تطوير نظام إدارة النفايات الصلبة ((بحث تطبيقي في مدينة الحلة))

أ.م.د. سعدون حمود جثير الربيعاوي/ كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد
الباحث/ حسين رضا سعيد / محافظة بابل / بلدية الحلة

المستخلص

يهدف البحث الى الوقوف على الواقع العملي لعمليات ادارة النفايات الصلبة في مدينة الحلة التي تقوم بها مديرية بلدية الحلة – شعبة المخلفات الصلبة والبيئة ، من خلال الزيارات الميدانية والمقابلة الشخصية لمسؤولي الاقسام البلدية والوحدات التابعة لها وجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالنفايات الصلبة ، وتقييم الوضع الحالي لعمليات الجمع والنقل للنفايات من خلال الاستبانة التي تم اعدادها للمواطنين والموظفين، وتوصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات كانت اهمها ، العمليات التي تقوم بها مديرية بلدية الحلة تقتصر فقط على عمليتي (الجمع والنقل والتخلص من النفايات في موقع مفتوح) وانها لا تعمل بالشكل المطلوب ، بسبب العديد من المشاكل التي يمكن حصرها بالمالية ، المادية والبشرية ، ووجود رغبة جادة وحقيقية لعملية فرز النفايات من قبل المواطن في حال توفر المستلزمات الضرورية ، وان موقع الطمر الحالي له العديد من الاضرار البيئية والصحية بسبب موقعه غير المناسب وعمله الذي لا يكون على وفق الاليات الهندسية والفنية القياسية المعمول بها دولياً.

واستناداً الى ما توصل اليه البحث من نتائج فقد وضعت مجموعة من التوصيات اهمها اعداد دراسة دقيقة من قبل مديرية بلدية الحلة حول ما ينتجه الفرد يومياً من النفايات وتحديد وتصنيف انواع النفايات لما لها اثر كبير في مراحل ادارة النفايات ، واعداد برامج ودورات تطويرية عن الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة للموظفين والعاملين ، وتوعية وتشجيع المواطن على ضرورة الفرز الاولي للنفايات من قبله.

المصطلحات الرئيسية للبحث/ النفايات الصلبة ، إدارة النفايات الصلبة .

* البحث مستل من رسالة ماجستير

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية
العدد 91 المجلد ٢٢
الصفحات ١٢٩-١٤٨

المقدمة

تشكل النفايات الصلبة احد ابرز مصادر التلوث البيئي ، فأثارها الضارة تجتاح كل مكونات الغلاف الحيوي من تربة ومياه سطحية وهواء ويمتد تأثيرها السلبي الى ما تحت الارض من مياه جوفية وتغيير في خصائص التربة.

ونتيجة للتطور الكبير الذي شهده قطرنا في المجالات الاقتصادية والاجتماعية وبسبب الزيادة في معدل النمو السكاني ، وتحسن المستوى المعيشي فضلا عن تغير نمط المعيشة والاستهلاك للفرد ، رافق ذلك كله تكدس الملايين من الاطنان من النفايات الصلبة وزاد من معاناة المدن العراقية من مشكلة التخلص منها لغرض تجنيب المواطنين الامراض والمضايقات البيئية المختلفة والاخلال بالتوازن البيئي ولتحسين سكناهم وجمال مدينتهم .

ونتيجة لذلك ، اتبعت معظم الدول نهجاً خاصاً في ادارة النفايات الصلبة حتى اصبح موضوع ادارة النفايات علماً وفناً في تطور مستمر ، مما ادى الى ابتكار طرائق واساليب ادارية ، فنية ، تقنية واقتصادية تضمن نجاح منظومة ادارة النفايات الصلبة من حيث الجمع والتخلص والمعالجة بطرائق تؤمن حماية للبيئة والاستفادة من بعض مكوناتها لتحقيق عوائد اقتصادية ، ولقد قطعت الدول المتقدمة شوطاً كبيراً في مجال تدوير النفايات واعادة استخدامها ، واخذ هذا الاسلوب يتطور بسرعة واصبح من الضرورة القصوى بالنسبة للدول العربية ومنها العراق والعمل على تقليص الفجوة الحاصلة لمواكبة التطور الحاصل في مجال ادارة النفايات .

المحور الاول / منهجية البحث

يتناول هذا المحور مشكلة البحث المتعلقة بالنفايات الصلبة وادارتها التي تعتمد على الاساليب التقليدية من تجربة وخبرة ذاتية لا تعتمد على الاساليب والطرائق المعاصرة والحديثة ، وكما يتضمن اهداف البحث كما موضحة ادناه ومجتمع البحث في ادارة النفايات الصلبة المتمثل بمديرية بلدية الحلة.

اولا:- مشكلة البحث

ان النفايات الصلبة أصبحت في الوقت الحاضر مشكلة بيئية خطيرة لجميع دول العالم ومنها العراق إذ بسبب زيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والاقتصادي فضلا عن ان عمليات الجمع والنقل والتخلص من النفايات الصلبة تكون غير مدروسة مما أدى إلى زيادة كمية النفايات بشكل كبير وجعلها من المشاكل البيئية الضخمة التي تحتاج إلى الوقوف على اسبابها ،وان الأساليب التقليدية التي تعتمد الخبرة الذاتية والتجربة أصبحت غير فعالة وتحتاج البلديات الى ايجاد حلول تتناسب ومشكلة النفايات ، ويمكن إيجاز مشكلة البحث بالتسؤولات الاتية :-

١.هل ان عمليات ومراحل إدارة النفايات الصلبة في منطقة الدراسة كافية لحل مشكلة النفايات ؟
٢.هل توجد مرحلة وسطية بين مرحلة جمع ونقل النفايات ومرحلة التخلص النهائي منها وفي حالة وجودها هل تؤثر في كمية النفايات المطروحة ونظام ادارة النفايات ؟

ثانيا: أهداف البحث :-

يهدف البحث الى تحقيق الاهداف الاتية :-

١.التعرف على الواقع العملي لعمليات ومراحل ادارة النفايات الصلبة في مدينة الحلة ومعرفة اهم المشاكل الرئيسة التي تواجه الادارة لدى بلدية الحلة.
٢.تقييم الوضع الحالي لفعاليات جمع ونقل النفايات الصلبة في مدينة الحلة .
٣.اقتراح تطوير نظام ادارة النفايات الصلبة في مدينة الحلة.

ثالثاً. مجتمع البحث

مجتمع البحث يتمثل بـ (مديرية بلدية الحلة – شعبة البيئة والمخلفات الصلبة) لتطبيق الجانب العملي من البحث ، بوصفها المسؤولة عن ادارة النفايات الصلبة بصورة مباشرة ضمن التصميم الاساس لمدينة الحلة .

المحور الثاني / الاطار النظري للنفايات الصلبة وإدارتها

يتناول هذا المحور مفهوم النفايات الصلبة وتصنيفها ومعدل تولدها والعوامل المؤثرة بها وتركيبها الكيميائي والفيزيائي وآثارها البيئية وكما يتضمن المفهوم العام لإدارة النفايات الصلبة ومراحلها .

اولاً: مفهوم النفايات الصلبة

تعرف النفايات الصلبة بأنها أية مادة ترمى من قبل الانسان لانتفاء الحاجة اليها ولم تعد صالحة للاستعمال من قبله ، في ذلك الوقت ، على الرغم من امكانية الافادة من تلك المواد المرمية في مكان اخر وفي وقت اخر (الانباري ، ٢٠٠٨ : ١٦).

وكما تعرف ايضاً بأنها المواد غير المرغوب بها ، التاتجة عن من عمليات ونشاطات سكنية ، تجارية صناعية ، زراعية ،مؤسساتية وخدمات عامة (Gaur , 2008 :87).

ثانياً: تصنيف النفايات الصلبة

ان المصادر التي تتولد منها النفايات الصلبة لها دور مهم في إدارة النفايات الصلبة إذ من خلال تلك المصادر يمكن تخمين الكميات التي تتولد منها النفايات وكما ان تنوع النفايات واختلاف خصائصها يرجع لتنوع مصادر النفايات ، لذا يتم تصنيف النفايات الصلبة تبعا لمصادر إنتاجها إلى:-

١.النفايات المنزلية (السكنية)

ان النفايات المنزلية غالبا ما تعتمد على الفعاليات اليومية للإنسان لذلك فان المستوى الاقتصادي ومعدل الدخل تعد من العوامل الرئيسة في عملية طرح النفايات المنزلية (السكنية) وتشكل النفايات السكنية النسبة الاكبر في المناطق الحضرية إذ تشكل ٥٥% - ٦٥% من النفايات الصلبة ، وتشكل بقايا الغذاء المكون الرئيسي للنفايات المنزلية فضلا عن نسب متفاوتة من (الورق ، البلاستك ، الجلود ، الزجاج ، المعادن والاجهزة الالكترونية المستهلكة) (النقيب ، ٢٠٠٧ : ١١).

٢.النفايات الصناعية

المقصود بالنفايات الصناعية هي النفايات التي تتولد من مختلف الصناعات والتي تطرح في البيئة بشكل حالة (صلبة ، سائلة ، غازية) وتكون ذات طبيعة استمرارية ومتنوعة بتنوع الصناعات مثل الصناعات الكيماوية وصناعة المعادن والجلود (الشيخ عباس ، ٢٠٠٦: ٧).

٣. النفايات التجارية الصلبة

وهي النفايات التي تنتج من المراكز التجارية مثل المكاتب، المطاعم، الأسواق، الفنادق (وهي تشبه إلى حد كبير النفايات المنزلية من حيث نوعية النفايات ألا أنها تختلف عنها من حيث نسبة المكونات وكمية النفايات المنتجة وتتضمن النفايات التجارية الناتجة من عمل المكاتب كميات كبيرة من الورق ،و نفايات المخازن وكميات كبيرة من الكرتون وعلب التغليف أما المطاعم والأسواق تتضمن نسبة كبيرة من بقايا الطعام (علي ، ٢٠٠٨: ٥) .

٤.نفايات خدمات البلدية

تعرف بأنها النفايات التي تجمع عن طريق مؤسسات البلدية وتتولد من الدور السكنية والمحلات التجارية والمؤسسات الحكومية مثل المدارس والمستشفيات وغيرها وكما تشمل نفايات الكراجات والساحات والحداق ونفايات الناتجة من كنس الشوارع ،والمكونات الرئيسة للنفايات البلدية هي من الورق والكارتون ومواد عضوية مثل بقايا الطعام ونباتات الحدائق ،بلاستك ،معادن، زجاج وانسجة (Williams , 2005 :74) .

٥.نفايات الهدم والبناء

وهي المواد الناتجة عن عمليات هدم وبناء المنشآت والأبنية، وهي مواد خاملة ولا تشكل خطرا على صحة الإنسان، لذلك يمكن استخدامها في عمليات الردم وشق الطرق وغيرها .ولكن إذا تم إلقاؤها عشوائيا فإنها تؤدي إلى تشوه المنظر العام للمنطقة واذا وضعت فوق الاراضي الزراعية سيؤدي إلى خسارة هذه الاراضي (شتية ، ٢٠١٢ : ٥٢).

٦.النفايات الطبية

عرفتها منظمة الصحة العالمية (WHO) بانها النفايات السريرية الناتجة عن عمليات علاج المرضى داخل المراكز البحثية والمرافق الطبية وصنفت بانها نفايات خطرة وتشكل حوالي ١٠-٢٥ % بحسب مصدرها ونوعها وعوامل الخطر المرتبطة بالتعامل معها وتخزينها ونقلها والتخلص منها مثل النفايات الملوثة بالامراض ، المعدات الحادة ،النفايات الجراحية ، النفايات الكيميائية والمشعة(الامم المتحدة ، ٢٠١١ : ٥).

٧.النفايات الخطرة

هي النفايات التي تكون عادة صناعية او طبية لها اضرار وتأثيرات بسبب خصائصها الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية الخطرة على صحة الانسان والبيئة مثل النفايات الاكلينيكية من الانشطة العلاجية والنفايات الناتجة عن تصنيع اي من المستحضرات الصيدلية والادوية او المذيبات العضوية او الاحبار والاصباغ والدهانات والمبيدات والاسمدة (Gaur , 2008 :91).

ثالثاً. معدل تولد النفايات والعوامل المؤثرة فيها

إن معدل توليد النفايات من الأمور المهمة في إدارة النفايات الصلبة ويمكن تعريفه "كمية المخلفات التي يطرحها الشخص الواحد أثناء مدة زمنية معينة بدلالة الوزن أو الحجم ويستعمل الوزن غالباً لأن تغيره اقل بكثير من التغير بالحجم أثناء النقل لسبب هو إن الوزن لا يتأثر بدرجة الضغط التي تتعرض لها النفايات بدرجة كبيرة" (ألشمري ،2010 : 48).

وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في كمية ونوعية النفايات الصلبة التي تتولد في المدن من اهمها :(المشايخي ، 2011 : 15-14).

أ. اتجاه البلد الاقتصادي اذا كان زراعيا ام صناعيا ، فان البلدان الزراعية تكون اغلب النفايات المتولدة فيها مواد عضوية قابلة للتحلل والتعفن لأنها تحتوي نسبة عالية من فضلات الاطعمة والفضلات الزراعية ، وفي البلدان الصناعية تكون النسبة الاكبر من النفايات من المواد المصنعة كالعلب الزجاجية والمعدنية وغيرها.

ب. المستوى الاقتصادي والمعاشي للبلد يؤثر في زيادة كمية النفايات الصلبة.

جـ. الكثافة السكانية ، اذ ان النفايات تزداد بزيادة عدد السكان.

د. كمية النفايات المتولدة تتأثر بنوع الخدمة التي تقدمها البلدية او القطاع الخدمي في مجال ادارة النفايات الصلبة من اساليب جمع ونقل ومعالجة .

رابعاً. تركيب النفايات الصلبة

تختلف النفايات الصلبة في تركيبها الفيزيائي والكيميائي وتعد هذه المركبات من الامور المهمة والضرورية في دراسة ووضع برامج وحلول صحيحة في ادارة النفايات ، وتقسم مكونات وتراكيب النفايات الصلبة على قسمين:

١.التركيب الفيزيائي :

ان المكونات الفيزيائية للنفايات الصلبة من الامور المهمة لاختيار العجلات والالات وكذلك في طريقة واسلوب جمع النفايات وذلك لما يلعبه التركيب الفيزيائي من دور مهم في تحديد عمليات فرز واعادة استعمال بعض المواد او استخدام البعض الاخر كمصدر للطاقة ، والجدول (١) يوضح التركيب الفيزيائي المثالي للنفايات الصلبة.

الجدول (١) التركيب الفزيائي المثالي للنفايات الصلبة

المكونات	المدى %	القيم المثالية %
فضلات الأطعمة	6 - 26	15
الورق	25 - 45	40
كارتون	3 - 15	4
بلاستك	2 - 8	3
خرق	0 - 4	2
مطاط	0 - 2	0.5
جلود	0 - 2	0.5

خشب حدائق	0 - 20	12
قطع خشبية	1 - 4	2
زجاج	4 - 16	8
عُلب	2 - 8	6
معادن حديدية	0 - 1	1
معادن غير حديدية	1 - 4	2
أوساخ ، رماد ، طابوق	0 - 10	4

المصدر :خان ، حسين عبد المطلب (٢٠٠٥) ، تقويم وتطوير إدارة النفايات الصلبة البلدية في مدينة النجف ، رسالة ماجستير غير منشورة ، هندسة بيئية ، جامعة بغداد .

٢.التركيب الكيميائي

ان معرفة التركيب الكيمائي للنفايات الصلبة مهم جدا في كيفية التعامل معها من عمليات المعالجة اذ يمكن معرفة مدى خطورة هذه النفايات وكيفية الافادة منها في عمليات استخراج الطاقة الكهربائية او استخراج السماد العضوي منها او اعادة تدويرها ويتكون التركيب الكيميائي من : (العكيلي ، ٢٠٠٩: ٢٣).

١.التحليل التقريبي ويشمل

أ. الرطوبة وهي المادة التي يمكن التخلص منها عند درجة حرارة معينة.

ب.مواد متطايرة متخلفة من الاحتراق .

جـ.رماد وهي مادة متبقية من احتراق النفايات

د.الكاربون

٢.التحليل النهائي ويشمل نسب متفاوتة من الكاربون ، النتروجين ، الهيدروجين والاوكسجين

خامساً. الاثار البيئية للنفايات الصلبة :

ان تفسخ النفايات الى مكوناتها الكيميائية الرئيسة عنصر اساسي في تلوث البيئة فضلا عن نمو البكتريا والجراثيم التي تسبب العديد من الامراض وهذه الظاهرة تكون اكثر شيوعا في البلدان النامية لعدم توفرها لمواقع الطمر النظامية (Mugo , 2012: 20).

و تعد إحدى أهم التحديات التي تواجه الإدارة البيئية وذات علاقة وثيقة بتلوث الهواء والماء والتربة ، إذ في المدن المكتظة بالسكان تتولد النفايات من خلال المنازل والساحات الفارغة والشوارع والمسطحات المائية التي بدورها تؤثر في منظر وجمالية المدينة فضلا عن تلوث المياه من خلال المواد العضوية المتحللة من النفايات والتي تنتج عنها عصارة النفايات التي تتكون من المواد العضوية مثل الحديد ، والرصاص والزنك وبعض المواد الكيميائية الناتجة من المبيدات الحشرية ومواد التنظيف وغيرها والغازات المنبعثة مثل الانثربوجينك وغاز الميثان وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون من مواقع الطمر الصحي (Pradhan , 2008 : 27) .

ويمكن تحديد التأثيرات البيئية كما يأتي : (الدباس ، ٢٠٠٩ : ٣)

- التأثيرات الصحية :

إن متطلبات العناية بالصحة العامة تقتضي ابعاد جميع النفايات وبسرعة من المناطق المأهولة بالسكان، والتخلص منها بدون اثار ضارة .

- التأثيرات الجمالية والاجتماعية :

إذ تنتج مضايقات وتأثيرات نفسية ناتجة عن التلوث البصري، والإضرار الجمالية للمدينة، والصحة النفسية للمواطنين .

- التأثيرات الاقتصادية :

تحتوي النفايات مواد معدنية وطاقة كامنة، ومواد نافعة أخرى، وان عملية استرجاعها يعد منفعة اقتصادية، وهدر هذه المواد يعني ايضا خسارة اقتصادية للبلد.

سادساً. مفهوم إدارة النفايات الصلبة :

ان ادارة النفايات الصلبة عادةً ما تكون عملية معقدة لأنها تتضمن اساليب وتقنيات مرتبطة بتقليل النفايات من مصادر توليدها ، الخزن ، الجمع والنقل والتخلص النهائي منها ، جميع هذه الفعاليات والعمليات يجب ان تنفذ وفق تعليمات وقوانين اجتماعية وبيئية تحمي الصحة والبيئة العامة وجمالية المنظر العام فضلا عن الجوانب الاقتصادية منها (Salvato,2003:755).

ان تعريف ادارة النفايات الصلبة: هو السيطرة على عمليات (توليد ، خزن ، جمع ، نقل ،معالجة وتدوير وتخلص نهائي) من النفايات الصلبة بطريقة او اسلوب يتفق مع معايير الصحة العامة ،الاقتصاد ، ومعايير التخطيط الحضري والاقليمي وحفظ الموارد الطبيعية واعتبارات بيئية.

وكما تعتمد على القطاع العام والخاص على حد سواء لايجاد حلول مناسبة تتضمن الجوانب الادارية ، المالية ،والتشريعية ، والتخطيطية والهندسية ذات العلاقة بمشاكل النفايات الصلبة وعادة ماتناول هذه الحقول العديد من حقول العلم والمعرفة منها:

(التخطيط ، الجيوغرافيا ، الاقتصاد ، الصحة العامة والهندسة).

ولتصميم نظام ادارة مناسب للنفايات يجب تحقيق الاهداف الاتية :(Zuilen , 2006 ;22-24).

١. حماية الصحة العامة .
٢. تحقيق جودة العالية لبيئة حضرية .
٣.دعم الاقتصاد.
٤.توفير فرص عمل.

اما مفهوم الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة فهو منهج او اسلوب مسؤول عن حالات الفشل من الادارة التقليدية للنفايات الصلبة ،اسس وشرع بالولايات المتحدة الامريكية من خلال وكالة حماية البيئة (EPA) في اوائل ١٩٩٠ لتوسيع نظام الادارة للنفايات الصلبة بدلا من التركيز على التخلص من النفايات، كما ويشمل منع وتقليل النفايات للحد الادنى من المصدر، اعادة استعمالها وتدويرها وتعد ايضا ثقافة اجتماعية ، بيئية ، مؤسساتية تؤثر بشكل فعال في استمرارية (استدامة) ادارة النفايات وتعتمد على استراتيجيات طويلة الأمد (Zuilen , 2006:28).

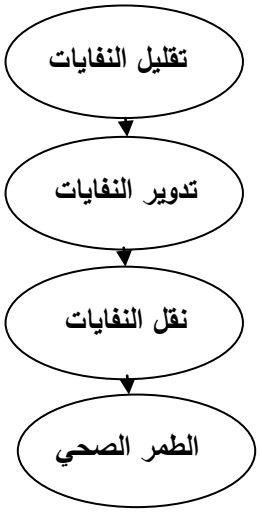
والهدف الرئيسي للإدارة المتكاملة يتمثل في تقليل كمية النفايات التي يتم التخلص منها في مواقع الطمر الصحي إذ يحقق مبدأ القاعدة الرباعية الأهداف الاتية:- (زومايا و عبد ، ٢٠١٤ :٤٢).

١.تعزيز التعاون بين منتجي النفايات وجامعي النفايات والذين يعملون في مراحل المعالجة والتصنيع.
٢.تقليل التدهور البيئي.
٣.توفير الطاقة والحد من استنزاف الموارد الطبيعية والحفاظ عليها لتحقيق الاستدامة.
٤.الإدارة الجيدة النفايات الصلبة.

كما وتتضمن الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة مجموعة من الخطط والاستراتيجيات التي تساعد على تحقيق اهدافها وغاياتها وهي : (Salvato, 1992:760).

١.التقليل من المصدر .
٢.التدوير .
٣.نقل النفايات .
٤.طمر النفايات

وتكون هذه الاستراتيجيات على شكل هرمي كما في الشكل (١) .



الشكل (١) استراتيجيات الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة

Salvato , Joseph A. (2003) , Environmental Engineering ,Fifth Edition , John Wiley & Sons, Inc , New Jersey

سابعاً. مراحل ادارة النفايات الصلبة :

١. مرحلة جمع النفايات الصلبة :

ان عملية جمع النفايات الصلبة ولاسيما في المناطق الحضرية تعد من العمليات المعقدة والصعبة بسبب النشاطات والفعاليات المتنوعة وتباين المناطق التي تتولد فيها النفايات وعملية الجمع ، هي التقاط النفايات ووضعها في المركبات المخصصة بعمليات الجمع وتبدأ منذ وصول المركبة الى مناطق توليد النفايات الى انهاء مسارها اليومي (المشايخي ،٢٠١١: ٣٠).

وتحتاج عمليات الجمع الى عمال ومشرفين واليات وعدد ومستلزمات عبر مراحل انتقالية بحسب تلك الوسائل والطرائق التي تتأثر بمعطيات عدة ومتشعبة منها الواقع الاجتماعي والاقتصادي للمدينة او المساحة والمنطقة المعينة التي يتم فيها الجمع كذلك التصميم الحضري واستعمالات الارض لتلك المدن ، فمثلا طرائق جمع النفايات في الابنية العمودية تختلف عنها في المناطق الافقية المفتوحة كذلك في المدن التي تكون ازقتها ضيقة (الشيخ عباس ، ٢٠٠٦ : ٢١).

وتتطلب مرحلة الجمع ما يأتي: -

١-١. الحاويات

ان الحاويات تستخدم لخزن النفايات في المناطق التي تتولد فيها النفايات يجب ان تكون قوية ، وسهلة النقل واقتصادية فضلا عن انها تكون مضادة للتآكل فالحاويات التي تستخدم لعمليات الجمع في المناطق السكنية تكون معدنية او بلاستيكية وهي مصممة وفق النظام الالي المعمول به في آلية النقل .

١-٢. عدد مرات الجمع

ظروف المناخ والمنطقة التي تتولد بها النفايات هي التي تحدد عدد مرات الجمع فالمناخ الحار والرطب يكون عدد مرات الجمع مرتين في الأسبوع بسبب تحلل النفايات الصلبة وانبعاث الرواح الكريهة منها ولاسيما النفايات السكنية التي تكون اغلبها مخلفات الطعام وكذلك نوعية الحاويات المستخدمة للجمع فمثلا الحاويات لمغلقة تساعد ان يكون الجمع ثلاث مرات في الاسبوع والحاويات المفتوحة يكون الجمع يوميا واخيرا فكفاءة الجمع تعتمد بشكل اساسي على ديموغرافية المنطقة (Diaz & Bakken , 2005:59).

١-٣. طرائق جمع النفايات

المقصود بها عمليات تجميع النفايات الصلبة من المناطق ذات الاستعمالات والنشاطات المختلفة ، وتتطلب هذه العمليات عمال ومشرفين واليات وعدد ومستلزمات عبر مراحل انتقالية بحسب الطرائق والاساليب التي تتأثر بمعطيات عديدة ومتشعبة منها الواقع الاجتماعي للمدينة أو المساحة او المنطقة المعينة التي يتم فيها الجمع كذلك التصميم الحضري لتلك المناطق ، فمثلاً ان طرائق جمع نفايات الابنية العمودية يختلف عن المناطق الافقية المفتوحة ، كذلك المناطق التي تقع في المدن العربية التقليدية ذات الازقة الضيقة (كمونة ، ١٩٧٦ : ٦٤) ، وتكون بطرائق متعددة هي ما يأتي : -

١-٣-١.طريقة الجمع المشترك وتتضمن ما يأتي :

أ. التخلص من النفايات في مناطق مخصصة :

اذ يتم جمع النفايات في مناطق مخصصة ومصممة ومغلقة لجمع النفايات وتعد هذه الطريقة اقل كلفة ولكن تفريغ النفايات تكون بطيئة وغير صحية بسبب انتشار النفايات حول منطقة الجمع وانبعاث الروائح الكريهة.

ب. الحاويات المشتركة : يتم جمع النفايات داخل حاويات كبيرة ومشتركة يتم تفريغها من مركبات جمع النفايات وايضا تكون واطئة الكلفة ومن مساوئ هذه الطريقة انها تحتاج الى صيانة الحاويات بصورة مستمرة او تبديلها بسبب تلفها او تأكسدها.

١-٣-٢..طريقة الجمع المنفرد

أ. الجمع من البلوك السكني:

يتم الجمع من خلال تنقل مركبات نقل النفايات في المحلات والمناطق لغرض جمع الحاويات بعد وضعها خارج المنازل ومن عيوبها يتم وضع الحاويات لمدد طويلة لحين وصول مركبات الجمع وتؤدي الى انتشار النفايات في الشوارع بسبب الحيوانات.

ب. الجمع من الرصيف :

يتم وضع النفايات خارج البناية داخل الحاويات او وضعها في اكياس بلاستيكية لغرض جمعها او تفريغها ومن فوائدها يتم جمع كل النفايات ومضارها هي انتشار النفايات في الشوارع بسبب الرياح والحيوانات والاطفال .

جـ. الجمع من المنازل:

يتم جمع النفايات من خلال العاملين في مجال النفايات عن طريق تبليغ الساكنين لغرض جلب النفايات وهذه الطريقة تكون مناسبة للساكنين وغير مفيدة بالنسبة للسكن العمودي .

(Diaz & Bakken , 2005:85-86) .

١-٤. أنظمة الجمع للنفايات الصلبة

١-٤-١.نظام الحاوية المحمولة :

في هذا النوع من نظم التجميع تسحب الحاويات المستخدمة لخزن النفايات الى منطقة المعالجة او المحطة التحويلية او منطقة الطمر حيث تفرغ حمولتها هناك وتعاد الى موقعها الأصلي.

١-٤-٢.نظام الحاوية المحمولة - نظام تبديل الموقع

يتم نقل الحاوية الفارغة من مواقع المحطة التحويلية او موقع الطمر الصحي الى موقع اخر في هذا النوع يكون العمل به افضل عندما تكون الحاويات صغيرة إذ يكون بداية المسار من موقع تفريغ الحاوية الى مواقع جمع النفايات الاخرى

١-٤-٣.نظام الحاوية الثابتة :يكون موقع الحاوية ثابت في منطقة توليد النفايات اذ يكون مسار مركبات النقل باتجاه مواقع الحاويات الثابتة لكي يتم تفريغها (Tchobanoglous & Kreith,2002: 716).

٢. مرحلة المحطات التحويلية :

ومفهوم(المحطات التحويلية) هو حل وسطي لعملية الجمع والنقل معاً للنفايات الصلبة من أجل تخليص مناطق معينة داخل المدينة من تجمعات النفايات التي اذا بقيت مدة طويلة تسبب الروائح والحشرات وكل ما يضر بيئة تلك المناطق ، وعادة ما يتم اللجوء الى المحطات التحويلية عند استخدام آليات صغيرة تقوم بجمع النفايات من المناطق والأزقة الضيقة، ولاسيما في المدن التقليدية) ، وارسالها الى تلك المحطات لنقلها فيما بعد بأليات اكبر إلى المواقع النهائية أو مواقع المعالجة سواء اكانت طمراً صحياً أم معامل اعادة (الدباس ، ٢٠٠٩ : ١٠) .

وتلعب المحطات التحويلية دورا مهما في ادارة النفايات الصلبة في العديد من المجتمعات فهي الرابط بين نظام الجمع ومواقع التخلص النهائي للنفايات او محطات المعالجة.
والسبب الرئيس لأنشاء المحطات الوسطية هو لتقليل كلفة النقل الى محطات المعالجة او الطمر الصحي من حيث الوقت واستهلاك الوقود وصيانة الاليات والمعدات.

٣. مرحلة فرز وتدوير النفايات الصلبة :

فرز وتدوير النفايات تمثل مجموعة عمليات تتضمن جمع ومعالجة النفايات وانتاج مواد خام تدخل في صناعة المنتج نفسه التي تولدت منه النفاية او منتج اخر مثل الزجاج المضبب يدخل في صناعة مواد زجاجية اخرى مختلفة (Salvato, 1992:758).

والمقصود بقابلية التدوير هي مدى امكانية الافادة من نفاية ما المفروض انها في طريقها الى التخلص منها باية وسيلة من وسائل التخلص المعروفة ، والنفاية من وجهة نظر منتجها معدومة القيمة ومن وجهة نظر البيئية فان أي اجراء يتخذ لإعادة الاستفادة من هذه النفاية مهما كانت الكلفة ، وتعد فائدة كبيرة فعلى الاقل انقاصا لكمية النفايات المحقونة في البيئة وهذا في حد ذاته مكسب .

وعلى ذلك فالقابلية للإعادة التدوير تعني مدى قابلية استعادة مادة خام من نفاية ما يمكن استخدامها كمادة خام تدخل في انتاج المواد التي انتج منها نفس خامة النفاية وعلى ذلك يجب: (عبد الوهاب ١٩٩٧ : ٤١).

١.ان يسهل الحصول على النفاية ويسهل فصلها .
٢.ان تكون مواصفات المواد الخام في النفاية قابلة للاستعادة

ومن الابعاد الاستراتيجية في عملية اعادة التدوير هي ما يأتي : (العبيدي ، ٢٠١١ :١٤)

١.توفير الطاقة : من خلال استثمار الشركات الطاقة لكونها توفر الوقت والكلفة والجهد في توفير المادة الخام اذ ان المادة الناتجة من عملية اعادة التدوير هي تكون بديل عن المادة الاولية ومثال ذلك ثلثي صناعة الحديد في الولايات المتحدة الامريكية تأتي من اعادة التدوير للحديد المستعمل وهذا يوفر ٧٤% من الطاقة المستهلكة ، ٥١% من صناعة الورق من الورق المعاد و٨٠% من صناعة البلاستك.
٢.الحفاظ على الموارد الطبيعية : ان العديد من الصناعات تعتمد على الموارد الطبيعية وان الطلب على هذه الموارد بشكل مستمر سوف يصل الى النضوب خلال مدة زمنية مثال ذلك ان تدوير طن من الورق التالف يمكن ان يحمي ١٧ شجرة .
٣.حماية البيئة : العمل على تقليل التأثيرات البيئية التي يمكن ان تحدثها المخلفات الصلبة اذا ما تركت من دون تدوير .
٤.البعد الاقتصادي : يشكل فرصة استثمارية قليلة الكلفة ومحققة عوائد مالية مجزية ولا تحتاج الى اموال كبيرة ، وتوفير فرص عمل وتقديم مادة اولية للعديد من المصانع بسعر ادنى مما لو كانت مواد اولية جديدة او طبيعية ، والشكل (١٣) يوضح النفايات القابلة للتدوير في بعض الدول الصناعية.

٤. مرحلة التخلص من النفايات الصلبة:

هناك طريقتين للتخلص من النفايات الصلبة وهي :

١. الطمر (مدفن النفايات) :

الطمر هو طريقة للتخلص من النفايات الصلبة باستخدام ارض معينة بدون حدوث اضرار واثار خطرة على البيئة والصحة العامة ، للحصول على ارض المدفن (الطمر) يجب ان تستخدم طبقات وحواجز طينية او صناعية للسيطرة على تصريف المياه الناتجة من عصارة النفايات ، وبعد اكتمال الارض من دفن النفايات تزرع بالعشب والحشيش لتحويلها الى حديقة ، فضلا عن منظومة سيطرة على غاز الميثان والعصارة المتولدة من الطمر (Salvato, 1992:758).

والارض يتم اختيارها على وفق طرائق هندسية مناسبة على وفق المواصفات الصحية والبيئية والنفايات تكون مضغوطة لتغطي اقل مساحة ممكنة ، ومواقع الطمر عادة تكون خارج حدود المناطق الحضرية التي تشمل محطات تصفية المياه والمناطق الزراعية والطرق الرئيسة ...الخ. لأن هذه المواقع تكون حواضن للعديد من الحشرات والبعوض والقوارض التي تسبب انتقال العديد من الإمراض للإنسان ومن ايجابيات الطمر هي: (Ebistu & Minale, 2013:977).

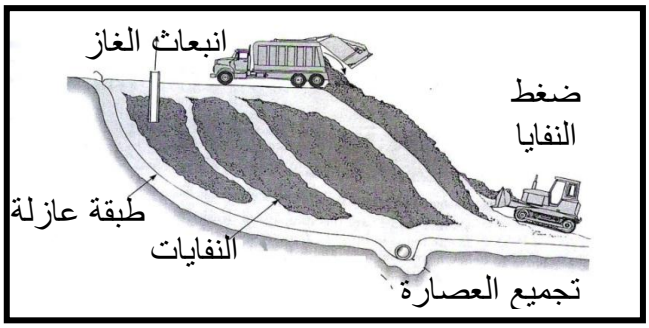
١.المحافظة على البيئة والصحة العامة .
٢.تفادي انتشار القوارض والحشرات والأمراض والحرائق.
٣.الحفاظ على المظهر العام.
٤.يمكن عمل منفذ لغاز الميثان والغازات الاخرى لكي تتم الافادة منها كوقود .

والغرض من تصميم مواقع الطمر هو: (Reddi & Inyang ,2000:395).

١.تقليل كمية العصارة المتولدة من هذه المواقع عن طريق تصميم طبقة عازلة تمنع تصريفها الى المياه الجوفية وطبقات التربة .
٢.تقليل كميات النفايات الخطرة .

ويتولد من الطمر ما يأتي : (Tchobanoglous, 2002:141) .

١. العصارة : وهي سائل يتجمع من ترسبات المياه والتي تحتوي على مواد كيمياوية ناتجة من التفاعلات الحيوية للطمر
٢.الغازات المنبعثة من الطمر: وهي مزيج من غاز الميثان (Ch4) وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون (Co2) تنتج من تفسخ المواد العضوية للنفايات الصلبة داخل الطمر اما بقية الغازات المتولدة من الطمر هي النتروجين والاوكسجين والامونيا ، والشكل (٢) يوضح الطمر الصحي النموذجي.



الشكل (٢) الطمر الصحي النموذجي

Worrell , William A. , Vesilind , P.Aarne (2012) , Solid Waste Engineering , Second Edition , Cengage Learning , Stamford.

٢. حرق النفايات :

ان حرق النفايات هي وسيلة لتقليل حجم ووزن النفايات الصلبة مع او بدون نظام المعالجة الحرارية باستخدام اجهزة تساعد على معالجة الرماد المتولد من عملية الاحتراق واجهزة السيطرة البيئية (Salvato, 1992:757).

وتتم عملية حرق النفايات الصلبة داخل افران حديثة مزودة بأجهزة حديثة للسيطرة على الغازات المنبعثة منها مثل ثنائي اوكسيد الكاربون السام ، والغرض من افران الحرق للنفايات الصلبة هو تقليل حجم النفايات بنسبة ٩٠% وبقية الاجزاء مثل الزجاج والمعادن والرماد الناتج من عملية الاحتراق يتم التعامل بمراحل اخرى، ويتم التعامل مع الرماد المتطاير والغازات الصادرة من الاحتراق كنفايات خطرة (Curley , 2011 : 85-86).

ان حرق النفايات تحت ظروف مسيطر عليها وعادة تنفذ في مناطق او بنايات مغلقة ، ويمكن تعريفه بانه معالجة هوائية وحرارية للنفايات الصلبة سواء بتوليد او عدم توليد الطاقة والتخلص من بقايا مخلفات الحرق وتتم بسلسلة من العمليات داخل معامل متخصصة (إبراهيم ، ٢٠١٢: ٢٥).

المحور الثالث / الجانب العملي من البحث

اولاً- الواقع العملي لأدارة النفايات الصلبة

١. اقسام مدينة الحلة

تم تقسيم مدينة الحلة بحسب توجيهات مديرية البلديات العامة على خمسة اقسام بلدية كل قسم يقوم بأعماله بحسب توجيهات وتعليمات مدير البلدية ، وان التقسيم اعتمد على الرقعة الجغرافية وعدد السكان القانطين في كل قسم والجدول(٢) يوضح اقسام البلدية لمدينة الحلة.

الجدول (٢) اقسام مدينة الحلة

ت	اسم المنطقة	عدد المحلات	المساحة /كم٢
١	قسم السلام	21	14.14
٢	قسم الفيحاء	17	8.06
٣	قسم الزهور	28	16.06
٤	قسم الفرات	14	6.40
٥	قسم الفردوس	17	9.07
المجموع		97	53.73

المصدر :من اعداد الباحث بالاستعانة ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS 10.0)

٢. النمو السكاني لمدينة الحلة

ان التعداد السكاني للمدينة وللمناطق الحضرية التي تشمل (٩٧) محلة هو(٣٩٣٩١٩) وتعداد الريف(١١٤٤١٨) بحسب عمليات الحصر والترقيم (الجهاز المركزي للإحصاء فرع بابل).
ويمكن حساب النمو السكاني لمدينة الحلة للأعوام (٢٠١١-٢٠١٥) من خلال المعادلة الاتية:-(الانباري ، ٢٠١٤ : ٢٨٤).

$$P\ 2015 = P\ 2010 \times (1+ r)^n$$

P: عدد السكان
r = 3.3% (معدل النمو)
n : عدد السنوات

والجدول (٣) يوضح معدل النمو السكاني للريف والحضر لمدينة الحلة.

الجدول (٣) معدل النمو السكاني لمدينة الحلة (حضر ، ريف)

السنة	السكان		المجموع
	حضر	ريف	
٢٠١٠	٣٩٣٩١٩	١١٤٤١٨	٥٠٨٣٣٧
٢٠١١	٤٠٦٩١٩	١١٨١٩٤	٥٢٥١١٣
٢٠١٢	٤٢٠٣٤٧	١٢٢٠٩٥	٥٤٢٤٤٢
٢٠١٣	٤٣٤٢١٩	١٢٦١٢٤	٥٦٠٣٤٣
٢٠١٤	٤٤٨٥٤٨	١٣٠٢٨٦	٥٧٨٨٣٤
٢٠١٥	٤٦٣٣٥٠	١٣٤٥٨٥	٥٩٧٩٣٥

المصدر : من قبل الباحث بالاستعانة بمعادلة النمو السكاني

٣. معدل توليد النفايات :

يقصد بمعدل التولد مقدار ما ينتجه الشخص من نفايات خلال اليوم ويقاس عادة بـ(كغم/شخص/اليوم) (Tcgobanoglous,1997:82).
ومن خلال قياس كميات النفايات الصلبة التي يتم جمعها من قبل ملاك شعبة المخلفات الصلبة ومن التقارير الشهرية والنصف شهرية لوحظ ان معدل توليد النفايات في اليوم الواحد هو (٦٠٠-٦٧٠طن/ يوم) أي بمعدل (١.١) كيلوغرام لكل شخص (مديرية بلدية الحلة - شعبة التخطيط والمتابعة).

٤. تركيب النفايات الصلبة في مدينة الحلة :

لقد تم معرفة مكونات النفايات الصلبة في مدينة الحلة من خلال دراسة قدمتها شركة المانية خاصة بتدوير النفايات وهي شركة (Sutco Recycling Technik GmbH) وقامت الشركة بفرز وتحليل النفايات المتولدة من ٦ مناطق مختلفة من مدينة الحلة وبفترة زمنية (٦ أيام) وبكميات من 0.6 – 1.2 طن يوميا وبصورة عامة النفايات ذات الاستعمال السكني والاسواق والمحال التجارية تشكل النسبة الاكبر للنفايات المتولدة في مدينة الحلة كما موضحة في الجدول (٤).

الجدول (٤) مكونات النفايات الصلبة لمدينة الحلة

ت	المادة	النسبة المئوية
١	لدائن	%22
٢	بلاستك مختلط	% 21.5
٣	ورق	% 3.6
٤	كارتون	% 16.6
٥	معادن	% 6
٦	زجاج	% 9.6
٧	خشب	% 1
٨	انسجة	%7.7
٩	مواد عضوية	% 12

المصدر : مديرية بلدية الحلة – شعبة المخلفات الصلبة والبيئة

٥. مرحلة خزن النفايات :

يتم خزن النفايات بواسطة الحاويات التي يتم توزيعها من قبل البلدية او يتم شرائها من قبل الاهالي وتكون هذه الحاويات ذات انواع بلاستيكية حجم ١٠٠ لتر ، اما الحاويات التي توزع على الشوارع العامة والمؤسسات الحكومية مثل (المدارس ، المستشفيات ، والدوائر الحكومية وغيرها) تكون بحجم ١١٠٠ لتر وحاويات حجم كبير توضع في المجمعات والاسواق التجارية.

٦. مرحلة جمع ونقل النفايات:

أهم الأساليب المتبعة لجمع النفايات لدى شعبة المخلفات الصلبة التابعة لمديرية بلدية الحلة هي:

أ.الجمع من النقاط العامة او المشتركة .

يتم جمع النفايات في المناطق القديمة من المدينة والتي يتعذر مرور سيارات الجمع في الشوارع وأزقتها، أو في المجمعات السكنية ذات الأبنية المرتفعة بطريقة ونظام الجمع من النقاط المشتركة.

ب.الجمع من الشوارع التجارية والاسواق.

يتم جمع النفايات بشكل ثابت ومحدد يومياً لجمع النفايات المطروحة من الاسواق والمحال التجارية اذ يتم وضع الحاويات على الرصيف ويقوم العمال بحملها وتفريغها.

ج.الجمع من حافة الرصيف .

يقوم اصحاب البيوت بوضع حاوياتهم على الرصيف في وقت محدد ومعلوم لغرض تفريغها في سيارات الجمع ثم إعادة تلك الحاويات على الرصيف ليقوم المواطن بإعادتها الى البيت .

٧.اليات ومعدات جمع ونقل النفايات الصلبة :

تستخدم البلدية أنواعاً وأشكالا متعددة من الاليات الخاصة بعملية رفع النفايات وجمعها ونقلها من المناطق المختلفة والانشطة المختلفة ((سكنية ، تجارية ، صناعية ، نفايات الانقاض (الهدم والبناء) وتنظيف الشوارع) الى مواقع المحطة التحويلية او مدفن النفايات وهي انواع الكابسات والساحبات والقلابات وسيارات نقل الحاويات وبقية أنواع الاليات المساعدة في تحقيق عملية النظافة وادارة النفايات الصلبة كما موضحة بالجدول (٥) لكل قسم بلدي .

الجدول (٥) اليات جمع ونقل النفايات الصلبة

القسم / نوع الالية	الفيحاء		الفرات		السلام		الفردوس		الزهور	
	قياسي	فعلي	قياسي	فعلي	قياسي	فعلي	قياسي	فعلي	قياسي	فعلي
كابسة	٣٣	١٧	٢٢	١٥	٢١	٩	١٦	١٣	٢٤	٨
حاوية نفايات كبيرة	٥	٢	٨	١	٣	١	٣	١	٤	٢
سيارة نقل حاوية	٢	١	٢	١	١	١	١	١	٢	١
ساحبة	٣ +١١ مؤجرة	١	٤+٣ مؤجرة	٢	٢٠+٢م وُجرة	-	٢+١٠ مؤجرة	١	١٠+٢٠ مؤجرة	٤
دمبر	٥	١	٣	-	٣	١	٢	٢	٣	-
كانسة	٢	١	١	-	١	-	١	-	٢	-
تنكر ماء	١	-	١	-	١	-	١	-	١	-
شفل صغير	١	-	١	-	١	-	١	-	١	-
كريدر	٢	١	١	-	١	-	١	-	٢	-
قلاب ٢طن	٤	٢	٤	٢	٢	١	٢	١	٨	١

المصدر :من اعداد الباحث من خلال المقابلة مع مدراء اقسام البلدية

٨. المحطة التحويلية

وهي المحطة الوسطية التي يتم جمع النفايات من كافة اقسام المدينة يوميا بواسطة الساحبات والكابسات والقلابات صغيرة الحجم (٢ طن) ونقلها الى المحطة الوسطية في منطقة التاجية ومن ثم يتم تحميلها بواسطة الالية الشفل الى القلابات كبيرة الحجم (٢٠،١٦) م٣ الى موقع الطمر المفتوح في منطقة الصياحية في ناحية النيل كما موضحة في الجدول (٦) .

الجدول (٦) كميات النفايات الداخلة والخارجة من المحطة التحويلية

ت	اليات نقل النفايات الى المحطة التحويلية			اليات نقل النفايات الى موقع الطمر المفتوح		
	نوع الالية	العدد	الحمولة/طن/ يوم	نوع الالية	العدد	الحمولة/طن/ يوم
١	ساحبة	30	1.5	قلاب	7	10
٢	كابسة	3	4	قلاب	3	8
٣	كابسة	4	5	المجموع	10	18
٤	قلاب	14	2	الكميات الداخلة	105 طن	
المجموع		51	12.5	الكميات الخارجة	94 طن	

المصدر :من اعداد الباحث من خلال المقابلة مع مسؤول المحطة التحويلية

٩. الطمر المفتوح (مدفن النفايات)

يتم التخلص من النفايات الصلبة بموقع الطمر المفتوح وهو طمر غير نظامي يقع في منطقة الصياحية في ناحية النيل وبمساحة ٢٧ دونم الذي يبعد بمسافة ٢٢كم عن مركز المدينة وان الموقع الجغرافي للطمر تم اختياره عشوائياً وبدون معايير صحية وبيئية ولوحظ انه يقع بجوار مبزل رئيسي ويقع بجوار قرى ريفية وسكن عشوائي ، اما عمل الطمر فيتم نقل النفايات من المحطة التحويلية بواسطة اليات (القلابات) او مباشرة من مواقع تولد النفايات في المدينة ويتم رمي النفايات عشوائياً وبعدها يتم حرقها ومن ثم تسويتها .

ثانياً- عرض نتائج البحث وتحليلها

١.تحليل نتائج مرحلة جمع ونقل النفايات الصلبة

كانت نتائج التحليل للبيانات المتعلقة بالفقرات الخاصة بمرحلة جمع ونقل النفايات لآراء عينة البحث من الموظفين ما يأتي :-

بلغت قيمة الوسط الحسابي الموزون (2.71) وهو اقل من الوسط الحسابي الفرضي (3) وبانحراف معياري (0.900) وهذا يعني ان الاجابات كانت منسجمة واتجهت نحو (الحيادية) لدى عينة البحث ، اما بالنسبة لفقرات هذه المرحلة فقد كانت النتائج فيها بين اعلى قيمة وسط حسابي حققتها الفقرة رقم (4) (اغلب النفايات تكون ذات استعمال سكني) .

اذ بلغ الوسط الحسابي الموزون (1.81) وبانحراف معياري بلغت قيمته (0.985) وبين اقل قيمة وسط حسابي حققتها الفقرة (5) (وجود موارد مالية كافية لجمع ونقل النفايات) ، اذ بلغ الوسط الحسابي (1.81) وانحراف معياري (0.568) وكما موضحة في الجدول (٧).

الجدول (٧) وصف اراء عينة البحث من الموظفين لمرحلة جمع ونقل النفايات

المرحلة	الفقرات	اتفق تماماً		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق تماما		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النتيجة
		التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة			
تقييم عملية جمع ونقل النفايات الصلبة	١	3	4.8	41	65.1	6	9.5	10	15.9	3	4.8	3.49	0.982	اتفق
	٢	0	0	11	17.5	16	25.4	34	54	2	3.2	2.57	0.817	لا اتفق
	٣	1	1.6	10	15.9	11	17.5	33	52.4	8	12.7	2.41	0.961	لا اتفق
	٤	6	9.5	29	46.0	9	14.3	3	4.8	3	4.8	3.64	0.985	اتفق
	٥	2	3.2	9	14.3	10	15.9	33	52.4	7	11.1	2.44	0.992	لا اتفق
	٦	0	0	1	1.6	2	3.2	43	68.3	16	25.4	1.81	0.568	لا اتفق
	٧	0	0	2	3.2	10	15.9	39	61.9	12	19	2.03	0.695	لا اتفق
	٨	2	3.2	40	63.5	6	9.5	12	19	3	4.8	3.41	0.994	اتفق
	٩	1	1.6	9	14.3	2	3.2	42	66.7	9	14.3	2.22	0.924	لا اتفق
	١٠	0	0	34	54	12	19	9	14.3	8	12.7	3.14	1.090	محايد
	المعدل العام											2.71	0.900	محايد

N=63

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

٢.تحليل نتائج مرحلة فرز وتدوير النفايات الصلبة

ان فقرات مرحلة الفرز والتدوير التي تم طرحها على عينة البحث من العاملين في مجال ادارة النفايات الصلبة هي لمعرفة مدى توجه واستجابة العاملين والموظفين لمرحلة فرز النفايات، وكانت نتائج التحليل كما موضحة في الجدول (٨) .

الجدول (٨) وصف اراء عينة البحث من الموظفين لمرحلة فرز وتدوير النفايات

المرحلة	الفقرات	اتفق تماماً		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق تماما		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
		التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة		
مرحلة فرز وتدوير النفايات	١	23	36.5	36	57.1	2	3.2	2	3.2	0	0	4.27	0.677
	٢	20	31.7	38	60.3	3	4.8	1	1.6	1	1.6	4.19	0.737
	٣	19	30.2	37	58.7	4	6.3	2	3.2	0	0	4.18	0.690
	٤	19	30.2	31	49.2	7	11.1	4	6.3	1	1.6	4.02	0.914
	٥	15	23.8	35	55.6	9	14.3	1	1.6	2	3.2	3.97	0.868
	٦	18	28.6	30	47.6	11	17.5	3	4.8	1	1.6	3.97	0.897
	٧	19	30.2	37	58.7	1	1.6	4	6.3	0	0	4.16	0.757
	٨	29	46	29	46	2	3.2	2	3.2	1	1.6	4.32	0.820
	٩	14	22.2	27	42.9	4	6.3	16	25.4	2	3.2	3.56	1.188
	١٠	14	22.2	33	52.4	4	6.3	11	17.5	1	1.6	3.76	1.043
	المعدل العام											4.04	0.859

N=63

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

وفيما يأتي شرح تفصيلي لآراء عينة البحث من الموظفين عن مرحلة فرز وتدوير النفايات الصلبة:
اذ بلغت قيمة الوسط الحسابي الموزون (4.04) وهو اعلى من الوسط الحسابي الفرضي (3) وبانحراف معياري (0.859) مما يؤكد على الانسجام الجيد في اجابات العينة ، وهذا يعني ان الاجابات اتجهت نحو (الاتفاق) لدى عينة البحث من الموظفين والعاملين بالنسبة لمرحلة فرز النفايات ، أما بالنسبة لباقي فقرات هذه المرحلة فقد كانت النتائج فيها بين اعلى قيمة وسط حسابي حققتها الفقرة رقم (8) (تدوير النفايات يكون من قبل البلدية بأنشاء معامل تدوير بالقرب من المحطات التحويلية او مواقع الطمر) ، اذ بلغ الوسط الحسابي الموزون (4.32) وبانحراف معياري (0.820) وبين اقل قيمة وسط حسابي حققتها الفقرة (9) (وجود شركات استثمارية تقوم بعملية فرز وتدوير النفايات) ، اذ بلغ الوسط الحسابي (3.56) وبانحراف معياري بلغت قيمته (1.188) وبتشتت عالي في اجابات العينة اذ كانت الإجابات متباينة أن يكون الفرز من قبل البلدية أو من قبل شركات استثمارية أجنبية أو محلية .

٣.تحليل نتائج مرحلة التخلص النهائي للنفايات الصلبة

تتضمن الفقرات الخاصة بمرحلة التخلص النهائي من النفايات الصلبة المحطات الوسطية ومواقع الطمر الصحي التي تم طرحها على عينة الموظفين العاملين في شعبة المخلفات الصلبة والبيئة لجميع اقسام البلدية ، وكانت نتائج التحليل للبيانات المتعلقة بالفقرات الخاصة لهذه المرحلة كما موضحة في الجدول (٩) .

الجدول (٩) وصف اراء عينة البحث من الموظفين لمرحلة التخلص من النفايات الصلبة

المرحلة	الفقرات	اتفق تماماً		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق تماما		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
		التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة		
مرحلة التخلص من النفايات الصلبة	١	14	22.2	46	73	2	3.2	1	1.6	0	0	4.16	0.545
	٢	1	1.6	7	11.1	3	4.8	43	68.3	9	14.3	2.17	0.871
	٣	9	14.3	29	46	9	14.3	13	20.6	3	4.8	3.44	1.118
	٤	14	22.2	20	31.7	6	9.5	8	12.7	2	3.2	3.72	1.161
	٥	5	7.9	9	14.3	10	15.9	34	54	5	7.9	2.60	1.086
	٦	7	11.1	33	52.4	11	17.5	9	14.3	3	4.8	3.51	1.030
	٧	3	4.8	5	7.9	2	3.2	44	69.8	9	14.3	2.19	0.948
	٨	1	1.6	1	1.6	4	6.3	40	63.5	17	27	1.87	0.729
	٩	8	12.7	39	61.9	8	12.7	5	7.9	3	4.8	3.70	0.961
المعدل العام												3.04	0.938

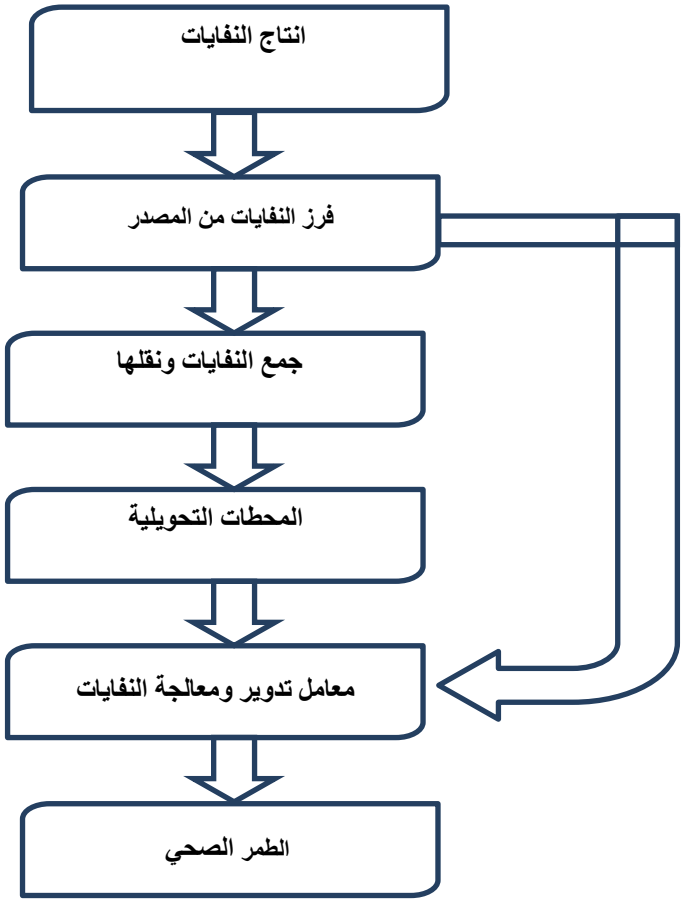
N=63

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

وفيما يأتي شرح تفصيلي لآراء عينة البحث من الموظفين عن مرحلة التخلص من النفايات الصلبة:-

اذ بلغت قيمة الوسط الحسابي الموزون (3.04) وهو اعلى من الوسط الحسابي الفرضي (3) بقليل وبانحراف معياري (0.938) وهذا يعني ان الاجابات كانت متجهة تقريبا نحو (الحيادية) لدى عينة البحث ، اما بالنسبة لفقرات هذه المرحلة فقد كانت النتائج فيها بين اعلى قيمة وسط حسابي حققتها الفقرة رقم (1) (ان المحطة التحويلية هي فقط مرحلة وسطية لخزن وجمع النفايات وثم نقلها الى مواقع الطمر وتسهم في تقليص كمية النفايات) ، اذ بلغ الوسط الحسابي الموزون (4.16) وبانحراف معياري (0.545) وبين اقل قيمة وسط حسابي حققتها الفقرة (8) (وجود ميزان جسري لحساب الكميات الداخلة للموقع الطمر) ، اذ بلغ الوسط الحسابي (1.87) وانحراف معياري (0.729) .

ثالثاً- اقتراح نظام لتطوير إدارة النفايات الصلبة لمديرية بلدية الحلة:



الشكل (٣) النظام المقترح لتطوير نظام إدارة النفايات الصلبة في مدينة الحلة
المصدر : من اعداد الباحث

المحور الرابع / الاستنتاجات والتوصيات

اولا- استنتاجات الواقع العملي لإدارة النفايات الصلبة

١.زيادة في معدل نمو السكان للحضر والريف بنسبة (18%) عن عام ٢٠١٠ وهذا يؤدي الى زيادة كمية النفايات التي يطرحها سكان المدينة.
٢.معدل طرح الفرد للنفايات هو (1.1) كغم/شخص تشكل النسبة الاكبر نفايات سكنية وتجارية وصناعية.
٣.من خلال الدراسة التي قدمتها الشركة الالمانية (Sutco Recycling Technik GmbH) تبين ان مكونات النفايات الصلبة تم تصنيفها بحسب حجمها :-
* نفايات حجمها اكبر من ٨٠ ملم وتشمل (مواد بلاستيكية ونايلون ، ورق كارتون).
*نفايات حجمها اقل من ٨٠ ملم وتشمل (ورق ، كارتون ، بلاستك مختلط ، مزيج معادن ، زجاج ،انسجة ومواد عضوية).
*.نفايات حجمها اقل من ٢٠ ملم واغلبها نفايات عضوية .
٤.ان طريقة جمع النفايات التي تقوم بها البلدية من المناطق السكنية والشوارع التجارية هي الجمع من حافة الرصيف في المناطق السكنية أي يقوم المواطن بوضع الحاوية الخاصة بالنفايات على الرصيف او باب المنزل ويقوم العمال بتفريغها واعادتها للمواطن.

٥.الجمع من الازقة السكنية الضيقة تكون وفق طريقة الجمع من النقاط المشتركة او العامة أي يقوم المواطن برمي النفايات في مكب خاص ويقوم العاملين برفع هذه النفايات .
٦.يوجد نقص كبير في عدد الاليات المخصصة في اعمال النظافة فضلا عن الاليات العاطلة مما تقوم البلدية بإيجار عدد من الاليات مثل الساحبات لكي تؤدي اعمالها.
٧.ان عمل المحطة التحويلية هي جمع النفايات التي تتولد من احياء المدينة ومن ثم تفريغها بواسطة قلابات كبيرة بحجم (١٦ ، ٢٠) م٣ الى موقع دفن النفايات في منطقة الصياحية في ناحية النيل وبدون عملية فرش النفايات وضغطها وكبسها التي تقلل من حجمها.
٨.ان اختيار موقع المحطة التحويلية ومدفن النفايات لا يكون على وفق الشروط والمعايير التخطيطية والبيئية .

ثانياً- استنتاجات الجانب العملي (نتائج استمارة الاستبيانة)

١.ان الخدمة التي تقدمها البلدية للمواطنين من توزيع الاكياس البلاستك والحاويات الخاصة بجمع النفايات وعملية جمع النفايات والتنظيفات دون المستوى المطلوب.
٢.ان انتشار وتجمع النفايات في الشوارع والاماكن العامة سببه سوء الادارة لدى البلدية والمواطن .
٣. ان عدم تطبيق الاجراءات القانونية من قبل البلدية له اثر سلبي في مشكلة النفايات.
٤.وجود رغبة حقيقية وجادة لتنفيذ عملية الفرز من قبل المواطن بعد توفير متطلبات الفرز من اكياس بلاستيكية او حاويات خاصة بالنفايات القابلة للفرز مثل (الزجاج ، البلاستك ، النايلون،....الخ).
٥.العاملين في مجال قطاع النفايات الصلبة من مسؤولين اقسام ووحدات ومشرفين غير مختصين بإدارة النفايات الصلبة ، والملاكات البشرية من عمال نظافة ومراقبين غير مؤهلة لجمع ونقل النفايات لأن نظام توظيف العاملين هو نظام الاجر اليومي.
٦.عملية جمع ونقل النفايات لا تغطي جميع مناطق المدينة ولاسيما مناطق السكن العشوائي التي تشكل نسبة كبيرة داخل حدود التصميم الاساسي للمدينة.
٧.قلة الموارد المادية من الاليات والمعدات وقلة الموارد المالية سبب رئيسي في مشكلة النفايات وهذا يعني عدم مقدرة البلدية بتوفير الاليات والمعدات وتشغيل العاملين.
٨.وجود موارد معلوماتية عن ادارة النفايات الصلبة ولكن ليس بالمستوى المطلوب من الدقة ، اذ ان المواقف التي تقدمها شعبة المخلفات الصلبة هي بيانات تخمينية وليس دقيقة.
٩.قلة البرامج والدورات التطويرية للعاملين التي تساعد على تحسين واقع خدمة التنظيفات وفي حالة وجودها لا يتم تطبيقها على ارض الواقع.
١٠.لاتوجد في الوقت الحالي عمليات فرز وتدوير النفايات الصلبة ولكن توجد رغبة حقيقية وجادة من قبل المواطنين وادارة البلدية في تنفيذ هذه المرحلة ، ولوحظ من خلال التحليل الاحصائي وجود علاقة ارتباط طردية بين مرحلة جمع ونقل النفايات وبين مرحلة الفرز.
١١.يتم نقل النفايات من المحطات التحويلية الى مواقع التخلص من النفايات بواسطة قلابات مكشوفة ولا يتم نقلها بحاويات كبيرة مغلقة مما يؤدي الى تساقط النفايات في الشوارع داخل المدينة.
١٢.موقع الطمر الخاص بالنفايات لا يعمل وفق الشروط والاليات البيئية والهندسية اذ يتم تفريغ النفايات في الموقع بشكل عشوائي ، وتم التجاوز على المساحة المخصصة للموقع لتصل الى الاراضي الزراعية بسبب عدم وجود موقع آخر، وعدم وجود ميزان جسري لحساب الكميات الداخلة الى الطمر.

ثالثاً- التوصيات

يستعرض هذا المبحث عدداً من التوصيات التي توصل اليها الباحث من خلال نتائج البحث المتعلقة بمراحل ادارة النفايات الصلبة :
١.على مديرية بلدية الحلة القيام بدراسة دقيقة حول ما ينتجه الفرد من النفايات بالاستعانة بالدراسة المقدمة من الشركة الالمانية وذلك من خلال تحديد وتصنيف النفايات بحسب مصدر توليدها من اجل توفير الحاويات والاليات التخصيصية الخاصة بجمع ونقل النفايات الصلبة.
٢.وضع جدول زمني من قبل مسؤولي اقسام البلدية لجمع النفايات المتولدة من المحلات والمناطق السكنية.

٣.توزيع أكياس بلاستيكية وحاويات حجم (١٠٠) لتر الخاصة بجمع النفايات الى الوحدات السكنية لكي تغطي جميع مناطق واحياء المدينة ، وتوزيع حاويات كبيرة بحجم (١١٠٠) لتر في الشوارع والمناطق العامة لتلافي تجمع وتراكم النفايات بشكل عشوائي.
٤.التخلص من الساحات الفارغة التي تكون مكبا لرمي النفايات وتحويلها الى مناطق خضراء او بحسب استعمالها في التصميم الاساسي.
٥.نشر الوعي البيئي بين المواطنين بضرورة الحفاظ على البيئة ووضع برامج توعية واعداد منهج دراسي للطلبة لكافة المراحل حول اهمية الحفاظ على النظافة والبيئة.
٦.تفعيل القانون وفرض الغرامات الفورية من قبل البلدية للمخالفين ولاسيما بالأمور التي تتعلق بأمور النظافة.
٧.توعية وتشجيع المواطنين في (المنزل ، المحل التجاري ، موقع العمل ، المؤسسات الادارية ، ....الخ) بضرورة فرز الاولي للنفايات الصلبة وخاصة (المعادن ، البلاستك ، الزجاج) كمرحلة اولية بعد توزيع الاكياس او الحاويات الخاصة بالفرز.
٨.زيادة التخصيصات المالية الخاصة بإدارة النفايات الصلبة لتشغيل اكبر عدد ممكن من عمال النظافة والمراقبين وشراء الاليات والمعدات اللازمة.
٩.اعداد برامج ودورات تطويرية بشكل دوري عن الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة وتأهيل الملاكات البشرية من عمال نظافة ومراقبين وسواق .
١٠.القيام بمعالجات للنفايات الصلبة داخل المحطات التحويلية مثل فرش النفايات وكبسها وضغطها لتقليل حجمها ونقلها الى مواقع الطمر عن طريق حاويات مغلقة .

المصادر

١. الانباري ،محمد (٢٠٠٨) ، دراسة تحليلية لمشكلة النفايات الصلبة ، دراسة حالة (مناطق مختارة في مدينة الحلة) ، جامعة بابل.
٢. النقيب ، عمر (٢٠٠٧) ، دراسة النفايات الصلبة ومواقع الطمر الصحي في مدينة بغداد باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه غير منشورة في هندسة البناء والانشاءات، جامعة بغداد.
٣. الشيخ عباس ، فتحي (٢٠٠٦) ، التقنيات المستخدمة في إدارة النفايات الصلبة وأثرها في التخطيط البيئي لمدينة بغداد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، مركز التخطيط الحضري والاقليمي/ جامعة بغداد.
٤. علي ، احمد (٢٠٠٨) ، تحليل مشكلة نقل النفايات الصلبة باستخدام أنموذج النقل بغداد حالة دراسية ، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية .
٥. شتية ، ضرغام (٢٠١٢) ، تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، رسالة ماجستير غير منشورة في الجغرافيا بكلية الدراسات العليا ،نابلس.
٦.الامم المتحدة / الجمعية العامة (٢٠١١) ، تقرير الاثار الضارة للنفايات السمية والخطرة ، الدورة الثامنة عشر.
٧. الشمري ، كريم كاظم (٢٠١٠) ، دراسة تحليلية لمشاكل البيئية الحضرية (مناطق مختارة من مدينة الحلة) ، رسالة ماجستير غير منشورة ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي ، جامعة بغداد.
٨. المشايخي ، احمد ابراهيم (٢٠١١) ، تحليل مشكلة نقل النفايات الصلبة باستخدام اسلوب البرمجة الخطية ، دراسة حالة رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد .
٩.خان ، حسين عبد المطلب (٢٠٠٥) ، تقويم وتطوير إدارة النفايات الصلبة البلدية في مدينة النجف ، رسالة ماجستير غير منشورة في علوم هندسة البيئية ، جامعة بغداد .
١٠.العكيلي ، باسم (٢٠٠٩) ، نظام ادارة النفايات الصلبة البلدية في مدينة الكوت ، رسالة ماجستير غير منشورة في علوم الهندسة البيئية – جامعة بغداد .
١١. الدباس ، بشرى (٢٠٠٩) ، دور أساليب التعاقد للسيطرة على التلوث الناتج من النفايات الصلبة ، دبلوم عالي في علوم التخطيط الحضري والاقليمي غير منشورة – جامعة بغداد .
١٢. زومايا ، جاكلين قوسن ، عبد ، سهاد كاظم (٢٠١٤) ، الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة واستراتيجياتها في بلديات المدن(مدينة بغداد) ، المجلة العالمية للبيئة وتغير المناخ الدولي ، الإصدار الثاني .

١٣. كمونة ، حيدر (١٩٧٦) ، سبل الاستفادة من المدينة العربية التقليدية ، مجلة افاق عربية ، العدد الخامس.

١٤. عبد الوهاب ، احمد (١٩٩٧) ، تكنلوجيا تدوير النفايات ، الطبعة الاولى ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة.
١٥. العبيدي، علي قاسم حسن (٢٠٠٧) ، التحليل الاستراتيجي للدخل التشغيلي دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات النسيجية مصنع نسيج الحلة ، رسالة ماجستير علوم في المحاسبة كلية الإدارة والاقتصاد في جامعة بغداد.
١٦. ابراهيم ، ثابت (٢٠١٢) ، الآثار البيئية لمشكلة التخلص من النفيات بالحرق ، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد السادس والثلاثون (٢٠١٢) ، اسيوط .

17. Gaur , R.C. (2008) ,Basic Environmental Engineering ,New Age International Limited Publishers , New Delhi .
18. Willams , Paul (2005) , Waste Treatment and Disposal , second Edition ,John Wiley & Sons Ltd. ,University of Leeds , England.
19. Mugo , Kenneth (2012) , Development of a Sustainable Solid Waste Management System for Kikuyu Municipality, Kiambu County, Kenya.
20. Pradhan ,Upendra (2008) ,Sustainable Solid Waste Management in a Mountain Ecosystem: Darjeeling, West Bengal , India, A Thesis of Master of Natural Resources Management , University of Manitoba, Manitoba.
21. Salvato , Joseph A. (2003) , Environmental Engineering ,Fifth Edition , John Wiley & Sons, Inc , New Jersey.
22.Zuilen , Louise (2006) , Planning of An Integrated Solid Waste Management System in Suriname , A case study in Greater Paramaribo with focus on Households , PhD thesis , Ghent University.
23.Salvato, Joseph. A. (1992), Environmental Engineering and Sanitation, Fourth Edition ., Wiley, New York.
24.Diaz, Luis , Bakken, Per (2005) , Solid Waste Management , 2005 ,United Nations Environment Programme.
25. Tchobanoglous , George (2002) , Waste Generation and Management in A Technological Society , Second Edition , The McGraw – Hill Companies , Inc. , London .
26.Ebistu, Tirusew , Minale , Amare (2013) ,Solid waste dumping site suitability analysis using geographic information system (GIS) and remote sensing , African Journal of Environmental Science and Technology, Bahir Dar Town .
27.Reddi , Lakshmi N. , Inyang ,Hilary I. (2000) , Geoenvironmental Engineering Principles and Applications , Marcel Dekker , Inc. , New Youk.
28.Tchobanoglous, George ,Kreith ,Frank (2002),Handbook of solid waste management ,Second Edition , McGraw _Hill Companies , New York.
29.Worrell , William A. , Vesilind P. Aarne (2012) , Solid Waste Engineering , Second Edition , Cengage Learning , Stamford.
30. Curley ,Robert (2011) , New Thinking About Pollution , Britannica Educational Publishing , New York .
31. Alanbari , Mohammed , Jasim , Hadeel (2014) , GIS and Multicriteria Decision Analysis for Landfill Site Selection in Al-Hashimyah Qadaa , Natural Science, 2014, 6, 282-304, Scientific Research Publishing Inc , University of

Technology, Lulea, Sweden.
32.Tchobanglous , George (1997) , Solid Wastes Engineering Principles and Management, Issue 1997.

Developing System of Solid Waste Management (Applied Research in Hilla City)

Abstract

The research aims to stand on the practice of operations management of solid waste in the city of Hilla, carried out by the mayor of Hilla Directorate - solid and the environment Waste Division, through field visits and personal interview to officials of the municipal departments and units of its data collection and information related to solid waste, and assess the current status of the processes of collection and transport waste through the questionnaire that had been prepared for citizens and employees, the search reach a set of conclusions was the most important, operations carried out by the municipality of Hilla Directorate only limited to two (collection, transportation and disposal of waste in the open position) and it is not working properly, because of the many problems that can be identified as finance, human and material, and the presence of serious and genuine desire for the process of sorting the waste by the citizens in the event of availability of the necessary supplies, and that the current landfill site has many environmental and health damage due to its location is not appropriate and that his work is not in accordance with the engineering and technical mechanisms standard applicable internationally, Based on the findings of the research results it has developed a set of recommendations including minutes prepared by the municipality of Hilla Directorate about what produces the individual per day of waste and identify and classify types of waste because of its significant impact in the stages of waste management, and the preparation of programs and courses developmental for integrated solid waste management staff and workers, and educating and encouraging citizens on the need for the initial screening of waste by him.

Key Word / Solid Waste , Solid Waste Management .