرق النفايات الصلبة يتطلب إعادة النظر في طرق الإنتاج والاستهلاك بإنتاج منتجات تدوم وتنتج نفايات قليلة [4].

وتتطلب إدارة النفايات الصلبة أموالاً لتأسيس مشروع الجمع والنقل في مقابل الربح والسيولة المستدامة لاحتواء النفايات مواد يمكن إعادة استعمالها بعد تحويلها أو بيعها مباشرة [3]، ولا تزال البنية التحتية ونقص التمويل يشكلان عائقين رئيسيين أمام تطوير نظام مستدام لإدارة النفايات، ولذا من الضروري تطبيق تغييرات في السياسات، وتحسين تقنيات فصل النفايات، والاستثمار في مرافق إعادة التدوير لضمان ممارسات مستدامة على المدى الطويل [13]، وفي جميع أنحاء العالم يتم إعادة تدوير، إذ تقوم الدول ذات الدخل المرتفع بإعادة تدوير حوالي (29%)، بينما تقوم البلدان منخفضة الدخل بإعادة تدوير حوالي (4%) فقط [11]. وتقتصر مخصصات الميزانية من الحكومة الاتحادية لحكومة إقليم كردستان على جزء من رواتب ومعاشات موظفي الخدمة المدنية وتُدفع تكاليف إدارة النفايات وغيرها من الموارد الذاتية للحكومة، مثل الضرائب المحلية، ولكن لا تُخصص ميزانية كافية [11]، فمعامل النفايات الصلبة تعد مؤشر هام لتحليل السوق ومعدل الاستهلاك المحلي باعتبارها مصدراً من مصادر الطاقة التي تأتي في مقدمتها النفط والفحم والغاز الطبيعي [6].

3.7.1.5. البُعد الاجتماعي

تتمثل في تشكيل الفرص الاستثمارية بأقل تكلفة وتحقيق عوائد مناسبة دون الحاجة إلى أموال طائلة، فهي بهذا توفر فرص عمل ومشاريع للعديد من الأفراد في إعادة تدوير النفايات الصلبة وتقديم مواد أولية خامة للعديد من المصانع بأسعار أقل بكثير فيما لو تم شرائها من خارج البلد [7]، فالنمو الهائل في عدد السكان والتحضر، وتحسن المعايير الاجتماعية والاقتصادية أدى إلى زيادة هائلة في كمية النفايات الصلبة [2].

لذا تعد معامل النفايات الصلبة من الصناعات الذهبية كون المواد الأولية متوفرة ورخيصة وتزداد بزيادة الأفراد ونشاطاتهم وما ينتجونه من نفايات بالأخص تلك التي يمكن إعادة تدويرها وإنتاج منتجات زهيدة الثمن [6]، وإن العاملين في مجال إدارة النفايات الصلبة هم أكثر الأفراد عرضة للمخاطر الصحيّة بالأخص الحساسية والجلدية، وإن تكدس النفايات لمدة طويلة بين المساكن وتأخير نقلها يضر بالأفراد والبيئة معاً [3]، ويُعدّ اتباع نهج يجمع بين الابتكار التكنولوجي والمشاركة العامة الفعّالة أمرًا بالغ الأهمية لمواجهة التحديات المتعلقة بالنفايات وضمان مستقبل مستدام [13]، وإن تعاون السكان أمر لا غنى عنه لإدارة النفايات، لاسيما المشاركة الفعالة للنساء اللواتي يتحملن عادة مسؤولية الأعمال المنزلية [12]، إذ أن رمي وحرق النفايات في الهواء الطلق من ممارسات إدارة النفايات الصلبة البلدية الشائعة، خاصة في البلدان منخفضة الدخل بسبب اللوائح التنظيمية الضعيفة. وتقلل طرق الحرق من كتلة النفايات وحجمها بنسبة (70%-80%) على التوالي، إذ أن الحرارة العالية قد تقلل من النشاط البيولوجي وروائح الطبيعة ولكنها في الوقت ذاته تردع الحشرات ناقلات الأمراض الخطيرة [11].

4.7.1.5. البُعد التكنولوجي

يعتبر التقدم التكنولوجي والنمو السكاني والناتج المحلي الإجمالي أهم مقومات إدارة النفايات الصلبة [2]، ومع التزايد المستمر للتحضر، تواجه أنظمة إدارة النفايات الحالية ضغوطًا متزايدة للتكيف مع الكميات المتزايدة من النفايات وأنماط الاستهلاك المتغيرة [13]، لذا فإن تكنولوجيا آليات ومعدات تدوير المخلفات والنفايات الورقية ستوفر كميات هائلة من المياه والطاقة والعديد من المواد الأولية التي تدخل في صناعة الورق من لب الأشجار وبالتالي الحفاظ على البيئة [6].

وأن نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد زاد في السنوات الأخيرة، إذ تمكن من قدرات التحليل المكاني اللازمة لاختيار أماكن دفن النفايات ومحطات المعالجة بشكل صحيح، ومراقبتها، وتحليل مواقع توليد النفايات وتوزيعها، ورسم خرائط لجمع النفايات وطرق النقل [11]، تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية (GIS) انتشرت بشكل واسع في البلدان المتقدمة إذ تمكن من إدارة النفايات بداية من نقاط إنتاجها وصولاً الى آخر نقطة للتخلص النهائي، فقد ساعدت تنفيذها على تحسين عملية جمع النفايات ونقلها وفصلها أو إعادة تدويرها بنسبة تصل الى (80%) [14]. ويُحسّن نموذج (GAMS) عمليات إدارة النفايات الصلبة البلدية المعقدة، مثل التكلفة وتخصيص الموارد واللوجستيات، كما يُحسّن نموذج (SWOLF) الأداء الاقتصادي، ويدمج تقييم دورة الحياة مع التحسين، ويُحدد نموذج (WARM) الاستراتيجيات ملاءمة للبيئة بناءً على تقدير انبعاثات الغازات [11].

5.7.1.5. البُعد البيئي

إن تفسخ النفايات إلى مكوناتها الكيميائية هي المسبب الرئيس في تلوث البيئة في الغالب في البلدان النامية لعدم توافر أماكن الطمر الصحي، فالشروع بحماية البيئة يتطلب بداية تقليل التأثير على البيئة التي تحدث من خلال الرمي العشوائي للنفايات الصلبة عندما تترك دون القيام بجمعها أو إعادة تدويرها [7]، وإن رمي النفايات بشكل عشوائي على الأرض وعدم نقلها يؤدي إلى تلوث التربة والمياه خاصة عند هطول الأمطار وبالتالي تعفن المواد العضوية نتيجة الرطوبة وانبعاث الروائح الكريهة [3].

وممارسات إدارة النفايات غير السليمة، مثل التخلص من النفايات في العراء، وسوء فرز النفايات، لها آثار بيئية وخيمة وطويلة الأمد على صحة التربة والتنوع البيولوجي، وتُسهم مكبات النفايات غير المنظمة في تلوث التربة من خلال تسرب الراشح، وتُقلل من خصوبتها، بينما يُهدد التلوث البلاستيكي وتراكم النفايات الخطرة النظم البيئية [13]. فيتوجب لجوء الجهات الخاصة الى التعاقد مع البلديات عند إنشاء مشاريع لجمع النفايات الصلبة وفرزها وبيعها إن كانت قيّمة وبإشراف إدارة البلدية إذ يكون الاهتمام بالنواحي الصحيّة أكبر وتحت إشراف خبراء مختصين بالنفايات الصلبة [6]، ويتم تصميم مكبات النفايات ببطانات ونظام لجمع الرشيح وتهوية الغاز لمنع التلوث، وتستخدم مكبات النفايات الحديثة التكنولوجيا المتقدمة لمراقبة البيئة، مما يساعد في إدارة الموقع على المدى الطويل وتعزيز الاستدامة واستعادة الطاقة [11]، فإذا كان البلد يكتظ بالسكان تزداد نسب التلوث على الأسطح والمساحات والشوارع والمباني وغيرها مما يشكل تحدياً رئيساً يواجه الإدارة البيئية، فضلاً عن إلى: التأثيرات الصحية وكيفية الحفاظ على الصحة العامة للفرد والبيئة، التأثيرات الاجتماعية كالحفاظ على جمالية منظر البلد، وأخيراً التأثيرات الاقتصادية كإعادة تدوير النفايات الصلبة والاستفادة منها في إنتاج الخامات [7].

8.1.5. العوامل المؤثرة في إدارة النفايات الصلبة

العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة تتنوع باختلاف البلدان وكذلك اختلاف كمياتها وحتى داخل البلد الواحد وعلى مدار السنوات ومن أهمها: الأوضاع الاقتصادية فالبلد الزراعي أغلب نفاياتها مواد عضوية قابلة للتحلل والعكس عندما يكون البلد صناعي، كذلك فإن المستوى المعاشي للبلد تحدد الزيادة والنقصان في كميات النفايات الصلبة، وأخيراً الكثافة السكانية ومستوى الخدمة المقدمة في مجال إدارة النفايات الصلبة يجب أن تكون مناسبة مع نسبة الزيادة السكانية [7]، كذلك اهتمامات البلد من إذ: طبيعة المناخ، والظروف الاجتماعية، والمستوى الثقافي العام، والنمو السكاني، وتوزيع الكثافة السكانية [4]، وأهم العوامل المؤثرة في إدارة النفايات الصلبة تكمن في التزايد المستمر من إذ: الموقع الجغرافي للمكب وكيفية الوصول، ونمط الاستهلاك، سلوكيات الفرد من إذ الثقافة والوعي، ومدى تطبيق الأحكام والتشريعات الخاصة بالبيئة [3].

وبناءً على هذا الواقع، يتطلب قطاع النفايات رأس مال ضخمًا، وإنفاق مبالغ طائلة قد لا تكون متاحة للحكومة حاليًا، وتسعى وزارة النقل والمواصلات إلى إشراك القطاع الخاص من خلال عقود التصميم والبناء والتشغيل ونقل الملكية، مما يُخفف العبء المالي على الحكومة، كما تضمنت مسودة السياسة [12]. وقد بدأت مشاكل إدارة النفايات الصلبة مع بداية أنماط الحياة البشرية

الحالية، إلا أنها أصبحت من أكثر المشكلات انتشارًا في العالم نتيجةً للنمو السكاني، والنمو الاقتصادي، والتنمية الاقتصادية، والثورة الصناعية [8]، وتُشكّل مشكلات التمويل ونقص التعاون بين الوكالات عقباتٍ رئيسة أمام التنفيذ الناجح لبرامج إدارة النفايات. ويُصعّب غياب الدعم المؤسسي القوي والمشاركة العامة الفعّالة تحقيق هذه الأهداف السياسية [13]، ولا يزال الوعي والاهتمام بإدارة النفايات الصلبة في البلدان النامية في مستوياتها الدنيا بسبب تخصيص القليل من الإمكانيات المالية من قبل الحكومات للنهوض بالنوعي حولها، وعدم وجود قطاعات خاصة تحمل على أكتافها نشر التوعية بشأن الاستثمار في النفايات الصلبة [5].

2.5. مفهوم الإيراد المستدام

الايراد المستدام يتحقق بوجود العديد من الأصول الملموسة وبالأخص رأس المال البشري الذي يؤثر تأثيراً اقتصادياً مهماً في المساهمة في تحقيق ايراد مستدام من خلال الكفاءة والدافعية والعمل الجماعي في تنفيذ العمليات [15]، وإن ضمان الايراد المستدام من المشاريع كافة تعد ضرورة اقتصادية إذ أن مستويات الناتج المحلي ترتبط ارتباطاً مباشراً بإنتاجية المشروع وفي حال وجود تذبذبات في الإنتاج سوف ينعكس بصورة مباشرة في انخفاض الإيرادات الاقتصادية للبلد [16]، وهنا يبرز دور الإيراد المستدام بوصفه شرطًا لرفع الكفاءة وتحقيق التنمية الاقتصادي [1].

وبالرجوع الى مفهوم الإيراد المستدام نجده يختلف باختلاف وجهات نظر الباحثين حول هذا المفهوم: فهي القدرة في إنتاج دخل مستدام ومستثمر على المدى الطويل وبدون الاستنزاف في الموارد الطبيعية أو التأثير السلبي على البيئة المحيطة [16]. وهي عبارة عن خطة طويلة الأجل للمنظمة من أجل تقدير الإيرادات المتوقع مع ضمان قابلية الاستمرارية والقدرة على تغطية النفقات الأساسية وتحقيق سيولة كافية [17].

وتعني تحقيق سيولة بإيراد نقدي مستمر يضمن الاستمرارية على المدى الطويل دون الاعتماد على التمويل الخارجي من خلال دمج نماذج إدارة مبتكرة بالاشتراك مع المجتمع المحلي أو المشاريع بنوعيها العامة والخاصة [18]، فالإيراد المستدام كمردود مالي مستمر يقاس بزيادة حجم المبيعات، زيادة الأرباح، ونمو المشروع [19]. وهو التكامل للسياسات المالية والتعاون بين كافة القطاعات وتبنّي تقنيات حديثة باتباع منهجيات مبتكرة، لاستدامة وتعزيز البُنى التحتية والحفاظ على البيئة وتحسين جودة الحياة [20].

1.2.5. أهمية الايراد المستدام

في ظل العصر الحالي الذي يركز على المسائلة المالية لأي مشروع والجهود المبذولة نحو ممارسات ضمان إيراد مستدام، ينظر الى أصحاب المشاريع الفردية والعاملين في مجال إعادة تدوير النفايات الصلبة كعامل مهم ذو تأثير مباشر في تحقيق الايراد المستدام والتي بدورها تؤثر على الرفاه العام والتنمية البيئية [17]، فتساعد في تحقيق التوزان ما بين الإيرادات والنفقات على المدى الطويل، كذلك تجنب العجز المالي، مما يعزز الاستقرار الاقتصادي ويوفر رؤية مناسبة للسنوات القادمة والتنويع في مصادر الدخل [17]. ويعد الايراد المستدام تحدياً جوهرياً للمشاريع التي تسعى الى تعزيز التنافس الاقتصادي ضمن المشاريع الأخرى في البلد، حتى عند مواجهة عقبات مالية واقتصادية كالاعتماد على مصادر إيراد غير مستقرة تؤدي الى ضعف الكفاءة المالية [20]، فالإيراد غير المستدام يؤدي إلى عجز مالي وتعطيل الخدمات [1].

وللقضاء على حالات الفقر في البلد وضمان سيولة نقدية لكسب المعيشة تتم من خلال إعادة تدوير النفايات بدون الحاجة لرأس كبير لتنفيذ المشروع، الذي يؤدي بدوره الى بيئة أكثر صحية خالية من مخلفات الإنتاج والتشغيل، وتحسين الاقتصاد المحلي بتوفير الكثير من الفرص والمهن التي تساعد الأفراد على العمل بصورة فردية [14]، فاستدامة أي مشروع تعتمد على القدرة على الاستمرارية في الدفع لغرض الاستهلاك الذي يؤدي بدوره الى توليد النفايات الصلبة بأنواعها [18]، ويتماثل دور أصحاب المشاريع الفردية مع دور المحاسبين عند قيامهم بحفظ السجلات المالية، والتأكد من تخصيص الموارد بكفاءة، من أجل إدارة النفقات بحكمة لتنفيذ المهام والسياسات بفعالية [17].

2.2.5. متطلبات الإيراد المستدام

1.2.2.5.على مستوى المنظمات

الالتزام باللوائح الحكومية والمتطلبات القانونية تعد جزءاً مهماً في أي مشروع كالمحاسبة المالية والمعايير المالية، إذ يعمل المحاسبين وبالتنسيق مع الحكومة على توفير البيانات المالية والمحاسبية للحكومة عن جميع الإيرادات وبموثوقية تامة [17]. ويتطلب تحسين القدرات من خلال التدريبات المهنية والتقنية، ومكافحة المشاريع غير القانونية للحد من استنزاف الموارد، وتطوير التكنولوجيا اللازمة لتحسين الكفاءة وتقليل الهدر، والدعم بتوفير المعرفة والتقنيات الحديثة [16]. وضرورة تغطية تكاليف التشغيل والصيانة، والحاجة لنماذج تمويل مستدامة، والإدارة المهنية لضمان الدفع المنتظم، واستراتيجيات تضمن العمل حتى في موسم الأمطار [18].

2.2.2.5.على مستوى المشاريع الفردية

استعمال التقنيات الحديثة وتطوير القدرات يمثلان أهم متطلبات تحقيق الإيراد المستدام يرفع من كفاءة الإنتاج، ويقلل من الفاقد، ويزيد القدرة التنافسية للمشروع، مما ينعكس إيجابيًا على الإيرادات أما الابتكار فيوسّع المشروع ويضمن الإيراد على المدى الطويل [16]، كما أن برامج تدريب وتحفيز الأفراد على العمل بوصفها استثماراً وليس تكلفة هو عامل مباشر في تحقيق الايراد المستدام على المدى الطويل [15]، وكلما زادت المعرفة والخبرة سترفع الإنتاج وتقلل الهدر، ويؤدي الى تحسين العائد الاقتصادي بطريقة استهلاكية غير مفرطة لموارد البيئة [16]. والأداء التشغيلي الجيد لا ينعكس بالضرورة على الاستدامة المالية، خاصة عندما تكون الإيرادات غير كافية لضمان استمرارية الخدمة وتغطية تكاليف التشغيل والصيانة [18]، لذلك فإن الخدمات الإلكترونية المقدمة للأفراد والدفع الإلكتروني تؤثر إيجابيًا على الإيراد المستدام [1]، من خلال تحسين تفاعل الأفراد والخدمة وزيادة الإمكانات تمثل أهم وسيلة لتحقيق نمو الإيراد المستدام [19].

3.2.5. شروط تحقيق الايراد المستدام

هناك شروط رئيسة لتحقيق الإيراد المستدام منها الآتي [17]:
1.تقدير الإيرادات: التقييم الكفوء لكل من للضرائب والرسوم والعائد والدعم الخاص والعام مع استغلال فرص الاستثمار.
2.ضبط النفقات: ترشيد الصرف ومنع الهدر وإدارة الأولويات والسيطرة على وسائل وطرق الانفاق التشغيلي.
3.السيطرة الداخلية: الامتثال للأنظمة واللوائح القانونية لتحقيق الرقابة المالية ومنع الفساد والتحقق من بيانات بالإيرادات.
4.إدارة الإيرادات: تحسين طرق التحصيل المالي وتنويع مصادر الدخل عن طريق وضع أهداف واقعية تضمن إيراداً مستداماً.
5.التدريب والتطوير: تدريب الأفراد هو استثمار طويل الأمد يسهم في رفع الكفاءة التشغيلية وتحقيق استمرارية الدخل [15].
6.مصادر متنوعة: إيراد مستدام على المدى البعيد بتنويع مصادر الدخل وتقليل الاعتماد على غير المستقرة منها [20].

4.2.5. العوامل المؤثرة في الايراد المستدام

تعتبر العوامل السياسية بالدرجة الأولى المحدد الرئيس للإيراد المستدام وبالأخص عند الاعتماد على الأدوات والمعدات الخارجة عن الضوابط القانونية والتي تؤثر سلباً على البيئة مما يجعل الايراد غير مستدام ولا يؤدي الى تنميته في المدى الطويل، فمثلاً أحواض تربية الأسماك تشكل مصدراً ثابتاً للإيراد المستدام لقدرته على توفير إنتاج مستمر بعيداً عن المخاطر البيئية أو التراجع في المخزون السمكي [16]، أيضاً التوسع الحضري في الدول النامية وضعف التكامل بين التنمية السياحية في البلد ومصلحة المجتمع في ظل غياب حوافز الاستدامة البيئية كلها تؤثر في الايراد المستدام على المدى البعيد [20].

فتشير البيانات إلى أن الإيرادات المستدامة تتطلب تنسيقًا بين الحكومة وأصحاب المشاريع لتطوير التكنولوجيا وتوفير التدريب والدعم، وغياب هذا التنسيق يؤدي إلى نتائج قصيرة المدى لا يضمن استدامة الإيرادات [16]، كذلك فإن اختلاف الوعي والاستهلاك هو السبب الرئيس لتباين الايراد المستدام، فسد الفجوة المعرفية واستعمال تقنيات حديثة تحقق ربحية أعلى واستدامة مالية بفعالية أكثر بكثير من الأنظمة القديمة في العمل [18]، لعل أهمها العوامل الإلكترونية التي تفسر نسبة عالية من التغير في الإيراد المستدام تصل الى (73.9%) [1]، ويمكن القول إن التحديات الموسمية لاسيما موسم الأمطار يحد من الإيرادات بنسبة أقل بكثير من بقية المواسم، هذا فضلاً عن الى أن الاختلافات في الطلب بين المواقع المختلفة تؤدي الى التباين في الاستهلاك [18].

5.2.5. تقنيات تحقيق الإيراد المستدام من النفايات الصلبة

من خلال ملاحظة الجدول رقم (1) يتبين كيفية الاستفادة القصوى من معالجة النفايات الصلبة لتحقيق الايراد المستدام مع ضمان نموه مع نمو وتوسع المشاريع، وبالإمكان لأصحاب المشاريع بيع المواد المنتجة من المعالجات الحرارية من الطاقات والأسمدة والفحم الحجري والغازات الى المصانع المختصة مقابل مبلغ مالي يتم الاتفاق عليها بين أطراف المصالح بدلاً من شرائها خارج البلد.

الجدول رقم (1) تقنيات إعادة تدوير النفايات الصلبة [14]

التقنية	معالجة النفايات الصلبة	المنتج
الترميد	حرق المركبات العضوية بالمعالجة الحرارية بغرض الاستفادة من حرارتها في توليد الطاقة الكهربائية، وتفيد في التخلص من النفايات الطبية المهددة لحياة الأفراد.	طاقة كهربائية
التسبيخ	عملية بيولوجية لإعادة تدوير النفايات العضوية وتحويلها الى سماد عضوي ذو قيمة، تستغرق من (30-120) يوماً وبدرجات حرارة (16-65) درجة مئوية.	سماد عضوي
التكسير	التحلل الحراري للمواد العضوية بدرجات الحرارة العالية جداً وبدون وجود الأوكسجين أو الهالوجين يؤدي لتغير شكل المادة، مثل حرق الخشب لتحويله الى الفحم الأسود.	الفحم الأسود
التغويز	عملية تحويل المواد العضوية والحاوية على الكربون الى الغازات القابلة للاحتراق كأول أوكسيد الكربون والهيدروجين، بدرجات حرارة مرتفعة وقليل من الأوكسجين.	غازات مصطنعة
الوقود	فصل النفايات عن بعضها لإنتاج الوقود البديل عن طريق تفتيتها وتجفيفها وحزمها وحرقها لإنتاج الكهرباء، تكمن فائدتها في عدم خزن النفايات بل استعمالها مباشرة.	وقود بديل
الهضم اللاهوائي	عملية بيولوجية من مجموعة مختلفة من البكتيريا التي تقوم بهضم المواد العضوية النباتية والحيوانية وبعضاً من المنتجات الصناعية وتحويلها الى سماد مفيد.	سماد سائل
الطمر	الاستفادة من الغاز المنبعث في المطامر مثل غاز الميثان المنبعث من تحلل النفايات في توليد الطاقة عن طريق تحويلها من قبل مولدات الطاقة الى كهرباء.	غاز الميثان

6.2.5. مصادر تحقيق الايراد المستدام من إدارة النفايات الصلبة

تتكون النفايات الصلبة من أنواع مختلفة من النفايات العضوية وغير العضوية معظمها النفايات العضوية، تليها الورق والبلاستيك والمعادن والزجاج والمنسوجات والنفايات الطبية الحيوية والنفايات الإلكترونية [11]، والذي يضمن الإيراد المستدام هو تقديم الخدمات للأفراد والمجتمع [1]، والنمو المستدام في إيرادات المشاريع الصغيرة والمتوسطة يتطلب الابتكار المستمر والتقييم الذاتي لتحديد مجالات التحسين وجعلها نقاط قوة، وتحسين الكفاءة التشغيلية والأتمتة، وتوفير معلومات دقيقة حول سلوك الأفراد لكسب رضاهم [19].

1.المواد العضوية: تعتبر النفايات الصلبة المنزلية الأكثر إنتاجاً يومياً للنفايات لاحتوائها على المواد العضوية المكونة من بقايا الأطعمة فضلاً عن بقايا البلاستيك والزجاج والورق والمعادن وغيرها [2]، وهنا يتم التركيز على إمكانات إعادة تدوير النفايات المنزلية والتجارية، مع التركيز بشكل خاص على البلاستيك القابل للتحلل والنفايات العضوية، اللتين تُعَدّان من أكثر المواد قيمةً لإعادة التدوير [13].
2.البلاستيك: يتم فرزها وبيعها لبائعي النفايات الصلبة المتجولين، ويتداولها سلسلة من الوسطاء الآخرين وصولاً إلى وحدات إعادة تدوير البلاستيك والتي تساعد في توفير احتياطيات المواد الخام النادرة والقيّمة [9]، وتُطحن المواد البلاستيكية وتُصبح حبيبات

تستخدم كمواد خام لمواد بلاستيكية جديدة [8]، وهناك نوعين: البلاستيك القابل للتحلل الذي يتكون من الخامات النباتية القابلة للتحلل بفعل بكتيريا محللة، والبلاستيك القابل للتحلل الذي يتكون من البتروكيمياويات ويتحلل بدون بكتيريا محللة [14].

3. الورق: أدى نقص المواد الخام وارتفاع الاستثمارات الرأسمالية ومتطلبات الطاقة الكبيرة والمشكلات البيئية إلى تحويل التركيز من إنتاج الورق المعتمد على لب الخشب إلى إنتاج الورق المعتمد على المخلفات الزراعية والورق المعاد تدويره [9]، ويمكن أن تؤثر إعادة تدوير الورق على جودته إذ يمكن إعادة التدوير حتى خمس مرات من خلال إزالة حبر الورق المعاد تدويره [14]، ويصل سعر الطن الواحد من الكرتون والورق حوالي (135) دولارًا أمريكيًا في العراق، ويقوم العمال بجمعه وإعادة استعماله في المصانع المحلية، وأحيانًا يُصدرونه إلى مصانع في إيران وتركيا [8].
4. المعادن: تشمل المعادن المجمعة الحديد والنحاس الأصفر والألمنيوم والنحاس الأصفر، يبلغ سعر الطن (235) دولارًا أمريكيًا، ويقوم العمال بجمع المعادن وفصلها عن بعضها البعض، ثم نقلها إلى مصانع الصلب المختلفة، ويتم إعادة استعمال المعادن بعد فصلها وتنظيفها وغسلها وصهرها [8].
5. الإطارات: لا يوجد تقدير دقيق لكمية الإطارات، إذ يتم جمعها في مكان واحد، ويعيد بعض السائقين استعمال الإطارات الخردة كإطارات مستعملة لمركباتهم، كما يمكن استعمال هذه الإطارات كوقود بديل لإنتاج الحرارة في مصانع الإسمنت والصلب [8].
6. الزجاج: يمثل الزجاج من أخطر النفايات المنزلية والصناعية بسبب وزنه وكثافته إذ يصعب فصلها وإعادة تدويرها لغرض إعادة الاستعمال يتم فصلها عن النفايات الأخرى بحسب تركيبها الكيميائي، أو الفصل بحسب اللون والقدرات المحلية لمعالجتها لاستعمالاتها النهائية وهذا ما تعتمده أغلب محطات إعادة تدوير الزجاج حول العالم [43].

6. الجانب العملي

1.6. مجتمع وعينة البحث

تم اختيار شركة البيئة للنظافة في مدينة زاخو كمجتمع البحث، وهي إحدى الشركات الخدمية المحلية التي تتولى جمع ونقل النفايات الصلبة داخل المدينة وضواحيها ولكونها من أنسب المجتمعات لتطبيق الجانب العملي للبحث نظرًا لارتباط طبيعة عملها المباشر بموضوع البحث الحالي، الأمر الذي يتيح إمكانية جمع بيانات واقعية حول كيفية إدارتها للنفايات الصلبة. أما عينة البحث فتضم فئات متعددة من العاملين في شركة البيئة من الإداريين، والمشرفين، والسائقين، والعاملين الذين يشكلون أهم عنصر في تنفيذ العمليات لكونهم يتمتعون بخبرة ومعرفة مباشرة في مجال إدارة النفايات الصلبة وجمعها ونقلها، وقد تم جمع البيانات باستعمال الاستبانة ومقابلات شبه منظمة مع عدد من المشرفين لتعزيز التحليل وتأكيد مصداقية النتائج.

2.6. تحليل العلاقة والأثر بين متغيرات البحث

1.2.6. تحليل علاقات الارتباط

يستخدم معامل الارتباط لمعرفة اتجاه وقوة وطبيعة العلاقة بين أي متغيرين، إذ يُستدل على اتجاه العلاقة من إذ كونها (طردية أم عكسية) من خلال إشارة قيمة معامل الارتباط، أما بالنسبة لقوة العلاقة فيُستدل عليها من خلال قرب قيمة معامل الارتباط من القيمة (±1)، إذ أنه كلما اقتربت هذه القيمة من الواحد الصحيح فهذا دليل على قوة العلاقة بين هذين المتغيرين، وأخيراً وبالنسبة لطبيعة العلاقة (معنوية العلاقة) بين أي متغيرين، يُستدل عليها من خلال ملاحظة قيمة (Sig) المرافقة لقيمة معامل الارتباط، وتشير الدراسات إلى أن هذه القيمة إذا كانت أقل او يساوي من (0.05) فهذا دليل على معنوية العلاقة بين المتغيرين.

الجدول (2) علاقة الارتباط بين إدارة النفايات الصلبة وتحقيق الإيراد المستدام

المتغير المستقل / المتغير المعتمد	إدارة النفايات الصلبة	Sig
الإيراد المستدام	0.908	0.00

تبين نتائج الجدول (2) أن هنالك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين إدارة النفايات الصلبة وتحقيق الإيراد المستدام، وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط التي بلغت (0.908)، وهذه العلاقة معنوية استناداً إلى قيمة (Sig) البالغة (0.000)، وهي أقل من (0.05). وهذا يعني كلما تحسنت ممارسات إدارة النفايات الصلبة ارتفع مستوى تحقيق الإيراد المستدام. بعبارة اخرى اذا قامت الشركة بفرز النفايات وإعادة تدويرها بشكل أفضل فإن الإيراد الناتج عن بيع المواد المعاد تدويرها يزيد. وهذا يقودنا إلى رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بأن هنالك علاقة ارتباط بين بين إدارة النفايات الصلبة وتحقيق الإيراد المستدام في الشركة قيد البحث.

أما بالنسبة للفرضية الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسة الأولى، فتؤشر نتائج الجدول (3) مما يلي: بناءً على جدول ارتباطات بيرسون (Pearson Correlation) الموضح في المصدر، يمكن مناقشة النتائج التي تربط بين الإيراد المستدام والأبعاد الخمسة (الإداري، الاجتماعي، الاقتصادي، التكنولوجي، البيئي) لعينة حجمها 62 كما يلي:

الجدول (3) علاقات الارتباط بين ابعاد إدارة النفايات الصلبة والإيراد المستدام

ابعاد المتغير المستقل / المتغير المعتمد	الإيراد المستدام	Sig
البُعد الإداري	0.463**	0.00
البُعد الاجتماعي	0.361**	0.00
البُعد الاقتصادي	0.781**	0.00
البُعد التكنولوجي	0.692**	0.00
البُعد البيئي	0.328**	0.00

البعد الاقتصادي يظهر أقوى علاقة ارتباط موجبة مع الإيراد المستدام بقيمة (0.781) ، وهي علاقة ذات دلالة إحصائية عالية عند مستوى (0.01). هذا يشير إلى أن التحسينات في الجانب الاقتصادي تنعكس بشكل مباشر على زيادة الإيرادات المستدامة .لذلك

نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأن هنالك علاقة ارتباط طردية ذات دلالة إحصائية بين البعد الاقتصادي والايراد المستدام عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.01$).

والبعد التكنولوجي يأتي في المرتبة الثانية من إذ قوة الارتباط، إذ بلغت قيمة الارتباط (0.692) ، وهي أيضاً علاقة موجبة وذات دلالة إحصائية عالية (0.01). لذا نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأن هنالك علاقة ارتباط طردية ذات دلالة إحصائية بين البعد التكنولوجي والايراد المستدام عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.01$).

أما البعد الإداري يرتبط ارتباطاً طردياً متوسطاً بالإيراد المستدام بقيمة (0.463) ، بمستوى دلالة (0.000)، مما يؤكد أهمية العمليات الإدارية في دعم الاستدامة المالية. لذلك نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأن هنالك علاقة ارتباط طردية ذات دلالة إحصائية بين البعد الإداري والايراد المستدام عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.01$).

وأخيراً بعدي الاجتماعي والبيئي أظهرا ارتباطات موجبة ولكنها الأقل حدة مقارنة بالأبعاد الأخرى؛ إذ بلغت قيمة الارتباط للبعد الاجتماعي (0.361) وللبعد البيئي (0.328) ، وكلاهما دال إحصائياً عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.01$). لذلك نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأن هنالك علاقة ارتباط طردية ذات دلالة إحصائية بين البعد الاجتماعي والايراد المستدام عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.01$). وفرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأن هنالك علاقة ارتباط طردية ذات دلالة إحصائية بين البعد البيئي والايراد المستدام عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.01$).

2.2.6. تحليل التأثير

يعكس مضمون هذا التحليل اختبار تأثير كل من المتغير (المتغيرات) المستقل في المتغير المعتمد وعلى النحو الآتي:

يظهر الجدول (4) يوجد تأثير معنوي ذو دلالة احصائية لأدارة النفايات الصلبة في الايراد المستدام ويدعم هذا التأثير قيمة (F) المحسوبة والبالغة (277.286) ، وهي أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (7.085)عند مستوى معنوية (0.01) ودرجة الحرية(59،1)، ويستدل من معامل التحديد (R2) أن (82.5%) من الايراد المستدام يفسره بعد إدارة النفايات الصلبة ويعود الباقي إلى المتغيرات العشوائية لا يمكن السيطرة عليها، كما بلغ معامل الانحدار (B1) (1.619) الذي يشير من التغيرات الحاصلة في المتغير المعتمد هي نتيجة المتغير المستقل، وبعبارة أخرى اذا حصل تغير في قيمة المتغير المستقل (إدارة النفايات الصلبة) بمقدار وحدة الواحدة فان قيمة المتغير المعتمد (الايراد المستدام) تتغير بمقدار (1.619) .

وعزز ذلك قيمة (t) المحسوبة والبالغة (16.652) أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (2,004) عند مستوى معنوية (0.01)، وبناء عليه نرفض فرضية العدم ونقبل فرضية البديلة للفرضية الرئيسة الثانية والتي تنص: يوجد تأثير معنوي لإدارة النفايات الصلبة في الايراد المستدام. مما يعني أن تحسين ممارسات إدارة النفايات سيؤدي بشكل مباشر وكبير إلى زيادة الإيرادات المستدامة.

الجدول (4) تأثير إدارة النفايات الصلبة في الايراد المستدام

المتغير المستقل / المتغير المعتمد	إدارة النفايات الصلبة		R2	F		T	
	B_0	B_1		المحسوبة	الجدولية	المحسوبة	الجدولية
الايراد المستدام	-2.702	1.619	0.825	277.286	7.085	16.652	2,004

df (59,1) N = 62

أما بالنسبة للفرضية الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسة الثانية، فتؤشر نتائج الجدول (5) قيمة F المحسوبة البالغة (67.284) وهي اكبر من قيمتها الجدولية (2.38) فهذا يعني أن نموذج الانحدار المتعدد ككل معنوي إحصائيًا؛ أي أن الأبعاد الخمسة تؤثر على الإيراد المستدام تأثيرًا حقيقيًا وليس عشوائيًة أي توجد قدرة تفسيرية ومعنوية عالية للنموذج في تفسير الإيراد المستدام اعتمادًا على الأبعاد (الإدارية والاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية والبيئية) وظهر معامل التحديد (85.9) يعني أن الأبعاد الخمسة تفسّر (85.9%) من التباين في الإيراد المستدام، وهي نسبة تفسير عالية جدًا تدل على قوة النموذج وقدرته التفسيرية. اما معاملات الانحدار فهي كما يلي:

الجدول (5): تأثير متغيرات ابعاد إدارة النفايات الصلبة في الايراد المستدام في الشركة المبحوثة

المتغير المعتمد / المتغير المستقل	الايراد المستدام		Sig	R2	F	
	B_0	B_1			المحسوبة	الجدولية
البعد الإداري	0.257	0.234 (4.243)*	0.00	85.9	67.284	2.38
البعد الاجتماعي	0.226	0.188 (3.534)*	0.01			
البعد الاقتصادي	0.482	0.495 (8.156)*	0.00			
البعد التكنولوجي	0.322	0.349 (5.720)*	0.00			
البعد البيئي	0.203	0.169 (3.240)*	0.02			

df (59,1) N = 62 المحسوبة t:(3.240)

البعد الإداري له تأثير موجب ومعنوي بدلالة Sig البالغة (0.00) ويدعم هذا التأثير قيمة Tالمحسوبة البالغة (4.243) وهي أكبر من قيمتها الجدولية (2.004). كما بلغ معامل الانحدار (B1) (0.234) وتشير زيادة البعد الإداري بوحدة واحدة تؤدي إلى

زيادة متوقعة في الإيراد المستدام بمقدار 0.234 مع ثبات بقية الأبعاد يعني أن أثره متوسط القوة مقارنة ببقية الأبعاد ، وبناء على ما تقدم نرفض فرضية العدم ونقبل فرضية البديلة للفرضية الرئيسة الثانية.

البعد الاجتماعي له تأثير موجب ومعنوي بدلالة Sig البالغة (0.01) ويدعم هذا التأثير قيمة Tالمحسوبة البالغة (3.534) وهي أكبر من قيمتها الجدولية (2.004). كما بلغ معامل الانحدار (B1) (0.188) وتشير زيادة البعد الاجتماعي بوحدة واحدة تؤدي إلى زيادة متوقعة في الإيراد المستدام بمقدار 0.188 مع ثبات بقية الأبعاد يعني أن قوته النسبية أقل من الإداري والاقتصادي والتكنولوجي أي ان البعد الاجتماعي (علاقات مع الزبائن /المجتمع/ المسؤولية الاجتماعية/ الثقة) يسهم في إستدامة الإيراد لكن ليس المحرك الأقوى داخل هذا النموذج. وبناء عليه نرفض فرضية العدم ونقبل فرضية البديلة للفرضية الرئيسة الثانية.

البعد الاقتصادي له تأثير موجب ومعنوي وقوي بدلالة Sig البالغة (0.00) ويدعم هذا التأثير قيمة T المحسوبة البالغة (8.156) وهي أكبر من قيمتها الجدولية (2.004). كما بلغ معامل الانحدار (B1) (0.495) وتشير زيادة البعد الاقتصادي بوحدة واحدة تؤدي إلى زيادة متوقعة في الإيراد المستدام بمقدار 0.495 مع ثبات بقية الأبعاد يعني أي تحسن في البعد الاقتصادي (مثل الكفاءة الاقتصادية، الربحية، خفض الكلف، تعظيم القيمة، نمو المبيعات) نعكس بقوة على الإيراد المستدام ويمثل هذا البعد الأكثر تأثيرًا في تفسير الإيراد المستدام مقارنة ببقية الأبعاد. وبناء عليه نرفض فرضية العدم ونقبل فرضية البديلة للفرضية الرئيسة الثانية.

البعد التكنولوجي له تأثير موجب ومعنوي وقوي نسبيًا، وهو ثاني أقوى بعد حسب (B1) بدلالة Sig البالغة (0.00) ويدعم هذا التأثير قيمة T المحسوبة البالغة (5.720) وهي أكبر من قيمتها الجدولية (2.004). كما بلغ معامل الانحدار (B1) (0.495) وتشير زيادة البعد التكنولوجي بوحدة واحدة تؤدي إلى زيادة متوقعة في الإيراد المستدام بمقدار 0.495 مع ثبات بقية الأبعاد ، وبناء على ما تقدم نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة للفرضية الرئيسة الثانية.

والبعد البيئي له تأثير موجب ومعنوي لكنه الأضعف نسبيًا بين الأبعاد الخمسة بدلالة Sig البالغة (0.02) ويدعم هذا التأثير قيمة Tالمحسوبة البالغة (3.240) وهي أكبر من قيمتها الجدولية (2.004). كما بلغ معامل الانحدار (B1) (0.169) وتشير زيادة البعد الإداري بوحدة واحدة تؤدي إلى زيادة متوقعة في الإيراد المستدام بمقدار 0.169 مع ثبات بقية الأبعاد يعني قد يُفهم أن الأثر البيئي يعمل أحيانًا بطريقة غير مباشرة (مثل السمعة/الالتزام/تقليل المخاطر) أو يحتاج وقتًا أطول ليظهر ماليًا مقارنة بالأبعاد الاقتصادية/التكنولوجية ، وبناء على ما تقدم نرفض فرضية العدم ونقبل فرضية البديلة للفرضية الرئيسة الثانية.

7. الاستنتاجات

1. تشير نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط طردية قوية ومعنوية بين إدارة النفايات الصلبة والإيراد المستدام، إذ كان معامل الارتباط قوي مما يدل على أن تحسين أساليب إدارة النفايات يسهم في تعزيز فرص تحقيق إيرادات مستدامة.
2. أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن إدارة النفايات الصلبة تؤثر تأثيراً معنوياً كبيراً في الإيراد المستدام، إذ فسّر هذا المتغير ما نسبته كبيرة من التغيرات في الإيراد المستدام، وهو مؤشر على قوة النموذج التفسيري المستخدم في الدراسة.
3. بلغت قيمة معامل الارتباط للبعد الاقتصادي النسبة الاكبر وهذا يدل على أنه الأكثر ارتباطاً وتأثيراً في الإيراد المستدام من بين أبعاد إدارة النفايات الصلبة، إذ أن الكفاءة الاقتصادية بتعظيم الاستفادة من الموارد هي عوامل أساسية لتحقيق الإيرادات المستدامة.
4. يأتي في المرتبة الثانية البعد التكنولوجي من إذ قوة الارتباط والتأثير في الإيراد المستدام، وهذا يؤكد بأهمية استعمال تقنيات حديثة عند فرز النفايات أو إعادة تدويرها لتحقيق قيمة أعلى اقتصادية ممكنة.
5. يتضح أن البعد الإداري يكون له تأثير متوسط في تحقيق الإيراد المستدام، الأمر الذي يعكس مدى أهمية التخطيط والتنظيم والإشراف في تحسين كفاءة وإدارة عمليات جمع النفايات الصلبة.
6. تظهر نتائج التحليل أن بعدي الاجتماعي والبيئي يمتلكان علاقة إيجابية مع الإيراد المستدام ولكن بدرجات أقل مقارنة ببقية الأبعاد، وهذا يشير إلى أن التأثير يكون غير مباشر أو قد يظهر على المدى الطويل.
7. تبين النتائج أن الاعتماد على أساليب الطمر في مدينة زاخو يؤدي إلى هدر وفقدان فرص اقتصادية مهمة، فيتم التخلص من مواد يمكن إعادة تدويرها أو تحويلها إلى المواد الأولية ذات قيم اقتصادية محلية وتحسين الوضع الاقتصادي.
8. تشير النتائج الى أن تحسين عملية الفرز وإعادة التدوير تحول النفايات الصلبة من عبء بيئي إلى مورد اقتصادي ومواد خام يسهم في دعم الاقتصاد المحلي للبلد وتوفر فرص عمل جديدة للعاطلين عن العمل.
9. أظهرت الدراسة أن التكامل بين أبعاد البحث: الإدارية والاقتصادية والتكنولوجية والبيئية والاجتماعية، يسهم بصورة مباشرة في بناء نظام فعال لإدارة النفايات الصلبة وتحقيق الاستدامة الاقتصادية.
10. تؤكد النتائج أن تطوير سياسة إدارة النفايات الصلبة في مدينة زاخو سوف يسهم في تحويل المدينة من مستهلك للموارد إلى بلد منتج للكثير من المواد الأولية المعاد تدويرها، وهذا ما يعزز مفهوم الاقتصاد الدائري.
11. أظهرت النتائج أن التشريعات الحكومية والتنظيمات القانونية تمثل عوامل أساسية في تحسين إدارة النفايات الصلبة، إذ تسهم بشكل مباشر في تنظيم عملية الجمع والنقل والمعالجة وتعزيز الاستثمارات في هذا البلد.
12. بينت النتائج أن التحول نحو استعمال التقنيات الحديثة في إدارة النفايات الصلبة مثل مكائن جمع النفايات الالكترونية مقابل عملات رمزية يسهم في تقليل الأضرار البيئية وفي الوقت نفسه يخلق فرصاً اقتصادية جديدة.
13. أشارت النتائج الى أن الاستثمار في التكنولوجيا والآلات الحديثة لإعادة التدوير والمعالجة المتقدمة للنفايات الصلبة يزيد من كفاءة استغلال الموارد وكذلك يعزز القدرة على تحقيق إيرادات مستقرة على المدى الطويل.

14. توصل البحث إلى أن المشاريع الفردية المساهمة في عمليات جمع النفايات لها دور مهم في دعم الاقتصاد المحلي من خلال دمجها ضمن منظومة متكاملة لإدارة النفايات الصلبة في الشركات العاملة ضمن هذا المجال .
15. تبين النتائج أن تطوير مهارات العاملين وتوفير دورات التدريب واستعمال التقنيات الحديثة يسهم في تحسين كفاءة إدارة النفايات الصلبة ويزيد من القدرة على دعم المشاريع الفردية بتحويل النفايات الى دخل مستدام.
16. أوضحت النتائج أن إدارة النفايات الصلبة يمكن أن تحقق ثلاثة أهداف رئيسة في آن واحد وهي: حماية البيئة، تحسين الخدمات البلدية، وتحقيق إيرادات اقتصادية مستدامة وفق منهجية حديثة ومستدامة.
17. أظهرت النتائج أن تعزيز التعاون بين الجهات الحكومية والقطاع الخاص والمشاريع الفردية هي بحد ذاتها عوامل أساسية لتحقيق إدارة فعالة للنفايات الصلبة وتحقيق عوائد اقتصادية مستمرة في مدينة زاخو

8. التوصيات

نظراً لكون الشركة تعمل على جمع النفايات الصلبة في أوقات الدوام الرسمي وتتيح الفرصة للعاملين فيها بالعمل في مشاريعهم الفردية في جمع النفايات الصلبة بأنواعها الشتى والقابلة لإعادة التدوير أو للبيع المباشر، فهنا يتمثل أهم التوصيات في:

1. ضرورة تبنّي مفهوم الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة في البلد، تشمل الفرز وإعادة التدوير والمعالجة والاستفادة الاقتصادية ولا تقتصر هذه الإدارة النفايات على الجمع والنقل والطمر فقط.
2. تشجيع كل الجامعات ومراكز البحث العلمي بإجراء دراسات تطبيقية حول موضوعات الاستثمار الاقتصادي للنفايات الصلبة وإمكانيات تحويلها إلى مصادر إيراد مستدام تسهم وتدعم الاقتصاد المحلي.
3. تعزيز التعاون بين البلديات والمجتمعات والمؤسسات الأكاديمية والشركات العاملة في جمع النفايات الصلبة بهدف تطوير نماذج علمية لإدارة النفايات الصلبة تعتمد على أحدث الأساليب والتقنيات.
4. إنشاء محطة متخصصة في فرز النفايات الصلبة قبل نقلها إلى مواقع الطمر تعمل على فصل المواد القابلة لإعادة التدوير والاستفادة منها اقتصادياً وبالتعاون مع المجتمع المحلي في تحقيق الفرز من المصدر.
5. تشجيع العمل على تأسيس مشاريع صغيرة ومتوسطة تقوم بإعادة تدوير النفايات الصلبة بأنواعها مثل البلاستيك والورق والمعادن وغيرها، فهذا يسهم في توفير فرص عمل جديدة وتحقيق إيرادات مستدامة.
6. التحول الى الاعتماد على نظم فرز النفايات الصلبة من المصدر من خلال توزيع حاويات مخصصة لجمع النفايات وبأنواعها المختلفة في الأحياء السكنية والمؤسسات والساحات والحدائق العامة.
7. إطلاق حملات التوعية البيئية للمجتمعات كافة حول أهمية تقليل النفايات الصلبة أو إعادة استعمالها لتحقيق فوائد اقتصادية.
8. تشجيع الاستثمار في القطاع الخاص في مجالات إدارة النفايات الصلبة عن طريق تقديم تسهيلات مالية أو إعفاءات ضريبية للمشاريع الخاصة والفردية التي تعمل في إعادة التدوير .
9. وضع مكائن الكترونية يتم من خلالها شراء النفايات المفرّزة من قبل الأفراد وهذا بحد ذاته خطوة نحو خفض الزحام في شوارع المدينة وازدواجية سير المركبات القائمة على جمع النفايات .
10. تطوير نظام الرقابة من قبل الجهات الحكومية لضمان الإدارة السليمة لمواقع الطمر وتقليل الاعتماد عليها تدريجياً.
11. استعمال التقنيات الحديثة لمعالجة النفايات مثل تحويل النفايات العضوية إلى طاقة حيوية أو سماد عضوي بدلاً من طمرها.
12. العمل على تطوير البنى التحتية لإدارة النفايات الصلبة من خلال توفير المعدات والآليات الحديثة والشاحنات ذات مواصفات قياسية تسهم في تحسين كفاءة عمليات الجمع والنقل والمعالجة.
13. تعزيز التعاون بين البلديات والقطاع الخاص من أجل إنشاء مصانع لإعادة تدوير النفايات بما يسهم في تقليل كميات النفايات المطمورة وتحقيق إيرادات إضافية للعاملين .
14. تنظيم برامج تدريب للعاملين في شركات جمع النفايات لرفع كفاءة عمليات الفرز والتعامل مع النفايات بطرق أكثر حداثة.
15. اعتماد نظام فرز النفايات من المصدر بنشر لوائح وتعليمات للفرز من المصدر لأنواع النفايات المختلفة في الدور السكنية.
16. تطوير نظام رقابي وإداري يضمن تحقيق الكفاءة الاقتصادية والبيئية في إدارة النفايات الصلبة يسهم في تحقيق إيرادات مستدامة.

9. مواد تكميلية

(لا يوجد).

10. مساهمات المؤلفين

فيان مصطفى سامي: كتابة المنهجية والجانب النظري للبحث، سعد خضر إلياس: تصميم هيكلية البحث وتحليل الجانب العلمي وتفسير النتائج، جهان أحمد مصطفى: تجميع وتنسيق البحث.

11. التمويل

(لا يوجد).

12. بيان توافر البيانات

مراجعة الأدبيات والمصادر حول متغيرات البحث الحالي إدارة النفايات الصلبة (متغير مستقل)، والإيراد المستدام (متغير معتمد)، والاعتماد على الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات من قبل العاملين في شركة البيئة في مدينة زاخو.

13. شكر وتقدير

نشكر كل من مدّ يد العون في بحثنا الحالي وجزيل الشكر والتقدير لكادر المجلة لجهودهم في قبول ونشر البحث.

14. تضارب المصالح

يُعلن المؤلفون عدم وجود أي تضارب في المصالح.

15. إعلان استعمال الذكاء الاصطناعي التوليدي (AI)

أثناء إعداد هذا العمل، استعمل المؤلفون ترجمة كوكل (Google translate)، بعد استعمال هذه الأداة، راجع المؤلفون المحتوى وحرروه حسب الحاجة، ويتحملون المسؤلية الكاملة عن محتوى المنشور.

References

[1] Nwachukwu, M. A., Mersky, R., & Feng, H. (2017). Global capacity, potentials and trends of solid waste research and management. *Waste Management & Research*, 35(9), 923–934. https://doi.org/10.1177/0734242X17715099

[2] Al-Ashqar, J. (2022). Sustainable management of solid waste: Towards a comprehensive and effective strategy. *Arab Journal of Science, Technology and Innovation Policy*, 3(3), 9–17. https://doi.org/10.22034/ajstips.2022.03.03.02

[3] Aqila, I. T., & Jibril, A. S. I. (2023). Evaluation of household solid waste management in Al-Marj City. *Sorman Journal of Science and Technology*, 5(1). https://sjst.scst.edu.ly/index.php/sjst/article/view/65

[4] Awotomilusi, N. S., Oso, O. O., Oluwagbade, O. I., & Dagunduro, M. E. (2023). Examining the roles of government accounting officers and their implications on achieving sustainable revenue budget: A case study of the Ekiti State Government, Nigeria. *Journal of Accounting and Finance Management*, 4(6). https://dinastires.org/JAFM/article/view/272

[5] Aziz, S. Q., Ismael, S. O., & Omer, I. A. (2023). New approaches in solid waste recycling and management in Erbil City. *Environmental Protection Research*, 3(1), 1–13. https://doi.org/10.37256/epr.3120231758

[6] Budiasni, N. W. N., Putri, M. B., & Sarbaeni. (2024). The role of human capital aspects as sustainable revenue in the public sector of the Singaraja District Court Office. *INVEST: Jurnal Inovasi Bisnis dan Akuntansi*, 5(1), 108–113. https://journal.al-matani.com/index.php/invest/article/view/657

[7] Chepkoech, N., Gichana, J. O., & Agong, D. (2022). Effect of e-services, mobile payment system, and e-banking system on sustainable revenue collection in Nairobi City County Government. *International Journal of Accounting, Finance and Economic Issues*, 3(7), 238–253. https://iajournals.org/articles/iajef_v3_i7_238_253.pdf

[8] Feyzipour, F., & Janbozorgi, S. (2025). Challenges and suggestions for sustainable urban revenue from instability to sustainability: Addressing urban revenue challenges in the 21st century. *ICCAUA Proceedings Journal*, 8, 616–622. https://doi.org/10.38027/ICCAUA2025EN0340

[9] Gupta, S., Mohan, K., Prasad, R., & Kansal, A. (1998). Solid waste management in India: Options and opportunities. *Resources, Conservation and Recycling*, 24(2), 137–154. https://doi.org/10.1016/S0921-3449(98)00059-8

[10] Humairoh, I., Suharti, E., & S., A. (2025). The future of chatbots in the digital economy: Opportunities for sustainable revenue growth (SDG) MSMEs. *Journal of Lifestyle and SDG's Review*, 5. https://doi.org/10.47172/2965-730x.sdgsreview.v5.n02.pe03352

[11] Ismail, Y., Adji, R., Santoso, A. D., Wahyono, S., Kholiq, M. A., Handayani, T., Pahri, S. D. R., Putiamini, S., Pratama, R. A., Nurfatriani, F., Sahwan, F. L., Suryanto, F., Prasetiyadi, R. D., & Tilottama, R. (2025). Multi-dimensional perspectives on sustainability in domestic waste management. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 11(2), 747–770. https://doi.org/10.22034/gjesm.2025.02.21

[12] Japan International Cooperation Agency, & Yachiyo Engineering Co., Ltd. (2022). *Data collection study on solid waste management in Iraq: Final report*. JICA. https://openjicareport.jica.go.jp

[13] Juthair, S. H. (2016). Development of a solid waste management system: An applied study in Al-Hillah City. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 22(91). https://doi.org/10.33095/jeas.v22i91.478

[14] Kafle, S., Karki, B. K., Sakhakarmy, M., & Adhikari, S. (2025). A review of global municipal solid waste management and valorization pathways. *Recycling*, 10(3), Article 113. https://doi.org/10.3390/recycling10030113

[15] Mcheri, H., & Sofiane, M. (2021). Valorization of the recycling process of household solid waste and similar materials in light of sustainable development requirements: A case study of (Ecoset) Setif. *Journal of Strategy and Development*, 11(4), 189–206. https://asjp.cerist.dz/en/article/161870

[16] Mohammed, A. J., & Abboud, S. I. (2020). The extent of implementing the solid waste management strategy in Baqubah City – An exploratory study. *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 26(119). https://doi.org/10.33095/jeas.v26i119.1883

[17] Teniwut, W. A. (2016). For sustainable revenue of fisheries sector in small islands: Evidence of Maluku, Indonesia. *AACL Bioflux*, 9(3), 722–732. https://doi.org/10.5281/zenodo.245507

[18] Teqrart, Y., Boujamaa, S., & Meziani, M. S. (2019). The reality of solid waste management in Algeria: A case study of (Sokara-Net) Corporation (2017–2019). *Nour Journal of Economic Studies*, 5(2), 23–36. https://asjp.cerist.dz/en/article/131441

[19] Wagner, J., Merner, S., & Innocenti, S. (2024). Can solar water kiosks generate sustainable revenue streams for rural water services? *World Development*, 185, Article 106787. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106787

[20] Yuan, H., Wang, L., Su, F., & Hu, G. (2006). Urban solid waste management in Chongqing: Challenges and opportunities. *Waste Management*, 26(9), 1052–1062. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2005.09.002

المصادر

[1] نواشوكوو، م. أ.، ميرسكي، ر.، وفنغ، هـ. (2017). القدرة العالمية والإمكانات والاتجاهات في أبحاث وإدارة النفايات الصلبة. *مجلة إدارة النفايات والأبحاث*، 35(9)، 923–934. https://doi.org/10.1177/0734242X17715099

[2] الأشقر، جان. (2022). الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة: نحو إستراتيجية شاملة وفعالة. *المجلة العربية للسياسات العلمية والتكنولوجية والابتكار*، 3(3)، 9–17. https://doi.org/10.22034/ajstips.2022.03.03.029

[3] عقيلة، عمران طاهر، وجبريل، عبد السلام عمران. (2023). تقييم إدارة النفايات الصلبة المنزلية في مدينة المرج. *مجلة صرمان للعلوم والتكنولوجيا*، (1). https://sjst.scst.edu.ly/index.php/sjst/article/view/655

[4] أووتوميلوسي، ن. س.، أوسو، أ. أ.، أولواغباتي، أ. إ.، وداغوندورو، م. إ. (2023). فحص أدوار مسؤولي المحاسبة الحكوميين وآثارها على تحقيق ميزانية إيرادات مستدامة: دراسة حالة لحكومة ولاية إيكيتي، نيجيريا. *مجلة إدارة المحاسبة والمالية*، 4 (6). https://dinastires.org/JAFM/article/view/272

[5] عزيز، شوكر ق.، إسماعيل، سروه ع.، وعمر، إ. أ. (2023). نهج جديدة في إعادة تدوير وإدارة النفايات الصلبة في مدينة أربيل. *أبحاث حماية البيئة*، 3(1)، 1–13. https://doi.org/10.37256/epr.31202317581

[6] بودياسني، ن. و. ن.، بوتري، م. ب.، وساربابيني. (2024). دور جوانب رأس المال البشري كإيراد مستدام في القطاع العام لمكتب محكمة صينغاراجا الإقليمية. *مجلة الاستثمار والابتكار في الأعمال والمحاسبة*، 5(1)، 108–113. https://journal.al-matani.com/index.php/invest/article/view/657

[7] شيبكويتش، ن.، جيتشانا، ج. أ.، وأغونغ، د. (2022). أثر الخدمات الإلكترونية ونظام الدفع عبر الهاتف المحمول ونظام المصرفية الإلكترونية على تحصيل الإيرادات المستدامة في حكومة مقاطعة مدينة نيروبي. *المجلة الدولية للمحاسبة والمالية والقضايا الاقتصادية*، 3(7)، 238–253. https://iajournals.org/articles/iajef_v3_i7_238_253.pdf

[8] فيزي بور، ف.، وجانبزورجي، ش. (2025). التحديات والمقترحات للإيرادات الحضرية المستدامة من عدم الاستقرار إلى الاستدامة: معالجة تحديات الإيرادات الحضرية في القرن الحادي والعشرين. *مجلة وقائع المؤتمر الدولي للعمارة والتخطيط العمراني(ICCAUA)* ، 8، 616–622. https://doi.org/10.38027/ICCAUA2025EN0340

[9] غوبتا، س.، موهان، ك.، براساد، ر.، وكانسال، أ. (1998). إدارة النفايات الصلبة في الهند: الخيارات والفرص. *الموارد والحفظ وإعادة التدوير*، 24(2)، 137–154. https://doi.org/10.1016/S0921-3449(98)00059-8

[10] حميراء، إ.، سوهارتي، إ.، وس.، أ. (2025). مستقبل روبوتات الدردشة في الاقتصاد الرقمي: فرص نمو الإيرادات المستدامة للمؤسسات متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة (أهداف التنمية المستدامة). *مجلة أسلوب الحياة ومراجعة أهداف التنمية المستدامة*، 5. https://doi.org/10.47172/2965-730x.sdgsreview.v5.n02.pe03352

[11] إسماعيل، ي.، أجي، ر.، سانتوسو، أ. د.، واهينو، س.، خاليق، م. أ.، هانداياني، ت.، باهري، س. د. ر.، بوتيامبني، س.، براتاما، ر. أ.، نورفاتر‌ياني، ف.، ساهوان، ف. ل.، سوريانتو، ف.، براسيتيادي، ر. د.، وتيلوتاما، ر. (2025). أبعاد متعددة للاستدامة في إدارة النفايات المنزلية. *المجلة العالمية لعلوم وإدارة البيئة*، 11(2)، 747–770. https://doi.org/10.22034/gjesm.2025.02.21

[12] الوكالة اليابانية للتعاون الدولي(JICA) ، وشركة ياتشيو للهندسة المحدودة. (2022). *دراسة جمع البيانات حول إدارة النفايات الصلبة في العراق: التقرير النهائي*. JICA. https://openjicareport.jica.go.jp

[13] جخير، سعدون حمود. (2016). تطوير نظام إدارة النفايات الصلبة: دراسة تطبيقية في مدينة الحلة. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*، 22 (91). https://doi.org/10.33095/jeas.v22i91.478

[14] كافلي، س.،كاركي، ب. ك.، ساخاكارمي، م.، وأدهيكاري، س. (2025). مراجعة للمسارات العالمية لإدارة النفايات الصلبة البلدية وتثمينها. *إعادة التدوير*، 10(3)، مقال 113. https://doi.org/10.3390/recycling10030113 .

[15] مشري، حسناء، وسفيان، مسالته. (2021). تثمين عملية تدوير النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها في ضوء متطلبات التنمية المستدامة: دراسة حالة مؤسسة (إيكوسيت) سطيف. *مجلة الإستراتيجية والتنمية*، 11(4)، 189–206. https://asjp.cerist.dz/en/article/161870

[16] محمد، عالية جواد، وعشود، شكرية عمران. (2020). مدى تطبيق استراتيجية إدارة النفايات الصلبة في مدينة بعقوبة – دراسة استطلاعية. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*، 26(119). https://doi.org/10.33095/jeas.v26i119.1883

[17] تينيووت، و. أ. (2016). من أجل إيرادات مستدامة لقطاع المصايد في الجزر الصغيرة: أدلة من مالوكو، إندونيسيا. *مجلة Bioflux AACL* ، 9(3)، 722–732. https://doi.org/10.5281/zenodo.245507

[18] تقرارت، يزيد، وبوجماعة، سارة، ومزياني، محمد صلاح. (2019). واقع إدارة النفايات الصلبة في الجزائر: دراسة حالة مؤسسة (سوكارا-نت) (2017–2019). *مجلة نور للدراسات الاقتصادية*، 5(2)، 23–36. https://asjp.cerist.dz/en/article/131442

[19] فاغنر، ج.، ميرنر، س.، وإينوشينتي، س. (2024). هل يمكن لأكشاك المياه الشمسية أن تولد تدفقات إيرادات مستدامة لخدمات المياه الريفية؟ *التنمية العالمية*، 185، مقال 106787. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106787 .

[20] يوان، هـ.، وانغ، ل.، سو، ف.، وهو، غ. (2006). إدارة النفايات الصلبة الحضرية في تشونغتشينغ: التحديات والفرص. *إدارة النفايات*، 26(9)، 1052–1062. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2005.09.002

https://doi.org/10.31272/jae.i153.1604
https://admics.uomustansiriyah.edu.iq
P-ISSN: 1813–6729 E-ISSN: 2707-1359

Solid Waste Management as an Approach to Achieving Sustainable Revenue: An Exploratory Study of the Opinions of a Sample of Employees at the Environment Company in Zakho / Kurdistan Region of Iraq

Viyan Mustafa Sami [1], **Saad khudhur Elias** [2], **Jihan Ahmed Mustafa** [3]
[1] Dept. of Administrative Sciences, College of Administration & Economics, University of Zakho / Kurdistan Region of Iraq.
[2] Dept. of Administrative and Financial Affairs, Presidency of Northern Technical University, Mosul, Iraq.
[3] Dept. of Health Administration, Sinjar Technical Institute, Duhok Polytechnic University / Kurdistan Region of Iraq.

Article Information

Article History:
Received: 28 / 04 / 2026
Revised: 07 / 08 / 2026
Accepted: 20 / 08 / 2026
Available Online: 01 / 09 / 2026
Pages no : 108 – 122

Keywords:
Solid Waste Management, Waste Recycling, Sustainable Revenue, Sustainable Income.

Correspondence:
Researcher name:
Viyan Mustafa Sami

Email: viyan.sami@uoz.edu.krd

Abstract

The study aims to examine the impact of solid waste management on achieving sustainable revenue through an exploratory study of a sample of employees at the Environment Company in Zakho, Kurdistan Region of Iraq. It focuses on the extent to which solid waste collection and treatment practices can transform waste into an economically valuable resource, thereby supporting sustainable revenues and reducing reliance on landfilling methods.

The study considers Solid Waste Management as the independent variable and Sustainable Revenue as the dependent variable. The Environment Company (Artoosh) for Cleaning was selected as the study population. Data were collected through questionnaires distributed to workers directly involved in daily waste collection. Of the 90 questionnaires distributed, 62 were valid and used for statistical analysis using the descriptive approach and AMOS 26 software.

The findings revealed a strong, positive, and statistically significant relationship between solid waste management and sustainable revenue, with a correlation coefficient of 0.908. The results also showed that solid waste management has a significant effect on sustainable revenue, explaining 82.5% of its variance.

The study recommends establishing solid waste sorting stations before transportation to landfill sites to separate recyclable materials and utilise them economically. It also recommends establishing small and medium-sized recycling projects for materials such as plastic, paper, and metals to create new employment opportunities and generate sustainable revenues.

The work of this research is licensed under CC BY