الفرز وإعادة تدوير النفايات كألية لتعزيز التنمية المستدامة في بلدية الزرقاء

أعداد

المهندس زياد عبد المهدي المعايطة

مدير دائرة المناطق – بلدية الزرقاء

الملخص

تسعى دول العالم اليوم إلى تحقيق مجتمعات دون نفايات أو بأدنى حد من النفايات في ظل الاتجاه الاقتصادي نحو فلسفة مفهوم التنمية المستدامة و حق الأجيال القادمة من الموارد الطبيعية الحاضرة ، حيث أن سوء استخدام هذه الموارد و تأثيرها السلبي على البيئة و استنزاف المقومات الأساسية هي من أهم المشكلات التي تواجه دول العالم من جهة و مشكل تراكم النفايات الصلبة و تفاقمها و ظهور أبعاد التنمية المستدامة من جهة أخرى، أدى إلى التفكير في كيفية التخلص من هذه النفايات ،بفضل الجهود الدولية تحول مشكل تراكم النفايات الصلبة إلى منجم ثمين و تطور هذا القطاع تطورا ملحوظا و أصبحت بذلك النفايات الحضارية موردا اقتصاديا يعتمد عليه و مصدرا للطاقة ومن خلاله سيتمتع الإنسان ببيئة نظيفة. من خلال الدراسة تبين بأن هناك دور مهم لأنشطةالبلديات، في تحقيق التنمية المستدامة من خلال عملية فرز واعادة تدوير النفايات، وهي تلعب دور كبير في التأثير عليها. وتوصلت الدراسة الى العديد من التوصيات اهمها ضرورة تبني مبادئ التنمية المستدامة الذي من خلاله يتم تلبية حاجيات الأجيال الحاضرة حماية حقوق الأجيال القادمة، ضرورة إتباع طرق و مناهج علمية في عملية تسيير و إدارة النفايات بما يساهم في رفع الإنتاجية ، وخلق أفاق جديدة للاقتصاد تحقيق التنمية الاقتصادية لبلدية الزرقاء، على مستوى بلديات محافظة الزرقاء والبلديات التابعة لها وباقي البلديات في المملكة توصي الدراسة بالتعاون مع الأطراف المعنية ضمن وزارة الإدارة المحلية، والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات المنخرطة بتنفيذ المشاريع المعنية بإعادة تدوير النفايات.

الكلمات المفتاحية: الفرز، إعادة تدوير النفايات، التنمية المستدامة.

Sorting and Recycling Waste as a Mechanism to Promote Sustainable Development in Zarqa Municipality

By
Eng Ziad Abdul-Mahdi Al-Maaytah
Director of the District Department. Zarqa Municipality

Abstract

The countries of the world today seek to achieve societies without waste or with a minimum of waste in light of the economic trend towards the philosophy of the concept of sustainable development and the right of future generations from the present natural resources, as the misuse of these resources and their negative impact on the environment and the depletion of basic ingredients are among the most important The problems facing the countries of the world on the one hand, and the problem of the accumulation and exacerbation of solid waste and the emergence of sustainable development dimensions on the other hand, led to thinking about how to get rid of this waste, thanks to international efforts. Thus, civilized waste has become a reliable economic resource and a source of energy, through which people will enjoy a clean environment. Through the study, it was found that there is an important role for the activities of municipalities in achieving sustainable development through the process of sorting and recycling waste, and it plays a major role in influencing it. The study reached many recommendations, the most important of which is the need to adopt the principles of sustainable development, through which the needs of the present generations are met, the rights of future generations are protected, the need to follow scientific methods and approaches in the process of waste management and management, which contributes to raising productivity, creating new horizons for the economy, achieving economic development For the Zarqa municipality, at the level of the municipalities of Zarqa Governorate and its affiliated municipalities and the rest of the municipalities in the Kingdom, the study recommends cooperation with the concerned parties within the Ministry of Local Administration, non-governmental organizations and institutions involved in the implementation of projects related to waste recycling.

Keywords: Sorting, Waste Recycling, Sustainable Development.

المبحث الأول

الإطار العام للدراسة والإطار النظري

1.1 المقدمة

تعد إدارة النفايات بأنواعها المختلفة من أولويات الحكومة، وتعتبر من المهام الرئيسة لوزارة البيئة وأمانة عمان الكبرى، ووزارة الادارة المحلية. حيث تعتمد هذه الجهات بإدارتها للنفايات أسس ودراسات علمية تتفق مع القوانين والأنظمة المحلية وتتولى الوزارة وضع العديد من التشريعات الناظمة لهذا القطاع، علما بان معدل الانتاج السنوي للنفايات في المملكة ما يعادل 2.7 مليون طن من النفايات الصلبة البلدية، وما يعادل2745 طنا من النفايات الطبية، و45 ألف طن من النفايات الصناعية الخطرة. كما يعاد تدوير جزء كبير من هذه النفايات مثل الزيوت المعدنية المستهلكة وبطاريات الرصاص الحامضية المستهلكة، وينقل الى مركز معالجة النفايات الخطرة/سواقة ما يعادل 2000 طن سنويا. وتغطي خدمة جمع النفايات الصلبة البلدية ما يعادل 90% من المناطق الحضرية و70% من المناطق الريفية. وتشكل نسبة النفايات العضوية 50% من حجم النفايات البلدية الكلية والمواد البلاستيكية القابلة لإعادة التدوير 15%. وتزيد كمية النفايات المتولدة في المملكة باستمرار ارتفاع النمو السكاني بخاصة بسبب اللجوء السوري، وأثره في تغيير محتوى ونوعية النفايات، ورفع كمياتها لتزيد ب 50% عن الطاقة الاستيعابية (موقع وزارة البيئة، 2022).

اكتسب موضوع إدارة النفايات في الأردن مؤخرا أهمية متزايدة، خاصة بعد اندلاع الأزمة السورية والتدفق الكبير للاجئين السوريين إلى الأردن. وبغض النظر، فإن الأردن يفتقر بالأساس إلى نظام متكامل لإدارة النفايات. ومن هنا كان توفير نظام فعال لمواجهة وجمع الكميات المتنامية للنفايات، واحدة من أكبر التحديات التي تواجهها المجتمعات المستضيفة للاجئين السوريين. أما فيما يخص مبادرات وأنشطة إعادة التدوير في الأردن والتي تشمل الفرز من المصدر والتقليل من النفايات، فهو عمل يقتصر على المنظمات

غير الحكومية وشركات القطاع الخاص. وبموازاة ذلك يعيش 80% من اللاجئين السوريين خارج المخيمات، ويعد 86% منهم وفقا لنموذج الإطار المرجعي لتقييم درجة الضعف بأنهم يعيشون تحت خط الفقر المحدد في الأردن بـ 86 دينار أردني للشخص الواحد في الشهر الواحد، ويصنفون بأنهم من الفئات شديدة الضعف أو الأشد ضعفا. حيث إن فرز وتدوير النفايات مشروع يهدف لإيجاد مصادر للدخل من خلال جمع النفايات القابلة للتدوير ومعالجتها مما سيخفف من الأزمات داخل المجتمع المدني ومن الآثار السلبية على البيئة (موقع وزارة الإدارة المحلية، 2022).

حيث إن عملية تدوير النفايات تحتاج تحديد الكيفية التي يتم خلالها جمع ومعالجة المواد التي سيتم إعادة تدويرها. وضع الأسس التي بموجبها سيتم اختيار الفئات الأشد ضعفا بالتعاون مع الأطراف المعنية في الإدارة المحلية، والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات المنخرطة بتنفيذ المشروع. تنظيم حملات توعية بخصوص جمع وفرز المواد القابلة للتدوير، وكذلك الشروط المتعلقة بوزارة البيئة والنظافة. حيث إن المشروع يحتاج الى وضع الخطة الفنية لعملية الجمع والمعالجة للمواد القابلة للتدوير، كما يحتاج الى وضع الإطار اللوجستي للجمع والمعالجة، إضافة إلى عملية نقل المواد القابلة للتدوير والأخرى العضوية إلى نقاط التجميع، تحديد الشروط الصحية ومقاييس السلامة العامة، أضافة الى شراء المواد وتمويل موقع تجريبي لمعالجة المواد و/أو استرداد الطاقة، من خلال تشكيل لجنة فنية من الأطراف المعنية في البلديات (الإدارة المحلية، المنظمات غير الحكومية، القطاع الخاص، والمجتمع المدني)(موقع وزارة البيئة، 2022).

تقع محافظة الزرقاء في الجهة الشمالية الشرقية من العاصمة عمان، وتبعد عنها حوالي 20 كم ويحدها من الشمال محافظة المفرق ومن الشرق السعودية ومن الجنوب محافظة الزرقاء ومن الغرب محافظتي البلقاء وجرش، تضم المحافظة ثلاثة ألوية (لواء قصبة الزرقاء، لواء الرصيفة، لواء الهاشمية)، وثلاثة أقضية (قضاء بيرين، قضاء الظليل، قضاء الأزرق)، كما تضم سبع بلديات :(بلدية الزرقاء، بلدية الرصيفة، بلدية الهاشمية، بلدية الأزرق، بلدية الحلابات، بلدية الظليل، بلدية بيرين). حيث إن

عدد سكان محافظة الزرقاء (1581000) نسمة، منها ذكور (835800)، ونسبة الاناث (745200)، كما تبلغ مساحة المحافظة (4761) كم2، والكثافة السكانية للمحافظة:(317.0) نسمة / كم2، وبلغ معدل البطالة لعام 2019 (23.4 %) (موقع وزارة الداخلية، 2022). ولأهمية هذا الموضوع بنسبة للحكومة في المملكة الاردنية الهاشمية يسعى البحث من خلال هذه الدراسة الى التعرف على دور الفرز واعادة تدوير النفايات كألية لتعزيز التنمية المستدامة.

الجدول (1.1) اهم المؤشرات والخصائص السكانية للواء الزرقاء

عدد سكان اللواء	929,300
نسبة الذكور	52,3 %
نسبة الاناث	47,7 %
متوسط حجم الاسرة	5,3 %
الكثافة السكانية – شخص / كم2	5666

حسب دائرة الاحصاءات العامة الكتاب الاحصائي السنوي الاردني 2021

- سكان مدينة الزرقاء 850000 نسمة
- مساحة اللواء 259,34
- مساحة حدود بلدية الزرقاء 164 كم2
- منها (64 كم2) داخل التنظيم
- وبالتالي فأن الكثافة السكانية للمساحة المنظمة للبلدية تصل الى ما يقارب 13281 شخص / كم
- ولعدم وجود احصائية لسكان المدينة (بلدية الزرقاء) تم قياس مؤشر الكثافة السكانية للواء الزرقاء
- وجود (16%) من عدد المشتغلين عمالة وافدة مرخصة
- معدل البطالة (19,2 %) حسب التقرير الربعي لدائرة الاحصاءات العامة لعام 2021
- نسبة الفقر (14,1 %) وفقاً لمسوحات 2010

1.2 مشكلة الدراسة:

تسعى دول العالم اليوم إلى تحقيق مجتمعات دون نفايات أو بأدنى حد من النفايات في ظل الاتجاه الاقتصادي نحو فلسفة مفهوم التنمية المستدامة و حق الأجيال القادمة من الموارد الطبيعية الحاضرة ، حيث أن سوء استخدام هذه الموارد و تأثيرها السلبي على البيئة و استنزاف المقومات الأساسية هي من أهم المشكلات التي تواجه دول العالم من جهة و مشاكل تراكم النفايات الصلبة و تفاقمها و ظهور أبعاد التنمية المستدامة من جهة أخرى، أدى إلى التفكير في كيفية التخلص من هذه النفايات ،بفضل الجهود الدولية تحول مشكل تراكم النفايات الصلبة إلى منجم ثمين و تطور هذا القطاع تطورا ملحوظا و أصبحت بذلك النفايات الحضارية موردا اقتصاديا يعتمد عليه و مصدرا للطاقة ومن خلاله سيتمتع الإنسان ببيئة نظيفة، من خلال ما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية:كيف يمكن أن تحقق أبعاد التنمية المستدامة من خلال عملية الفرز وإعادة تدوير النفايات ومدى مساهمة القطاعات بذلك، وما هي أهم التجارب الدولية الرائدة في هذا المجال؟

1.3 فرضيات الدراسة:

من خلال ما سبق يمكن تطرح الدراسة الفرضيات التالية:

- النظام البيئي من خلال إعادة تدوير النفايات هي أحد ركائز وأولويات أبعاد التنمية المستدامة.
- إن تطور مفهوم إدارة وتدوير النفايات، هو من اجل تحقق التوازن الاقتصادي والبيئي والاجتماعي.
- يعد البعد البيئي أهم بعد تهدف إلى تحقيقه عملية إعادة تدوير النفايات.

1.4 أهمية الدراسة

يكتسب موضوع دراسة فرز وتدوير النفايات وتأثيره على التنمية المستدامة، من خلال تقليل كلف الباهظة لجمع ونقل النفايات و تقدر كلف جمع ونقل النفايات وحاجة

لمناطق بلدية الزرقاء، حيث ان تكلفة جمع ونقل النفايات تعادل (6,192,225) سنويا, ذلك حسب دراسة شركة انفا الالمانية ويتم احتسابها كتالي:

- بعد خصم الاجور والرواتب **26,1** دينار / طن من الكلفة الاجمالية.
- 26,1 × 650 طن = **16,965** دينار يومياً.
- 16965 × 365 = **6,192,225** مليون دينار سنوي كلفة جمع ونقل النفايات الى المكب.

1.5 أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى إدماج أبعاد التنمية المستدامة في مجال إعادة تدوير النفايات، ومحاولة تسليط الضوء على خطورة تراكم النفايات على الإنسان والبيئة، وإبراز أهمية إدارة النفايات بطرق علمية وأساليب متطورة، التطرق إلى بعض التجارب الدولية الناجحة في مجال إعادة تدوير النفايات.

2. الأدبيات النظرية لتنمية المستدامة

هناك عدة تعاريف للتنمية المستدامة تعرف على أنها ضرورة استخدام الموارد الطبيعية غير المتجددة بطريقة لا تؤدي إلى فنائها أو تدهورها أو تناقصها بالنسبة للأجيال القادمة مع المحافظة على رصيد ثابت بطريقة فعالة، وهي أسلوب للتنظيم و إستراتيجية تهدف إلى ضمان الاستمرارية عبر الزمن لتنمية اجتماعية و اقتصادية في إطار احترام للبيئة دون تهديد المصادر الطبيعية التي هي ضرورية للنشاطات الإنسانية أي أن الهدف من سياسة التنمية المستدامة هو تطبيق أسلوب لإنتاج متجانس عبر الزمن يركز على الإنسان، كما عرفتها الأمم المتحدة على أنها ضرورة انجاز الحق في التنمية بحيث تتحقق و على نحو متساو الحاجات التنموية و البيئية لأجيال حاضرة و المستقبل و قد أشير في المبدأ الرابع الذي اقره المؤتمر انه ينبغي حماية البيئة كونها جزء لا يتجزأ من عملية التنمية المستدامة

2.1 خصائص التنمية المستدامة:

من أهم خصائص التنمية المستدامة يذكر (حنفي والشرقاوي، 2008)

- مراعاة الأجيال القادمة في الموارد الطبيعة للمجال الحيوي لكوكب الأرض.
- تتوجه أساسا لتلبية احتياجات أكثر الطبقات فقرا أي أن التنمية للحد من الفقر العالمي.
- تنمية متكاملة تقوم على التنسيق بين سياسات استخدام الموارد واتجاهات الاستثمار والاختيار التكنولوجي مما يجعلها تعمل بانسجام داخل المنظومة البيئية بما يحافظ عليها ويحقق التنمية المتواصلة المنشودة .

2.2 أبعاد التنمية المستدامة:

تعتمد التنمية المستدامة على ثلاث أبعاد أساسية وهي البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي، البعد البيئي :

أولا: البعد الاقتصادي:

يتمحور هذا البعد حول الانعكاسات الراهنة والمستقبلية للاقتصاد على البيئة إذ يطرح مسالة اختيار وتمويل وتحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية وفقا للبعد الاقتصادي، تعمل التنمية المستدامة على تطوير التنمية الاقتصادية مع اخذ بعين الاعتبار التوازن البيئي لان البيئة هي أساس الحياة البشرية والطبيعية وكذا النباتية وبالتالي هي تساهم في رفع معدلات النمو وارتفاع الدخل وعدالة توزيعه (غنيم وأبوزلط، 2007).

ثانيا: البعد الاجتماعي:

في مجال الوسائل الاجتماعية تبرز فكرة التنمية المستدامة ركيزة أساسية في رفض الفقر والبطالة والتفرقة التي تظلم المرأة والتفاوت البالغ بين الأغنياء والمتقاعدين والعدل الاجتماعي أساس الاستدامة يقتضي هذا عدة أمور ينبغي أن يجد المجتمع سبيله إليها ضبط السكان وهي (فروحات، 2010):

- فكرة العدالة الاجتماعية، وفكرة تنمية البشر.
- مشاركة الناس في مراحل التخطيط والتنفيذ للتنمية الوطنية.
- أن تستكمل الوسائل الاجتماعية ضبط السلوك الاستهلاكي للناس.

ثالثا: البعد البيئي:

تمثل البيئة الهدف الأول في برامج التنمية المستدامة ويرجع هذا إلى أن البيئة هي المصدر الأساسي لجميع الموارد التي تتطلبها برامج التنمية المستدامة ومشروعاتها والخلل بالتوازن البيئي يؤدي إلى تدمير النظم البيئية وتدهور حالة الموارد الطبيعية لهذا فانه ومن اجل حماية البيئة يجب وضع أسس وضوابط لعدم تدهور البيئة ومنها:

- **المحافظة على سلامة البيئة (خصوبة التربة، تدوير عناصر الغذاء، نظافة المياه وجودتها).**
- **المحافظة على الموارد الوراثية للأحياء الحيوانية والنباتية والحد من فقدان التنوع الحيوي.**
- **الاستعمال الأنظف للتكنولوجيا في جميع المرافق الحياة والاقتصاد .**
- **الأخذ بالتكنولوجيا المحسنة وبالنصوص القانونية.**
- **الحد من انبعاث الغازات الضارة بطبقة الأوزون .**
- **الاعتماد على التكنولوجيا التي تهتم بالمحروقات والاحتباس الحراري.**
- **ترشيد الاستخدام المتواصل للموارد الطبيعية (خاصة الحيوانية والنباتية).**

رابعاً: البعد المعرفي

ويتمثل في التوعية بأهمية اعادة التدوير

خامساً: البعد السياسي (الحكومة)

تعزيز انفاذ القوانين والسياسات لتحقيق التنمية المستدامة.

من وجهه نظر الباحث هناك عدة اهداف يمكن تحقيقها من خلال التنمية المستدامة:

- **القضاء على الفقر وبجميع اشكاله والقضاء على الجوع**
- **اقامة بنيه تحتية قادرة على الصمود وتحفيز التصنيع الشامل التصنيع الشامل للجميع والمستدام وتشجيع الابتكار**
- **جعل المدن البشرية شاملة للجميع وامنة وقادرة على الصمود ومستدامة**
- **اتخاذ اجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ واثاره**

- تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة مع القطاع الخاص من اجل التنمية المستدامة
- ضمان وجود انماط استهلاك وانتاج مستدامة من خلال التحكم في نصيب الفرد من النفايات وتحقيق الادارة السليمة بيئياً للنفايات طوال دورة عمرها من خلال المنع والتخفيض واعادة التدوير واعادة الاستعمال.

كما أن الغاية الإجمالية هي التحول نحو نمو اقتصادي مستدام وصديق للبيئة يولد فرص العمل اللائق للجميع ويسهم في خفض الفقر وتحسين رفاه الناس

معززات عملية إعادة التدوير في بلدية الزرقاء:

- خلق فرص عمل

عمليات جمع وفرز ومعالجة وإعادة استخدام النفايات تخلق فرص عمل كبيرة. والأهم من ذلك، أن سلسلة إدارة النفايات تخلق فرص عمل كبيرة للناس الأقل كفاءة أيضا. لذلك، تم تحديد ما يلي على أنها خيارات محتملة لخلق فرص عمل في مجال الصلبة

- مشاركة المنظمات غير الحكومية / منظمات المجتمع المحلي:

تخلق المنظمات غير الحكومية / منظمات المجتمع المدني في كثير من الأحيان روابط حاسمة بين القطاع الرسمي والقطاع الخاص غير الرسمي، بالإضافة إلى ذلك، الشراكة القطاعين العام والخاص وعلاوة على ذلك، يمكن للمنظمات غير الحكومية / منظمات المجتمع المحلي على أن تقوم بتعزيز فعالية إعادة الاستخدام.

- حملات التوعية العامة

ويمكن للأفكار الريادية والمبتكرة ان تشجع على إطلاق العنان للأنشطة والمشروعات الصغيرة التي تخص إعادة استخدام المنتج. وهذا في الواقع يحتاج لمنح نقدية صغيرة لبدء مثل هذه الأنشطة التجارية الحيوية. على سبيل المثال، هناك أفكار للحد من استخدام الأكياس البلاستيكية في منطقة السوق

عن طريق إنتاج أكياس تسوق مصنعة. حيث إن إنتاج أكياس التسوق ضمن مشروع إعادة تدوير وإعادة استخدام هو ليس لتحقيق مكاسب مالية، بل من أجل المخاوف والآثار البيئية للحد من استخدام الأكياس البلاستيكية.

- طرق الأبواب

تعتبر وسيلة طرق الأبواب وسيلة فعالة بالفعل لتغيير السلوك المتعلق بإعادة التدوير. وهذا يعني بشكل أساسي أن يقوم الأشخاص المشاركين في برنامج إعادة التدوير بطرق أبواب العائلات والاسر لتقديم المعلومات، بوجود تفاعل عادة ما يكون قصير وصغير على عتبة المنزل بمواضيع تتعلق بأهمية فصل النفايات عند المصدر

- تغيير السلوك

في برامج إعادة التدوير تكون العائلات والاسر على علم مسبق بالأمر. حيث ان الهدف الرئيسي من تصميم مثل هذا النوع من الأساليب هو تحقيق تغيير السلوكَ بشكل مباشر ومستهدف – تحديدا إلى زيادة نسبة النفايات القابلة لإعادة التدوير بالتالي القيام بتدويرها. وعلاوة على ذلك، فإن الرسالة الرئيسية التي تضم معلومات ضرورية ومقنعة عند الباب يفضل أن تكون حول الآثار البيئية لفرز النفايات والفصل/الفرز لجزئين من النفايات العضوية وغير لعضوية

2.3 عملية إعادة تدوير النفايات الصلبة كأداة لحماية البيئة

التعريف الاقتصادي: هو كل شيء قيمته الاقتصادية معدومة أو سلبية بالنسبة لمالكها، يقصد بها كل ما ينتج من استهلاك بواسطة الإنسان أو الحيوان وكافة الكائنات الحية أو المواد التي تنتج من استخدامات الصناعات ولم يعد لها أي أهمية ومن ثم يلزم التخلص منها (فهمي، 2011).

التعريف القانوني: عرفتها وزارة البيئة على أنها " هي كل البقايا الناتجة عن عملية الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال بصفة اوضح كل مادة أو منتوج وكل منقول يقوم

المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه أو يلزم التخلص منه أو إزالته (موقع وزارة البيئة، 2022).

التعريف البيئي: تعتبر النفاية خطرا ابتداء من الوقت الذي تحدث فيه العلاقة بينها وبين البيئة وهذه العلاقة يمكن أن تكون مباشرة أو نتيجة المعالجة التاريخية بسبب هيمنة طريقة الرمي العشوائي خلال سنوات عديدة تبين إن هذه العلاقة لا مفر منا (عبد الجواد، 1989).

تعريف النفايات الصلبة

هي كل مادة لا يمكن استعمالها اقتصاديا ولا يمكن استردادها ولا يمكن استخدامها في وقت ما أو مكان ما فيتم التخلص من هذه النفايات في أحد العناصر الثلاث للبيئة: الهواء والماء والتراب وينشأ عن هذا التصرف إضرار بالكائنات الحية في مقدمتها الإنسان وإضرار بالبيئة، النفايات الصلبة مفهوم يندرج تحته كل ما تخلفه نشاطات الإنسان الحضرية والصناعية والزراعية من مواد صلبة كنواتج جانبية وغير مقصودة هذا النشاطات (عبد الجواد، 1989).

النفايات الصلبة الحضارية.

هي أحد أصناف النفايات الصلبة وهي نتاج للتنمية الاقتصادية وشكل من أشكال التلوث ويقصد بها تلك المخلفات التي تنتج عن المنازل أو المطاعم أو الفنادق، ونفايات الشوارع والطرقات بالإضافة إلى النفايات التي تصدر عن الإدارات أو المؤسسات العامة والخاصة، المحلات التجارية، وهي مكونات معروفة وهي بقايا الطعام، الورق، الزجاج، البلاستيك ومعادن أخرى ويجب اخذ بعين الاعتبار أن النفايات الصلبة الحضارية الخاصة هي عبارة عن نفايات المستشفيات، المسالخ، نفايات الهدم والردم إضافة إلى النفايات الخطيرة(Delage and Schrefler, 2005).

إعادة تدوير النفايات الصلبة

هناك فرق بين المخلفات الصلبة أو الشبه صلبة فهي المواد غير المرغوب فيها ويراد التخلص منها، ولكن يمكن الاستفادة منها ومن مكوناتها ويستخدم لفظ "مخلفات"

وهي ليست نفايات التي هي مخلفات مختلف الأنشطة البشرية والحيوانية التي لا يمكن الاستفادة منها (الساهوكي، 2017).

أ- مفهوم إعادة التدوير

- هو عملية تحويل النفايات إلى منتجات قابلة للاستخدام من اجل منع هدر المواد المقيدة و ترشيد الاستهلاكات من المواد الخام ، إن التدوير هو العنصر الثالث في التسلسل الهرمي للنفايات .

- تعرف أيضا على أنها تجميع المخلفات و المواد و إعادة تصنيعها باستعمال طرق ووسائل تكنولوجية و تحويلها إلى منتجات جديدة و بالتالي تسهل عملية تسويقها ، تمثل العلامة الدولية لإعادة التدوير هي كما يلي

الشكل 1: العلامة الدولية لإعادة التدوير

وهي أحد الطرق المعروفة جدا لإدارة النفايات تسمى أيضا " الرسكلة" (Recycle) وهي عملية غير مكلفة لا سيما أنها ستوفر الطاقة ومواد الأولية وأن ثم خفض التلوث، كما يمكن توفير المال ويمكن تدوير ما يلي :

- **إعادة تدوير الزجاج والمعدنية لصناعات أخرى جديدة.**
- **إعادة تدوير الورق والكرتون من المجلات والجرائد. لصناعة ورق وكرتون آخر.**
- **إعادة تدوير المواد النسيجية والألبسة.**
- **إعادة تدوير إطارات السيارات الغير قابلة للاستعمال لتحويلها إلى مواد مطاطية أخرى.**
- **إعادة تدوير مواد الألمنيوم إلى ورق ألمنيوم للتغليف، بعض قطع السيارات.**

- إعادة تدوير الفولاذ إلى بعض مركبات السيارات، والأدوات، وكذلك تعليب.
- إعادة تدوير المواد البلاستيكية إلى مواد تعليب، أكياس، بعض أنواع الملابس، ألعاب، مواد منزلية...إلخ.
- إعادة تدوير مياه الصرف الصحي إلى مياه صالحة بفضل محطات تطهير وتنقية المياه.

أهداف إعادة التدوير:

لإعادة التدوير أهداف عديدة منها (سعد، 2005):

- تخفيض كمية النفايات المرسلة إلى الطمر والاختراق.
- الحد من الملوثات داخل المؤسسة والسيطرة عليها وتقليلها إلى حد كبير.
- المحافظة على المصادر الطبيعية مثل الخشب والماء والمعادن.
- تخفيض تكاليف استخدام المواد الأولية والحفاظ على الموارد الطبيعية.
- تحسين الوضع البيئي داخل المؤسسة وزيادة الكفاءة الإنتاجية.
- تساعد على إيجاد وظائف وفرص عمل ذات دخل جديد في مجال إعادة التدوير والتصنيع.
- تقليل الاستهلاك من خلال التقليل من العمليات الإنتاجية.
- يقلل من بعث الغازات الدفينة التي تسهم في تغيير المناخ العالمي.
- تساعد على الحفاظ على البيئة للأجيال القادمة من المواد الضارة و السامة الناتجة عن الصناعات الاستخراجية و التحويلية.
- حماية الأراضي المستخدمة كمكبات لرمي النفايات من خلال التقليل من المخلفات.

كيفية إعادة التدوير

يتخيل للفرد من الوهلة الأولى أن إعادة تدوير النفايات هي عملية معقدة، ولكن هي في الواقع عملية بسيطة جدا فبعد أن تقوم البلدية أو الجهة المختصة بجمع النفايات، يتم فرزها إلى أصناف محددة وفق معايير خاصة يوجه كل صنف إلى الجهة المختصة

بالمعادلة أو إعادة التدوير من اجل صهرها وإعادة استخدامها، تتم إعادة التدوير في ثلاث عمليات أساسية :

- الجمع و المعالجة Collection and Process :تختلف هذه العملية من مجتمع إلى أخر و لكن هناك خمس طرق أساسية و هي جمع على الرصيف ما قبل الفرز و جمع على الرصيف غير المفروز ، مراكز التجميع ، مراكز إعادة الشراء ، برامج الإيداع و التمويل ، عند فصل المواد القابلة للتدوير يسمى هذا ما قبل التدوير و عندما يقوم بفصل النفايات على الأوساخ يسمى غير مفروز هناك عدة طرق لفرز النفايات منها :
  - الطريقة اليدوية: التي تعتمد على اليد العاملة البشرية في فصل النفايات الصلبة حسب نوعها و يكون العامل مزود بأدوات الوقاية كالقفازات و يجب أن تكون عملية الفرز في مكان مغطى من أشعة الشمس لمنع تفاعل النفايات مع الحرارة و يجب أن تكون حاويات خاصة لوضع النفايات المفروز كل على حدى و مزودة بلاصقات بها البيانات الخاصة هذه الطريقة مازلت شائعة في الدول النامية.
  - الفرز المغناطيسي: توضع النفايات وقف هذه الطريقة في رواق متحرك به مادة مغناطيسية تجذب إليها المعادن القابلة للجذب.
  - الفرز الهوائي: حيث ينم فرز النفايات حسب كثافتها و حجمها، تقذف في الهواء ليتم عزل المواد المتشابهة حسب مسافة القذف .
- التصنيع :Manufacturing بغض النظر عن كيفية جمع المواد القابلة للتدوير فان مراحل ما بعد التجميع هي ذاتها المواد القابلة للتدوير ، تسلم إلى مراكز استعادة المواد لتجري عملية المعالجة و الإعادة لغرض إعادة التصنيع.
- شراء منتجات عادة التدوير:Purchasing Recycled Products عند شراء المنتجات المعاد تدويرها تنتهي حلقة التدوير وتلعب الشركات المصنعة دورا كبيرا في تلبية حاجات المستهلكين من منتجات صديقة للبيئة وذات جودة

عملية إعادة التدوير النفايات الصلبة كأداة لتفعيل أبعاد التنمية المستدامة

تساهم إعادة تدوير النفايات الصلبة مساهمة فعالة في أبعاد التنمية المستدامة كما يلي (البكري، 2011)

أ- البعد البيئي

- **مكافحة الاحتباس الحراري: إن عملية إعادة التدوير تحافظ على عملية الحرق عند الحد الأدنى ، والحد من تراكم النفايات، كما أن تحويل النفايات إلى منتجات مفيدة وصديقة للبيئة يساعد أيضا في التخفيف من الآثار البيئية الضارة ،يقلل من حرق كميات ضخمة من النفايات التي تؤدي إلى انبعاث غازات الدفيئة بمعدلات مذهلة مثل ثاني أكسيد الكربون والكبريت والنيتروجين ، والتي تساهم في تغير المناخ والاحتباس الحراري.**
- **توفير الطاقات: توفر عملية إعادة التدوير الطاقة و تساهم في توفير الوقت و الكلفة و الجهد في إنتاج المواد الخام وهذا سيساهم بشكل كبير في تخفيض حجم التلوث البيئي الذي ينتج عن عملية الإنتاج و عملية التسخين و صهر المعادن و انجاز التصنيع ، بالإضافة إلى استهلاك الاوكسيجين النقي بما يؤثر على البيئة.**
- **نشر الوعي البيئي: حيث انه من خلال عملية إعادة التدوير ، يصبح المواطنين على علم بأهميته وأكثر وعيا بالبيئة وأكثر مشاركة في الأنشطة الصديقة للبيئة، وتساعد على حث المواطن على المشاركة في المحافظة على البيئة ،تغيير سلوك المواطن الاستهلاكي من خلال تعميم وتطبيق فكرة فرز النفايات وتقليلها لإعادة تدويرها.**
- **الحفاظ على الموارد الطبيعية: إن أساس الصناعات في مختلف أنحاء العالم هو الموارد الطبيعية الموجودة في البيئة ، إن الخطر الكبير يظهر من خلال الاستهلاك المفرط للنفط و مشتقاته فالنفط مادة غير قابلة للتجديد و لا يمكن أن تستمر للأجيال القادمة و هنا بدأت الحاجة إلى البديل و هذا ما أطلق عليه الطاقة البديلة النظيفة و التي تنتج عن طريق الشمس و الرياح و على الرغم من ارتفاع تكلفتها ،فمن اجل توضيح كيف يمكن لإعادة التدوير الحفاظ على الموارد الطبيعية يمكن توضيحه بمثال :**

- إن إعادة تدوير طن من الزجاج التالف يمكن أن يوفر نص طن من المواد الطبيعية اللازمة لتصنيع الزجاج وهذه المواد تتمثل في الرمل والحجر الجير والصودا... الخ بالإضافة إلى الطاقة الحرارية اللازمة لعميلة التصنيع وما تحتاجه من مصادر توليد.
- إن الزجاج المعاد تدويره يكون امن وسالم عند إعادة استخدامه ويأخذ نفس خواص الزجاج الجديد.

ب- البعد الاقتصادي:

تساهم عملية إعادة التدوير من الجانب الاقتصادي حيث :

- من خلال عملية إعادة التدوير تتحصل المؤسسات الإنتاجية على ميزات تنافسية جراء الحصول على مواد أولية بسعر ادني مما لو كانت مواد طبيعية أو جديدة و هذا ما يساهم في خفض التكاليف و من ثمة فان انخفاض الأسعار ينعكس ايجابيا على المؤسسة.
- المنتجات المعاد تدويرها و إن كانت اقل جودة و لكنها تعد مطلبا لفئة معينة من المستهلكين ذوي القدرة الشرائية الضعيفة الذين لا يستطيعون شراء السلعة الجديدة الغالية الثمن.
- إن عملية إعادة التدوير هي عملية استثمارية قليلة التكلفة و المخاطرة من ناحية و محققة لعوائد مالية معتبرة و أرباح من ناحية ثانية فهي لا تحتاج إلى أموال طائلة فشروع إعادة التدوير هو مشروع ناجح بامتياز.
- إن مشاريع إعادة التدوير توفر مناصب عمل لأيدي عاملة غير ماهرة إما في مصانع إعادة التدوير أو في تجميع و فرز النفايات و بيعها للمصانع و الحصول على عوائد مربحة مقابل ذلك.
- يحصل المستهلك على عوائد مالية من خلال بيعه لنفاياته من مواد و سلع التي قام باستهلاكها إلى مصانع إعادة التدوير ،في الدول الكبرى تعمد إلى تشجيع المستهلكين للتخلص من النفايات بطريقة حضارية للمحافظة على البيئة من خلال وضع النفايات

مفروزة في حاويات خاصة مقابل مبلغ رمزي و هذا ينعكس إيجابا على المؤسسة الإنتاجية ما يساهم في خفض التكاليف .

ت- البعد الاجتماعي:

إن عملية تجميع النفايات في أماكنها المخصصة بحسب خصوصية حاويات النفايات تعد عملية هامة في إعادة التدوير فعمدت العديد من الدول من إلى حملات تحسيسية للمستهلكين عبر العديد من منظمات المجتمع المدني ، المدارس ، الجامعات من اجل وضع النفايات في أماكن و حاويات خاصة و كل حاوية تحمل نوع معين من النفايات ،هذا معناه أن يساهم المواطن في تسهيل عملية الفرز و تسهيل عمل المؤسسات المسؤولة عن حماية البيئة و هذا العمل من شانه أن يعود بالنفع المباشر و غير المباشر على المستهلك في حد ذاته إذ انه من خلال وضع النفايات المفروزة في حاوياتها الخاصة يكون ساهم في عملية إعادة التدوير وبالتالي الحصول على منتجات اقل تكلفة ، إن هذه العملية بالرغم من بساطتها إلا أنها ساهمت بشكل كبير في تمويل بعض المشاريع .

تجارب دولية في إعادة تدوير النفايات الصلبة

تساهم عملية إعادة التدوير في مواجهة التلوث و تخفيضه إلى ادني مستوى ممكن الوصول إليه ، على المستوى الدولي فان عملية إعادة التدوير لا يمكن أن تقترب إلى حد التلوث طالما أن البيئة مازالت تستطيع استيعاب مستويات من التلوث ، قام الباحثون في هذا المجال بعدة دراسات معمقة من اجل معرفة العلاقة التي تربط مستوى التلوث بعملية إعادة التدوير و محاولة خفضه و تحقيق أبعاد التنمية المستدامة الأخرى من خلال هذه النقطة سيتم التطرق إلى انجح التجارب الدولية التي استطاعت من خلال إعادة التدوير أن تحقق ما تهدف إليه التنمية المستدامة على المستوى البيئي أو الاجتماعي أو الاقتصادي :

سويسرا: طبق سويسرا قواعد صارمة و قوانين متعددة للمواطنين للالتزام بها ، وفعلا فالمواطن السويسري كان له الوعي كبير في تطبيق هذه القوانين و القواعد و أصبحت ضمن روتين اليومي ، إذا أراد المواطن المقيم أن تجمع الجهة المختصة(البلدية) نفاياته من

أمام بيته فانه يتوجب عليه دفع رسوم أما إذا ا راد أخذها بنفسه إلى حاوياتها الخاصة بإعادة التدوير فهي مجانية ، توجد حاويات خاصة و أكياس خاصة بلون معين لكل نوع من النفايات و يمنع منعا باتا إلقاء البطاريات ضمن النفايات الأخرى ، الحاويات متنوعة منها : للزجاج ـ البلاستيك ، الألمنيوم ،الصحف و المجلات و الورق ، المخلفات النباتية و هذه الحاويات هي متوفرة في التجمعات السكانية ،منذ سنة منعت الحكومة السويسرية بالتخلص من النفايات عبر الطمر و الدفن في باطن الأرض لان طبيعة و تربة البلد جبلية صعبة الحفر المستمر لذا فان سويسرا تتخلص من النفايات غير قابلة للتدوير عبر عملية الحرق في أماكن مخصصة باستخدام تكنولوجيا متطورة بحيث لا تتسبب تلوثا لهواء أما الطاقة الناتجة عن عملية الحرق فهي تستعملها في إنتاج الطاقة و الكهرباء .(www.eea.europa.eu)

السويد: إن السويد لا تحتل المركز الأول في إعادة التدوير إلا أنها تتبع طريقة متطورة وجديرة بالذكر، تبلغ نفايتها حوالي4.5مليون طن سنويا ويبقى من هذه النفايات لأجل الطمر 1% فقط و تتبع السويد طريقة الفرز من المصدر أي المستهلك مما يسهل عليها عميلة إعادة تدوير 50%من النفايات و ما يتبقى فانه يتم حرقه في محارق صحية متطورة تساعد في توليد الطاقة الكهربائية التي تكفي لسد حاجة نحو 300 ألف منزل و تساهم في تسخين المياه التي تؤمن التدفئة لما يقارب المليون منزل ، لم تكتفي السويد بنفاياتها بل تعدى الأمر إلى استراد نحو 700 ألف طن من النفايات من بلدان أخرى لتامين الوقود ،نجحت السويد في الحد من المطامر منذ سنة 2005 ووقفا لتوقعات المناخ السويدية فان حرق النفايات لتوليد الطاقة بدل طمره سيخفض الانبعاثات الغازية بنسبة 99%بحلول سنة 2022 ، يعد برنامج إعادة التدوير في السويد ناجحا و متطورا بالإضافة إلى وعي المواطن السويدي بضرورة المساهمة بعملية إعادة التدوير ، هذا العملية أدت إلى نفاذ النفايات السويدية ما جعلها تقوم باستيرادها من الخارج و تعد هذه الحالة فريدة من نوعها من اجل تمويل برنامجها الخاص بحرق و تحويل النفايات إلى

طاقة إذ تستورد السويد حوالي 800 ألف طن من النفايات من دول الاتحاد الأوروبي. (www.eea.europa.eu).

الصين: قامت الصين بشراكة مع بريطانيا من اجل التخلص من النفايات و هو مشروع لخدمة و تعبئة المخلفات و النفايات و هو يمثل 50%من السوق و بدأت الصين الدخول في المشروع سنة 2004 و تم التعاقد مع 100 مصنع صيني ـ و تم سنة 2008 معالجة أكثر من 500 ألف طن من النفايات التي تشمل المواد الخام و المخلفات الورقية و البلاستيكية ،قامت بالشركة أيضا مع شركة Green point وهي الشركة القائدة في إعادة التدوير في ألمانيا و بدأت الصين عملية إعادة التدوير و التنمية الاقتصادية خلال ثلاث مراحل، إدارة النفايات و تسييرها من خلال إعادة التدوير خلال (2000-2002) وضع مجموعة من السياسات القومية للسوق الصيني خلال (2003-2005) أما المرحلة الثالثة تمثلت في الهيمنة الكاملة و الشاملة على عملية إدارة النفايات خلال (2006) لحد الآن .قامت الحكومة الصينية بوضع قانون لإعادة التدوير وحماية البيئة وبناء منطقة خاصة لإعادة التدوير من اجل إدارة وتخفيض قيمة التلوث وترتكز على ثلاث عناصر أساسية من المخلفات هي المنتجات الالكترونية معدات النقل والسيارات الخردة والبلاستيك والمطاط ومن خلالها يتم توليد الطاقة وبالإضافة إلى حماية البيئة، تعمل في الصين أكثر من 120 شركة في مجال إعادة التدوير ويتم تدوير أكثر من مليوني طن من النفايات الموجودة في الصين (academic.oup.com).

الإمارات العربية المتحدة : تتزايد أهمية النفايات الصلبة في الإمارات العربية المتحدة حيث تعتبر جزاء لا يتجزأ من البيئة ، وضعت الدولة إستراتيجية على إعادة تدوير النفايات و ركزت على المخلفات العضوية و الورق ، الكرتون ،المنتجات البلاستيكية و المعدنية ،من اجل تقليص حجم النفايات الذي يتزايد بسرعة و الاستفادة منها بطريقة مباشرة كالمواد الخام او من خلال المنتجات ذات الفائدة الاقتصادية و البيئية بدلا من إلقاءها و طمرها ،تسعى دولة الإمارات العربية المتحدة إلى إنشاء المرافق المناسب والى

فرز النفايات و بقايا الطعام والتخلص الأمن منها وتدوير بعض مكوناتها من خلال تضافر جهود القطاع العام والخاص وإقامة بعض المشاريع المخصصة لإعادة التدوير منها: نشاء مشروع متكامل لمعالجة النفايات ويتضمن إنشاء محطات لتجميع تلك النفايات وفرزها ومنشئات أخرى لتدوير النفايات القابلة للتدوير ومنشئات أخرى للردم و الطمر (البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة, 2022).

المبحث الثاني

النفايات في بلدية الزرقاء

إن عملية إدارة النفايات البلدية الصلبة عبارة عن منظومة متكاملة، وتحتاج لإنجاح مختلف الجوانب الإدارية والفنية والمالية لتطير القطاع بشكل متكامل وجذري بهدف تحويل إدارة النفايات البلدية الصلبة الى أسلوب إداري لهيكلة الدائرة المختصة بالإضافة الى أعداد الموظفين المؤهلين في هذا المجال بحيث تصبح نشاط استثماري من أنشطة الفرز وإعادة التدوير أو تحويل النفايات إلى طاقة. حيث يجب إعداد خطة لإدارة النفايات البلدية الصلبة، وفيما يلي توضيح للبنود الأساسية التي يجب استهدافها من كل جانب (USAID, 2019)

- تحديد مكونات النفايات الصلبة في الزرقاء
- تحيد معدل طرح الفرد من النفايات.
- تحديد نسبة التغطية لعملية جمع ونقل.
- تحديد التسلسل الهرمي لعمليات ادارة النفايات
- تحديد المواد القابلة للإعادة التدوير
- تحديد الامكانيات والتوقعات والاستثناءات.
-

حيث إن تركيب النفايات الصلبة البلدية يشمل الأنواع التالية من المواد القابلة لإعادة التدوير كما هو موضح في الجدول:

الجدول (1): المواد القابلة لإعادة التدوير

نوع النفايات	النسبة
نفايات عضوية	% 51
ورق وكرتون	% 15
بلاستك	% 15
معادن	%4
زجاج	%4
الانسجة (ملابس)	%1
خشب ونفايات حدائق	% 1

أولا: النفايات العضوية

تتراوح بين 51 % من إجمالي النفايات المتولدة، وتشمل النفايات العضوية مخلفات الفواكه والخضروات والمواد الغذائية الفاسدة، بقايا الطعام، وبقايا القهوة، أوراق الشاي، قشر البيض، ونفايات الحديقة، قصاصات العشب والأوراق الميتة، الخ. كما وأن النفايات الغذائية الوحيدة التي يمكن الاستفادة منها واستردادها هي الخبز، حيث يمكن بيعها لمربي الأغنام أغراض إطعام الحيوانات. ولهذا السبب وربما كنوع من الزكاة فإن بقايا الخبز الذي يتم التخلص منها ورميها مباشرة في صناديق القمامة، ولكن توضع بأكياس بجانب صناديق القمامة ويتم نقلها في نهاية المطاف إلى مواقع مكبات النفايات، وبالتالي يقوم ملتقطي النفايات بفرزها وفصلها هناك

ثانيا: المعادن.

تتراوح نسبة المعادن بين 4 % من إجمالي النفايات المتولدة، ويتكون من:

- **النفايات المعدنية الحديدية: الحديد والفولاذ والقصدير.**
- **النفايات غير الحديدية: الألمنيوم والنحاس الأصفر.**

إعادة تدوير المعادن

تتميز أعمال إعادة تدوير المعادن بالتجزئة الفعلية للمواد المتداولة حسب النوع، والنوعية ومستوى التلوث: ومع ذلك، لا يتم اعتماد هذه

الممارسات عالميا، كما وأنه لا يوجد أي معايير قطاعية أو ممارسات أفضل حاليا في الأردن، ولكن هناك معايير داخلية مختلفة داخل كل شركة على حدا:

الجدول (2): المعادن القابلة والغير قابلة للتدوير.

قابل للتدوير	غير قابلة للتدوير
علب الألمنيوم (علب الصودا) الخردة المعدنية عبوات الصفيح	العبوات المعدنية ذات البطانة البلاستيكية علب المواد الكيميائية أو الطلاء علب الرش المضغوط

ثالثا: الورق والكرتون

تتراوح نسبتها بين 15 % من النفايات المتولدة، كما اصبحت أنشطة وأعمال إعادة تدوير الورق والكرتون ذات اهتمام متزايد خصيصا عملية الفصل والفرز حسب الأصل والجودة ودرجة التلوث. ومع ذلك، فإن مثل هذه الممارسات تعتبر أكثر شيوعا بين وسطاء/سماسرة تصدير الورق، وذلك الا انهم منافسون في الأسواق العالمية، وليس بين شركات إعادة التدوير المحلية. كما وأن البدء بإنشاء نظام أسعار مختلفة للمواد حسب درجة التلوث وأوجه الاختلاف والمعايير المشتركة من أجل ضمان جودة المواد القابلة للتدوير من شأنها أن تسمح بزيادة جودة المنتجات النهائية المعاد تدويرها، وتوسيع الايرادات، وتعزيز عملية الفصل عند المصدر

- المنافسة.

سوق الورق والكرتون يواجه منافسة في الاسواق الداخلية والدولية، مع المواد الخام المستوردة والمنتجات المعاد تدويرها كونها بديلا قابل للتطبيق على المنتجات المعاد تدويرها داخل الحدود الوطنية.

- السعر والجودة

علاوة على ذلك، على الرغم من الانتاج الحالي من الورق المعاد تدويره، فإن بعض مصنعين الكرتون الاردنيين يفضلون استخدام بدائل مستوردة لأنها تقدم نوعية أفضل مع وجود فرق سعر أقل (525 دولار للطن

المكعب مقابل 500 دولار للطن المكعب).حيث يتم استيراد هذا الورق المعاد تدويره، بالإضافة إلى العديد من المنتجات الورقية الأخرى مثل المناشف والمناديل الورقية، من المملكة العربية السعودية، وحتى من أوروبا. حيث إن مجال الصناعة في السعودية يستفيد من انخفاض تكاليف النقل، وانخفاض أسعار الطاقة وزيادة حجم الإيرادات. ويبدو أن أسعار الكهرباء هي العبء الأكبر على الشركات الأردنية، إلى أن يتم شحن المواد وتصديرها إلى المملكة العربية السعودية ليتم إعادة استيرادها بعد إعادة تدويرها:

الجدول (3): الورق والكرتون القابل والغير قابل للتدوير

قابلة للتدوير	غير قابلة للتدوير
الورق:	
• ورق الصحف – الورق المكتبي • ورق الطباعة. • اكياس البقالة الورقية علب البيض الورقية	• الورق المتسخ • الورق المغلف بالشمع أو البلاستيك • المناديل الورقية المستعملة.
الكرتون:	
• كرتون المستخدم في تعبئة وتغليف البضائع الكرتون الخفيف المستعمل في تعبئة المواد الغذائية	• الكرتون المقوى المغلف بالشمع علب الحليب الكرتونية

رابعا: القماش: المنسوجات الاصطناعية

نفايات المنسوجات تنتج في الغالب من عملية صناعة الملابس في مناطق التجارة الحرة (اتفاقيات التجارة الحرة، المناطق الصناعية وغيرها) وتعتمد وجهتها النهائية على حجم وتركيب النفايات

أكبر قصاصات القماش والأنسجة.

خامسا: البلاستيك.

وتتراوح نسبته 15% من اجمالي النفايات المتولدة

سادسا: الزجاج.

قبل الأزمة السورية، كان يتم تصدير الزجاج عبر سوريا إلى لبنان لإعادة تدويره في أفران محلية. وانتهت هذه الأنشطة مع بداية الحرب الاهلية السورية، ويترتب على ذلك إغلاق الحدود مع سوريا

في الوقت الحاضر، إن الزجاج له قيمة ضئيلة للغاية لأغراض إعادة تدويره، وبالتالي لا يوجد أنشطة تتعلق بإعادة تدوير الزجاج. كما وأدى الطلب الداخلي الضعيف إلى عدم وجود مصانع زجاج في الاردن، مع وجود قدرات تصنيعية تتركز على معالجة وتجهيزً الزجاج المستورد، بدال من إنتاجه. كما وأن ارتفاع تكاليف النقل بالنسبة لهوامش الربح ً المنخفضة جدا يعتبر من المعوقات الرئيسية الأخرى أمام عمليات إعادة تدوير الزجاج.

الجدول (4): الزجاج القابل والغير قابل للتدوير

قابلة للتدوير	غير قابلة للتدوير
أوعية تخزين الطعام الزجاجية الشفافة.	– لمبات الضوء
الزجاجات الشفافة، وذات اللون الأخضر أو البني	– زجاج النوافذ
	– ، المرايا.
	– الأدوات الزجاجية
	– الأكواب
	– والنظارات

سابعا: نفايات أعمال البناء والهدم

معظم مخلفات أعمال الحفريات يتم طمرها على جوانب الشوارع، أو في مكبات غير قانونية، أو ببساطة بجانب مواقع البناء، حيث يتم استرداد قضبان الحديد والخشب بشكل منظم. إما مباشرة بإعادة استخدام قضبان الحديد وذلك بعد إعادة المعالجة اليدوية أو بيعها كخردة لساحات الخردة المحلية. أما الخشب فيتم استرداده كوقود، أو تقطيعه لحجم أصغر ثم يباع كأرضية فراش لمزارع الدواجن. كما ويتم استرداد أي نوع من العناصر

القابلة لاسترداد في المنزل، مثل الأبواب وإطارات الأبواب والنوافذ، زجاج النوافذ والبلاط والسقف، وبالتالي استردادها بشكل منظم وبيعها لجهة مختصة بأعمال إعادة التدوير.

ثامناً: إطارات

يتم إعادة تدوير ما يقرب من مليون قطعة / سنة من نفايات الإطارات والاستفادة منها في عمليات استرداد الطاقة.

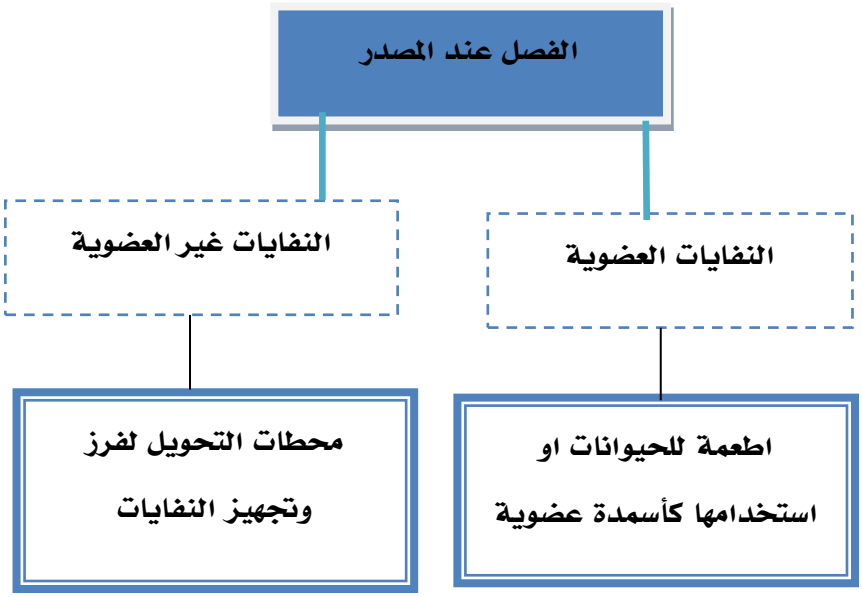
تاسعا: النفايات الالكترونية (النفايات الالكترونية):

وفقا للدراسات السابقة، يتم إعادة تدوير وتصدير حوالي 9000-8500 قطعة / سنة من النفايات الإلكترونية. وتشمل النفايات الإلكترونية أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الكهربائية، والبطاريات والشاشات المسطحة، حيث ان هناك مشروع لدى بلدية الزرقاء وتم وضع حاويتين لتجميع هذه النفايات الالكترونية والعمل جاري لتطوير العملية.

كما أن عملية جمع النفايات المختلطة من البلديات تزيد من خطر تلوث المواد القابلة للتدوير، وتقلل من الاحتمالات التسويقية له. وبالتالي المواد الأكثر نظافة هي الأكثر قيمة لإعادة معالجتها ونسبة عالية من هذه النفايات يمكن إعادة تدويرها الفصل

حيث إن الخيار المقترح في هذا المشروع هو فصل النفايات المنزلية إلى جزأين: النفايات العضوية ليتم فيما بعد تسليمها إلى مصنع سماد؛ والاحتفاظ بالنفايات غير العضوية في المنازل والأحياء ليتم فرزها وفصلها من قبل جامعي النفايات، وفي نهاية المطاف يتم تسليمها إلى بنوك النفايات القابلة لإعادة التدوير أو مراكز اعادة الشراء، أو الحاويات المعدة مسبقا لفرز النفايات. كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل (1) تدفق المواد من عملية الفصل



فصل النفايات غير العضوية عند المصدر (داخل المجموعات التجارية والمؤسسية)

يتضمن هذا الخيار عملية جمع منفصلة للمواد القابلة للتدوير. وتتكون عادة، من أربعة صناديق قمامة مختلفة او أكثر، كما هو مبين في الشكل التالي ويتم استخدامها لفصل النفايات الصلبة كالتالي:

- الورق والكرتون البلاستيك.
- المعادن.
- الزجاج اختياري
- البقايا – النفايات المختلطة

المبحث الثالث

عمليات فرز النفايات

هناك العديد من العمليات التي تسهم في دعم عملية الفرز وإعادة التدوير:

1. محطات التحويلة

وقد تم إنشاء العديد من محطات التحويل من قبل البلديات أو مجالس الخدمات المشتركة في أماكن عديدة من الأردن 5 منها في المنطقة الشمالية، و5 في المنطقة الوسطى، و4 في المنطقة الجنوبية (من أجل تقليل تكلفة النقل من خلال خفض تكاليف العمالة والتشغيل، أو عندما تحتاج النفايات الصلبة إلى أن يتم نقلها إلى مكان بعيد. وبالتالي تقلل من العدد الإجمالي لرحلات المركبات من وإلى المكب.

كما يجب أن تعزز أنشطة إعادة التدوير من خلال إنشاء مرافق ومحطات مناسبة تختص بأنشطة إعادة التدوير داخل محطات التحويل .كما ويجب أن يتم تصميم المحطة بطريقة مرنة من أجل التعامل مع المواد المدخلة المختلفة، ومن أجل التعامل مع عمليات الفصل المختلفة للمواد القابلة للتدوير بالاعتماد على الإمكانيات التسويقية. وأن تضم المحطة أيضا وحدة للمعالجة البيولوجية لإنتاج السماد أو مواد, ووحدة المعالجة المختلطة هذه ستعمل في وقت واحد كمحطة تحويل وذلك ألن النفايات البد من تفريغها هناك لفرزها ومعالجتها قبل نقلها إلى المكب. كما وأن هذه المحطة يمكن أن تكون مملوكة ومشغلة من قبل البلدية، أو من قبل شركة بلدية مشتركة أو من قبل مجلس الخدمات المشتركة. (PSP) ممكنة عندما تعود ملكية المحطة بشكل علني للقطاع الخاص

2. محطة التسميد الهوائي

- **ما هو التسميد**

التسميد هو مصطلح يستخدم لعملية التحلل التي تحدث بشكل طبيعي في البيئة، في ظل وجود الأكسجين في الغلاف الجوي. وبشكل أساسي فإن العملية الفنية للتسميد هي نسخة مراقبة ومتسارعة للعملية الطبيعية. حيث يستخدم السماد كمحسن للتربة وكسماد للنباتات. ويقوم بتزويد المواد المغذية للتربة، كما وأنه يساهم على الاحتفاظ

بالرطوبة ويحسن بنية وملمس التربة. ويعتبر استخدام السماد العضوي المصنوع من مواد عضوية معاد تدويرها، مثل النفايات العضوية من الممارسات المستدامة بيئيا.

كما يمكن ان يتم إنتاج السماد على نطاق صغير، على سبيل المثال ضمن العائلات الفردية، أو على نطاق صناعي واسع لأغراض السوق. كما وأن هناك أدلة على أن عملية التسميد تجري على نطاق ضيق في مواقع مختارة في الأردن، لدعم وتزويد البساتين الصغيرة على مستوى العائلات الصغيرة. بالإضافة إلى الإشارة إلى ان تكلفة السماد تكاد أن تكون، وبشكل حرفي» تكلفة نقله «. ولكن العقبة الرئيسية هي جانب العرض وليس الطلب؛ وفي ظل ضعف الأنظمة البيئية، وعدم وجود سياسات تستهدف النفايات العضوية، وعدم وجود محطات لتصنيع السماد، فإن هذه العوامل ساهمت في هذه الفجوة في عملية تصنيع التسميد

كما يمكن تحديد إمكانية إنشاء مشروع لمصنع تسميد نفايات وإمكانية خلق فرص عمل في هذا المشروع، في حال تم توفر معلومات تخص عدد مزارع الماشية، وعدد الحيوانات، وكمية روث الحيوانات في المنطقة المستهدفة. ويبين الشكل التالي محطة تسميد هوائية متوسطة

3. محطة الوقود المشتق من النفايات

واحدة من استراتيجيات معالجة النفايات الصلبة الأكثر ملاءمة هي استرداد الطاقة من النفايات الصلبة البلدية للحصول على طاقة متجددة نظيفة من أجل الصناعات المختلفة. من بين العديد من استراتيجيات النفايات من أجل الحصول على طاقة، فإن الوقود المشتق من النفايات (RDF) هو الوقود الذي تم استرداده من النفايات الصلبة والذي يمكن استخدامه كبديل للوقود الأحفوري التقليدي.

- الوقود المشتق من النفايات (RDF)

هو وقود بديل ويتنج من مواد النفايات الصلبة الغنية بالطاقة الموجودة في مكبات النفايات. كما ويمكن استخدامه كمصدر بديل للطاقة في مختلف الصناعات. حيث إن صناعات الإسمنت مناسبة تماما لتوظيف أنواع وقود بديلة فيها.

- توفير فرص العمل

مكبات النفايات تعتبر الأكثر كلفة ضمن الخيارات الأخرى لإدارة النفايات والتخلص منها، كما وأن عمليات السيطرة والتحكم بالروائح والانبعاثات، وعمليات تآكل التربة تتطلب مراقبة مستمرة، بالإضافة إلى أن الآثار البيئية الناجمة عن المكبات تعتبر الأعلى. ولذلك فإن تطبيق مشاريع ريادية مثل الوقود المشتق من النفايات من شأنها أن تخلق عشرات من فرص العمل مباشرة.

- مشاريع انتاج (RDF)

في الوقت الحاضر، لا يوجد مشاريع إنتاج (RDF) لتكون بمثابة وقود إضافي لصناعات في الأردن. ويرجع ذلك إلى عدم وجود معلومات كافية لصناع القرار والمستثمرين لإنشاء محطة (RDF). وعلاوة على ذلك، يمكن أن يوفر (RDF) وقود تكميلي وبديل لأنواع معينة من الصناعة. لذلك، هناك حاجة للتحقيق في الصناعات التي يمكن أن تستخدم هذا النوع من الوقود ولديها القدرة على التعامل مع الانبعاثات الناتجة، وهناك مشروع قيد الدراسة لدى بلدية الزرقاء من شركة كوبلنز للعمل على مشاريع

4. نسبة النقاء العالية

والميزة الرئيسية لهذا الخيار هو نسبة النقاء العالية للمواد المستصلحة، والتي تسمح بالبيع المباشر للقطاع الصناعي أو التقليل الملحوظ للجهد المطلوب لتكرار هذه العملية. كما وأن مزيد من عمليات الفصل للحصول على تقسيمات فرعية محددة يمكن إجراؤها لتحقيق نوعية وأسعار جيدة جدا للمواد القابلة للتدوير مثل البلاستيك بجميع تقسيماته

, PE, PVC, PET PET HDPE

ومن ناحية أخرى، فإن عملية الجمع المنفصل لكل النفايات يتطلب رأس مال وتكاليف تشغيل أعلى نسبيا، ويرجع ذلك إلى وجود عدد أكبر من صناديق / الحاويات، ومتطلبات مساحة أكبر، وأسطول شاحنات جمع أكبر ومسافة أكثر لكل طن من النفايات الصلبة التي تم جمعها. أما في

المجموعات التجارية الكبيرة، يفضل استخدام حاويات ثابتة كبيرة الحجم أو حاويات هيدروليكية ثابتة يمكن استخدامها، هذا الخيار يمكن تنفيذه في التجمعات التجارية والمؤسسية في المحافظة، خصوصاً في الجامعات، مراكز التسوق الكبرى ومراكز التسوق العادية. وبشكل عام، كلما زادت درجة عمليات الفصل/الفرز، تصبح أكثر تعقيدا، وتستغرق وقتا طويلا ومكلفا، ولكن من ناحية أخرى تشكل فوائد أكبر

5. بنك النفايات القابلة لإعادة التدوير

دورة النفايات في الأردن تعتمد إلى حد كبير على الأسواق الفعالة في عمان والزرقاء والتي تعتبر بالتالي من حيث أنشطة إعادة تدوير النفايات في الأردن، وهذا يحدد تكاليف النقل المتزايدة للوسطاء والسماسرة.

6. نظام حوافز إعادة تدوير النفايات

- برامج إعادة التدوير في المدارس: افرز لتربح

افرز لتربح: هي حملة تشجع المدرسة على إعادة تدوير نفاياتها بشكل أكبر . وهذه الحملة أجريت لطالب المدارس وأسرهم حيث إن صناديق تدوير النفايات يتم عرضها كل يوم تجمع فيه النفايات طوال فترة أربعة أسابيع من أجل الدخول في السحب على الجائزة للفوز بجائزة ذات قيمة مالية معينة. كما وسيكون هناك خمسة فائزين كل أربعة أسابيع.

- اسلوب المال مقابل النفايات

في بنك النفايات القابلة لإعادة التدوير، يمكن لاي فرد/أسرة أن يكسب المال مقابل النفايات وذلك من خلال مبادرات وبرامج إعادة تدوير النفايات. حيث تقوم الأسر المشاركة ببساطة بالتسجيل للحصول على صناديق إعادة التدوير وتجهيزها مع بطاقات هوية خاصة. وبعد ذلك يتم وزن هذه الصناديق في كل مرة يتم جمعها، ووزن البضائع المعاد تدويرها وتترجم إلى نقاط ومن ثم يمكن استبدال هذه النفايات مع مجموعة متنوعة من تجار التجزئة المحليين. أو هناك خيار آخر وهو إيصال النفايات إلى بوابة بنك النفايات القابلة لإعادة التدوير؛ وبمجرد وزنها يتم تسجيلها كنقاط كما تم الحديث سابق.

المبحث الرابع

البعد البيئي والنفايات والتلوث في بلدية الزرقاء:

- يتم جمع (100%) من النفايات الصلبة الملقاة يومياً من خلال ثلاث إلى خمس جولات حسب المنطقة لجمع (400) يتم جمع إلى (650) طن/يوم من النفايات، والتي من ضمنها (51%) نفايات عضوية.
- لا يوجد مكب نفايات ضمن حدود البلدية، ولكن يوجد محطة تحويلية تبلغ مساحتها (100) دونم وتبعد حوالي (7) كيلومتراً عن المدينة حيث تطرح فيها كميات النفايات التي تم جمعها من المدينة بناءاً على كتاب البيئة لعدم وجود السلامة العامة، كما لا يتم الفرز في المحطات التحويلية والاهتمام بنظافة المنطقة المحيطة.
- مدينة الزرقاء تعاني من قلة المساحات الخضراء، والطبيعية الجافة لسبب وقوعها على حافة الصحراء وبالإضافة الى الاكتظاظ السكاني وارتفاع نسبة الضجيج وانتشار السكن العشوائي وتدني مستوى المرافق الصحية 12,000 كم المتر الربع الواحد.
- تعاني البلدية من نقص في الآليات الخدماتية.
- انتشار المحلات والمصانع الحرفية بطريقة عشوائية في مختلف المناطق.
- قلة الوعي المجتمعي بخطورة التخلص العشوائي من النفايات.

المبحث الخامس

التحليل الاحصائي للدراسة

3.1 المقدمة

يتضمن هذا الفصل النتائج التي توصلت اليها الدراسة الحالية والتى تهدف الى التعرف على الفرز وإعادة تدوير النفايات كألية لتعزيز التنمية المستدامة في بلدية الزرقاء.

لأغراض تحليل البيانات، استخدمت الدراسة الاختبارات الأتية:

التحليل الوصفي؛ لتوفير المؤشرات الرئيسة حول متغيرات الدراسة باستخدام (قيم المتوسط، والقيم الدنيا، والقيم العظمى، والانحراف المعياري).

تحليل المسار (Path analysis) من خلال برنامج النمذجة الهيكلية (Smart PLS)؛ في سبيل تحقيق اهداف الدراسة، والإجابة عن افتراضاتها

3.2 متغيرات الدراسة عملية إعادة التدوير في بلدية الزرقاء:

أولا: عدد العمال:

عدد العمال			
2019	2020	2021	2022
700	600	570	570

ثانيا: عدد المركبات

عدد المركبات			
2019	2020	2021	2022
91	95	95	95

ثالثا: عدد الجولات اليومية:

عدد الجولات اليومية			
2019	2020	2021	2022
66	66	66	66

رابعا: حجم النفايات اليومي

حجم النفايات اليومي			
2019	2020	2021	2022
600	630	635	**650**

خامسا: نسبة النفايات العضوية والمدورة

نسبة النفايات العضوية والمدورة				
	2019	2020	2021	2022
عضوية	51%	52%	54%	**%56**
مدورة	%49	%48	46%	**%44**

سادسا: أسعار المواد القابلة للتدوير

يبين الجدول (5) الأسعار الحالية للمواد القابلة لإعادة التدوير كما في (كانون الثاني/ 2016) في السوق المحلي، على أساس حالة العرض والطلب

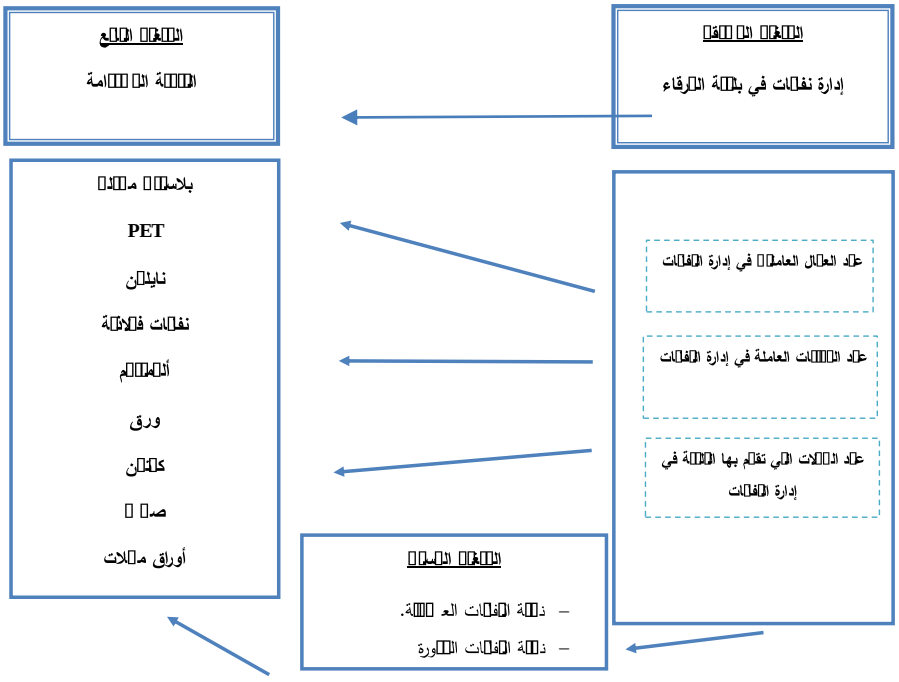
نوع المادة القابلة للتدوير	السعر (دينار/طن)
بلاستيك مختلط	**280**
PET	**80**
نايلون	**250**
نفايات فولاذية	**65**
ألومنيوم	**600**
ورق	**35**
كرتون	**30**
صحف	**40**
أوراق مجلات	**35**

3.3 نموذج الدراسة:

يتكون نموذج الدراسة من المتغير المستقل وهي الوسائل التي تساهم في عملية إدارة النفايات في بلدية الزرقاء (عدد العمل، عدد المركبات، عدد الجولات)، كما تم

استخدام (نسبة النفايات العضوية ونسبة النفيات الممكن تدويرها) كمتغيرات وسيطة, أخيرا تعبر أسعار بيع النفايات المعاد تدويرها عن حجم الواردات التي يمكن أن تولد لصندوق البلدية من عملية, لزيادة الدخل وانشاء المشاريع التي تساهم في تحقيق التنمية على المستوى الاقتصادي والاجتماعي والحفاظ على البيئة.

الشكل (3.1) نموذج الدراسة



3.4 التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

تم استخراج الوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات الدراسة المستقلة (عدد العمال، عدد المركبات، عدد الجولات، حجم النفايات) والمتغيرات التابعة الدخل من بيع النفايات القابلة للتدوير (البلاستيك المختلط، PET، نايلون، نفايات فولاذية، الومنيوم، ورق، كرتون، صحف، اوراق مجلات) والمتغير الوسيط (نسبة النفايات العضوية، نسبة النفايات المدورة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول (1.4): التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
عدد العمال	610	61.64	570	700
عدد المركبات	94	2	91	95
عدد الجولات	66	0	66	66
حجم النفايات	628.75	20.97	600	650
نسبة النفايات العضوية	0.53	0.022	0.51	0.56
نسبة النفايات الممكن تدويرها	0.46	0.022	0.44	0.49
التنمية المستدامة	157.22	198.94	30	600

يبين الجدول رقم (1.4) قيم الوسط الحسابي والانحراف المعياري واقل قيمة واعلى قيمة لمتغيرات الدراسة. ويشير الجدول الى ما يلي:

1. بلغ الوسط الحسابي للمتغير المستقل عدد العمال 610 في حين بلغ الانحراف المعياري 61.64 مما يشير الى ان هناك تفاوت بين عدد العمال، وقد بلغت اقل قيمة 570 في حين بلغت اعلى قيمة 700.
2. بلغ الوسط الحسابي للمتغير المستقل عدد المركبات 94 في حين بلغ الانحراف المعياري 2 مما يشير الى ان هناك تفاوت قليل في عدد المركبات، وقد بلغت اقل قيمة 91 في حين بلغت اعلى قيمة 95.
3. بلغ الوسط الحسابي للمتغير المستقل عدد الجولات 66 في حين بلغ الانحراف المعياري 0 مما يشير الى ان عدم وجود تفاوت في عدد الجولات، وقد بلغت اقل قيمة 66 في حين بلغت اعلى قيمة 66.
4. بلغ الوسط الحسابي للمتغير المستقل عدد حجم النفايات 628.75 في حين بلغ الانحراف المعياري 20.97 مما يشير الى وجود تفاوت في حجم النفايات، وقد بلغت اقل قيمة 600 في حين بلغت اعلى قيمة 650.

5. بلغ الوسط الحسابي للمتغير الوسيط نسبة النفايات العضوية 53.25% في حين بلغ الانحراف المعياري 2% مما يشير الى وجود تفاوت في نسبة النفايات العضوية، وقد بلغت اقل قيمة 51% في حين بلغت اعلى قيمة 56%.
6. بلغ الوسط الحسابي للمتغير الوسيط نسبة النفايات المدورة % 46.75 في حين بلغ الانحراف المعياري 2% مما يشير الى وجود تفاوت في نسبة النفايات المدورة، وقد بلغت اقل قيمة 44% في حين بلغت اعلى قيمة 49%.
7. بلغ الوسط الحسابي للمتغير التابع التنمية المستدامة 157.22 في حين بلغ الانحراف المعياري 198.94 مما يشير الى وجود تفاوت في الدخل من التنمية المستدامة، وقد بلغت اقل قيمة 30 في حين بلغت اعلى قيمة 600.

3.5 اختبار التوزيع الطبيعي

قبل اجراء اختبار الفرضيات لابد من التأكد من التوزيع الطبيعي لمحاور اداة الدراسة، في سبيل تحديد الاختبارات اللازم اجرائها، وفي الدراسة الحالية تم استخدام اختبار الالتواء والتفلطح (Skewness and Kurtosis) حيث تعتبر محاور اداة الدراسة موزعة طبيعياً في حال كانت قيم الالتواء (Skewness) محصورة بين ±1.96 وقيم التفلطح (Kurtosis) محصورة بين ±3 (Hussey and Collis, 2013)، والجدول التالي يوضح التوزيع الطبيعي لمحاور اداة الدراسة.

جدول (4.2): اختبار التوزيع الطبيعي

المتغيرات	Skewness	Kurtosis
عدد العمال	-1.045	0.723
عدد المركبات	1.226	1.965
عدد الجولات	-1.008	0.195
حجم النفايات	-1.216	1.200
نسبة النفايات العضوية	0.056	-1.008
نسبة النفايات الممكن تدويرها	-1.046	-0.966
التنمية المستدامة	-1.273	-0.155

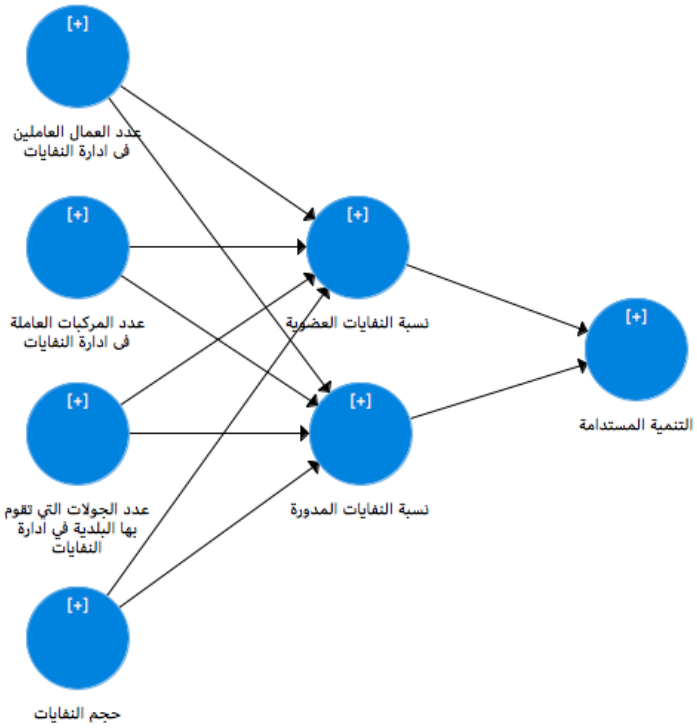
ويتبين من الجدول اعلاه ان جميع قيم الالتواء (Skewness) لمحاور الاستبانة كانت محصورة بين ±1.96، وجميع قيم التفلطح (Kurtosis) كانت محصورة بين ±3، مما يعني ان محاور متغيرات الدراسة تتبع التوزيع الطبيعي في المجمل، كما ان اسلوب تحليل المسار يتجاهل مشاكل التوزيع الطبيعي.

3.6 اختبار فرضيات الدراسة

تم اختبار فرضيات الدراسة من خلال برنامج النمذجة الهيكلية Smart PLS في سبيل تحقيق اهداف الدراسة والاجابة عن افتراضاتها وكانت النتائج كما يلي:

يشير الشكل رقم 4.1 الى تحليل المسار لنموذج الدراسة:

شكل (4.1): نتائج تحليل المسار لنموذج الدراسة



كما يشير الجدول (4.3) الى نتائج اختبار الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية المنبثقة عن الفرضية الرئيسية الاولى:

جدول (4.3): نتائج اختبار الفرضية الرئيسية الاولى والفرضيات الفرعية المنبثقة عنها

المسار	T	Sig	R^2
عدد العمال العاملين في ادارة النفايات -> التنمية المستدامة	11.383	0.000	0.389
عدد المركبات العاملة في ادارة النفايات -> التنمية المستدامة	24.254	0.000	0.761
عدد الجولات التي تقوم بها البلدية في ادارة النفايات -> التنمية المستدامة	12.472	0.000	0.286
حجم النفايات -> التنمية المستدامة	0.421	0.722	0.056

❖❖، تقبل الفرضية عند مستوى الدلالة 5%، ❖❖❖، تقبل الفرضية عند مستوى الدلالة 1%

يشير الجدول (4.3) فيما يتعلق بأثر عدد العمال العاملين في ادارة النفايات على التنمية المستدامة ان قيمة (T = 11.383)، وبدلالة معنوية أقل من 5% مما يعني رفض الفرضية الصفرية الفرعية الاولى وقبول الفرضية البديلة التي تنص على " يوجد أثر لعدد العمال العاملين في ادارة النفايات على التنمية المستدامة ".

يشير الجدول (4.3) فيما يتعلق بأثر عدد المركبات العاملة في ادارة النفايات على التنمية المستدامة ان قيمة (T = 24.254)، وبدلالة معنوية أقل من 5% مما يعني رفض الفرضية الصفرية الفرعية الثانية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على " يوجد أثر لعدد المركبات العاملة في ادارة النفايات على التنمية المستدامة ".

يشير الجدول (4.3) فيما يتعلق بأثر عدد الجولات التي تقوم بها البلدية في ادارة النفايات على التنمية المستدامة ان قيمة (T = 12.472)، وبدلالة معنوية اقل من 5% مما يعني رفض الفرضية الصفرية الفرعية الثالثة وقبول الفرضية البديلة الفرعية الثالثة التي تنص على "يوجد أثر عدد الجولات التي تقوم بها البلدية في ادارة النفايات على التنمية المستدامة ".

يشير الجدول (4.3) فيما يتعلق بأثر حجم النفايات على التنمية المستدامة ان قيمة (T = 0.421)، وبدلالة معنوية أكبر من 5% مما يعني قبول الفرضية الصفرية الفرعية الرابعة التي تنص على " لا يوجد أثر لحجم النفايات على التنمية المستدامة ". بناء على ما سبق سيتم قبول الفرضية الرئيسية البديلة الاولى التي تنص على " يوجد أثر ذو دلالة احصائية لإدارة النفايات في بلدية الزرقاء على التنمية المستدامة"

كما يشير الجدول (4.4) الى نتائج اختبار الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية المنبثقة عن الفرضية الرئيسية الثانية:

جدول (4.4): نتائج اختبار الفرضية الرئيسية الثانية والفرضيات الفرعية المنبثقة عنها

المسار	T	Sig	R^2
ادارة النفايات في بلدية الزرقاء -> نسبة النفايات العضوية -> التنمية المستدامة	15.936	0.000	0.467
ادارة النفايات في بلدية الزرقاء -> نسبة النفايات المكن تدويرها -> التنمية المستدامة	33.956	0.000	0.913

❖❖، تقبل الفرضية عند مستوى الدلالة 5%، ❖❖❖، تقبل الفرضية عند مستوى الدلالة 1%

يشير الجدول (4.4) فيما يتعلق بالأثر الوسيط لنسبة النفايات العضوية على العلاقة بين ادارة النفايات في بلدية الزرقاء والتنمية المستدامة ان قيمة (T = 15.936)، وبدلالة معنوية أقل من 5% مما يعني رفض الفرضية الصفرية الفرعية الاولى وقبول الفرضية البديلة التي تنص على " يوجد أثر وسيط لنسبة النفايات العضوية على العلاقة بين ادارة النفايات في بلدية الزرقاء والتنمية المستدامة ".

يشير الجدول (4.5) فيما يتعلق بالأثر الوسيط لنسبة النفايات المدورة على العلاقة بين ادارة النفايات في بلدية الزرقاء والتنمية المستدامة ان قيمة (T = 33.956)، وبدلالة معنوية أقل من 5% مما يعني رفض الفرضية الصفرية الفرعية الثانية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على " يوجد أثر وسيط لنسبة النفايات المدورة على العلاقة بين ادارة النفايات في بلدية الزرقاء والتنمية المستدامة ".

المبحث السادس

النائج والتوصيات

4.1 النتائج

1. يوجد أثر ذو دلالة احصائية لإدارة النفايات في بلدية الزرقاء على التنمية المستدامة.
2. يوجد أثر لعدد العمال العاملين في ادارة النفايات على التنمية المستدامة.
3. يوجد أثر لعدد المركبات العاملة في ادارة النفايات على التنمية المستدامة.
4. يوجد أثر عدد الجولات التي تقوم بها البلدية في ادارة النفايات على التنمية المستدامة.
5. لا يوجد أثر لحجم النفايات على التنمية المستدامة.
6. يوجد أثر وسيط لنسبة النفايات العضوية على العلاقة بين ادارة النفايات في بلدية الزرقاء والتنمية المستدامة.
7. يوجد أثر وسيط لنسبة النفايات المدورة على العلاقة بين ادارة النفايات في بلدية الزرقاء والتنمية المستدامة.

4.2 التوصيات:

- على مستوى بلديات الزرقاء توصي الدراسة التعاون مع الأطراف المعنية في الإدارة المحلية، والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات المنخرطة بتنفيذ المشاريع المعنية بإعادة تدوير النفايات الخاصة، مع الاخذ بعين الاعتبار:
- فيما يتعلق بعلاقة فرز وأعاده التدوير بتعزيز التنمية المستدامة توصي بضرورة قيام بلدية الزرقاء بتبني مبادئ التنمية المستدامة الذي من خلال تلبية حاجيات الأجيال الحاضرة حماية حقوق الأجيال القادمة لمدينة الزرقاء.

- ضرورة إتباع طرق ومناهج علمية في زيادة مشاريع الفرز وإعادة التدوير وإدارة النفايات بما يساهم في رفع الإنتاجية وخلق أفاق جديدة للاقتصاد.
- قيام المسؤولين في بلدية الزرقاء بالاعتناء بالناحية البيئة من خلال إنشاء مشاريع مبتكرة, وتصميم حاويات الفرز داخل الاحياء, بالإضافة الى القيام بعملية الفرز وإعادة التدوير داخل الاحياء.
- استخدام التقنيات الحديثة العالمية في البلدية لإيجاد بدائل الطاقة لما لها من تأثير ايجابي على الصحة والبيئة.
- استغلال أراضي ضمن حدود البلدية الطمر في الزراعة والبناء والتخلص من الروائح الكريهة والحشرات وبالتالي المحافظة على الصحة والبيئة.
- إيجاد فرص عمل جديدة من خلال مشاريع إعادة التدوير والفرز في البلدية وبالتالي التقليل من نسبة البطالة و هذا من خلال الاستثمار في مجال عادة تدوير النفايات.
- وضع القوانين والقواعد لعملية إعادة التدوير في الصناعات واستغلال النفايات كمادة أولية في الصناعة.
- نشر الوعي الثقافي لعملية إعادة التدوير والاستفادة من التجارب الدولية الناجحة.
- التخلص من المكبات والطمر العشوائي الذي يضر بالبيئة وصحة الإنسان.
- نشر الوعي الثقافي والاجتماعي في عملية فرز النفايات من مصدرها .

- تأسيس منتدى للحوار حول الشؤون الصحية والبيئية في كل بلدية (يشمل كل من الإدارة المحلية والقطاع الخاص والمجتمع المدني)
- تنفيذ حملات توعية تتعلق بالجوانب الصحية والبيئية، إضافة إلى عملية الجمع داخل المنازل
- تأسيس منصة إعلامية على مستوى البلدية تعمل على تعزيز وترويج الوسائل النموذجية الأكثر فعالية في جمع النفايات على المستوى المحلي
- التوعية بخصوص النفايات الخطرة وأثارها الصحية والبيئية السلبية.

المصادر

البكري، ثامر. (2011). الأبعاد الإستراتجية لإعادة التدوير في تعزيز فلسفة التسويق الأخضر"استعراض لتجارب منتقاة من شركات ودول مختلفة. مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 7، العدد 22، ص 22.

بهلول، لطيفة، وحليمي، سارة. (2019). إعادة تدوير النفايات الصلبة من أجل تفعيل أبعاد التنمية المستدامة: عرض لتجارب دولية. مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، مج10, ع3، 491 - 504.

حنفي، لمياء السيد، الشرقاوي، فتحي. (2008)، الاتجاهات الحديثة في السياحة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ص218 .

الساهوكي، صدى مدحت مجيد. (2017). إعادة تدوير النفايات و دورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، بحث تطبيقي في معمل الاسمنت بازيان شركة لافاج الفرنسية، مذكرة ماجستير، تخصص محاسبة و كلف إدارية، جامعة بغداد، ص 35 .

سعد، سامية جلال (2005)، الإدارة البيئية المتكاملة، امبرشناللطباعة،مصر، ص 117.

عبد الجواد، احمد عبد الوهاب. (1989). قضايا النفايات في الوطن العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع، ط 1، مصر، ص 33.

غنيم، عثمان محمد، وأبو زلط، ماجد احمد. (2007). التنمية المستديمة وفلسفتهاوأساليب تخطيطها وأدوات قياسها، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ص12 .

بلدية الزرقاء الكبرى (2019)، الورقة الخلفية للواقع الاقتصادي والاجتماعي لبلدية الزرقاء الكبرى.

فروحات، حدة.(2010).استراتيجيات المؤسسات المالية في تمويل المشاريع البيئية من اجل تحقيق التنمية المستدامة، مجلة الباحث، العدد7، ص 125.

فهمي، خالد مصطفى. (2011). الجوانب القانونية لحماية البيئة في ظل التشريعات الوطنية والاتفاقيات الدولية، دراسة مقارنة، الطبعة الأولى، دارالفكرالجامعي، الإسكندرية، ص 116.

Delage, Pierre and Schrefler, Bernard. (2005). **Géomécaniqueenvironnementale sols pollués et - déchets**, edition Hermes science, Paris, p pM 182-184.

USAID (2019), **Solid waste management plan in Zarqa municipality**,

المواقع الاكترونية:

- **وزارة الادارة المحلية، أسترجاع بتاريخ** 2022/03/15www.mola.gov.jo .
- **وزارة البيئة، أسترجاع بتاريخ** 2022/03/15.www.moenv.gov.jo.
- **وزارة الداخلية، أسترجاع بتاريخ** 2022/03/15www.moi.gov.jo
- **دائرة الإحصاءات العامة، أسترجاع بتاريخ**

www.dosweb.dos.gov.jo.2022/03/15