

## تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح "دراسة في جغرافية البيئة"

أ.د. نعيم سلمان بارود و أ. رامي عبد الحي أبو العجين  
كلية الآداب - قسم الجغرافيا ماجستير جغرافيا  
الجامعة الإسلامية - غزة

**ملخص:** تناول البحث دراسة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح من حيث الكم والنوع والتغيرات التي طرأت عليها خلال السنوات الماضية، كما ركزت الدراسة على عمليات الجمع المختلفة والترحيل، وتبين أنه يطبق في المدينة عدة أنظمة للجمع، وتتناسب تلك الأنظمة مع استخدامات الأرض في المدينة، إذ تبين أن جزءاً كبيراً من المدينة يعتمد على الجمع اليدوي والحاوية الدوارة، في حين يعتمد جزء آخر على الحاوية الثابتة.

كما تبين من خلال الدراسة أن نظام الجمع اليدوي يعتبر أفضل في التخلص من النفايات المنزلية، حيث يعتبر أقل تكلفة ويمكن من خلاله الوصول إلى مناطق داخلية مما يقلل الأثر البيئي. وكما بينت الدراسة من خلال التحليل الجغرافي والمكاني للحاويات وجود عجز كبير في أعدادها، إلى جانب سوء في توزيعها، مما أثر في عمليات الجمع، حيث تبين وجود مناطق واسعة من المدينة خالية من الحاويات ساهم في انخفاض كفاءة الحاويات في كثير من المناطق باستثناء الطرق الرئيسية والتي تتركز فيها الحاويات.

وقد خلصت الدراسة إلى العديد من النتائج والتي من أهمها ضرورة زيادة الاعتماد على نظام الجمع بالحاوية الدوارة وتوسعة نطاقها لتعويض العجز فيها، إلى جانب إعادة توزيع الحاويات بما يضمن زيادة كفاءتها وخدمة السكان بشكل عام.

### **Assessment of Solid waste Management in the Deir al-Balah City: A study In Environmental Geography**

**Abstract:** The study addressed the solid waste in the city of Deir al-Balah in terms of quantity and quality, and the changes that have occurred during the past years, and the study focused on methods of collecting and transporting waste, and show that there are many Systems waste collection, and it fit with the land uses in the city. Also found that a large part of the city depends on the disposal of waste on the manual system in addition to the mobile container, while the other part depends on the constant container. The study shows that the manual collection system is the best for the disposal of household and commercial waste, which is less expensive and can access many internal parts, which reduces the environmental impact. The geographical distribution and spatial analysis

of container shows that there is a shortage in the number and weakness in the distribution, which affected the operations of collection it shows the existence of areas without containers, which contributed to the decline in the efficiency of the container with the exception of the main roads. The study found many of the findings and recommendations ,including the need to increase reliance on mobile container collection system, and expand to compensate for the deficit, as well as the redistribution of containers to ensure more efficient and serve the population

#### مقدمة:

شهدت مختلف الدول خلال الفترة الماضية العديد من التغيرات والتطورات ، والتي نتج عنها الكثير من المخلفات السائلة والصلبة والغازية ، ومن بين تلك الملوثات والنفايات فإن المخلفات الصلبة تعتبر من أهم تلك الملوثات خطورة وأكثرها إلحاحاً في التعامل معها ، حيث إن تراكم النفايات الصلبة أمام المنازل وفي الطرقات والأسواق وأمام المحال التجارية وفي الحاويات يهدد الصحة العامة بشكل مباشر ويتطلب سرعة في المعالجة ، خاصة وأن النفايات الصلبة المنزلية تحتوي على نسبة عالية من المواد العضوية سريعة التعفن ويمكن أن تلوث الهواء من خلال الغازات المنبعثة وكذلك المياه الجوفية من خلال العصارة الناتجة عن التحلل . ولا يختلف الحال في مدينة دير البلح عن باقي مدن قطاع غزة ، سواء من حيث النوع أو الكم أو حتى من التغيرات ، حيث تتشابه مدن القطاع في الكثير من الخصائص الطبيعية والبشرية ، حيث أمكن نقل الكثير من الخبرات بين البلديات ، بل التعاون كان من خلال مجلس إدارة النفايات الصلبة كما في الشمال ومحافظة دير البلح وخانيونس.

#### أهمية موضوع الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من خلال التغيرات الكبيرة التي طرأت على أعداد السكان في مدينة دير البلح ، إلى جانب التغيرات الكبيرة في الأنشطة التجارية وتعدد الطرق والوسائل التي تتبع في التخلص من النفايات الصلبة.

كما تعتمد إدارة النفايات الصلبة بشكل أساسي على المعلومات المتعلقة بطبيعتها ومكوناتها والتغيرات التي تطرأ عليها زمنياً ومكانياً ، وذلك لوضع الخطط السليمة لجمعها ونقلها والتخلص الآمن منها ، كما ترتبط الإدارة السليمة للنفايات بتقييم المراحل التي تمر بها إدارتها وذلك للحصول على تغذية راجعة تعمل على تطوير العمل وتحسين الأداء.

## تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

### أهداف الدراسة :

1. التعرف على طبيعة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح مقارنة مع مدن القطاع ومحافظة دير البلح
2. دراسة وتقييم طرق جمع النفايات المتبعة في مدينة دير البلح والعوامل المؤثرة فيها .
3. دراسة التوزيع الجغرافي للحاويات الثابتة ومناطق انتشارها .
4. التحليل المكاني للحاويات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية اعتمادا على مضلعات ثيسن .
5. دراسة عمليات نقل النفايات الصلبة والعوامل المؤثرة فيها.

### مشكلة الدراسة :

برزت مشكلة الدراسة لدى الباحث من خلال ما يلي :

يتم إدارة النفايات الصلبة في المدينة من خلال جهتين هما بلدية دير البلح والتي تتولى الإشراف على عمليات الجمع المنزلي سواء اليدوي أو من خلال الحاوية الدوارة ، بالإضافة لعمليات تنظيف الشوارع وتوزيع الحاويات على المناطق ، إلى جانب مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح والذي يتولى عملية تفريغ الحاويات ونقل النفايات إلى مكب النفايات الصلبة شرق مدينة دير البلح ، وعليه يمكن توضيح المشكلة في التساؤلات التالية :

هل تحقق أنظمة جمع النفايات الصلبة الهدف المطلوب منها ؟ ، وهل هناك توافق بين أنظمة الجمع واستخدامات الأرض في المدينة؟ ، هل تتوزع حاويات جمع النفايات الصلبة بشكل متوازن بين السكان ووفق خصائصهم ؟ ، وهل يوجد تنسيق بين بلدية دير البلح ومجلس إدارة النفايات حول إدارة النفايات وتوزيع الحاويات ؟ .

### منهجية الدراسة :

تعددت الأساليب التي اعتمدت عليها الدراسة ، حيث اعتمدت على الأسلوب الوصفي التاريخي من خلال وصف تطور كميات النفايات الصلبة في المدينة خلال السنوات الماضية ، كما اعتمدت الدراسة على المنهج المقارن من خلال مقارنة نوعية النفايات الصلبة في المدينة بواقع النفايات في العديد من المدن الفلسطينية والعربية ، كما اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي في تحليل مواقع الحاويات وإجراء التحليل المكاني لها وتحديد مواقعها وتحليل كفاءتها الحقيقية ، كما اعتمدت الدراسة على العديد من البرامج والتقنيات مثل برنامج ARC MAP 9.3 في رسم الخرائط وعمليات التوزيع الجغرافي للحاويات ، والتحليل المكاني لها ، وبرنامج SPSS-15 للحصول على علاقة الارتباط بين العديد من المتغيرات .

أ.د. نعيم بارود و أ. رامي أبو العجين

أولاً : منطقة الدراسة :

أ. الموقع الفلكي والجغرافي.

تعتبر مدينة دير البلح المدينة الرئيسية في محافظة دير البلح ، وتقع المدينة بين دائرتي عرض (31.23.6 ، 31.25.53) شمالاً ، وبين خطي طول ( 34.18.38 ، 34.22.58) شرقاً ، كما تتميز بموقع جغرافي مهم على البحر المتوسط ، حيث تحتل جزءاً من الساحل، وقد شكل هذا الساحل مصدر عمل للسكان خلال عصور متعاقبة وخاصة بعد قيام السلطة الفلسطينية في مجال السياحة المحلية .

وتتوسط مدينة دير البلح محافظات قطاع غزة ، حيث يحدها من الغرب البحر المتوسط ، ومن الشرق قرية وادي السلقا ، ومن الشمال قرية الزوايدة ومحافظة غزة ، ومن الجنوب القرارة ومحافظة خان يونس .

وقد أثر موقعها كمدينة وحيدة بين العديد من المخيمات والقرى لأن تصبح المركز الإداري للمحافظة ، حيث تنشط فيها الحركة التجارية ، إذ تضم العديد من المؤسسات الخدماتية مثل المستشفى الرئيس ( شهداء الأقصى) ، وكلية فلسطين التقنية ، إلى جانب العديد من المؤسسات الخدماتية الأخرى كالبنوك والمؤسسات الخيرية والأندية الرياضية .

ب. أشكال سطح الأرض:

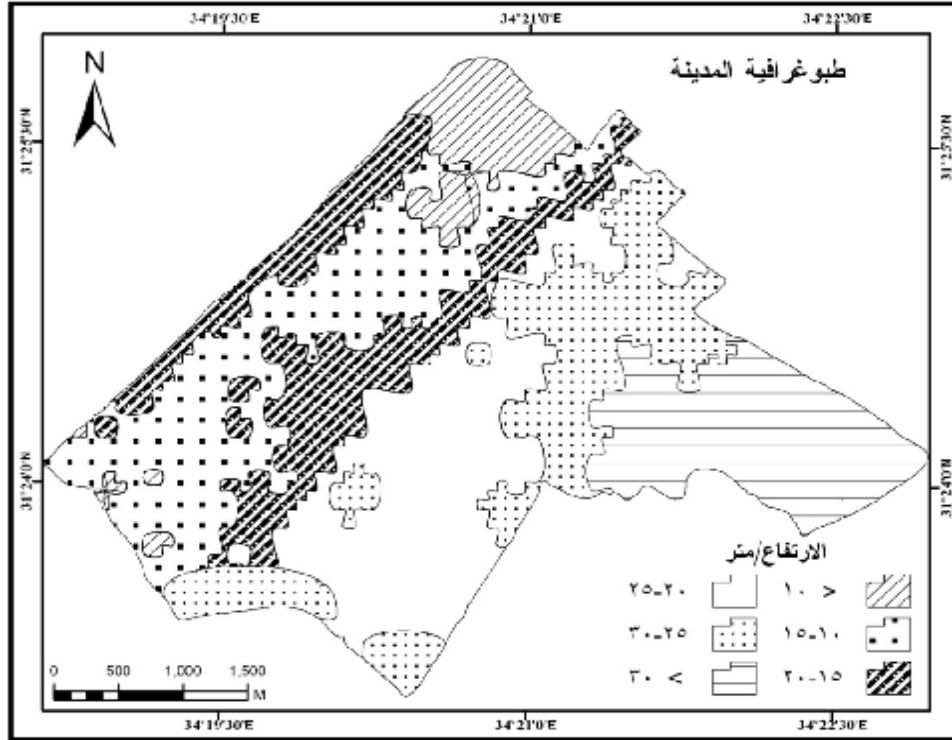
تعتبر مدينة دير البلح جزءاً من السهل الساحلي لقطاع غزة ، والذي يتميز بالانبساط الشديد ، تمتد مدينة دير البلح بشكل منبسّط على امتداد المساحة الإدارية ، حيث تخلو من المناطق المرتفعة .

وتعتبر المناطق الشرقية منها مناطق مرتفعة نوعاً ما حيث يزيد ارتفاعها عن 40متر عن مستوى البحر ، وهي في الغالب مناطق زراعية وخالية من السكان .

وقد أثرت تلك التضاريس بشكل واضح على عمليات إدارة النفايات الصلبة بشكل مباشر ، حيث سهلت تلك التضاريس عمليات الجمع والنقل ، الأمر الذي ساهم في التخلص من النفايات بشكل سريع .

تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

شكل (1) تضاريس مدينة دير البلح



المصدر: صالح أبو عمرة ، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في استخدامات الأراضي بمدينة دير البلح ، مصدر سابق ، ص 56.

### ج. المناخ :

تشابه مدينة دير البلح في مناخها إلى حد كبير مع مدينة غزة ولعدم توفر محطة أرصاد جوية إلا في مدينة غزة يتم تعميم بياناتها على باقي المدن في القطاع ، وخلال عام 2003 بلغ متوسط الحرارة العظمى حوالي 23.9 درجة مئوية ، بينما سجلت في خان يونس حوالي 24 درجة مئوية ، أما الرطوبة النسبية فقد بلغت خلال عام 2003 حوالي 68% ، بينما يبلغ المعدل العام لها حوالي 70%<sup>(1)</sup> وفي عام 2004 فقد بلغ المعدل العام للحرارة حوالي 20.9 درجة مئوية ، أما الحرارة العظمى فقد بلغت حوالي 23.7 درجة مئوية ، أما الحرارة الدنيا فقد بلغت حوالي 17.6 ، وقد بلغت الرطوبة النسبية حوالي 67%<sup>(2)</sup> .

(1) وزارة النقل والمواصلات ، 2003 ، النشرة المناخية للعام 2003 محافظات غزة ، ص 1

(2) وزارة النقل والمواصلات ، 2004 ، النشرة المناخية للعام 2004 (محافظات غزة) ص 2

أ.د. نعيم بارود و أ. رامي أبو العجين

أما الأمطار فقد بلغت الكمية الساقطة على محافظة دير البلح كاملة خلال عام 2007 حوالي 16 مليون م<sup>3</sup> (1) ، وتعتبر الأمطار المصدر الوحيد المغذي للخران الجوفي والذي يعتبر المصدر الأساس للشرب والزراعة والأنشطة العامة في المدينة ، مثلها مثل باقي محافظات قطاع غزة ، ويعاني الخزان الجوفي من مشكلة التلوث نتيجة السحب الزائد منه للاستخدامات المنزلية والزراعية ،

ثانياً: الخصائص البشرية للمدينة

النمو السكاني:

يعتبر النمو السكاني من أهم المحددات المؤثرة في النفايات الصلبة وخاصة المنزلية منها ، حيث يؤثر النمو السكاني في ظهور مخلفات منزلية وصناعية ومخلفات إنشاءات (2) ، وقد شهدت مدينة دير البلح تغيرات سكانية كبيرة جداً خلال السنوات الماضية ، أثرت في كمية النفايات الصلبة الناتجة عنهم ، كما شهدت تغيرات اقتصادية ساهمت بشكل كبير في زيادة النفايات الصلبة كماً ونوعاً ، فقد تطورت أعداد السكان في المدينة بشكل كبير خلال الفترة الأخيرة ، حيث زادت أعداد السكان من 28830 نسمة عام 1985 م لتصل حوالي 34328 نسمة عام 1997 ، كما ارتفعت لتصل إلى 61327 نسمة خلال عام 2009 (3) ، وقد أثرت تلك الزيادة في كمية النفايات الصلبة التي جمعت من خلال المدينة ، حيث زادت الكمية من 8608 طن عام 1997 لتصل إلى حوالي 12354 طن عام 2009 الماضي ، وقد وصل معدل إنتاج الفرد من النفايات يومياً خلال نفس العام إلى حوالي 0.55 كم ، بينما كان خلال عام 1997 حوالي 0.69 كجم ، ويرجع ذلك للتغير في الظروف الاقتصادية التي أثرت على مخرجات الأسرة من النفايات اليومية، ويرجع السبب الرئيس إلى تراجع كفاءة عمليات الجمع اليومية بسبب الحصار المفروض على القطاع ونقص التمويل ، إذ تقدر النفايات اليومية المتوقعة بالاعتماد على المعدل العام وهو 0.69 حوالي 15445 طن ، ويرجع التراجع إلى القصور في عمليات الجمع والتحويل.

- 
- (1) وزارة الزراعة الفلسطينية ، 2007، الإدارة العامة للتربة والري - تقرير الأمطار الموسمي ، ص 7
  - (2) هاشم عبد الله الصالح ، 1423 هـ ، تفعيل البعد الصحي والبيئي في تصميم المشاريع العمرانية ، المؤتمر الهندسي السعودي السادس - جامعة الملك فهد للبترول والمعادن /الظهران ، ص 136
  - (3) الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، 2004 ، عدد السكان في منتصف العام لمحافظة دير البلح حسب التجمع

## تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

### ثالثاً: النفايات الصلبة في مدينة دير البلح:

تعرف النفايات الصلبة على أنها النفايات التي يمكن نقلها ويرغب مالكيها في التخلص منها ، بحيث يكون جمعها ونقلها والتخلص منها من مصلحة المجتمع (1) .  
وتعتبر مشكلة النفايات الصلبة من أهم القضايا التي تقلق المجتمعات اليوم وخاصة النامية منها (2) ، وتمثل عملية إدارة النفايات الصلبة في ثلاث عمليات أساسية هي الجمع والنقل والمعالجة النهائية ، ويحكم على مدى نجاحها من خلال قدرتها على التخلص من النفايات الصلبة دون آثار بيئية سيئة .

وتختلف الدول في تطبيق تلك العمليات حسب قدرتها المالية ، حيث تخصص الدول المتقدمة برامج خاصة في إدارة النفايات الصلبة مثل إعادة التدوير أو إعادة الاستخدام والفصل بين أنواعها بهدف الاستفادة منها ، في حين تقتصر إدارة النفايات الصلبة في كثير من دول العالم على الجمع والتحويل و الطمر النهائي والعشوائي في كثير منها .

وتعتبر عملية جمع النفايات الصلبة من أهم مراحل إدارة النفايات الصلبة من أمام المنازل والمحال التجارية والطرق الداخلية ونقلها إلى الحاوية وتحويلها خارج المدينة ، حيث إن تراكمها يؤدي إلى انتشار الحشرات الضارة والتي تشكل خطراً على حياة السكان وخاصة الأطفال (3) .

ولأهمية جمع النفايات الصلبة المنزلية فإن الجهات المسؤولة عادة ما تضع خطاً لجمع النفايات ، وذلك من خلال تحديد الفترات الدورية اللازمة لجمع النفايات بالإضافة مراقبة الأنشطة البشرية في المدينة وتطورها ، كما تضع خطاً لحركة شاحنات جمع النفايات المنزلية والتجارية، بحيث تغطي جمع أرجاء المنطقة وترفع من كفاءة عمليات الجمع (4) .  
وغالباً ما تتأثر عملية جمع النفايات الصلبة بالعديد من العوامل والمتغيرات والمؤثرات والتي منها طبيعة الشوارع وامتدادها وتعبيدها ، إلى جانب ثقافة السكان في التعامل مع النفايات الصلبة

---

(1) سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 1998 ، المدخل للعلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، ص180

(2) United Nation Environment, Program, 2005 , Selection, Design and Implementation of Economic Instruments in the Solid Waste Management Sector in Kenya , p1

(3) سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 2008 ، مدخل للعلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، ص 193

(4) هيثم شاهين و عبد القادر وزان ، 1995 ، تكنولوجيا جمع ونقل القمامة المنزلية ، مجلة جامعة تشرين

للدراستات والبحوث العلمية -سلسلة العلوم الهندسية ، المجلد 17 ، العدد 3 ، ص85

أ.د. نعيم بارود و أ.رامي أبو العجين

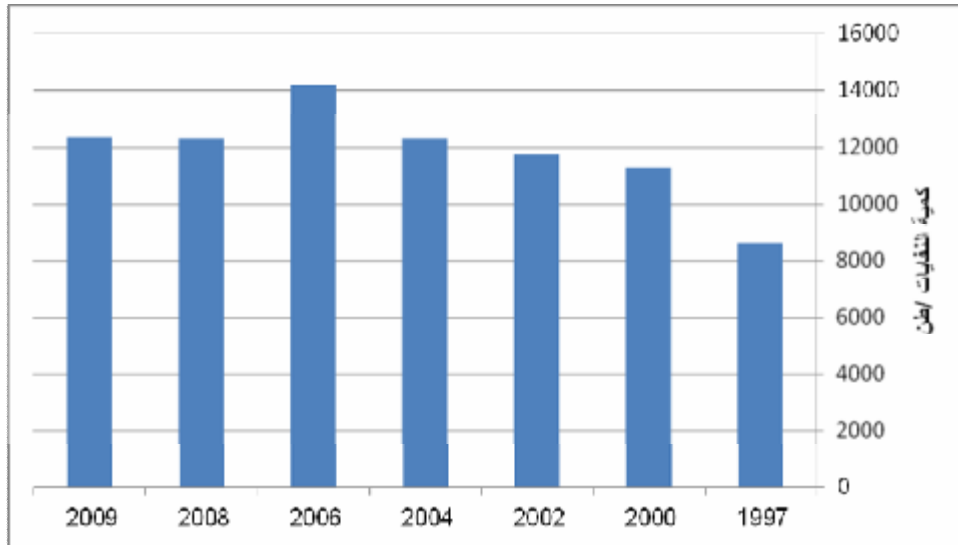
وإخراجها وطبيعة الوسيلة المستخدمة في التخلص منها ، حيث يؤدي في بعض الأوقات إلى إعاقة عمليات الجمع .

كما تتأثر عملية جمع النفايات الصلبة بالخطة اليومية للعمل ، حيث إن وضع خطة عمل يومية تقلل من العشوائية في جمع النفايات مما يؤدي إلى تراكمها أمام المحال التجارية وفي الحاويات، إلى جانب العامل السياسي والمتعلق بالظروف الأمنية في مكب النفايات الواقع على الحدود الشرقية للمدينة ، إذ إن إغلاق المكب يوقف عمليات الجمع والترحيل مما يسبب كارثة صحية وبيئية .

أولاً : تطور كمية النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

شهدت كمية النفايات الصلبة المنزلية في مدينة دير البلح تغيرات كبيرة خلال السنوات الممتدة من عام 2000-2009م ، وتراوحت تلك التغيرات بين الزيادة والنقصان ، وأثرت العوامل البشرية بدرجة كبيرة في تلك التغيرات ، فقد تراوحت كمية النفايات الصلبة نهاية عام 2009 حوالي 12364 طن ، وقد وصل معدل إنتاج الفرد من النفايات حوالي 0.62 كجم يوميا ، ويمكن توضيح تلك التغيرات من خلال الشكل التالي.

شكل (3) التغيرات في كمية النفايات الصلبة في مدينة دير البلح خلال السنوات (1997-2009)



المصدر : إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات مجلس إدارة النفايات الصلبة - دير البلح

ومن خلال الشكل السابق يتبين أن هناك تطورات وتغيرات طرأت على كمية النفايات الصلبة التي جمعت من مدينة دير البلح خلال السنوات الماضية ، حيث شكلت السنوات (2006-2007)



### تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

أكثر السنوات في جمع وترحيل النفايات إلى مكب النفايات الصلبة ، وهو أمر يرجع إلى الظروف السياسية التي شهدتها منطقة المكب خلال تلك الفترة والتي سمح فيها الاحتلال بحرية الوصول إلى المكب ، ثم تراجعت الكمية بسبب الحصار المفروض على قطاع غزة منذ عام 2007 والذي انعكس على عمليات إدارة النفايات .

وترتبط كمية النفايات السنوية المرحلة إلى المكب بعلاقة طردية بعدد السكان في المدينة ، حيث تبين من خلال تحليل العلاقة أنها علاقة طردية موجبة تصل إلى حوالي 79% ، وأنها ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01 ، كما في الجدول التالي :

جدول (1) يوضح العلاقة الطردية بين تطور عدد السكان وكمية النفايات الصلبة

	النفايات	السكان
النفايات	Pearson Correlation	.790***
	Sig. (2-tailed)	.002
	N	12
السكان	Pearson Correlation	.790***
	Sig. (2-tailed)	.002
	N	12

إعداد الباحث بالاعتماد على البيانات السابقة باستخدام SPSS .

وبالاعتماد على معدل إنتاج الفرد من النفايات اليومية والبالغ حوالي 0.62 كجم فإن هناك فارقاً كبيراً بين الكمية التي جمعت ونقلت إلى المكب والكمية الناتجة عن أنشطة السكان ، حيث بلغت الكمية المنقولة إلى المكب حوالي 12345 طن في حين تبلغ الكمية الفعلية حوالي 13430 طن سنوياً، أي بزيادة حوالي 1085 طن ، وهي النفايات التي لم يتم نقلها ويتم التخلص منها إما بالحرق أو المكبات العشوائية على أطراف المدينة ، الأمر الذي يبين مدى القصور في عمليات الجمع والترحيل إلى المكب النهائي .

ثانياً : مكونات النفايات الصلبة المنزلية في مدينة دير البلح :

تعتبر معرفة مكونات النفايات الصلبة المنزلية من أهم العناصر اللازمة لإدارة النفايات الصلبة والتي تؤثر في مشاريع إعادة التدوير والاستخدام ، إذ إن كثيراً من النفايات الصلبة غير قابلة للتدوير مرة ثانية مثل المكونات العضوية وبعض المخلفات البلاستيكية ، ويمكن مقارنة مكونات النفايات الصلبة في مدينة دير البلح مع بعض المناطق على النحو التالي:

جدول (2) مكونات النفايات المنزلية في مدينة دير البلح مقارنة مع محافظة دير البلح .

العنصر	مدينة دير البلح 1 %	قرية وادي السلفا 2 %	مخيم دير البلح 3 %	مخيم النصيرات 4 %
مواد عضوية	66.2	62.5	55.9	67.9
ورق	8.0	16.6	6.2	4.4
معلبات	3.0	1.6	2.1	3.0
رمال	1.3	10.3	0.0	11.0
بلاستيك	16.0	8.0	20.7	7.3
أخرى	5.5	1.0	15.1	6.4

**المصدر:-**

1. بلدية دير البلح ، بيانات غير منشورة .
  2. رامي أبو العجين ، 2011 ، تقييم إدارة النفايات في محافظة دير البلح ، دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية - غزة ، ص 51.
  3. نعيم بارود ، 2008 ، إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال "دراسة في جغرافية البيئة " مجلة جامعة الأقصى ، مجلد 13 ، عدد 2 ، ص 71 .
  4. وكالة الغوث الدولية ، 2002 ، بيانات غير منشورة .
- ومن خلال الجدول السابق يتبين أن المكونات العضوية تشكل الجزء الأكبر من النفايات المنزلية ، وعند مقارنة مدينة دير البلح مع باقي مناطق محافظة دير البلح يتبين أن هناك تقارباً في كثير من المكونات ، حيث تتشابه نسبة المكونات العضوية ، وإن كانت أقل في مخيم دير البلح ، حيث الظروف المعيشية أقل من المدينة ، وكذلك الحال في قرية وادي السلفا ، حيث يعيد السكان استعمال الكثير من المخلفات العضوية كطعام للحيوانات والطيور المنزلية ، الأمر الذي يقلل من نسبتها الكلية .

## تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

وغالبا ما ترتبط نوعية ومكونات النفايات الصلبة بدرجة كبيرة بالظروف الاقتصادية والاجتماعية للسكان ، لذلك تختلف تلك المكونات داخل الدولة الواحدة والمدينة الواحدة (1)، كما تفيد معرفة مكونات النفايات الصلبة في معرفة إمكانية تدويرها أو إعادة استخدامها مرة ثانية .

### ثالثاً: طرق جمع النفايات الصلبة في مدينة دير البلح :

يتم جمع النفايات الصلبة المنزلية في مدينة دير البلح بالعديد من الطرق ، وقد توافقت تلك الطرق والوسائل مع ظروف المكان (2) ، وفي مدينة دير البلح يمكن تقسيم المراحل التي تمر بها جمع النفايات كما يلي :

**أولاً: الجمع اليدوي :** يطبق الجمع اليدوي بشكل كبير في مدينة دير البلح ويعتمد على جمع العامل للنفايات الصلبة من أمام المنازل والمحال التجارية ونقلها إلى الحاوية الثابتة والمنتقلة ومن ثم إلى الشاحنات ومنها إلى المكب النهائي ، وقد ساهم تطبيق هذا النظام في خفض تكاليف إدارة النفايات بشكل ملحوظ في مدينة رفح (3) ، ويمكن التمييز بين نوعين من الجمع اليدوي على النحو التالي .

- 1. الجمع بالعربات الصغيرة :** ويعتمد هذا الجمع على استخدام العربة ذات العجلات الثلاثة والتي غالبا ما يكون فيها حاوية بلاستيكية صغيرة ، ويدفعها العامل إلى الأزقة الضيقة والتي لا يمكن دخول الشاحنة إليها، كما أنها تناسب المناطق ذات الطرق المعبدة لسهولة الحركة فيها ، و يطبق هذا النظام في مدينة دير البلح بشكل كبير في العديد من المناطق ومنها منطقة الحكر (جنوب مدينة دير البلح ) والمنطقة التجارية وسط المدينة ، حيث يقوم العمال بجمع النفايات من أمام المنازل ونقلها عبر تلك الحاويات الصغيرة إلى الحاويات الكبيرة والتي غالبا ما تكون على المداخل أو مناطق قريبة .
- 2. الجمع بالحاوية الدوارة :** تعتمد العديد من البلديات على نظام الجمع بالحاوية الدوارة ، والذي يعتمد على وجود تراكتور يحمل حاوية ويدخل بها إلى المناطق الحضرية ويقوم العمال بمرافقة التراكتور وجمع النفايات المنزلية ووضعها في الحاوية المنتقلة أو الدوارة ،

---

(1) عدنان حمزة زاهد ، محمد أمين جفري ، محمد حسين عبد المجيد ، 1991 ، النفايات الصلبة المشكلة والحل ،

مجلة جامعة الملك عبد العزيز ، كلية الهندسة ، مجلد 3 ، ص 26

(2)United Nations Environment Program ,2005, Solid Waste Management , p26

(3) Samir Afifi, Ali Barhum, Evaluation of Economical and Social aspects of Municipal Solid Waste Management in Rafah city –Palestine .p 167

أ.د. نعيم بارود و أ. رامي أبو العجين

وعندما تمتلئ يتم نقلها إلى الطرق الرئيسية لتفريغها في الشاحنة ثم تعود مرة ثانية إلى عملية الجمع .

شكل (4) جمع النفايات بالحاوية الدوارة أو المتحركة .



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة 2010 - دير البلح

- ويعتبر مركز المدينة من أكثر المناطق التي تعتمد على الجمع بالحاوية الدوارة ، وذلك لعدم وجود حاويات في المكان بسبب الطبيعة التجارية ، حيث يتم جمع النفايات الصلبة التجارية مرتين يومياً<sup>(1)</sup> ، وقد لجأت البلدية إلى هذا الأسلوب بشكل خاص لعدة أسباب منها:
1. وجود العديد من المناطق التجارية المزدحمة والتي لا يمكن وضع حاويات فيها مثل منطقة قلب المدينة التجاري ( وسط المدينة) .
  2. وجود العديد من المناطق السكنية التي لا يمكن دخول الشاحنات إليها مثل منطقة الحكر جنوب المدينة ، ولذلك لا بد من استخدام الحاوية المتحركة .

(1) عبد المحسن أبو ميري ، 2010 ، بلدية دير البلح ، مقابلة خاصة

\* الحاوية الدوارة عبارة عن حاوية منقولة بالتركتور، وتنتقل مع عمال جمع النفايات من مكان لآخر لجمع النفايات الصلبة ثم تنقل إلى الطرق الرئيسية لتفريغها في الشاحنة ، وتعتمد البلديات على هذا النظام بشكل كبير وخاصة المخيمات .

### تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

3. نقص الحاويات والذي يحتم استغلال الحاويات المتوفرة في أكثر من مكان بحيث يمكن أن تخدم الحاوية مناطق جديدة وبعيدة عن نفوذ خدمتها .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن حوالي 56.7% من سكان مدينة دير البلح تجمع نفاياتهم من خلال الشاحنات ، بينما يعتمد حوالي 6.7% من السكان على الجمع اليدوي (الأفراد)، ويعتمد حوالي 28.9% من السكان على التراكتور في الجمع ، بينما يعاني حوالي 7.7% من السكان من عدم توفر خدمات جمع النفايات الصلبة ، ويدلل ذلك على تنوع وسائل وطرق الجمع في المدينة الواحدة ، ويتبين لنا أن نسبة كبيرة من السكان تعتمد على الجمع بالحاوية الثابتة ، حيث تغطي فقط وسط المدينة فقط ، بينما أجزاء كبيرة من المدينة تخدم من خلال الحاوية الثابتة.

#### أ- محددات نجاح الجمع اليدوي والحاوية الدوارة :

يرتبط نجاح عملية الجمع اليدوي بشكل عام بالعديد من العناصر والمتغيرات والتي منها ما يلي :

#### 1- وقت إخراج النفايات الصلبة :

يعتبر وقت إخراج النفايات الصلبة ووضعها أمام المنزل من أهم المحددات التي تساعد في نجاح عملية الجمع اليدوي ، ويتضح ذلك من توافق إخراج النفايات مع وقت مرور عمال جمع النفايات الصلبة مما يقلل من فترة تراكمها أمام المنازل ، حيث يمكن أن يعيثر بها الأطفال أو الحيوانات المنزلية مثل القطط مما يؤدي إلى تثارها وإعاقة عملية الجمع ، وحيث إن عملية جمع النفايات تتم غالباً تتم وقت الصباح فإن إخراج النفايات الصلبة صباحاً ومبكراً يعتبر أفضل الأوقات للتخلص من النفايات الصلبة ، ولكي تكون العملية ناجحة لا بد أن يتوافق إخراج النفايات مع موعد مرور الشاحنة أو العامل ، حيث يتم الاتفاق على موعد محدد ويعاقب من لا يلتزم بذلك، ففي البرازيل يطلب من المواطن إخراجها قبل 30 دقيقة من موعد مرور الشاحنة أو عمال الجمع وعند المخالفة يدفع المواطن غرامة مالية<sup>(1)</sup> وفي دراسة أبو العجين<sup>(2)</sup> فقد تبين أن 52.2% من سكان مدينة دير البلح يخرجون النفايات الصلبة صباحاً؛ أي حوالي نصف السكان ، بينما يخرجها حوالي 32.6% من السكان مساءً ، وهي نسبة كبيرة مما يعطيها فرصة للتخمر أمام المنزل ويمكن أن تعيثر بها الحيوانات الضالة ، ويعتبر إخراج النفايات المنزلية ناجحاً إذا تم قبل

Jing – Quana li and other, 2006, truck scheduling for solid waste collection in city- (1) of Porto Alegre, Brazil , p1136, [www.elsevier.com/locate/omega](http://www.elsevier.com/locate/omega)

(2) رامي أبو العجين ، 2011 ، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح ، مرجع سابق ، ص 87

أ.د. نعيم بارود و أ. رامي أبو العجين

مرور عامل جمع النفايات المنزلية ، وذلك لكي ينقلها العامل بنفس الوقت دون تخمر أو تناثر في المحيط .

## 2. وسيلة التخلص من النفايات المنزلية :

تتأثر عملية جمع النفايات الصلبة المنزلية بالوسيلة المستخدمة في التخلص منها ، حيث إن استخدام السلة البلاستيك (الجردل) يعتبر من أفضل الوسائل ، حيث إنها تمنع تناثر النفايات حولها، كما أنها خفيفة ويمكن لعامل جمع النفايات حملها وتفرغها ، وتعتبر مغلفات البلاستيك الشفاف من أكثر الوسائل استخداما على الرغم من إمكانية تمزقها وتناثر محتوياتها على الأرض، وفي دراسة أبو العجين (1) فقد تبين أن حوالي 21.1 % من سكان مدينة دير البلح تستخدم السلة البلاستيك ، بينما يستخدم حوالي 53.3% منهم الكيس البلاستيك الكبير ، كما يستخدم حوالي 25.6% منهم الكيس النايلون الشفاف والذي يمكن أن يتمزق بشكل كبير وتتناثر النفايات منه ، ومن المواصفات الصحية للوعاء المستخدم في نقل النفايات الصلبة ألا تكون له حواف وزوايا تتجمع فيها النفايات الصلبة وتخمّر وتصبح لها روائح كريهة ولا تتكسر عند السقوط حتى لا تكون مكلفة لصاحب المنزل (2) .

## 3. القدرات البلدية :

تتأثر عملية الجمع بالحاوية الدوارة بالقدرات المالية والفنية للبلديات أو الجهات العاملة في جمع النفايات الصلبة ، إذ إن توفر المعدات مثل التراكتور والعمال يعزز من قدرات البلدية على العمل ، كما يزيد من فاعلية الجمع ويزيد من نطاق الخدمة ، حيث إن عملية الجمع الصباحي تتم في وقت مبكر جداً .وتعاني بلدية دير البلح من النقص الشديد في المعدات حيث تعتمد على تراكتورين ، في حين تحتاج البلدية لأكثر من خمسة لتغطية نفوذ البلدية بشكل صحيح .

ب- **تقييم الجمع اليدوي:** على الرغم من حداثة أسلوب الجمع بالحاوية الدوارة ، إلا أنه يتميز بالعديد من الجوانب الإيجابية ، كما يعاني من الكثير من المعوقات ومن هذه الإيجابيات ما يلي : (3)

1. التغلب على مشكلة نقص الحاويات التي تعاني منها البلديات ، إلى جانب تقديم الخدمة لنطاق أوسع من السكان.

(1) رامي أبو العجين ، 2011 ، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح ، مرجع سابق ، 37

(2) بشير عربيات وأيمن مزارهه، 2009 ، التربية البيئية ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، عمان ، ص 82

(3) رامي أبو العجين ، 2011 ، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح ، مرجع سابق ، 94

## تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

2. يناسب العمل في المناطق الحضرية والتي لا يمكن وضع حاوية فيها مثل قلب المدينة والتي تكثر فيها النفايات التجارية العضوية ، كما يناسب المخيمات والمناطق غير المخططة.
  3. الحد من الآثار السلبية لوجود الحاويات قرب السكان والمنازل، مثل: البعوض والذباب والروائح الكريهة ، حيث يمكن إعادتها إلى المخازن أو وضعها في مكان بعيد ثم نقلها صباحاً.
  4. الحد من مشكلة تراكم النفايات حول الحاويات حيث يتخلص السكان من النفايات بوضعها أمام المنزل ليجمعها عامل النظافة نفسه ، مما يعود السكان على التعامل السليم مع النفايات .
  5. تسهيل عمل الشاحنات في جمع النفايات من الطرق الرئيسية وتقليل حركتها في الطرق الفرعية .
  6. يمكن من خلالها الوصول إلى المناطق الداخلية التي غالباً ما تعاني من نقص الخدمات وخاصة جمع النفايات الصلبة .
- وعلى الرغم من الإيجابيات السابقة للجمع اليدوي إلا أنه يعاني من بعض المعوقات والسلبيات التي لا بد من معالجتها لزيادة كفاءة الجمع اليدوي ومن هذه السلبيات ما يلي :
1. لا يمكن تطبيق تلك الوسيلة في المناطق المفتوحة، مثل: القرى ، حيث المسافات المتباعدة بين المنازل وقلة الحاويات .
  2. تعتمد تلك الطريقة على وعي السكان وثقافتهم بدرجة كبيرة ، حيث يحتاج الأمر إلى حملات توعية وصبر على السكان كي يعتادوا عليه .
  3. الحاجة لمعدات وآليات كثيرة لتنفيذه خلال فترة قصيرة ، حيث إن وقت الصباح الباكر يعتبر أفضل الأوقات لعملية الجمع قبل الازدحام المروري .
- ثانياً : **الجمع بالحاوية الثابتة:** تشكل عملية الجمع بالحاوية الثابتة العمود الفقري في إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح ، حيث ينتشر فيها حوالي 496 حاوية<sup>(1)</sup> ، حيث يصل معدل السكان للحاويات إلى حوالي 124 فرد لكل حاوية ، في حين يصل المعدل لحوالي 186 فرد /حاوية في بلدة بيت حانون ، وحوالي 232 فرد / حاوية في بيت لاهيا ، وحوالي 334 فرد/ حاوية .

وتتوزع تلك الحاويات على غالبية أجزاء المدينة وتغطي غالبية النشاطات الاقتصادية المنزلية والتجارية والصناعية و الخدماتية المختلفة، وقد تطورت الحاويات التابعة لبلدية دير البلح ومجلس

---

(1) مجلس إدارة النفايات الصلبة - محافظة دير البلح ، 2009 ، بيانات غير منشورة

أ.د. نعيم بارود و أ. رامي أبو العجين

إدارة النفايات الصلبة ، حيث تم تصميمها بشكل يمكن تفريغها بشكل سريع ويمكن وضعها في الكثير من الأماكن دون حدوث أضرار بيئية ، ومن أهم ما يميزها أنها ذات حجم واحد فقط وهو 1م<sup>3</sup> ؛ أي يمكن لأي شاحنة تفريغ الحاوية وهي خاصة بحسب لمجلس إدارة النفايات والبلديات.

أ- محددات نجاح الجمع بالحاوية الثابتة:

يعتمد نجاح الجمع بالحاوية على العديد من المحددات ومنها :

### 1. بعد الحاوية عن المباني والمنازل :

يعتمد نجاح الجمع بالحاوية بدرجة كبيرة على بعد الحاوية عن المنازل ، حيث تعتبر العلاقة عكسية ، إذ كلما زادت المسافة قلت رغبة المواطن في نقل النفايات إليها ، وتواجه الجهات المختصة عن توزيع الحاويات مشكلة كبيرة في تحديد مكان الحاوية لكثرة اعتراض السكان عليها، وتكمن أهمية المسافة بين الحاوية والمساكن في أن غالبية السكان ترسل الأطفال للتخلص من النفايات وفي كثير من الأحيان فإنهم يلقونها حول الحاوية أو في الطرقات مما يشكل مكرة صحية، ومن خلال الدراسة الميدانية في مدينة دير البلح فقد تبين أن حوالي 28% من السكان تبعد الحاوية عنهم أكثر من 100متر ، بينما تبعد حوالي 70 متراً عن 15.6% من السكان ، ويتبين أن الحاويات تتوزع بالقرب من السكان مما يساهم في زيادة كفاءة الجمع والتخلص من النفايات الصلبة.

### 2. الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة للحاوية :

يعتمد نجاح الجمع بالحاوية بدرجة كبيرة على الشخص الذي ينقل النفايات الصلبة إليها ، إذ إن غالباً ما يتخلص الأطفال منها برميها في الطرقات أو حول الحاوية نفسها مما يعقد عملية الجمع بشكل كبير ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن حوالي 26.7% من السكان يتولى الأب نقل النفايات الصلبة إلى الحاوية ، بينما تساهم الأم بحوالي 10% فقط من الحالات ، كما يساهم الابن الأكبر بحوالي 28.9% من حالات نقل النفايات ، ويساهم الابن الأصغر بحوالي 34% ، وبذلك يتبين لنا أن غالبية سكان دير البلح يعتمدون بشكل كبير على الأطفال أو الابن الأصغر في التخلص من النفايات ، مما يؤثر في نجاح الجمع بالحاوية بشكل كبير ، وعند مقارنة مدينة دير البلح مع مدينة نابلس نجد بأن 15% من النفايات في مدينة نابلس تنقل بواسطة الأطفال من البيت إلى الحاوية وخاصة الضواحي ، بينما في مناطق أخرى يساهم الأطفال بحوالي 35%



### تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

من نقل النفايات (1)، وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أن كثيراً من الحاويات تنتشر حولها النفايات على الرغم من أنها فارغة من النفايات مما يدل على أن نقل الأطفال للنفايات إلى الحاوي يعتبر خطأ كبيراً .

#### 3. حالة الحاوية :

تعاني الكثير من الحاويات في دير البلح من القدم والتلف لعدم توفر حاويات جديدة أو بديلة بسبب الحصار المفروض على القطاع منذ سنوات ، وتؤثر حالة الحاوية الميكانيكية في جمع النفايات ، حيث يرفض السكان نقل النفايات إلى الحاوية التالفة لقناعتهم بعدم الجدوى ، كما أن غالباً ما تكون الحاوية ممثلة مما يقلل رغبة السكان في التخلص منها في الحاوية ، كما أن تنافر النفايات حولها يقلل رغبة السكان في التخلص من النفايات من خلال الحاوية ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هناك نسبة عالية من الحاويات تكون فارغة وتناثر النفايات حولها ، حيث تبين من خلال دراسة أبو العجين أن 54.5% من السكان تجد الحاوية مملوءة ، بينما يجدها حوالي 18.9% فارغة ، و تتسع للمزيد من النفايات (2) .

#### 4. الكثافة المرورية:

تتأثر عملية الجمع بالحاوية الثابتة بدرجة كبيرة بالحالة المرورية ودرجة ازدحام الطرق (3) ، إذ أن غالبية الحاويات الثابتة والمنتشرة في المدينة تتركز في الطرق الرئيسية فيها مثل مدخل المدينة الرئيس والذي تنتشر فيه الحاويات على الجانبين وطريق البحر الرابط بين وسط المدينة ومخيم دير البلح ، وطريق البركة الواصل بين وسط المدينة ومنطقة البركة ، وأهم ما يميز تلك الطرق أنها ضيقة ووقوف الشاحنات للتفريغ يعرقل الحركة المرورية ، مما يتطلب انطلاقها في الصباح الباكر ، أو ساعات المساء عند هدوء الحركة قليلاً.

#### ب- تقييم الجمع بالحاوية الثابتة .

يشكل جمع النفايات الصلبة من خلال الحاويات الثابتة العمود الفقري لعملية إدارة النفايات الصلبة في المدينة ، ولذلك فإنه يتميز بالعديد من الإيجابيات وله العديد من السلبيات التي يمكن التعامل معها للتقليل منها أو استدراكها ومن الإيجابيات ما يلي:

(1) رائد إبراهيم حنيني ، 1999 ، النفايات الصلبة في مدينة نابلس "دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة ماجستير

غير منشورة ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس ، ص112

(2) رامي أبو العجين ، 2011 ، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح ، مرجع سابق، ص103

(3) رائد إبراهيم حنيني ، 1999 ، النفايات الصلبة في مدينة نابلس "مرجع سابق ، ص 111

1. الانتشار الكبير في المدينة والتي يبلغ عددها حوالي 496 حاوية ، وموزعة على غالبية أجزاء مدينة دير البلح ، وتخدم العديد من الأغراض التجارية والصناعية و الخدماتية .
2. ذات حجم موحد يسهل عملية النقل والتفريغ من قبل سيارات مجلس إدارة النفايات الصلبة والبلدية ، وتنتشر على مسافات متقاربة يمكن الوصول إليها من قبل السكان بشكل كبير.
3. يعد مكملاً لعملية الجمع اليدوي والحاوية الدوارة ، مما يشكل منظومة متكاملة لعملية الجمع والإدارة في المدينة .

وعلى الرغم من الايجابيات السابقة للجمع بالحاوية الثابتة إلا أنه يعاني من بعض المعوقات والسلبيات التي لا بد من معالجتها لزيادة الكفاءة ، ومن هذه السلبيات ما يلي :

1. تأخر عمليات التفريغ ، مما يساهم في تراكم النفايات حولها مما يشكل مكرة صحية للسكان وخاصة في الصيف ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين تراكم للنفايات حول الحاويات في العديد من مناطق مدينة دير البلح ومنها حي أبو أسد و منطقة كلية فلسطين التقنية وشارع أبو حسني والبركة وحي البروك وهي من أطراف المدينة وتبعد عن مركز المدينة قليلاً ، وهو ما يتطلب زيادة فترات تفريغ الحاويات لمنع تراكمها.
2. الاهتمام بقلب المدينة على حساب الأطراف سواء في التوزيع أو التفريغ مما يساهم في تراكم النفايات حولها وعرقلة عملية التفريغ .
3. ظهور العديد من الحاويات الخاصة بالعائلات أو الأسر الواحدة وغالبا ما تكون ذات حيازة ملكية كبيرة مما يقلل فائدة الحاوية ، وغالبا ما تخدم مجموعات صغيرة من السكان على حساب البقية منهم .
4. تسببها في انتشار الذباب البعوض والحشرات الضارة ، كما تعتبر موطن آمن للحيوانات الضالة والتي يمكن أن تسبب الأمراض للسكان ، ولذلك لا بد أن تكون بعيدة عن تجمعات السكان .
5. تعد مصدر خلاف دائم بين السكان حول موقعها ، حيث يرفض الكثير من السكان قبولها بجانب المنزل ، إذ يقبل فقط حوالي 21.1% من السكان وجود حاوية قرب منازلهم ، في حين يرفض حوالي 78.9% منهم وجودها بسبب الروائح الكريهة وتراكم النفايات والحيوانات الضارة حولها .

رابعاً : اقتصديات إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح :

تتكون عملية إدارة النفايات الصلبة من العديد من المراحل، مثل: الجمع والفرز والترحيل والمعالجة وإعادة التدوير والتخلص النهائي، وتخصص الدول لكل عملية منها جزءاً من التكاليف

## تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

الكلية ، ففي الولايات المتحدة الأمريكية يستحوذ الجمع على 50% من التكلفة الكلية، بينما تجهيزات الفرز والترحيل على حوالي 23% ، أما في فرنسا فإن 53% من التكلفة الكلية تذهب لعمليات الجمع ، بينما الفرز يستحوذ على حوالي 17% ، والترحيل على حوالي 11% ، عملية الطمر تستحوذ على حوالي 17%<sup>(1)</sup> بينما في مدينة أروميا الإيرانية فإن حوالي 60% من تكاليف إدارة النفايات تذهب لعمليات الجمع والنقل بسبب بعد المكب عن المدينة وتعدد طرق جمع النفايات<sup>(2)</sup> .

وفي قطاع غزة فإن محافظة الشمال تستحوذ عملية الجمع والترحيل على حوالي 100% من التكلفة الكلية<sup>(3)</sup> ، أما في مدينة دير البلح فإن عملية الجمع والترحيل معا تستحوذ على حوالي 60% من التكلفة الكلية ، بينما يستحوذ الطمر 23% من التكلفة الكلية لعام 2009<sup>(4)</sup> ، ويبلغ حجم النفايات التي يتم جمعها من مدينة دير البلح حوالي 35-40 طناً يومياً ، وتبلغ تكلفة جمع ونقل 1 طن من النفايات حوالي 37 شيكلاً (\$10) أي حوالي \$400 يومياً، و12 ألف \$ شهرياً ، وهي مبالغ كبيرة جداً في ظل وجود عجز كبير في مدخولات البلديات المالية مما يتطلب البحث عن مصادر تمويل للمحافظة على عمليات جمع ونقل النفايات الصلبة.

### خامساً : التوزيع الجغرافي والتحليل المكاني للحاويات في دير البلح: أولاً: التوزيع الجغرافي للحاويات:

تعتبر دراسة التوزيع الجغرافي للحاويات من أهم الوسائل التي توضح انتشار الخدمات ومنها جمع النفايات الصلبة ، وتفقر بلدية دير البلح لخريطة دقيقة توضح التوزيع الجغرافي للحاويات ، حيث يعتمد مجلس إدارة النفايات على صورة جوية منذ إنشائه عام 1996م . وتوضح الخريطة التالية توزيع حوالي 490 حاوية تغطي غالبية مناطق نفوذ بلدية دير البلح، حيث يستفيد حوالي 90% من السكان من خدمات جمع النفايات الصلبة وترحيلها من المكان ،

(1) عبد الهادي النجار ، 2003 ، إدارة النفايات الصلبة القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام ، المعهد العربي لإتماء المدن ، بنغازي ، ص154

(2) A. Jalilyadeh and A.pravareh ,2005, Evaluation of chronological aspects of collection and transportation municipal solid waste system in urmia ,iran, govrmnt Environment Engineering , vole2 ,no4 , p267

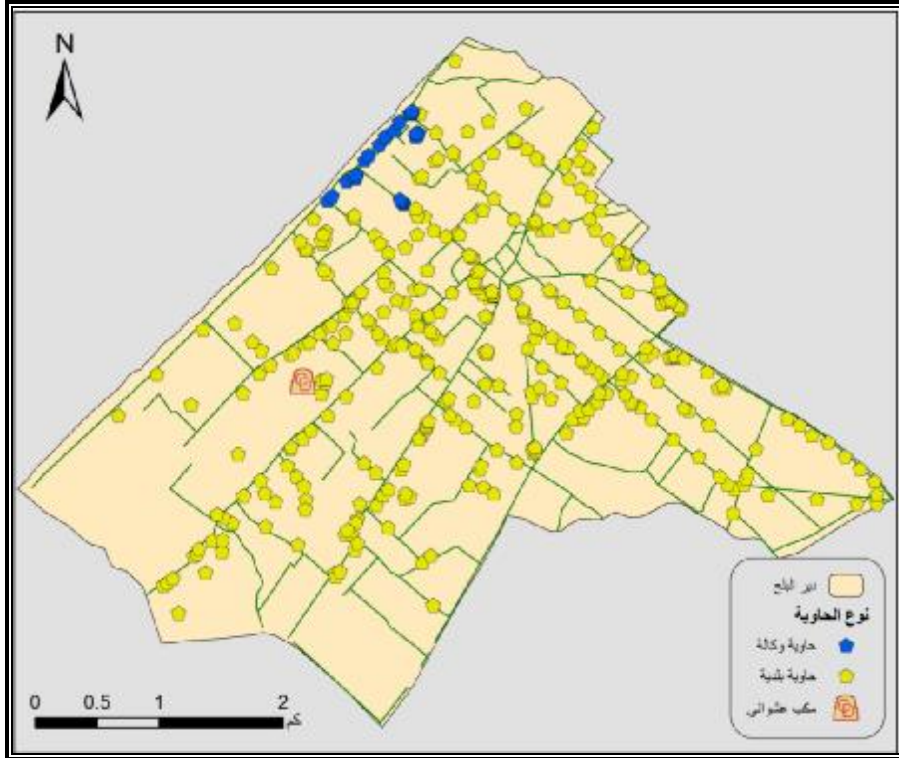
(3) نعيم بارود ، 2009 ، إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال ، مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية) ، مجلد 13 ، عدد 2 ، ص 73

(4) مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، 2009 ، التقرير السنوي ، بيانات غير منشورة

أ.د. نعيم بارود و أ. رامي أبو العجين

وتوضح انتشار الحاويات الثابتة في المدينة على أرض الواقع لعام 2010م والتي تنتوزع على طول الطرق الرئيسية والمؤسسات الخدمائية في المدينة ومن خلالها يمكن ملاحظة ما يلي:

شكل (5) التوزيع الجغرافي للحاويات بمدينة دير البلح



المصدر : رامي أبو العجين ، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح ، مصدر سابق ،

### ص 110

1. تنتشر الحاويات في جميع أرجاء مدينة دير البلح وتتركز في المناطق الداخلية منها .
2. تنتوزع الحاويات ضمن الطرق الرئيسية والتي يمكن جمعها من خلال الشاحنات الكبيرة .
3. تظهر منطقة القلب التجاري خالية من الحاويات الثابتة ، كما تظهر منطقة الحكر خالية كذلك من الحاويات الثابتة أيضاً ، حيث تعتمد تلك المناطق على الجمع اليدوي من خلال الحاوية الدوارة والجمع اليدوي .
4. تظهر العديد من المناطق الخالية من الحاويات وخاصة المناطق الجنوبية من المدينة ويرجع ذلك لخلوها من السكان وسيادة النشاط الزراعي فيها .

## تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

5. تتميز مدينة دير البلح بوجود الحاويات الخاصة أو العائلية والتي تخدم عائلة أو عدة أسر دون غيرهم ، ويرجع ذلك للعلاقات الخاصة أو خصوصية بعض الأسر التي تعيش في حيازة وملكية كبيرة .

ثانياً : التحليل المكاني لمواقع الحاويات بمدينة دير البلح باستخدام مضلعات " ثيسن " :

أ- مضلعات ثيسن :

تستخدم مضلعات "ثيسن" كأداة في التحليل المكاني من خلال تحويل طبقة من نوع نقاط (point) إلى طبقة من نوع مساحة (polygon) ، حيث يتم تحويل طبقة النقاط والتي تمثل الحاويات إلى مجموعة من المضلعات ، حيث يحتوي كل مضلع على حاوية واحدة ، وتدل مساحة المضلع على كفاءة الحاوية في خدمة المواطن وكلما كانت المساحة صغيرة كانت الكفاءة أفضل وكلما كانت المساحة كبيرة قلت الكفاءة .

ومن أهم عيوب توزيع ثيسن ما يلي :

1. التعميم : إذ إن ما يقال عن الحاوية الواقعة على حافة المضلع ينطبق بالكامل على الحاوية الواقعة في منتصف المضلع تماماً ، وهو ما يؤثر قوة التحليلات .

2. الاعتماد على التحليل المساحي : يعتمد التحليل على توزيع الظاهرة توزيعاً مساحياً دون اعتبار لموقع الظاهرة والعوامل المؤثرة فيها .

ب- التحليل المكاني للحاويات في مدينة دير البلح :

يعتمد التحليل المكاني للحاويات على خريطة توزيع الحاويات جغرافياً ، وذلك باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS الإصدار 9.3) ، ومن خلال التحليل يمكن معرفة درجة كفاءة الحاويات في خدمة السكان ويوضح الشكل (7) التحليل المكاني للحاويات في المدينة ومن خلال الشكل الناتج يمكن استنتاج ما يلي :

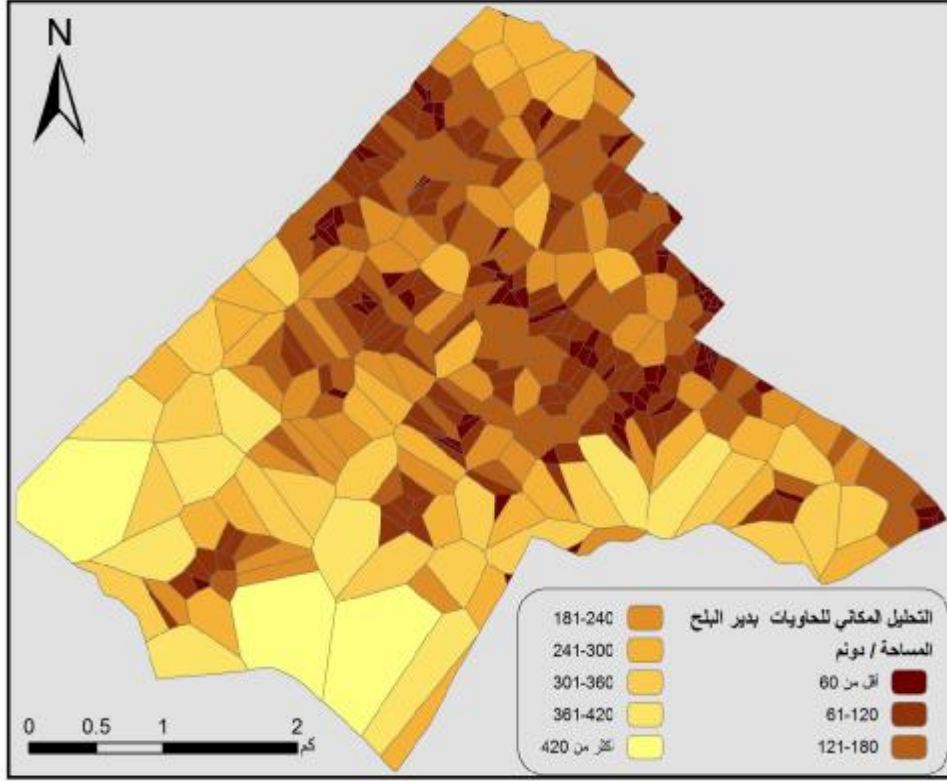
1. تعتبر الحاويات الواقعة على الطرق الرئيسية حاويات ذات كفاءة عالية ، ويرجع السبب إلى قربها من بعضها البعض وصغر المساحة التي تغطيها .

2. تنتشر مناطق باللون الفاتح والتي يصل نطاق خدمة الحاوية فيها لأكثر من 420 دونماً ، وخاصة مناطق الأطراف والتي غالباً ما تكون مهمشة .

3. تظهر العديد من المناطق الداخلية ذات الكفاءة القليلة ، وهي المناطق التي تخضع لنظام الجمع اليدوي والحاوية الدوارة .

4. تُعد مناطق كبيرة من مدينة دير البلح ضمن المنطقة المتوسطة الكفاءة ، حيث تعتبر فئة 180 دونماً غالبية في المدينة .

شكل (6) التحليل المكاني للحاويات في مدينة دير البلح باستخدام مزلعات "ثيسن"



المصدر : رامي أبو العجين ، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح ، مرجع سابق،

#### ص 124

خامساً: نقل النفايات الصلبة إلى مكب النفايات الصلبة :

تعتبر مرحلة نقل النفايات الصلبة إلى المكب الرئيس المرحلة النهائية في إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح ، ويتولى مجلس إدارة النفايات الصلبة عملية النقل إلى المكب ، في حين تتولى البلدية عمليات جمع النفايات الصلبة من أمام المنازل والمحال التجارية والأسواق والشوارع .

وتشكل عملية نقل النفايات أهم المراحل ، حيث يتم فيها التخلص من النفايات وإتاحة الفرصة لجمع النفايات مرة ثانية ، وتشتأثر عمليات الجمع والنقل على حوالي 60% من تكاليف إدارة النفايات في المدينة بشكل عام .

## تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

ويعتمد مجلس إدارة النفايات الصلبة في عمليات الجمع على 4 شاحنات تتحرك من وسط المدينة يوميا لتفريغ الحاويات مع العلم أنها مسئولة عن نقل النفايات من كل من الزوايدة وقرية وادي السلقا.

ويتم التخلص يوميا من حوالي 40 طناً من النفايات من مدينة دير البلح وتحتاج لحوالي 5-6 شاحنات يوميا ، حيث تصل أقصى حمولة للشاحنة الواحدة حوالي 8 طن من النفايات ، ولقلة وضعف الشاحنات العاملة في مجلس إدارة النفايات الصلبة فإن الشاحنات تنفذ عمليتين وأكثر خلال اليوم الواحد لمنع تراكم النفايات في الحاويات .

وتتأثر عملية نقل النفايات الصلبة ونجاحها بالعديد من العوامل، ومنها:

### 1. المسافة بين مراكز الجمع والمكب النهائي:

يبعد مكب النفايات الصلبة عن قلب مدينة دير البلح حوالي 4.5 كم ، وهي عبارة عن مسافة هوائية مباشرة ، في حين تبلغ المسافة الفعلية التي تقطعها الشاحنة يوميا للوصول إلى المكب ضعفها بسبب الطرق والحركة داخل المدينة ، إذ تسلك الشاحنات طرق التفافية وترابية للوصول للمكب مما يعيق الحركة ، و تعتبر المسافة غير اقتصادية (مكلفة ) إذا كانت المسافة بعيدة والحمولة صغيرة ، حيث يتم إهدار الوقت في الذهاب والإياب للعمل يوميا (1) ، ويقع مكب النفايات على مسافة متوسطة من مدينة دير البلح ، الأمر الذي يوفر الوقت في الوصول والعودة إلى تفريغ الحاويات.

### 2. تكاليف نقل النفايات الصلبة:

تعتبر تكاليف نقل النفايات الصلبة من أهم محددات نجاح العملية ، وغالبا ما تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار مواقع مكبات النفايات الصلبة ضمن تكاليف النقل (2) إذ إن القدرات المالية للبلديات غالبا ما تقف عائقاً أمام نقل النفايات الصلبة ، وقد ظهرت تلك المشكلة خلال الحصار المفروض على القطاع حيث قلصت الكثير من البلديات من خدمات إدارة النفايات الصلبة بسبب ضعف الإمكانيات المالية.

وترتبط تكاليف نقل النفايات بعلاقة طرزية بكل من بعد المكب عن مركز المدينة و ثمن الوقود ، حيث وصل ثمن التخلص من 1 طن من النفايات الصلبة عام 2008-2009 إلى حوالي

(1) B. Bilitewski ,G. Hardtle , K.Marek ,A.Weissbach, H.Boeddicker, 1997, Waste Management , springer-verlay Berlin , Heidelberg, p73

(2) H. W, Gottinger , 1986 , A computational model for solid waste management with applications , Appl. Math. Modeling, Vol. 10, October , p331

أ.د. نعيم بارود و أ. رامي أبو العجين

37.58 شيكلاً (حوالي \$11)، بسبب ارتفاع أسعار الوقود في القطاع بسبب الحصار، وقد انخفضت التكلفة إلى حوالي 30 شيكلاً (\$8) بعد تعهد وكالة الغوث بدعم الوقود الخاص بشاحنات مجلس إدارة النفايات الصلبة<sup>(1)</sup>، وبذلك يكون تكلفة إدارة النفايات في مدينة دير البلح سنوياً حوالي 144 ألف دولار وهو مبلغ مكلف جداً وخاصة في ظل تراجع عائدات البلديات من الضرائب والرسوم .

### 3. الحركة المرورية:

تعد الحركة المرورية من أهم المؤثرات في نقل النفايات الصلبة وخاصة من قلب المدينة، حيث يعتبر الازدحام المروري من أكبر المعوقات التي تواجه جمع ونقل النفايات الصلبة، وتنتشر غالبية الحاويات الثابتة على طول الطرق الرئيسية ومنها مدخل المدينة، وتظهر مشكلة تفريغ الحاويات وحركة الشاحنات في ساعات الذروة المرورية والتي غالباً ما تكون في ساعات الذهاب للمدارس والعمل والجامعات وهي الفترة المخصصة لجمع النفايات صباحاً، مما يعيق حركة الشاحنات على طول الطرق الرئيسية. لذلك فإن من الواجب الاتجاه نحو عمليات الجمع مبكراً قبل الازدحام المروري وحركة الحافلات في المدينة.

### النتائج والتوصيات:

#### أولاً: النتائج

- خلصت الدراسة إلى العديد من النتائج والتوصيات التي يمكن الاستفادة منها في تطوير عملية إدارة النفايات الصلبة، وهي كما يلي:
1. تتشابه مكونات النفايات الصلبة في مدينة دير البلح مع المحافظة ككل، حيث يصل متوسط إنتاج الفرد حوالي 0.62 كجم يومياً غالبيتها مواد عضوية.
  2. ترتفع نسبة البلاستيك في مدينة دير البلح مقارنة مع المحافظة ككل ويرجع ذلك للطبيعة الزراعية والصناعية، وتشكل تلك المواد مواد أولية للصناعة التحويلية.
  3. تعتمد المدينة على عدة أشكال من عمليات الجمع، ومن أهمها: الجمع اليدوي والجمع بالحاوية الدوارة و الجمع بالحاوية الثابتة، وإن كان الجمع اليدوي أكثر فاعلية وكفاءة ويوفر الوقت.
  4. تستحوذ عمليات الجمع والترحيل على غالبية تكاليف إدارة النفايات الصلبة، حيث تصل النسبة إلى حوالي 60%، بينما يستحوذ الطمر على حوالي 23%.

---

(1) مجلس إدارة النفايات الصلبة، 2009، محافظة دير البلح، بيانات غير منشورة



### تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

5. تعد تكاليف جمع ونقل النفايات الصلبة مرتفعة ومكلفة جداً ، حيث يصل ثمن 1 طن حوالي \$10 ، مما يكلف البلدية حوالي \$400 يومياً ، وحوالي 12 ألف \$ شهرياً .
6. بين التوزيع الجغرافي للحاويات انتشار الحاويات في غالبية مناطق دير البلح ، وإن كانت تتلاخز في القلب وتقل في الأطراف ، كما تبين وجود عجز كبير في عدد الحاويات مقارنة مع عدد السكان .
7. تبين من خلال التحليل المكاني للحاويات ضعف كفاءة الحاويات بشكل عام وإن ارتفعت في مناطق القلب والمناطق المحاذية للطرق الرئيسية بسبب قرب الحاويات من بعضها البعض .

### التوصيات:

#### أولاً : توصيات للسكان

1. التعامل بصورة حضارية مع النفايات الصلبة المنزلية سواء من حيث التخلص أو النقل إلى الحاوية .
2. التفاعل مع نظام الجمع اليدوي ومن خلال الحاوية الدوارة لزيادة كفاءة الجمع ومنع تراكم النفايات أمام المنازل أو الحاويات
3. العمل على إعادة استخدام الممكن من النفايات البلاستيكية أو غيرها وذلك للتقليل من حجم النفايات المرحلة إلى المكب النهائي .
4. ترشيد الاستخدام واختيار السلع التي يمكن إعادة تدويرها أو تدويرها مرة ثانية
5. عدم حرق النفايات سواء في الطرقات أو في الحاويات؛ لأن ذلك يلوث البيئة ويسرع من تلف الحاويات .

#### ثانياً : توصيات للبلدية ومجلس إدارة النفايات الصلبة:

1. زيادة الاعتماد على نظام الجمع اليدوي ومن خلال الحاوية الدوارة لتغطي مناطق جديدة .
2. إعادة توزيع الحاويات بحيث تتلاءم واحتياجات السكان وتوزعهم ، وزيادة أعداد الحاويات الموزعة في المدينة .
3. التركيز على مناطق الأطراف المهمشة، والتي يتكرر فيها تراكم النفايات حول الحاويات بسبب تأخر عمليات التفريغ .
4. تشجيع السكان على عمليات الفرز وإعادة التدوير للتقليل من النفايات المنزلية المرحلة إلى المكب

أ.د. نعيم بارود و أ. رامي أبو العجين

5. زيادة الآليات والعربات الخاصة بعمليات الجمع للوصول إلى مناطق الأطراف التي تتراكم فيها النفايات بشكل واضح .
6. البحث عن مصادر تمويل ثابتة لتكاليف إدارة النفايات الصلبة ، وذلك بتفعيل برنامج مساهمة المواطن بذلك من خلال الرسوم الشهرية .

#### المراجع:

1. بشير عربيات وأيمن مزاهره، 2009 ، التربية البيئية ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، عمان.
2. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، 2010، إسقاطات سكانية .
3. رائد إبراهيم حنيني ، 1999، النفايات الصلبة في مدينة نابلس "دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس .
4. رامي أبو العجين ، 2011 ، تقييم إدارة النفايات في محافظة دير البلح ، دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية - غزة .
5. سامح غرابية ويحيى الفرحان ، 1998، المدخل للعلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان .
6. صالح أبو عمرة ، 2011 ، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في استخدامات الأراضي لمدينة دير البلح ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية غزة
7. عبد الهادي النجار ، 2003 ، إدارة النفايات الصلبة القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام ، المعهد العربي لإنماء المدن ، بنغازي .
8. عدنان حمزة زاهد ، محمد أمين جفري ، محمد حسين عبد المجيد ، 1991 ، النفايات الصلبة المشكلة والحل ، مجلة جامعة الملك عبد العزيز ، كلية الهندسة ، مجلد 3 .
9. مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، 2009 ، التقرير السنوي ، بيانات غير منشورة .
10. نعيم بارود ، 2008 ، إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال "دراسة في جغرافية البيئة " مجلة جامعة الأقصى ، مجلد 13 ، عدد 2 .
11. هاشم عبد الله الصالح ، 1423هـ ، تفعيل البعد الصحي والبيئي في تصميم المشاريع العمرانية ، المؤتمر الهندسي السعودي السادس -جامعة الملك فهد للبترول والمعادن /الظهران
12. هيثم شاهين وعبد القادر وزان ، 1995 ، تكنولوجيا جمع ونقل القمامة المنزلية ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية -سلسلة العلوم الهندسية ، المجلد 17 ، العدد 3 .
13. وزارة النقل والمواصلات، 2003 ، النشرة المناخية للعام 2003 محافظات غزة
14. وكالة الغوث الدولية ، 2002 ، بيانات غير منشورة

تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح

المراجع باللغة الإنجليزية :-

15. B. Bilitewski ,G. Hardtle , K.Marek ,A.Weissbach, H.Boeddicker, 1997, Waste Management , springer-verlay Berlin , Heidelberg,
16. H. W. , Gottinger , 1986, A computational model for solid waste management with Applications , Appl. Math. Modeling, Vol. 10, October .
17. Jaliyadeh and A.pravaresh, 2005, Evaluation of Chronological Aspects of Collection and Transportation Municipal Solid Waste System in Urmia ,Iran , government Environment Engineering , vole2, no4
18. Jing–Quana li and other, 2006, Truck Scheduling for Solid Waste Collection in City-of Porto Alegre,
19. Samir Afifi, Ali Barhum, Evaluation of Economical and Social Aspects of Municipal Solid Waste Management in Rafah city –Palestine .
20. United Nation Environment, Program ,2005 , Selection, Design and Implementation of Economic Instruments in the Solid Waste Management Sector in Kenya
21. United Nations Environment Program ,2005, Solid Waste Management .