قياس مدى تطبيق اساليب معالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة_ دراسة استطلاعيه

أ.م. د. اياد طاهر محمد حميد خضير جاسم اليساري

Measure the extent of the application methods of solid waste treatment in the holy city of Karbala _ An Exploratory Study

Abstract

The research seeks to recognize the reality of the management and treatment of solid waste in the holy city of Karbala and what are the ways used for processing & How level do these ways apply؟

the research problem Could be restricted through the following question:

-١Are the application of methods of solid waste treatment used in the holy city of Karbala؟

Research included a set of proposals that can be relied upon to improve the environmental situation in Karbala city through the application of solid waste management and its processing.

Key words: solid waste, solid waste treatment methods

المستخلص

يسعى البحث الى التعرف على واقع ادارة ومعالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة وماهي الاساليب المستخدمة لمعالجتها ومدى تطبيقها ويمكن حصر مشكلة البحث من خلال السؤال الآتي:

هل يتم تطبيق اساليب معالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة ؟
وتضمن البحث مجموعة من التوصيات التي يمكن الاعتماد عليها لتحسين الوضع البيئي في مدينة كربلاء المقدسة من خلال تطبيق اساليب معالجة النفايات الصلبة.
الكلمات المفتاحية: النفايات الصلبة، اساليب معالجة النفايات الصلبة.

المقدمة

تعد النفايات الصلبة من اهم المشاكل التي ينبغي الاهتمام بها لما لها من تأثير مباشر على حياة الفرد والمجتمع بصورة عامة، وانها مصدر قلق للحكومات المحلية في بلدان العالم الثالث التي مازالت تعاني من التخلف في مجال ادارة ومعالجة النفايات الصلبة ولاتمتلك اية رؤيا لتطوير الواقع البيئي الذي يتأثر وبشكل مباشر بتواجد النفايات الصلبة في المجمعات السكنية او التجارية او الصناعية بشكل عشوائي، وباتت معالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة ضرورة ملحه لذلك جاء هذا البحث كمحاوله في سبيل مساعدة دائرة بلدية كربلاء المقدسة في قياس مدى تطبيق اساليب معالجة النفايات الصلبة وتقديم التوصيات اللازمه في هذا المجال وقد اقتضت هيكلية البحث تقسيمه الى اربعة مباحث : تناول المبحث الاول منهجية البحث، في حين كرس المبحث الثاني للاطار النظري، واختص المبحث الثالث بالجانب الميداني ، وتضمن المبحث الرابع الاستنتاجات والتوصيات..

المبحث الاول: منهجية البحث:

اولا - مشكلة البحث:

تتجسد مشكلة البحث في عدم استخدام اساليب معالجة النفايات الصلبة من قبل مديرية بلدية كربلاء المقدسة مما يؤدي الى زيادة التأثير السلبي على البيئة ويمكن طرح مشكلة البحث من خلال السؤال الأتي:
(ماهي اساليب معالجة النفايات الصلبة المستخدمة في مديرية بلدية كربلاء المقدسة ؟ وما مدى تطبيقها؟)

ثانيا- اهمية البحث:

تنبع اهمية البحث من كونه يبحث في احد اهم الموضوعات والمفاهيم الحديثة وهي انواع اساليب معالجة النفايات الصلبة، التي تؤدي الى زيادة ادراك ووعي المختصين بإدارة ومعالجة النفايات الصلبة لتطبيق هذه الاساليب لغرض تقليل التأثيرات البيئية.

ثالثا- اهداف البحث:

يهدف البحث الى تحقيق مايلي :

أ. تأطير مفاهيم واساليب معالجة النفايات الصلبة لغرض اطلاع المسؤولين عن بلديات محافظات العراق بصورة عامة ومسؤولي بلدية كربلاء المقدسة بصورة خاصة لغرض الاستفادة منها.

ب. تشخيص مدى تطبيق اساليب معالجة النفايات الصلبة واي الانواع تركز عليها البلدية حاليا.

ج. تقديم التوصيات الملائمه بخصوص أي الاساليب المعالجة الواجب اتباعها في مدينة كربلاء المقدسة.

رابعا- فرضيات البحث:

ينطلق البحث من فرضيه رئيسيه مفادها (لا تطبق بلدية كربلاء المقدسة الاساليب الحديثه لمعالجة النفايات الصلبة) وتتفرع منه الفرضيات الفرعية الاتيه.

أ –لا تطبق بلدية كربلاء المقدسة اسلوب حفض النفايات من المصدر.

ب –لا تطبق بلدية كربلاء المقدسة اسلوب اعادة استخدام المواد .

ج –لا تطبق بلدية كربلاء المقدسة اسلوب اعادة التدوير النفايات الصلبة.

د –لا تطبق بلدية كربلاء المقدسة اسلوب استرداد الطاقة من النفايات الصلبة .

هـ –خامسا- منهجة كربلاء المقدسة اسلوب الطمر الصحي للنفايات الصلبة.

خامسا- منهج البحث

يقصد بمنهج البحث العلمي بانه الأسلوب الذي يستخدمه الباحث في دراسة ظاهرة معينة، وبعد الاطلاع على ما تطرق اليه الباحثين السابقين من أدبيات وأنواع البحوث ومناهجها نجد ان بحثنا هو بحث ميداني (نوعي) ويستخدم الاسلوب الوصفي التحليلي، وينفذ هذا النوع من البحوث عن طريق جمع المعلومات التي تعتمد على المصادر الاولية للبيانات أي المصادر الميدانية الطبيعية او الفعلية للبيانات او المعلومات وذلك من خلال استخدام الطرق الاحصائية (باشيوه وآخرون، ٢٠١٠ : ١٥٠).

سادسا- مجتمع وعينة البحث

تمثل مجتمع البحث بمديريتي بلدية كربلاء المقدسة ومديرية بيئة كربلاء نظرا لعلاقتهما المباشرة بإدارة ومعالجة النفايات الصلبة، اما عينة البحث فتمثلت بعينه من العاملين في المديريتين المذكورتين متمثلين بمدري الدائرتين ومعاونيهم ورؤساء الاقسام المشرفة على ادارة ومعالجة النفايات الصلبة والملاحظين في هذه الاقسام كونهم يشغلون مواقع إدارية تمكنهم من إعطاء الإجابة الملائمة حول الاساليب المستخدمة لمعالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة والذي بلغ عددهم (٦٠) شخص في كلا الدائرتين.

سابعا- **حدود البحث**

تم تأطير البحث ضمن الحدود الزمانية والمكانية وكما يأتي:

أ - الحدود الزمانية : تتناول الحدود الزمانية مدة إعداد البحث، المتمثلة بكتابة الجزء النظري وزيارات الباحث الميدانية والاطلاع على السجلات والوثائق الرسمية لمجتمع البحث بالإضافة إلى المقابلات وإعداد استمارة الاستبيان وقد استغرق البحث بين المدة من (2015/7/20) ولغاية (20/ 10/ 2015).

ب - الحدود المكانية : تركزت حدود البحث ضمن حدود مديرية بلدية كربلاء.

ثامنا- اسلوب جمع البيانات

أ- الجانب النظري: لغرض تغطية الجزء النظري اعتمد الباحث على مجموعة من الكتب والبحوث والدراسات والرسائل والاطاريح الجامعية العربية والأجنبية والدوريات العلمية ووقائع المؤتمرات فضلاً عن ما

توفره شبكة المعلومات الدولية (الانترنت) من مقالات وبحوث وكتب حديثة ذات صلة بموضوع البحث.

ب - الجانب العملي: استخدم الباحث عدد من الأساليب لجمع وتحليل البيانات والمعلومات في هذا الجانب من البحث وكما يأتي :

اولا)- المعايشة الميدانية: للوقوف على ما تقوم به دائرة البلدية عمليا والاطلاع على مراحل سير العمل وملاحظة الطريقة المتبعة لأداء عملية إدارة النفايات الصلبة والأساليب المستخدمة لمعالجة النفايات.

ثانيا)- الوثائق الرسمية: اذ تم الاطلاع على بعض الوثائق الرسمية ذات الصلة بموضوع البحث مثلا التقارير الدورية للمواقف الشهرية لرفع النفايات الصلبة التي تعتمدها البلدية والأوليات الخاصة بوثائق الحسابات التي تخص الكلفة المصروفة على النفايات الصلبة والمبالغ المتحصلة من المواطنين نتيجة لتقديم هذه الخدمة.

ثالثا)- استمارة الالبيانات تعتبر استمارة الاستبيان من اهم الوسائل التي استخدمها الباحث للحصول على البيانات، اذ قام الباحث بإعداد استمارة استبيان تتضمن المتغيرات الخاصة بالبحث واستخدم فيها مقياس ليكرت الخماسي.

تاسعا- أساليب تحليل البيانات

لغرض تحليل البيانات الإحصائية الخاصة بمتغيرات البحث واختبار فرضياتها، تم استعمال عدد من البرامج الإحصائية المناسبة تمثلت بالآتي:

أ - برنامج اكسل (Microsoft Office Excel 2007) لغرض توضيح الأشكال البيانية للبيانات الشخصية للمبحوثين.

ب - برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences- SPSS) للتحاليل الإحصائية، لغرض ايجاد ما يأتي:

اولا) - النسب المئوية: تهدف الى وصف إجابات أفراد مجتمع الدراسة وإعطاء فكرة عن أراءهم وبيان اتجاه إجاباتهم وإعطاء مؤشر عن اتفاقهم من عدمه، وقد استعملت من خلال الجداول التكرارية.

ثانيا)- الوسط الحسابي: احد أهم أساليب النزعة المركزية، يستعمل في عرض النتائج والتعرف على مستوى كل متغير.

ثالثا)- الانحراف المعياري: يستعمل لمعرفة درجة التشتت المطلقة لقيمة الإجابات عن الوسط الحسابي لها، إذ كلما قلت قيمته زادت درجة تركيز الإجابات حول الوسط الحسابي.

ربعا)- معامل الاختلاف المطلق: لتحديد الانسجام النسبي الاكثر تجانسا على وفق اجابات العينة.

المبحث الثاني- الجانب النظري

أولاً: مفهوم النفايات الصلبة

تشكل النفايات الصلبة احد أهم التحديات التي تواجه البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء، وذلك من خلال عملية جمعها ونقلها ومعالجتها والتخلص النهائي منها بأمان وبدون تأثير على البيئة والمجتمع، كونها ترتبط بعلاقة طردية مع أعداد السكان وتطورهم، وتعتبر النفايات الصلبة احد مصادر التلوث البيئي لاسيما أخذت كمياتها تزداد يوما بعد يوم بسبب التطور الصناعي وارتفاع المستوى الاقتصادي وزيادة معدلات النمو السكاني، وعرف العديد من الكتاب والباحثين مفهوم النفايات الصلبة في مختلف الدراسات

والبحوث ذات العلاقة بالموضوع اذ عرفها(Tadesse ,2004:1) بانها جميع النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية والحيوانية التي عادة ما تكون صلبة ويتم التخلص منها باعتبارها غير مجدية أو غير مرغوب فيها. وعرفت كذلك بانها أي عنصر مرفوض أو غير مرغوب فيه والذي تنتجه مختلف الأنشطة البشرية ويتم التخلص منه من قبل العامة Jain & Singhal, (2014:374). عليه يمكن صياغة مفهوم النفايات الصلبة وبضوء ما تطرق له الكتاب والباحثين من وجهات نظر مختلفة كالجوانب البيئية والاقتصادية ويضم عدة جوانب تتعلق بالنفايات الصلبة على انها (كل مادة تكاد أن تكون قيمتها الاقتصادية معدومة أو قليله في وضعها الحالي وتؤثر سلبا على البيئة وخطرا على المجتمع وتنتج عن أنشطة الإنسان، وبالإمكان معالجتها لتصبح ذات تأثير ايجابي).

ثانياً: مصادر النفايات الصلبة

تختلف النفايات الصلبة في تركيبتها باختلاف مصادرها او حسب النشاط او المواد المستخدمة، كما تختلف بحسب الأدوات والوسائل المستخدمة وما ينتج عنها من مخلفات ونفايات صلبة وتنتج النفايات الصلبة من كل فعالية من فعاليات الإنسان لذلك ستنعكس الفعاليات المختلفة على خواص وتركيبة هذه النفايات (الطيار والراوي، ٢٠١٢: ٢). وتتنوع مصادر النفايات من بلد إلى آخر بسبب وضعه الاقتصادي على سبيل المثال، تنتج البلدان في أوروبا الغربية حصة من النفايات الصناعية والبلدية أكبر من تلك المنتجة في أوروبا الوسطى والشرقية حيث التعدين هو المصدر الأساسي للنفايات وتشكّل النفايات تحدياً بيئياً واجتماعياً واقتصادياً وعندما ازداد المجتمع ثراء أصبح يولّد النفايات أكثر فأكثر ويترك هذا الأمر أثراً ضخماً على البيئة ويسبّب تلوثاً وانبعاث غازات دفيئة تساهم في تغيّر المناخ، ومن الواضح أن معالجة هذه المواد والتخلص منها من دون إيذاء البيئة صار من أبرز الشواغل (شيننـاخ،٢٠١٢: ٨). ولقد تنوعت رؤى الباحثين عند تصنيفهم لمصادر النفايات الصلبة فهناك من صنفها على انها(السكني، التجاري، المؤسسات، البناء والهدم، الخدمات البلدية، مواقع محطات معالجة مياه المجاري، الصناعية، الزراعية).(Tchobanoglous & kreith,2002:1.1)

ولقد اعتمد الباحث تصنيفا لمصادر النفايات الصلبة وكما يأتي.

١- النفايات المنزلية (Domestic Wastes)

تعد النفايات المنزلية الصلبة من أهم وأكبر مصادر تلك النفايات ، وتتكون تلك النفايات من جزء عضوي الذي يتكون من بقايا الطعام المنزلي والمطاعم، إلى جانب جزء غير عضوي مثل الملابس البالية والأوراق والبلاستيك والزجاج والحديد (أبو العجين،٢٠١١:٥٠). كما أشار (عباس و علي) إلى إن النفايات المنزلية هي النفايات التي ينتجها القاطنون في الوحدات السكنية على اختلاف أنواعها وتكويناتها وهي عبارة عن كمية من النفايات التي تزيد عن حاجة الإنسان في منزله يوميا أو أسبوعيا أو شهريا وتشكل النفايات المنزلية أغلبية النفايات الصلبة المجموعة في المدن حيث تتراوح نسبة النفايات المنزلية في مدينة بغداد بين (٥٥%-٦٥%) من مجموع كمية النفايات الصلبة، وإن المناطق السكنية في المدن تتضمن النسبة الأكبر من هذا التصنيف مقارنة بالإحياء التجارية أو الصناعية (عباس و علي،٢٠١٢:٥).اما في مدينة كربلاء المقدسة فكانت نسبة النفايات المنزلية حوالي ٥٥% من مجموع كمية النفايات الصلبة (مديرية بلدية كربلاء المقدسة ،التخطيط والمتابعة).

٢- النفايات الصلبة الصناعية (Industrial solid waste)

ينتج عن مختلف الصناعات نفايات صلبة تؤثر على صحة وسلامة الإنسان وهناك عمليات مستمرة للتخلص من النفايات الصلبة في أماكن غير مخصصة لذلك مسببة تلوثاً للبيئة ويمكن للصناعة المتطورة إن تقلل من كمية النفايات الناتجة عن طريق إعادة الاستفادة من اكبر قدر ممكن من النفايات وإتباع الطرق الحديثة في التصنيع مما يؤدي إلى توفير استهلاك مصادر الثروة ويقصد بالنفايات الصناعية بأنها النفايات التي تنتجها مجمل أنواع الصناعات وتطرحها إلى البيئة المحيطة، ومن أهم أسباب مشاكل النفايات الصلبة الصناعية ما يأتي:(عباس وعلي،٢٠١٢: ٦).

أ- الانتشار الصناعي السريع دون الأخذ بعين الاعتبار مشكلة النفايات الناتجة عن الصناعة.

ب- قلة الوعي لبعض أرباب الصناعة الذي يجعلها تتخلص من النفايات بطرق غير سليمة.

ج- عدم وجود تشريعات تحمل أصحاب الصناعة كلفة جمع ونقل ومعالجة النفايات الصلبة.

٣- النفايات الصلبة الزراعية (Agricultural solid waste)

النفايات الناتجة عن القطاع الزراعي تتكون عادة من مخلفات المحاصيل الزراعية وسماد الحيوان بالإضافة إلى المواد الكيميائية الزراعية غير المرغوب فيها، وتعد عملية تقدير كمية النفايات الناتجة عن القطاع الزراعي أكثر تعقيدا من خلال حقيقة أن كميات كبيرة من النفايات الحيوانية يتم استعمالها مباشرة كسماد عضوي للأراضي اذ كانت التقديرات تشير إلى أن ما بين ٢٠٪ و ٥٠٪ من المخلفات الحيوانية استخدمت في هذا السبيل ضمن الاتحاد الأوربي (Brune et al,1997: 632). وانها عبارة عن الفضلات الناتجة من مختلف أنواع النشاط الزراعي وتبدأ من عمليات البذار والإنبات إلى عمليات جمع الحاصل، كما وان النفايات الصلبة الناتجة من معامل الألبان وإعداد وتصنيع أعلاف تدخل ضمن هذا النوع من النفايات الزراعية (علي خان ،٢٠٠٥ : ٥).

٤- نفايات الهدم والبناء (Demolition and construction waste)

عرفت المفوضية الأوربية (European Commission) نفايات البناء والهدم بأنها مجموعة متنوعة من النفايات وتشمل النفايات الناشئة عن تشييد أو هدم المباني أو البنية التحتية المدنية والتربة والصخور والنباتات الناتجة من تجريف للأراضي أو الأعمال المدنية، والنفايات المرتبطة بصيانة الطرق (Williams, 2005:113). وأشار العقربي بأنها مخلفات أعمال البناء من كسرات الحجارة الناتجة عن إعادة إنشاء المباني والعمارات أو الإنشاءات الهندسية المدنية (العقربي،٢٠١٣: ٦٤). وعرفت نفايات البناء (النفايات الإنشائية) بأنها مخلفات صلبة غير خطرة تتولد من نشاطات البناء والهدم والإنشاء والتطوير والتصليح وهدم المنشآت والأبنية والطرق والجسور وتنظيف الأرض وإنشاء المجاري وان المواد المتخلفة في المواقع تتضمن: إسفلت وكونكريت وطابوق وخشب وزجاج وألمنيوم و حديد وعبوات الصبغ وعوازل أنابيب المراجل وأسلاك وسقوف ثانوية وغيرها ومخلفات البناء تختلف من موقع إلى اخر وأصبحت القطاعات الإنشائية في الآونة الأخيرة أكثر ارتباطا بالقضايا البيئية الملحة التي بدأت تلقى بضلالها على مستقبل

التنمية وسلامة البيئة وهذه القطاعات الضخمة تستهلك حصة ضخمة من قاعدة الموارد الطبيعية وفي نفس الوقت تنتج كميات كبيرة من الملوثات (السندي، ٢٠١٢: ١٧١).

٥- النفايات الطبية (Medical Waste)

تعرف النفايات الطبية بأنها النفايات المتولدة من المرافق الصحية نتيجة للخدمات الطبية مثل نفايات المستشفيات والعياد، ٢٠١٠طبية والجراحية وطب الأسنان ومعامل التحاليل المرضية ومختبرات البحوث ومراكز بلازما الدم أو أي أماكن أخرى كما تتعدد أنواع النفايات الطبية فمنها نفايات غير الخطرة والنفايات الخطرة والمعدية والنفايات الخطرة غير المعدية (براق و مريزق، ٢٠٠٨: ٢).

٦- النفايات التجارية (Commercial waste)

يقصد بها النفايات الصلبة الناتجة عن الاستعمالات المختلفة للمحلات التجارية والأسواق بجميع أنواعها والمؤسسات والشركات والمطاعم والفنادق وجميع المدارس والمؤسسات التعليمية وجميع المباني الحكومية والنفايات العادية للمنشآت الطبية. ويأتي معظمها من مقدمي الخدمات وتجار التجزئة والأعمال التجارية الصغيرة وشركات الخدمات والمؤسسات العامة(Zhang et al,2010:922).

٧- نفايات كنس الطرق (Waste road sweep)

أوضح GILLET هذا النوع من النفايات بأنها الأتربة الموجودة في الطرقات و النفايات الناتجة عن المارة، ، ٢٠١٠ على ذلك تشـــمل الأوراق والأغصان الناجمة عن تقليم الأشجار فـــي الطـــرق أو المتساقطة وحدها (عادل، ٢٠٠٨: ١٦). ويمكن أن تشمل الجسيمات الصغيرة العالقة في إطارات السيارة والجزء البالي من سطح الطريق (Zhang et al,2010:922).

ثالثاً: مكونات النفايات الصلبة

النفايات الصلبة تتكون من مجموعة كبيرة من المواد الأولية والمركبات والعناصر التي لها مواصفات بيولوجية وفيزيائية وكيميائية خاصة بها، والتي تكون مجتمعة تركيبة من المواصفات الجديدة ولا تعرف النفايات الصلبة بمواصفات أو خواص ثابتة نظراً إلى التشكيل الداخل في تركيبها، وان المجالات العملية وواقع حال ما يدور فعلاً عند التعامل معها هو الطريقة الأكثر دقة في معرفة الخواص الفنية للنفايات الصلبة (الشيخ عباس،٢٠٠٦ : ١٨). وأشار (Jha وأخرون) بأن النفايات الصلبة تشمل، المواد القابلة للتحلل (الورق والمنسوجات وفضلات الطعام) والمواد القابلة للتحلل بشكل جزئي (الخشب والمناديل التي تستخدم مرة واحدة) والمواد غير القابلة للتحلل (الجلود والبلاستيك والمطاط والمعادن والزجاج والرماد الناتجة عن حرق الوقود والنفايات الإلكترونية) (Jha et al,2011:123). إن تحليل مكونات النفايات الصلبة بشكل تفصيلي مطلوب في بعض الحالات لتصميم مرافق معالجة معينة. على سبيل المثال، فإن معرفة التركيب الكيميائي للنفايات بما في ذلك وجود المعادن يكون مهم لمرافق إنتاج السماد، وتكوين النفايات من حيث محتواها من الطاقة والرماد المتطاير ومحتوى الرطوبة سيكون مهما لتصميم محارق النفايات (Williams, 2005:67). وان نسب مكونات النفايات تختلف من مدينة إلى أخرى تبعا لظروف المعيشة والعادات ومكان الإقامة ودرجة التحضر والمستوى الثقافي، وهنا لا بد من الإشارة إلى أن نسبة

البلاستيك والنايلون والمعادن هي في ازدياد مستمر وذلك نتيجة التطور في مجال الصناعة والزراعة (شتية،٢٠١٢: ٥٢). ان مكونات النفايات تتأثر بالعديد من العوامل مثل مستوى التنمية الاقتصادية والمعايير الثقافية والموقع الجغرافي ومصادر الطاقة والمناخ وعندما يتوسع البلد حضريا ويصبح السكان أكثر ثراء، فان استهلاك المواد غير العضوية (مثل البلاستيك والورق والألمنيوم والزجاج والمعادن) يزداد في حين أن المواد العضوية تنخفض بشكل نسبي وعموما في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل يكون لديها نسبة عالية من المواد العضوية في مكونات النفايات Hoornweg& Bhada (,2012:17).أوضح (Williams) بأن الفئات الرئيسية المكونة للنفايات البلدية الصلبة هي الورق والكرتون والنفايات العضوية (نفايات الغذاء ونفايات الحدائق) والنفايات البلاستيكية والمعادن والزجاج والمنسوجات وأجزاء طفيفة أخرى من النفايات. (Williams, 2005:77).

رابعاً: خواص النفايات الصلبة :

مكونات النفايات الصلبة هي عاده نسب ما تحتويه النفايات من أصناف معينه كالورق و الأخشاب والجلود والمطاط والبلاستيك والمعادن والزجاج والمنسوجات والمركبات العضوية، كما ان تحديد نسب هذه المكونات يساعد في تصنيفها وتحديد خواصها التي تشمل:(إبراهيم،٢٠٠٩: ٣).

١ -**كثافة النفايات** : تختلف كثافة النفايات ألصلبه بحسب محتوياتها ومده تخزينها وزمن قياس الكثافة(صيفًا – شتاءًا) وتقدر قيمتها (الكيلوغرام / المتر المكعب) وإن طريقة حساب كثافة النفايات هي من خلال إيجاد وزن النفايات مقسوما على حجمها.

٢ -**المحتوى الرطوبي** (الرطوبة النسبية) : وهي نسبه ما تحتويه النفايات من السوائل وذلك بحسب نوع مكوناتها وتكمن الأهميه في معرفة الرطوبة لأنها تحدد نوع المعالجة المناسبة لهذه النفايات حسب النسبة الموجودة فيها، إن عملية التحلل البيولوجي للنفايات تتطلب وجود الرطوبة وهي في الواقع عاملا رئيسيا في تحديد إنتاج غاز المدفن الصحي والرشح. زيادة معدلات إنتاج الغاز تحدث مع الرطوبة العالية في مواقع الطمر الصحي. وان محتوى الرطوبة داخل موقع الطمر يعتمد على نسبة الرطوبة الكامنة في النفايات ومستوى هطول الأمطار في المنطقة ومقدار الرشح من المياه السطحية والمياه الجوفية في الموقع (Williams, 2005:205).

٣ -**القدرة الحرارية** : عرف (Robert) القدرة الحرارية في النفايات الصلبة بأنها كمية الحرارة المنبعثة من احتراق كمية محددة من النفايات الخام، وكقاعدة عامة فإنه بقدر ما يزداد محتوى الماء في النفايات بقدر ما تنخفض القدرة الحرارية لها وتزداد هذه الأخيرة بازدياد المحتوى من السيليلوز (الورق، مواد التغليف) وهكذا المواد البلاستيكية التي تعتبر ذو قدرة حرارية كبيرة جدا (عادل ،٢٠٠٨ : ٢٠).القدرة الحرارية مهمة بالنسبة لاسترداد الطاقة. ويعبر عن القدرة الحرارية بوحدات (كج / كغم). عادة يتم قياس القدرة الحرارية للنفايات الصلبة بواسطة جهاز المسعر(calorimeter) وهو الجهاز الذي يسجل ارتفاع درجة حرارة عند حرق عينة من النفايات الصلبة (Worrell & Vesilind,2012:45).

خامساً: معدل توليد النفايات الصلبة والعوامل المؤثرة فيه:

يعتمد نصيب الفرد من إنتاج النفايات الصلبة بشكل ملحوظ على مستوى الدخل المتغير وكذلك على مستويات المعيشة المختلفة للمدن ويمكن ملاحظة أن الأسرة ذات مستوى الدخل الأعلى تنتج كميات أكبر من النفايات (Rahman& Ahmeduzzaman,2013:60).ويتعلق إنتاج النفايات الصلبة بالأنشطة البشريّة المختلفة ومجتمعها.حياة ونسبة الوعي البيئي ويتضاعف جرّاء التوسّع العمراني السريع والاستهلاك المتزايد ومحدوديّة الوعي البيئي ويمكن حصر مجموعة من العوامل المؤثرة وكما يأتي : (عبد و زومايا،٢٠١٤ : ٤٦).

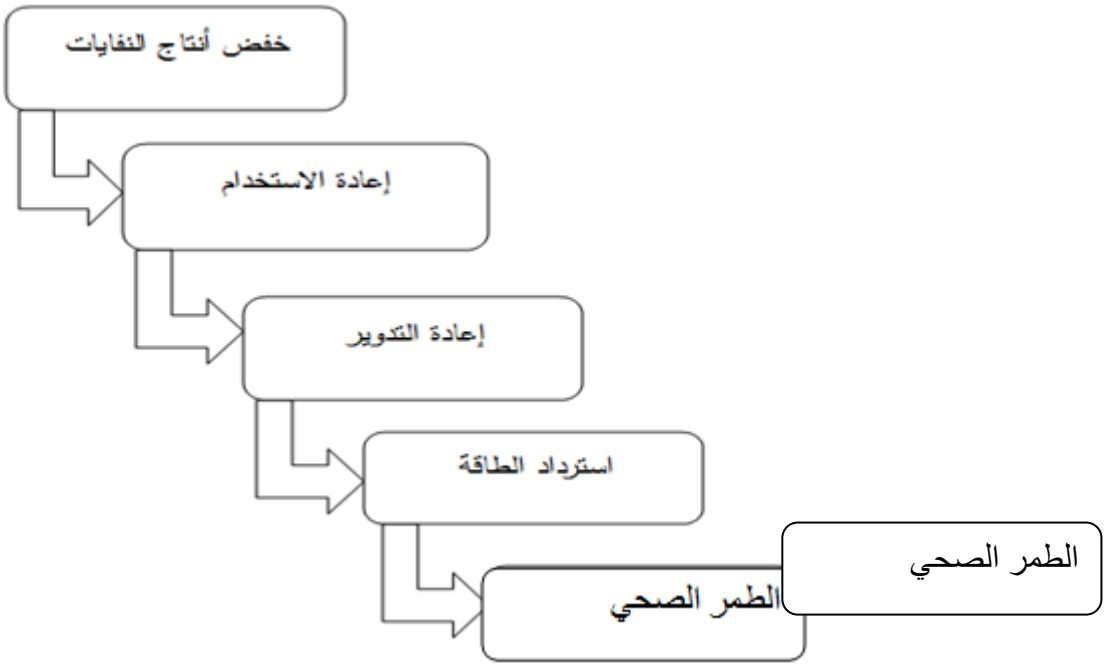
١ -اتجاه البلد الاقتصادي وما إذا كان زراعياً أو صناعياً.
٢ -يتأثر تولد النفايات الصلبة بالمستوى الاقتصادي للبلد، والتوسع العمراني السريع ومستويات الدخل للسكان.
٣ -تتغير كمية ونوعية النفايات الصلبة المتولدة بحسب الفصول المناخية الأربعة.
٤ -الظروف الاجتماعية والعادات والتقاليد الخاصة بكل منطقة أو مجتمعها .

وكذلك إن معدل توليد النفايات الصلبة يتأثر بالعديد من العوامل ومنها التنمية الاقتصادية، ودرجة التصنيع والعادات العامة للمواطنين والمناخ المحلي وان ارتفاع معدل التنمية الاقتصادية والتحضر يؤدي الى زيادة كمية النفايات الصلبة المتولدة ونتيجة لذلك فان سكان الحضر تنتج نفايات صلبة ضعف كميات نظرائهم من الريف (Hoornweg & Bhada ,2012:8).

سادساً- مراحل إدارة النفايات الصلبة ومعالجتها

ينبغي على المسؤولين عن الإدارة و التخطيط حيثما يتمّ إنتاج النفايات أن يختاروا دائماً البديل الأفضل للمعالجة، وان الهدف الأول من أي سياسة نفايات هو تخفيض الآثار السلبية الناجمة عن توليد النفايات على صحة الإنسان والبيئة وعلى سياسات النفايات أن تهدف أيضاً إلى تقليص استعمال الموارد وأن تحبّذ التطبيق العملي لهرمية معالجة النفايات كما موضح بالشكل (١) وتركز سياسة الاتحاد الأوروبي في مجال النفايات على مفهوم هرمية النفايات اذ يكون التركيز على منع او تقليل النفايات ثم إعادة الاستخدام للمواد الممكن إعادة استخدامها تم إعادة تدويرها كمواد أولية أو استرداد الموارد والاستفادة منها بتوليد الطاقة الكهربائية أو تستخدم للتدفئة وأخيرا الطمر الصحي مما يعني من الناحية المثالية أنه ينبغي الحد من توليد النفايات أو تقليلها وما لا يمكن الحد منه يعاد استعماله وتدويره ويتمّ استرداده إلى أقصى حد ممكن واللجوء إلى مكبّات النفايات بأقل كمية (شيننا خ،٢٠١٢:١١). وتتضمن إدارة النفايات الصلبة على مراحل عدة، بدءا من توليد النفايات وجمعها من المصدر الرئيسي إلى مرحلة التخلص منها في نهاية المطاف في مواقع الطمر الصحية وذلك حتى لا تسبب إزعاج للمجتمع أو تحدث أي تأثير بيئي ضار عليهم، وتتضمن إدارة النفايات الصلبة إدارتها على مستوى التوليد وتخزينها في المصدر ومن ثم الجمع الابتدائي والتخزين المؤقت على مستوى المحلة أو الحي ثم النقل الدوري المنظم لهذه النفايات التي تم جمعها مؤقتا إلى مواقع التخلص النهائي أو محطات المعالجة (Kumar & Pandit,

2013:1). إدارة النفايات الصلبة الحضرية تشمل أنشطة جمع النفايات الصلبة المنزلية والنقل والتخلص من النفايات الصلبة (عادة في مواقع طمر النفايات). وللمزيد من التوجه البيئي ان معالجة النفايات الصلبة تشمل أنشطة الخفض وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والاسترداد والتخلص الآمن من النفايات في الطمر الصحي ما يسمى بالتسلسل الهرمي للنفايات الموضح بالشكل (١) (Baud et al, 2004:6).



الشكل(١) التسلسل الهرمي للنفايات
المصدر: من اعداد الباحث

١ - توليد النفايات الصلبة

توليد النفايات شي حتمي نتيجة لفعاليات البشر اليومية ويكون بكميات مختلفة تبعا لظروف الإفراد ومستوى معيشتهم ودرجة الثقافة التي يتمتع بها المجتمع، وينبغي الانتباه إلى كميات النفايات المتولدة حيث أنها تسبب تبذير وإفراط في استهلاك الموارد الطبيعية والذي سيؤدي إلى الإخلال في تواجدها ولذلك يعتبر موضوع توليد النفايات من الأولويات التي تتوجه إليها دراسات وبحوث معالجة النفايات الصلبة للحد من توليد النفايات واستعمال عدة بدائل أهمها مبدأ استعادة بعض الموارد من النفايات وإن عادات وتقاليد الأفراد يجب إن تتغير بشكلٍ إرادي وطوعي بالاتجاه الذي يقلل من توليد النفايات الصلبة وهذا يتم عن طريق نشر الوعي الاقتصادي و البيئي بوسائل مختلفة (علي خان،٢٠٠٥: ٦).

٢ - خزن النفايات ألصلبه

أوضحت (أريج) أن الغرض الرئيس من خزن النفايات ألصلبه هو حماية الصحة ألعامه من ناقلات الأمراض بالإضافة إلى الناحية الجمالية للمدينة، وأن تقدير الحجم المناسب لأوعية حفظ النفايات يتوقف على معدل تولد

النفايات الصلبة لكل فرد وعدد أفراد الأسرة ونوع وطبيعة النفايات المطروحة ويمكن ذكر أهم أنواع أوعية الخزن وهي: (ألشمري ،٢٠١٠:٥٠).

أ -أوعية من اللدائن تتراوح سعتها من (٧-٣٠) لتر.
ب -أوعية من الصاج تتراوح سعتها(٥٠-٧٠) لتر.
ج -أكياس مصنوعة من اللدائن الخفيفة وتستخدم لمرة واحده.
د -طرق الخزن الجماعي.

٣ - جمع النفايات الصلبة

عملية جمع النفايات الصلبة في المنطقة الحضرية صعبه ومعقده لأن توليد النفايات الصلبة السكنية والتجارية و النفايات الصناعية يحدث في كل مبنى سكني وكل نشاط تجاري ومنشأة صناعية وكذلك في الشوارع والمتنزهات والمناطق الحديثة الشاغرة (Rahman & Ahmeduzzamn,2013:61). وتتكون عملية جمع النفايات من عدة مراحل وكما يأتي (عادل، ٢٠٠٨:٣٢).

أ -تبدأ على مستوى المنازل وهو ما يسمى بالجمع الأولي وهي مرحله جدا مهمة لكونها الحلقة الأولى من سلسلة الجمعفيها.يقوم مولد النفايات بتجميع نفاياته ووضعها في أوعية الجمع في مسكنة، أو يقوم بوضعها في كيس ليقدمها إلى الخارج بهدف التخلص منها.

ب -تقوم البلدية بالمرحلة التالية والتي تكون على مستوى الطرقات العمومية وجمع النفايات من الأماكن التي وضعت فيها .

ويقدر ما ينفق على نشاط جمع النفايات الصلبة ما يقرب من (٥٠-٧٠)% من المبلغ الإجمالي للأموال التي تنفق على إدارة النفايات الصلبة، وبسبب ارتباط جزء كبير من التكلفة الإجمالية بعملية جمع، فأن أي تحسين ولو بنسبة صغيرة في عملية الجمع يمكن أن يؤدي إلى وفورات كبيرة في تكلفة النظام بشكل عام (Tchobanoglous & kreith,2002:7.1). جمع النفايات الصلبة ينبغي النظر إليها على أنها عملية متعددة المراحل، المرحلة الأولى يجب على صاحب المنزل نقل النفايات إلى الحاوية المخصصة لها والتي قد تكون داخل أو خارج المنزل.والمرحلة الثانية هي نقل النفايات إلى الشاحنة التي عادة ما يتم ذلك عن طريق طاقم جمع، إذا تم نقل الحاوية إلى الشارع من قبل مولد النفايات أو شاغل المنزل، يسمى نظام جمع الرصيف. اذا كانت المواد منفصلة (وتسمى عادة المواد القابلة للتدوير) يتم جمعها بشكل منفصل، إما في حجرات منفصلة من نفس الشاحنة (كابسة النفايات) أو في عربات منفصلة. الشاحنة ينبغي ان تجمع النفايات من العديد من المنازل في أفضل وسيلة ممكنة، وعندما تمتلئ بشكل كامل (أو في نهاية اليوم)، فإنه ينبغي أن تذهب إلى مرفق استعادة المواد ومن ثم إلى مواقع التخلص منها، أو إلى المحطات التحويلية ثم تنقل إلى مواقع الطمر الصحي(Worrell & Vesilind, 2012:63).

٤- نقل النفايات الصلبة

الهدف الرئيسي من هذه العملية هي نقل النفايات من المصادر المولدة لها كان تكون سكنية أو تجارية وكافة الفعاليات المنتجة للنفايات (مختلف نقاط التخزين المؤقتة) وإيصالها إلى المواقع المخصصة لها مثل المحطات الوسطية أو إلى مواقع الطمر الصحي لغرض طمرها أو معالجتها وتقع على عاتق هيئة محلية لضمان المحافظة على نظافة المدينة والتخلص من تأثيراتها البيئية ويتم ذلك من خلال أسطول النقل الذي تحتفظ بها الهيئة المحلية المختصة بذلك ومن

الضروري جدا مزامنة عملية جمع النفايات برمتها مع وسائل نقل النفايات الصلبة (Kumar, Pandit, 2013:5). تنطوي مرحلة النقل على خطوتين وكما يأتي :.(Tchobanoglous & kreith,2002:1.4)

١ - نقل النفايات من سيارة جمع النفايات الصغيرة لمعدات النقل الكبيرة،

٢ -النقل اللاحق للنفايات، ويكون عادة لمسافات طويلة، إلى موقع المعالجة أو التخلص منها.

٥- المحطات التحويلية

تستخدم المحطات التحويلية عندما يكون موقع طمر النفايات بعيد عن منطقة الجمع إذ يتم نقل النفايات من مركبات الجمع الصغيرة إلى مركبات أكبر(Worrell & Vesilind,2012:76).وتستخدم هذه المحطات لتجميع النفايات فيها وذلك من خلال الآليات المختصة بجمع النفايات وبما إن كميات النفايات الصلبة المنتجة في ازدياد ومسافات نقلها إلى مواقع الردم أو المعالجة تكون كبيرة فان تكاليف نقلها إلى هناك ستكون مرتفعة في حال استخدمت نفس آليات الجمع إلى النقل ولكن التكاليف ستصبح اقل في حال تم استخدام محطات تحويلية إذ إن في هذه المحطات ستجمع النفايات وتوضع في آليات كبيرة الحجم أو حاويات وتنقل إلى المواقع النهائية أو تنقل بواسطة سكك الحديد وكذلك فان في هذه المحطات ضاغطات للنفايات مما يساعد على تقليل تكاليف النقل حيث ستنقل كميات اكبر بنفس الأجرة (Economopoulos,2012:30).

٦- معالجة النفايات الصلبة

الحاجة إلى المعالجة الكافية والتخلص من النفايات، نشأت عندما بدء السكان ينتقلون من مناطق سكن متفرقة إلى مناطق سكنية جماعية مشكلين مجتمعات محلية. ونتج عن ارتفاع عدد السكان في البلدات والمدن ارتفاع بكميات النفايات الناتجة عنهم، بحيث أصبحت مشكلة مزعجة، والنفايات كانت تحرق كطريقة للتخلص في ذلك الوقت (Williams, 2005:1).تعتمد طرائق معالجة النفايات بقوة على نوعية النفايات الصلبة. وبقدر تعلق الأمر بالنفايات البلدية الصلبة، توجد خيارات مختلفة لمعالجتها ومنها استرداد الموارد وإنتاج الطاقة من النفايات ،إذ إنها تساهم في خفض الكمية الاجمالية للنفايات التي يتم طمرها وتأثيراتها البيئية (Polettini et al ,2003:62). الهدف الرئيسي من معالجة النفايات هو تقليل أثارها البيئية وتقليص حجومها الذاهبة إلى مواقع الطمر لضمان اقل خطر على الصحة وإن خفض كمية النفايات الناتجة تؤدي إلى المحافظة على المواد الخام وتقليل تكاليف التخلص من هذه النفايات، وإن خيارات طرائق المعالجة التي تتضمن إعادة استخدام النفايات وإنتاج الأسمدة والحرق (تحويل النفايات إلى طاقة) وطمر النفايات، هي طرائق فعالة في معالجة النفايات الصلبة بعد إنتاجها، و من أهم أهدافها هو تقليل أثارها البيئية (Kumar & Pandit, 2013:5). الهدف من معالجات النفايات قبل وصولها إلى مواقع الطمر ،هو منع أو تقليل الآثار السلبية لموقع طمر النفايات على البيئة، وصدرت توجيهات بخصوص التعامل مع النفايات ومن ضمنها توجيه (الاتحاد الأوربي) في عام ٢٠٠٨ ،الذي شكل إطارا لكيفية التعامل مع النفايات وإدارتها والهدف كان هو لتقليل كمية النفايات في مواقع الطمر ويتم ذلك من خلال تطبيق التسلسل الهرمي التالي : (Worrell & Vesilind,2012:8).

أ –المنع أو خفض إنتاج النفايات من المصدر.

ب -إعادة الاستعمال.
ج -إعادة التدوير.
د -الاسترداد (على سبيل المثال، استعادة الطاقة).
هـ -التخلص (الطمر الصحي)

أ- خفض إنتاج النفايات من المصدر

خفض النفايات مصطلح مرادف للوقاية من النفايات أو التقليل من النفايات، وقد تم تعريفه بأنه أي أسلوب أو عملية أو نشاط الذي يلغي أو يقلل النفايات من مصدرها، والحد من النفايات مفيد بيئيا واقتصاديا على حد سواء للمجتمع ككل (Williams, 2005:128). ان أفضل وسيلة لتنفيذ هذا الإسلوب هو من خلال حملات التوعية المتخصصة في هذا المجال، كما انه يمكن تقليل معدل نمو النفايات وجعل الناس يغيرون سلوكهم البيئي وذلك من خلال تطبيق الأدوات الاقتصادية على سبيل المثال تكليف المواطنين بدفع جزءاً من كلف رفع النفايات بشكل رسوم بنسب معينة مع إصدار تشريعات مناسبة وهذا معتمد في العديد من بلدان العالم وسوف يقلل من استهلاك الناس للسلع وتقليل كمية النفايات المنتَجة من قبلهم (عبد و زومايا،٢٠١٤ : ٥٤). أنشطة الحد من النفايات (الخفض) مهمة لوقف أو إبطاء معدل زيادة توليد النفايات للفرد الواحد، ولديها العديد من الجوانب التي تعالجها، الأول هو السمية، والتي يتم تغيير طبيعة النفايات عن طريق الحد من استخدام الشركة المصنعة من المواد السامة في المنتجات الاستهلاكية. والثاني هو الحد من حجم، خفض كمية النفايات الناتجة عن طريق استخدام كميات أقل من المواد في المقام الأول. ويشمل الحد من النفايات أيضا تشجيع إنتاج المنتجات التي يمكن إعادة تدويرها (Twardowska et al, 2004:1092). يمكن ممارسة خفض النفايات من المصدر من قبل الجميع، أذ يمكن للمستهلكين الاشتراك عن طريق خفض المشتريات أو استخدام منتجات ذات كفاءة أكثر وكذلك القطاع العام (الجهات الحكومية على جميع المستويات: المحلية والإقليم والاتحادية)، يمكن أن يكون استهلاكها بكفاءة أكثر والشروع في الإجراءات التي تتطلب شراء منتجات مع حياة أطول، وخفض شراء المنتجات المستهلكة بسرعة، ويمكن للقطاع الخاص خفض النفايات من المصدر وذلك من خلال إعادة تصميم المنتجات لزيادة قوة التحمل واستبدال مواد أقل سمية أو زيادة فعالية المنتج .(Tchobanoglous & kreith,2002:1.9)كما أشار (Woodard) إلى ان هناك طرائق لخفض النفايات الصلبة ينبغي أن تأخذ مكان في مصدر توليد النفايات لتعزيز أهداف الوقاية من التلوث: (Woodard, 2001:212)

(أولا).التقليل من الكمية الإجمالية للنفايات الصلبة أو كتلتها.
(ثانيا). تقليل سمية النفايات الصلبة .

ب - إعادة الاستخدام

تولد الأنشطة البشرية النفايات الصلبة التي غالبا ما يتم التخلص منها لأنها تعتبر عديمة الجدوى.كلمة النفايات توحي بأن المواد عديمة الفائدة وغير مرغوب فيها. ومع ذلك، فإن العديد من هذه النفايات يمكن إعادة استخدامها، وبالتالي فإنها يمكن أن تصبح مصدرا للإنتاج الصناعي أو توليد الطاقة،إذا ما أديرت بشكل صحيح(Tchobanoglous & kreith,2002:1.1).

ويكون إعادة الاستخدام أكثر فاعلية عند وجود فصل من المصدر حيث الفصل عند المصدر يؤدي إلى: (كروس وآخرون، ٢٠٠٧:٢٣)

(أولا) - زيادة نسبة إعادة تدوير النفايات من خلال منع اختلاط المواد القابلة لإعادة التدوير مع النفايات العضوية ونوعية المواد غير القابلة للتدوير التي تم جمعها.

(ثانيا)- تمديد متوسط العمر المتوقع لموقع الطمر من خلال خفض كمية النفايات الإجمالية.

(ثالثا)- لعب دور بناء في زيادة الوعي العام.

(رابعا)- إضافة قيمة أعلى للاقتصاد.

(خامسا)- تقليل تكاليف الشحنات والمشاكل الناجمة عن أنشطة الشحن مثل الضوضاء وتلوث الهواء وازدحام حركة المرور.

إعادة الاستخدام تنطوي على استخدام المنتج أو المواد أكثر من مرة أو إعادة استخدامها في تطبيق آخر. وتشمل الأمثلة الأكياس البلاستيكية وعبوات الحليب والزجاج، وإعادة استخدام الإطارات البالية جزئيا وإعادة استخدام قطع غيار السيارات عن طريق تجار الخردة، وان إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية يؤدي إلى تحقيق وفورات في المواد الخام والطاقة المستخدمة ويتسبب أيضا في خفض التأثيرات البيئية (Williams, 2005:129).

ج - إعادة التدوير

إعادة التدوير تعني معالجة المواد ضمن النفايات لغرض استخدامها للغرض الأصلي أو لأغراض أخرى بما في ذلك إعادة تدوير المواد العضوية (Twardowska et al, 2004:15).وإعادة التدوير عبارة عن عملية فصل وجمع المواد الثانوية لإعادة تصنيعها، ويعتبر عامل اقتصادي مهم، ٢٠١١وفر فرص الدخل للأفراد الفقراء والعاطلين عن العمل أو ذوي الاحتياجات الخاصة ويقلل بشكل ملحوظ من كمية النفايات التي يتعين جمعها ونقلها والتخلص منها (Duong, 2011:21). إعادة التدوير تمتلك مجموعة متنوعة من الفوائد لكل من البيئة والاقتصاد، فوائد تشمل الحفاظ على الطاقة وتوفير الموارد الطبيعية والحد من التلوث. وان استخدام مادة من المواد المعاد تدويرها لصنع منتجات جديدة هو توفير في الطاقة وهناك من يقوم بشراء السلع القابلة للتدوير مثل الورق وعلب الألمنيوم والزجاج والتي تم فصلها من النفايات وجمعها وبالتالي تعود بالفائدة الاقتصادية عليهم وبسبب عملية التدوير ستكون الأرض المطلوبة لموقع الطمر الصحي تكون ذات مساحه اقل بسبب إن النفايات التي تصل ستكون اقل من السابق وبالتالي تم الحفاظ على الموارد من الاستهلاك(Duong,2011:31). يتضمن إعادة التدوير فصل المواد القابلة للتدوير من النفايات ونقلها إلى أسواق إعادة التدوير. الفصل المسبق للمواد القابلة لإعادة التدوير لديه ميزة أن المواد غير ملوثة بالنفايات الأخرى، وهذا يتطلب من مولدي النفايات فصلها بشكل صحيح وتخزينها بشكل منفصل (Twardowska et al,2004:1092).

ان التدوير يمثل عدة عمليات مترابطة مع بعضها البعض تبدأ بتجميع المواد التي بالإمكان تدويرها ومن ثم فرز أنواعها لتصبح كمواد خام صالحه للتصنيع ومن ثم تحويلها إلى منتجات قابله للاستخدام مثل (الحديد، الألمنيوم، الزجاج، الخشب)، تدوير النفايات هو استعمال النفايات بدل المواد الخام في مصانع الإنتاج وكلتا الحالتين تقللان النفايات الذاهبة إلى مواقع الدفن (المقالب)

وبالتالي الادخار المالي والمادي وتوفير الطاقة وتعرف بأنها إعادة تصنيع واستخدام النفايات وذلك للتقليل من تأثيرها على البيئة ومن أهم فوائد التدوير ما يأتي: (العقربي،٢٠١٣: ٦٢)

(أولا)- التقليل من اعتماد المصانع على الموارد الطبيعية وبالتالي التقليل من استنزافها.

(ثانيا)- خفض تلوث البيئة نتيجة لتقليص كمية النفايات الذاهبة للطمر.

(ثالثا)- المحافظة على الموارد الطبيعية.

(رابعا)- التقليل من الاعتماد على استيراد المواد الأولية.

(خامسا)- توفير فرص صناعية جديدة أي خلق فرص استثماريه.

(سادسا)- توفير فرص عمل جديدة.

(سابعا)- توفير الطاقة.

د - **استرداد الطاقة بالحرق**

تحويل النفايات إلى طاقة بواسطة استخدام منشآت مسيطر عليها لحرق النفايات الصلبة تؤدي إلى تقليل حجمها بشكل كبير، المنشآت البلدية التي تحول النفايات إلى طاقة تمتلك العديد من المزايا لنظام إدارة النفايات، فالاحتراق يمكن أن يدمر البكتيريا والفيروسات في النفايات وكذلك المركبات العضوية الضارة، وكذلك يقلل من حجم النفايات الصلبة بنسبة تصل إلى ٩٠٪ وبالتالي الحفاظ على مساحة موقع طمر النفايات Twardowska et al,2004:1093). استخدم هذا النوع من المعالجة لفترة طويلة للحد من النفايات الصلبة وخفض تكاليف نقلها إلى موقع التخلص منها واستيعاب النفايات لعدد أكبر من الناس(Nag & Vizayakumar, 2005,34) . معالجة النفايات الصلبة بالحرق تمتلك عدد من المزايا مقارنة مع طمر النفايات في موقع الطمر وكما يأتي (Williams, 2005:248)

(أولا)- يمكن أن يتم الحرق بقرب نقطة جمع النفايات. في بعض المدن نادرا ما نجد مواقع طمر النفايات قريبة من نقطة التوليد، مما أدى إلى نقل النفايات الصلبة عبر مسافات طويلة.

(ثانيا)- يتم تقليل النفايات الصلبة إلى منتج رماد معقم من الناحية البيولوجية الذي يشكل نسبة(١٠%) من حجم النفايات الصلبة قبل الحرق، ويشكل نسبة(٣٣%) من الوزن قبل الحرق.

(ثالثا)- الحرق لا ينتج غاز الميثان خلافا لطمر النفايات. الميثان (غازات دفيئة) ويعد مساهما مهما في ظاهرة الاحتباس الحراري.

(رابعا)- يمكن استخدام حرق النفايات كمصدر منخفضة التكلفة من الطاقة لإنتاج البخار لتوليد الطاقة الكهربائية وعمليات التدفئة الصناعية أو الماء الساخن لتدفئة المناطق، وبالتالي الحفاظ على موارد الوقود الأساسية القيمة.

(خامسا)- بقايا الرماد السفلي يمكن استخدامها لاستعادة المواد أو مجاميع ثانوية في البناء.

ومع ذلك، هناك أيضا مساوئ تنتج بسبب المعالجة بالحرق وكما في أدناه.

(ثانيا)- يوجدتكاليف عالية نظرا لارتفاع رأس مال الاستثمار.

(ثانيا)- يوجد نقص في مرونة اختيار طريقة الحرق.إذ إن بسبب ارتفاع التكلفة الرأسمالية يجب أن تكون المحرقة مرتبطة بعقود التخلص من النفايات على المدى الطويل.

(ثالثا)- تم تصميم المحرقة على أساس قيمة حرارية معينة للنفايات وان إزالة المواد مثل الورق والبلاستيك لإعادة التدوير قد يقلل عموما من القيمة الحرارية للنفايات، وبالتالي قد تؤثر على أداء محرقة.

ه- **الطمر الصحي للنفايات الصلبة**

يطلق على وضع النفايات الصلبة على الأرض مصطلح (التفريغ)، التفريغ المفتوح هو أقل وسائل التخلص من النفايات الصلبة من ناحية الكلف، وكان الأسلوب متبع من قبل اغلب المجتمعات سابقا وفي كثير من الأحيان يتم تخفيض حجم النفايات في موقع التفريغ عن طريق الحرق، وبالتالي إطالة عمر تفريغ ،ولكن موقع التفريغ يعاني من كثرة القوارض وظهور الروائح وتلوث الهواء ووجود الحشرات، ويمكن أن يؤدي إلى مشاكل بيئية وصحية خطيرة، مما أدى إلى البحث عن طرق بديلة، وأدى ذلك إلى تطور التفريغ إلى موقع الطمر الصحي.الطمر الصحي يختلف بشكل ملحوظ عن المقالب المفتوحة إذ أن الأخير كان مجرد أماكن لتفريغ النفايات في حين المطامر الصحية هي عمليات هندسية، تم تصميمها وتشغيلها وفقا لمعايير مقبولة (Worrell & Vesilind, 2012:18).

كما ان (McKinney, 2004:391) اشار إلى أن مواقع الطمر الصحي ينبغي أن تكون مصممة بعناية لأقصى قدر من الكفاءة التشغيلية مع الحد الأدنى من عدم الراحة والاعتراضات من المواطنين الذين يعيشون حول الموقع. ان التخلص من النفايات الصلبة بواسطة الطمر هو المصير النهائي لجميع النفايات الصلبة، سواء كانت من النفايات السكنية التي تم جمعها ونقلها مباشرة إلى مواقع الطمر بدون معالجة أو المواد المتبقية من عمليات المعالجة، حرق النفايات الصلبة وإنتاج السماد، أو غيرها (Tchobanoglous & kreith,2002:1.4). يكون خيار طمر النفايات في مواقع الطمر هو الخيار الأنسب في معظم الحالات بسبب كلفته المنخفضة ومتوافر وجاهز وقدرته على احتواء مجموعة كبيرة من النفايات. وتتمتع مواقع الطمر بعدة مزايا، إذ إن النفايات الصلبة القابلة للتحلل من النفايات المنزلية تتحلل داخل موقع طمر النفايات وتنتج العصارة السائلة وغاز يتألف من الميثان وثاني أكسيد الكربون (Williams, 2005:89). الهدف الأول لطمر النفايات هو إزالة المواد والمنتجات من تداول العامة والتي لم تعد مفيدة في أي شكل من الإشكال، والهدف الثاني لطمر النفايات هو ضمان أن النفايات لا تسبب أي تأثير غير مقبول على البيئة أو على صحة الإنسان (Polettini et al ,2003:64).

المبحث الثالث- الجانب العملي

عرض نتائج البحث والتحليل

أولاً: تحليل ومناقشة متغيرات أساليب المعالجة:

١ تحليل ومناقشة متغير خفض النفايات من المصدر:

من خلال الجدول (١) بلغت قيمة الوسط الحسابي (2.76) ، وهو أدنى من الوسط الحسابي الفرضي للمقياس والبالغ (3)، وبانحراف معياري (0.882) ، ولقد بلغت قيمة معامل الاختلاف (0.319) وهي قيمة صغيرة مما يدل على تقارب وتماسك إجابات أفراد العينة. ونستنتج من ذلك بان هناك استخدام ضعيف جدا لهذا الأسلوب في مدينة كربلاء، أما

فقرات هذا المحور فقد كانت كما موضحة في الجدول (١) ويتضح منه الآتي:

جدول (1) وصف عام لفقرات خفض النفايات من المصدر

الفقرات	اتفق تماماً		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق تماماً		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
X1	4	6.67	23	38.33	14	23.3	12	20	7	11.7	3.08	1.154	0.374
X2	0	0	0	0	13	21.7	30	50	17	28.3	1.93	0.71	0.367
X3	3	5	20	33.33	28	46.7	9	15	0	0	3.28	0.783	0.238
الإجمالي	7	3.89	43	23.8	55	30.5	51	28.3	24	13.3	2.76	0.882	0.319

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الحاسبة الالكترونية

أ -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x1 (تعمل البلدية على تثقيف المواطنين) نحو الاتفاق، وهذا ما أكده الوسط الحسابي الذي بلغت قيمته (3.08) وهو أكبر من قيمة الوسط الفرضي.

ب -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x2 (تستخدم بلدية كربلاء طرق حديثة) نحو عدم الاتفاق وعدم الاتفاق التام، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (1.93) وهي اقل من قيمة الوسط الفرضي وهذا يدل على عدم استخدام بلدية كربلاء طرق حديثه للمعالجه.

ج -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x3 (يستخدم المواطنين الماء الصالح للشرب) نحو الاتفاق، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (٢٨٣.) وهي اكبر من قيمة الوسط الفرضي.

٢ - **تحليل ومناقشة متغير إعادة استخدام المواد**

من خلال الجدول (٢) بلغت قيمة الوسط الحسابي (3.21) وهي أعلى من قيمة الوسط الفرضي البالغ (3) وهذا يعني بان إجابات المجتمع لهذا المحور متجه نحو الاتفاق وبانحراف معياري (0.84) ، ولقد بلغت قيمة معامل الاختلاف (0.262) وهي قيمة صغيرة مما يدل على تقارب وتماسك إجابات أفراد العينة ونستنتج من ذلك بان هناك استخدام لهذا الأسلوب في مدينة كربلاء المقدسة، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجد عند دراسة واقع حال مدينة كربلاء في المبحث الاول من هذا الفصل اذ ان المواطنين يقومون بإعادة استخدام المواد في حين ان دائرة البلدية لم تقم بذلك بشكل مطلق. اما فقرات هذا المحور فقد كانت كما موضحة في الجدول(٢) ويتضح منه الآتي:

جدول (2) وصف عام لفقرات اعادة استخدام المواد

الفقرات	اتفق تماماً		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق تماما		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
X4	10	16.67	30	50	15	25	5	8.33	0	0	3.75	0.836	0.222
X5	0	0	6	10	16	26.67	26	43.33	12	20	2.27	0.899	0.396
.X6	7	11.67	29	48.33	19	31.67	5	8.33	0	0	3.63	0.802	0.220
الاجمالي	17	9.44	65	36.11	50	27.78	36	19.9	12	6.66	3.21	0.84	0.262

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الحاسبة الالكترونية

أ - اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x4 (يقوم المواطنون بإعادة استخدام المواد لأكثر من مرة) نحو الاتفاق ، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (3.75) وهو أعلى من قيمة الوسط الفرضي.

ب - اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x5 (يجري إعادة استخدام المواد من قبل مديرية البلدية) نحو عدم الاتفاق، وهذا ما أكده الوسط الحسابي الذي بلغت قيمته (2.27) وهو اقل من قيمة الوسط الفرضي.

ت - اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x6 (تقوم منظمات بجمع المواد الممكن اعادة استخدامها.) نحو الاتفاق ، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (3.63) وهو اعلى من قيمة الوسط الفرضي.

٣ - **تحليل ومناقشة متغير إعادة تدوير النفايات:**

من خلال الجدول رقم (٣) بلغت قيمة الوسط الحسابي (2.79) وهو أدنى من قيمة الوسط الفرضي البالغ (3) وهذا يعني بان إجابات المجتمع لهذا المحور متجه نحو عدم الاتفاق وبانحراف معياري (0.6)، ولقد بلغت قيمة معامل الاختلاف (0.215) وهي قيمة صغيرة مما يدل على تقارب وتماسك إجابات أفراد العينة ونستنتج من ذلك بان تطبيق هذا الأسلوب في مدينة كربلاء المقدسة ضعيف جدا ، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجد عند دراسة واقع حال مدينة كربلاء في المبحث الاول من هذا الفصل اذ ان المواطنين يقومون بإعادة تدوير المواد في حين ان دائرة البلدية لم تقم بذلك بشكل مطلق اما فقرات هذا المحور فقد كانت كما موضحة في الجدول (٣) ويتضح منه الآتي:

جدول (3) وصف عام لفقرات اعادة تدوير النفايات

الفقرات	اتفق تماما		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق تماما		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
X7	0	0	0	0	3	5	39	65	18	30	1.75	0.541	0.309
X8	0	0	0	0	1	1.67	38	63.33	21	35	1.67	0.51	0.305
X9	0	0	0	0	2	3.33	36	60	22	36.67	1.67	0.542	0.324
X10	0	0	0	0	6	10	5	8.33	49	81.67	1.28	0.64	0.5
X11	0	0	1	1.67	1	1.67	25	41.67	33	55	1.5	0.624	0.416
X12	8	13.33	41	68.33	11	18.33	0	0	0	0	3.95	0.565	0.143
X13	19	31.67	25	41.67	16	26.67	0	0	0	0	4.05	0.769	0.189
X14	7	11.67	41	68.33	12	20	0	0	0	0	3.92	0.561	0.143
X15	25	41.67	27	45	8	13.33	0	0	0	0	4.28	0.691	0.161
X16	6	10	40	66.67	14	23.33	0	0	0	0	3.87	0.566	0.146
الاجمالي	65	10.834	175	29.167	74	12.333	143	23.833	143	23.834	2.79	0.60	0.215

المصدر من اعداد الباحث اعتمادا على نتائج الحاسبة الالكترونية

أ -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x7 (تستفاد بلدية كربلاء من النفايات البلاستيكية) نحو عدم الاتفاق التام، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (1.75) وهي ادنى من قيمة الوسط الفرضي.

ب -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x8 (تجري بلدية كربلاء اعادة تدوير للزجاج) نحو عدم الاتفاق التام وهذا ما أكده الوسط الحسابي الذي بلغت قيمته (1.67) وهو اقل من قيمة الوسط الفرضي.

ج -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x9 (تستعمل بلدية كربلاء المعادن المتواجدة مع النفايات) نحو عدم الاتفاق التام، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته(1.67) وهو ادنى من قيمة الوسط الفرضي.

د -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x10 (تستفاد بلدية كربلاء من الورق والكارتون) نحو عدم الاتفاق التام، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (1.28) وهو ادنى من قيمة الوسط الفرضي.

هـ -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x11 (تستخدم بلدية كربلاء النفايات لإنتاج الاسمدة) نحو عدم الاتفاق التام وهذا ما أكده الوسط الحسابي الذي بلغت قيمته (1.5) وهو ادنى من قيمة الوسط الفرضي.

و - اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x12 (يستفاد المواطن من النفايات لإنتاج الاسمدة) نحو الاتفاق وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته(3.9) وهو اعلى من الوسط الفرضي

ز -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x13 (يجري تدوير للنفايات البلاستيكية من قبل المواطنين) نحو الاتفاق التام وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (4.5) وهو اعلى من قيمة الوسط الفرضي.

ح -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x14 (يجري تدوير للزجاج من قبل المواطنين) نحو الاتفاق وهذا ما أكده الوسط الحسابي الذي بلغت قيمته (3.92) وهو اعلى من قيمة الوسط الفرضي.

ط -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x15 (تجمع المعادن المتواجدة مع النفايات من قبل المواطنين ويعاد تدويرها) نحو الاتفاق التام، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (4.28) وهو اعلى من قيمة الوسط الفرضي.

ي -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x16 (يجري تدوير للورق والكرتون من قبل المواطنين) نحو الاتفاق، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (3.87) وهو اعلى من قيمة الوسط الفرضي.

٤ - **تحليل ومناقشة متغير استرداد الطاقة بالحرق:**

من خلال الجدول (٤) بلغت قيمة الوسط الحسابي (1.64) وهو اقل من قيمة الوسط الفرضي وهذا يعني بان إجابات المجتمع لهذا المحور متجه نحو عدم الاتفاق التام وبانحراف معياري (0.724). ولقد بلغت قيمة معامل الاختلاف (0.44) وهي قيمة صغيرة مما يدل على تقارب وتماسك إجابات افراد العينة ونستنتج من ذلك بان هذا الأسلوب غير مطبق في مدينة كربلاء المقدسة، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجد عند دراسة واقع حال مدينة كربلاء في المبحث الاول من هذا الفصل اذ ان دائرة البلدية لم تقم بتطبيق هذا الاسلوب بشكل مطلق، اما فقرات هذا المحور فقد كانت كما موضحة في الجدول (٤) ويتضح منه الآتي:

جدول (4) وصف عام لفقرات استرداد الطاقة بالحرق

الفقرات	اتفق تماما		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق تماما		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
X17	0	0	0	0	5	8.33	32	53.3	23	38.3	1.7	0.619	0.36
X18	0	0	3	5	4	6.67	18	30	35	58.3	1.58	0.829	0.52
الاجمالي	0	0	3	2.5	9	7.5	50	41.6	58	48.3	1.64	0.724	0.44

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الحاسبة الالكترونية

أ -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x17 (تستعمل النفايات الصلبة المنزلية كمصدر للطاقة الحرارية) نحو عدم الاتفاق التام ، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (1.7) وهو ادنى من قيمة الوسط الفرضي.

ب -اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة x18 (تنتج الطاقة الكهربائية من النفايات الصلبة المنزلية) نحو عدم الاتفاق التام ، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (1.58) وهو اقل من قيمة الوسط الفرضي.

٥ -**تحليل ومناقشة متغير طمر النفايات الصلبة:**

من خلال الجدول (٥) بلغت قيمة الوسط الحسابي (1.73) وهي اصغر من قيمة الوسط الفرضي وهذا يعني بان إجابات المجتمع لهذا المحور متجه نحو عدم الاتفاق التام ، وبانحراف معياري (0.902)، ولقد بلغت قيمة معامل الاختلاف (0.520) وهي قيمة صغيرة مما يدل على تقارب وتماسك إجابات أفراد العينة، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجد عند دراسة واقع حال مدينة كربلاء في المبحث الاول من هذا الفصل اذ ان

دائرة البلدية لم تقم بتطبيق هذا الاسلوب بشكل مطلق أما فقرات هذا المحور فقد كانت مبينة كما في الجدول (٥) ويتضح منه الاتي:

جدول (5)
وصف عام لفقرات طمر النفايات الصلبة

الفقرات	اتفق تماما		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق تماما		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
X19	0	0	3	5	14	23.33	12	20	31	51.67	1.82	0.965	0.530
X20	0	0	2	3.33	8	13.33	17	28.33	33	55	1.65	0.84	0.509
الإجمالي	0	0	5	4.16	22	18.33	29	24.16	64	53.33	1.73	0.902	0.520
النتائج الإجمالية لمتغير معالجة النفايات الصلبة											2.42	0.789	0.315

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الحاسبة الالكترونية

أ – اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة X١٩ (تذهب كميات قليلة من النفايات إلى الطمر الصحي بعد استخدام المعالجة) نحو عدم الاتفاق وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (1.82) وهو أدنى من قيمة الوسط الفرضي.

ب –اتجهت إجابات مجتمع الدراسة بصدد الفقرة X20 (تطمر النفايات في موقع طمر صحي مطابق للشروط البيئية) نحو عدم الاتفاق التام، وهذا ما أكده الوسط الحسابي والذي بلغت قيمته (1.65) وهي أدنى من قيمة الوسط الفرضي.

وبشكل عام حقق متغير معالجة النفايات الصلبة وسطا حسابيا موزونا بلغ (2.42) ، وانحرافا معياريا بلغ (0.789) ، وبلغت قيمة معامل الاختلاف (0.315). وتدل النتائج أعلاه وبشكل إجمالي الى ضعف تطبيق اساليب معالجة النفايات الصلبة من قبل مديرية بلدية كربلاء المقدسة ، وان إجابات العينة بخصوص الموضوع كانت متقاربة بدليل ان معامل الاختلاف بلغ (0.315) وهي قيمة قليلة، أي ان دائرة البلدية لم تقم بتطبيق أي اسلوب من اساليب معالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة، ولكن يوجد مواطنين وخصوصا في الاحياء الشعبية استخدموا بعض هذه الاساليب مثل اعادة استخدام المواد او اسلوب التدوير كمصدر رزق لهم.

المبحث الرابع- الاستنتاجات والتوصيات:

اولا- الاستنتاجات

١ - لم يطبق أي اسلوب من اساليب معالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة بشكل رسمي مما انعكس بشكل سلبي على الجانب البيئي وكما موضح ادناه:

أ - سعت مديرية بلدية كربلاء المقدسة الى تثقيف المواطنين بخصوص المساهمة بخفض النفايات من المصدر لكن لم تقم باستخدام أي طرق حديثة لخض النفايات من مصدرها مما ادى الى وجود ضعف واضح بتطبيق هذا الاسلوب.

ب - لم تقم مديرية بلدية كربلاء المقدسة بإعادة استخدام المواد التي يمكن اعادة استخدامها اطلاقا مما ادى الى عدم تطبيق هذا الاسلوب بشكل رسمي.

ج -يقوم المواطنون بإعادة استخدام المواد التي يمكن اعادة استخدامها قبل طرحها مع النفايات وكذلك ساهمت بعض

منظمات المجتمع المدني بذلك ولكن لم يكن ذلك بأسلوب علمي وانما اعتمد لأغراض ماديه بسيطة.

د - لم تقم مديرية بلدية كربلاء المقدسة بتطبيق اسلوب اعادة تدوير المواد اطلاقا.

ه -يقوم بعض المواطنون بإعادة تدوير المواد ويعتبر مصدر رزق لهم ، أي ان هذا الاسلوب طبق بشكل غير رسمي في مدينة كربلاء وبنسبة محدودة .

و - لم يطبق اسلوب استرداد الطاقة بشكل مطلق في مدينة كربلاء المقدسة.

ز - لم يطبق اسلوب الطمر الصحي المطابق للشروط البيئية بشكل مطلق في مدينة كربلاء المقدسة وتم استخدام مواقع مفتوحة لرمي النفايات الصلبة مما اثرت بشكل سلبي على البيئة وعلى اسعار الاراضي المجاورة للموقع.

٢ - ادراك بلدية كربلاء لأهمية معالجة النفايات الصلبة وتمثل ذلك في قيامها بحملة توعيه للمواطنين بخصوص النفايات الصلبة وتأثيراتها المتعددة.

ثانيا- التوصيات

١ –ضرورة المباشرة بإدخال الموظفين المتخصصين في مجال ادارة ومعالجة النفايات الصلبة دورات تدريبية وعمل برامج خاصة لهم لتأهيلهم واطلاعهم على احدث اساليب معالجة النفايات الصلبة في دول العالم الصناعية للاستفادة منها وتكييفها مع ظروف المدن العراقية.

٢ –ضرورة توعية وتثقيف المواطن بأهمية التعاون مع الدوائر البلدية حول مساهمتهم بتطبيق اساليب معالجة النفايات الصلبة وخصوصا اسلوب خفض النفايات من المصدر واعادة استعمال المواد مما يؤدي الى المساهمة بخفض التأثيرات البيئية والمحافظة على الموارد من الهدر.

٣ –العمل على نشر الوعي البيئي بين المواطنين بخصوص المحافظة على البيئة باعتبارها مسؤولية الجميع ، ويقترح الباحث ان يكون ذلك من خلال ادخال الوعي البيئي ضمن المناهج الدراسية للمرحلة الابتدائية او من خلال دورات منظمة لطلبة المدارس باعتباره الطريق الاقصر للوصول الى كافة العوائل في المجتمع.

٤ –المباشرة بتطبيق اسلوب اعادة تدوير المواد وذلك لأنه سهل التطبيق ويوفر مردود مالي جيد من شانه ان يساهم في تغطية جزء من كلف ادارة ومعالجة النفايات الصلبة.

٥ –الاهتمام بإنتاج الاسمدة من النفايات العضوية وذلك بسبب ان كمية المواد العضوية كبيره ضمن النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة والمحتوى الرطوبي عالي مما يساعد على تحويلها الى سماد.

٦ –ينبغي متابعة تخصيص موقع مطابق للشروط البيئية لغرض استخدامه لرمي النفايات الصلبة وفق الضوابط المخصصة لذلك.

٧ –تشكيل شعب للبحث والتطوير بخصوص ادارة ومعالجة النفايات الصلبة لمواكبة العالم المتطور في هذا المجال ولغرض توفير بيانات دقيقه

وموثوقة عن النفايات الصلبة في المدينة وعمل الدراسات اللازمة لذلك .

٨ – حث المسؤولين المتخصصين في مجال البيئة في الادارة المحلية او الدوائر الاخرى في المحافظة لإتباع الأسس والمعايير البيئية عند التخطيط لإدارة النفايات الصلبة، والأخذ بما جاء في هذه الدراسة من اساليب مناسبة لمعالجة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء المقدسة.

المصادر العربية

أولا: الكتب

١ - باشيوه، لحسن عبد الله و اخرون، (٢٠١٠)، كتاب البحث العلمي (مفاهيم، أساليب، تطبيقات)، الطبعة الاولى، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

ثانيا: الرسائل والاطاريح

٢ - أبو العجين، رامي عبد الحي سالم، (٢٠١١)، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح، رسالة ماجستير- الجامعة الإسلامية، كلية الدراسات العليا، قسم الجغرافيا، غزة، فلسطين.

٣ - علي خان، حسين عبد المطلب حمّود، (٢٠٠٥)، تقويم وتطوير إدارة النفايات الصلبة البلدية في مدينة النجف، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة بغداد، العراق.

٤ - شتية، ضرغام عبد اللطيف حسين، (٢٠١٢)، تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة نظم المعلومات الجغرافية(GIS)، رسالة ماجستير في الجغرافيا، كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

٥ - الشمري، كريم كاظم حمادي، (٢٠١٠)، دراسة تحليليه لمشاكل البيئة الحضرية (مناطق مختاره من مدينة الحلة)، رسالة ماجستير، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي، جامعة بغداد، العراق.

٦ - الشيخ عباس، فتحي فاضل عبد الأمير، (٢٠٠٦)، التقنيات المستخدمة في إدارة النفايات الصلبة وأثرها في التخطيط البيئي لمدينة بغداد، رسالة ماجستير المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي- جامعة بغداد، العراق.

٧ - عادل، بديار، (٢٠٠٨)، تثمين النفايات الصلبة الحضرية وادارتها، رسالة ماجستير، معهد التسيير والتقنيات الحضرية- جامعة المسيلة، الجزائر.

ثالثا: الدوريات والبحوث

٨ - ألسندي، أمينة محمد، (٢٠١٢)، الإدارة المستدامة للمخلفات الإنشائية، مؤتمر العمل البلدي السابع، دور العمل البلدي في تحقيق الأهداف الإنمائية الألفية، ألمنامه، البحرين.

٩ - شيننـاخ، شتيفان واخرون، (٢٠١٢)، مشروع تقرير"لنقُم بها"،

الجمعية البرلمانية للاتحاد من أجل المتوسط - لجنة الطاقة والبيئة والمياه.
١٠ - الطيار، طه احمد و الراوي ، ساطع محمود ،(٢٠١٢)، تركيبة وإنتاجية النفايات الصلبة في مدينة الموصل ، مقارنة بين عقدين ، مركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث، مجلة تكريت للعلوم الهندسية /المجلد ١٩/العدد١/(٢٥-٤٣) جامعه الموصل.
١١ - عباس، صلاح مهدي و علي، احمد ابراهيم ، (٢٠١٢)، تحليل مشكلة نقل النفايات الصلبة باستخدام أنموذج النقل بغداد حالة دراسية، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، المجلد: ١٨ الاصدار: ٦٦ الصفحات: ٢٢٨-٢٤٢، جامعة بغداد، العراق.
١٢ - عبد، سهاد كاظم و زومايا، جاكلين قوسن، (٢٠١٤)، الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة واستراتيجياتها في بلديات المدن _ مدينة بغداد، المجلة الدولية للبيئة وتغير المناخ العالمي، المجلد ٢، العدد ٢، ٤٠-٥٦
١٣ - مديرية بلدية كربلاء المقدسة، ٢٠١٥، التخطيط والمتابعة. .

رابعا: مصادر انترنت

١٤ - إبراهيم، محمد عبد الباقى، (٢٠٠٩)، تقييم تجربة القطاع الخاص في إدارة المخلفات الصلبة في مصر، المؤتمر الدولي الثالث لجامعة عين شمس عن الهندسة البيئية، القاهرة
http://www.cpas-egypt.com
١٥ - ألعقربي، شاديه محمد صالح، (٢٠١٣)، تدوير المخلفات الصلبة وأهميتها الاقتصادية – المؤتمر السنوي الاول للنظافة والتحسين بمدينة عدن.
http://adenghad.net/news/36144/%5cgoldmohurhotel.com#.VawO3BgdBG0
١٦ - براق، محمد و مريزق، عدمان، (٢٠٠٨)، إدارة المخلفات الطبية وآثارها البيئية إشارة إلى حالة الجزائر. www.univ-ecosetif.com/seminars/ddurable/04.pdf

المصادر الأجنبية

Books

1. Baud, Isa, et al, (2004), Solid Waste Management And Recycling, First Edition, Kluwer Academic Publishers, USA.
2. Brune,Dag et al,1997,The Global Environment Science, Technology and Management,First Edition,Scandinavian Science Publ.; Weinheim, Printed in the Federal Republic of Germany.
3. McKinney, Ross, (2004), Environmental Pollution Control Microbiology, First Edition, Copyright © by Marcel Dekker, Inc, U.S.A.

4. Nag, Ahindra & Vizayakumar, Karumanchi, (2005), Environmental Education And Solid Waste Management, First Edition, Published By New Age International (P) Ltd, New Delhi.
5. Tadesse, Takele, (2004), solid waste management, The First Edition, publication by Takele Tadesse, Ethiopia.
6. Tchobanoglous, George & kreith, frank, (2002), handbook of solid waste management, second edition, copyrighted the mcgraw-hill companies, united states of america.
7. Twardowska, irena et al, (2004), solid waste: assessment, monitoring and remediation, first edition, copyright by elsevier inc, Netherlands.
8. Williams, Paul, (2005), Waste Treatment and Disposal, Second Edition, Publisher John Wiley & Sons, Ltd, UK.
9. Woodard, Frank, (2001), Industrial Waste Treatment Handbook, First Edition, Copyright © by Butterworth–Heinemann, United States of America.
10 Worrell, William & Vesilind, Aarne, (2012), solid waste engineering, second edition, publisher, global engineering: christopher m. Shortt, USA.

Journal & Periodical and Thesis

11 Duong, Annine, (2009), design and development of an integrated solid waste management system for huai nam khun, A senior project submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Science in Industrial Engineering, California Polytechnic University, San Luis Obispo, United States.
12 Economopoulos, Alexander, (2012), Planning Tools and Procedures for Rational Municipal Solid Waste Management, Environmental Engineering Department, Technical University of Crete, Chania, Greece.
13 Jain, Abhishek & Singhal, M.K, (2014), An Analysis of Treatment Options for Solid Waste by Characterization and Composition Study-A Case of Jaipur City, International journal of Emerging Trends in Science and Technology, India,
14 Kumar, Vijay & Pandit, R.K, (2013), Problems of Solid Waste Management in Indian Cities, International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 3, Issue 3, ISSN 2250-3153, India.
15 Polettini, Alessandra et al, (2003), Management of municipal solid waste incineration residues, Publisher:

Elsevier Science Ltd, Waste Management 23 (2003) 61–88, Italy.

16 Rahman, Md. Nobinur & Ahmeduzzaman, Mohammad, (2013), Case Study on the Recent Solid Waste Management Scenario in Rajshahi City, Bangladesh ,American Journal of Environmental Protection. Vol. 2, No. 2, 2013, pp. 58-63.

17 Zhang, Dongqing et al, (2010), A comparison of municipal solid waste management in Berlin and Singapore, Waste Management 30, 921–933.

Internet Resources

18 Hoornweg, Daniel & Bhada, Perinaz, (2012), WHAT A WASTE A Global Review of Solid Waste Management, Urban Development & Local Government Unit, World Bank, Washington www.worldbank.org/urban

19 Jha, arvind kumar et al, (2011), sustainable municipal solid waste management in low income, tropical ecology . www.tropecol.com