الجمعية الجغرافية المصرية

المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة

"دراسة فى جغرافية الخدمات"

د. فاطمة محمد أحمد عبد الصمد

أستاذ الجغرافيا المساعد

كلية الآداب - جامعة حلوان

سلسلة بحوث جغرافية

العدد السادس والسبعون - 2014

لا يسمح اطلاقا بترجمة هذا الكتاب الى أية لغة أخرى، أو بإعادة انتاج أو طبع أو نقل أو تخزين أى جزء منه، على أية أنظمة استرجاع بأى شكل أو بأى وسيلة، سواء اليكترونية أو ميكانيكية أو مغناطيسية أو غيرها من الوسائل، قبل الحصول على موافقة خطية مسبقة من الجمعية الجغرافية المصرية.

رقم الإيداع بدار الكتب والوثائق القومية : 2014/20681

Copyright ® 2014 by The Message Press, Tel.: 0122 65 78 757 e-mai: gamal_elnady@yahoo.com

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of it may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from The Egyptian Geographical Society.

فهرس المحتويات

الموضوع	صفحة
المقدمة.	**1**
أولاً: تحديد منطقة الدراسة.	**10**
ثانياً: المخلفات الصلبة (المفهوم، التطور).	**13**
1) مفهوم المخلفات الصلبة.	**13**
2) التطور التاريخي للمخلفات الصلبة.	**17**
ثالثاً : خصائص المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة.	**20**
1) تصنيف المخلفات الصلبة.	**20**
أ- المخلفات الصلبة البلدية.	**21**
ب- المخلفات الصلبة الصناعية.	**23**
ج- المخلفات الطبية.	**24**
د- المخلفات الزراعية.	**25**
هـ- مخلفات الهدم والبناء.	**27**
و- مخلفات المحمأة.	**27**
ز- مخلفات المعدات والأجهزة التي إنتهى عمرها الافتراضي.	**28**
2) مكونات المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.	**28**
3) حجم المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.	**33**
رابعاً : العوامل الجغرافية المؤثرة في حجم المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.	**39**
1) العوامل الطبيعية.	**40**
أ- طبوغرافية السطح.	**40**
ب- المناخ.	**42**
	47

2) العوامل البشرية. أ- النمو السكاني. ب- توزيع وكثافة السكان.	47 49
خامساً : النظم الحالية لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.	54
1) النظم الأساسية التقليدية. 2) النظم الحديثة. 3) نظام جمع المخلفات المنزلية الصلبة. 4) التخلص من المخلفات المنزلية الصلبة.	56 60 68 70
سادساً : تقييم النظم الحالية لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.	74
1) تقييم الوضع الاقتصادي والاجتماعي. 2) تقييم المخاطر البيئية والصحية للمخلفات المنزلية الصلبة.	74 75
سابعاً : البدائل المقترحة لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.	77
1) خفض إنتاج المخلفات المنزلية الصلبة. 2) مقترح إعادة التدوير. 3) مقترح جمع ونقل المخلفات المنزلية الصلبة. 4) مقترح معالجة المخلفات المنزلية الصلبة.	78 79 80 84
ثامناً : تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المخلفات المنزلية الصلبة.	91
النتائج.	97
التوصيات.	102
المراجع.	106

فهرس الخرائط والأشكال

م	عنوان الخريطة أو الشكل	صفحة
1.	التقسيم الإداري لمدينة الجيزة عام 2013م.	12
2.	مكونات المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة عام 2013م.	29
3.	التركيب النوعي للمخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة حسب مستوى دخل الفرد عام 2011م.	31
4.	حجم المخلفات المنزلية الصلبة في محافظات الجمهورية عام 2010م.	35
5.	التوزيع الجغرافي حجم المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.	38
6.	الخصائص الطبوغرافية لمدينة الجيزة 2013م.	41
7.	النسب المئوية لتكرار هبوب الرياح تبعًا للاتجاهات الأصلية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980–1997م.	44
8.	المعدلات السنوية لسرعة الرياح السطحية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980–1997م.	44
9.	كثافة السكان في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.	52
10.	كثافة المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.	53
11.	أهم الجهات المعنية بالمخلفات الصلبة بمدينة الجيزة.	59
12.	النظام الحكومي لإدارة المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة.	59
13.	نظام الشركات الأجنبية العاملة في منظومة المخلفات في مدينة الجيزة.	62
14.	نظام الشركات الخاصة المحلية العاملة في مدينة الجيزة.	65
15.	منظومة جمع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة عام 2013م.	69

فهرس الجداول

م	عنوان الجدول	صفحة
.1	مكونات المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة عام 2013م.	29
.2	التركيب النوعي للمخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة حسب مستوى دخل الفرد عام 2011م.	31
.3	التوزيع الجغرافي لحجم المخلفات المنزلية الصلبة ونصيب الفرد في محافظات الجمهورية عام 2010م.	34
.4	التوزيع الجغرافي لحجم المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.	37
.5	النسب المئوية لتكرار هبوب الرياح تبعًا للإتجاهات الأصلية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980–1997م.	43
.6	المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لسرعة الرياح السطحية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980–1997م.	45
.7	تطور عدد السكان وكمية المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة في الفترة من 1986–2013م.	48
.8	حجم السكان والمخلفات المنزلية وكثافتهما في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.	51

فهرس الصور الفوتوغرافية

م	عنوان الصورة	صفحة
1.	القمامة والحيوانات النافقة تغطي مجرى ترعة الزمر بمنطقة المنيب والقصبجي بحي جنوب الجيزة.	4
2.	القمامة تغطي مجرى ترعة الزمر بحي بولاق الدكرور.	4
3.	تراكم المخلفات المنزلية الصلبة في شارع العروبة بحي العمراني.	64
4.	اللقيطة تقوم بفرز القمامة من الصناديق الموزعة في شارع ترسا بالعمرانية.	67
5.	مقالب المخلفات المنزلية الصلبة واللقيطة بشبرامنت.	67
6.	محطة مناولة بتقاطع طريق المريوطية مع الطريق الدائرى.	72
7.	محطة مناولة المريوطية أسفل الطريق الدائرى من ترعة المريوطية بحى العمرانية.	72
8.	سيور الفرز اليدوي والآلي في مصنع تدوير المخلفات الصلبة – ماليزيا.	81
9.	صناديق لجمع القمامة مختلفة الألوان طبقاً لنوع المخلفات.	81
10.	منطقة المصفوفات وماكينة الترطيب في مصنع مدينة 15 مايو لتدوير المخلفات البلدية الصلبة.	88
11.	المنخل النهائي وماكينة تعبئة السماد العضوى في مصنع مدينة 15 مايو لتدوير المخلفات البلدية الصلبة.	88

المقدمة

تعد دراسة الخدمات فرعاً قديماً حديثاً من الجغرافيا، فقد كانت الخدمات أحد موضوعات الجغرافيا التطبيقية، وبصفة خاصة التخطيط الإقليمي منذ نهاية الحرب العالمية الثانية، ذلك أن رفاهية الشعوب الأوربية بعد الحرب تطلبت حسن توزيع الخدمات وزيادة أعدادها وكفاءتها. وكانت موضوعات عدم التوازن في الخدمات بين أقاليم الدول إحدى مظاهر التخطيط الإقليمي الذي كان يحاول أن يجد التوازن بين هذه الأقاليم. وكان قوام أية خطة إقليمية هو توزيع استثمارات الخطة على المشروعات الإنتاجية والخدمات، وكان المخططون أو صانعو القرار يوزعون الخدمات على الريف والمدن في إطار محاولة عمل التوازن. لذا فدراسة الخدمات دراسة قديمة كموضوع في الجغرافيا الإقليمية أو التخطيط الإقليمي، وكان يركز فيها على توزيع الخدمات وسد النقص أو القصور في بعض الأقاليم (Glasson, 1987, pp. 32-36). وقد حظيت الخدمات بالكثير من الأهمية أثناء الثورة الصناعية، ثم تزايد هذا الاهتمام بعد النهضة الصناعية، وفي معظم الدول الصناعية المتقدمة فإن أكثر من 50% من العمالة موجهة في الوقت الحالي لقطاع الخدمات، بينما تزيد هذه النسبة في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة (Price & Blair, 1989, p. 3).

وإذا كان موضوع جغرافية الخدمات يعد اتجاهاً حديثاً في الجغرافيا، والخدمات كظاهرة جغرافية تشغل مساحات أرضية محددة، فإنها جذبت اهتمام علوم كثيرة وتخصصات شتى منها الجغرافية التي تتعامل معها وفق منهج وطريقة خاصة بالجغرافية، إلى جانب اعتبار دراسة الخدمات إحدى الدراسات التطبيقية في مجال الجغرافية التي تعد ركيزة هامة من ركائز التنمية والتخطيط في العديد من الدول، ورافداً أساسياً من روافد العمليات التخطيطية والإقليمية (Harrison, 1977, pp. 11-22). فالجغرافي يهتم بتحديد أبعاد المشكلة البحثية، ودراسة الوضع الحالي لها، ومؤشراتها المستقبلية بهدف وضع الحلول المقترحة للخروج منها، وإدراك المعوقات والمشكلات

الواجب علاجها، وحصر القيود المتعلقة بها، وكيفية الخروج منها. ويشكل الاتجاه التطبيقي في الدراسات الجغرافية أحد دعائم توثيق صلة الجغرافيا بالمجتمع، ويدعم التفاعل بينها وبين العلوم الأخرى. إنها منهج بحثي ومنظور عملي للمشكلات التي تواجه المجتمع، إنها الجغرافيا بزيها القديم الحديث المتجدد دوما (بيتر كولد، 1997م، ص3).

وتعد مشكلة المخلفات الصلبة في مقدمة المشاكل البيئية في المدن، وذلك بسبب تأثيرها المباشر على نوعية حياة الإنسان والمظهر الحضاري، فقد ساهم ازدياد عدد السكان وارتفاع مستواهم المعيشي والثقافي، والتقدم الصناعي، والزراعي، والتكنولوجي الذي حققته البشرية في النصف الثاني من القرن العشرين، وما تبعها من تغيرات في أسلوب الحياة والعادات الغذائية والاستهلاكية، وزيادة الحاجة إلى الأجهزة والمعدات التكنولوجية في مختلف نواحي الحياة إلى زيادة استهلاك الإنسان، وزيادة هائلة في كمية المخلفات الصلبة الناتجة عن الأنشطة المختلفة التي يقوم بها، مما ساهم في تلوث عناصر البيئة من أرض وماء وهواء، وتشويه المنظر العام، وذلك بسبب تزايدها بشكل عام، وعدم إتباع الطرق المناسبة في عملية جمع ونقل وتخزين ومعالجة هذه المخلفات. ويرتبط التخلص من المخلفات الصلبة بجملة عوامل وقواعد على علاقة بالوضع السياسي، والقوانين، والإدارة، والنظم المالية، ومستوى التطور التكنولوجي. حيث تعاني معظم دول العالم بما فيها بلدان أوروبا من خلل في توفير هذه الخدمة بالشكل المطلوب، وبدورها تعاني الدول العربية وبخاصة مصر ومدنها الكبيرة من نقص كبير على هذا الصعيد، ولهذا السبب توجد مشاكل كبيرة في مدنها على صعيد إدارة وتنفيذ عملية التخلص من المخلفات الصلبة. ومن أجل التخفيف من هذه المشاكل يمكن الاستفادة من التجارب العالمية في مجال إدارة التخلص من المخلفات الصلبة، ويبرز في مقدمتها التخلص من التعقيدات البيروقراطية التى تعيق عملية التخلص الآمن من المخلفات، وإشراك القطاع الخاص في هذا المجال (محمد عبد الباقى إبراهيم، 2009م، ص 1).

وتعد قضية إدارة المخلفات الصلبة من أخطر القضايا التي تواجه الإدارة البيئية فى مدينة الجيزة، وتستمد هذه القضية خطورتها من ضخامة حجم هذه المخلفات، وتزايدها عاما بعد عام، وتنوع هذه المخلفات واختلاف مكوناتها ومصادرها، وقصور إمكانيات الأجهزة القائمة على إدارتها عن الاستيعاب الكامل لتلك المخلفات، وما ترتب على ذلك من تراكمات كبيرة أصبحت تمثل أخطر مشكله تواجه أجهزة الأحياء، وتتطلب جهوداً ضخمة للتخلص منها والقضاء عليها. وتسهم سلوكيات الأفراد والمنشآت إسهاماً كبيراً في تفاقم هذه المشكلة، كما يسهم فيها نقص الوعي البيئي والصحي لدى الأفراد والقائمين على إدارة المنشآت والمؤسسات بأهمية المشكلة وأساليب التعامل معها.

وتواجه مدينة الجيزة العديد من المشكلات المتعلقة بالقمامة وخاصة أنها من أعلي المدن كثافة بالسكان – بعد مدينة القاهرة – فقد شهدت المدينة انتشار القمامة في معظم أحيائها كالعمرانية، والهرم، وفيصل، وإمبابة والوراق، حيث تحولت شوارعها إلى تلال من القمامة. فعلى سبيل المثال حاصرت القمامة والحيوانات النافقة لمجرى ترعة الزمر بداية من مناطق أرض اللواء وبولاق وصولا إلى عزبة البكباشي والقصابجى والمنيب جنوبا، حتى أصبحت مصرفاً للمخلفات، ومصدراً للأوبئة الخطيرة، التي تهدد الصحة العامة بسبب التلوث الكبير الذي تسببه تراكم القمامة بها (صورة 1، 2)، وقد تاهت المسئولية بين وزارة الري التي ترى أنها تقوم بدورها في تطهير الترعة عن طريق الحفار الذي يستخرج القمامة من الترعة، أما مشكلة القمامة نفسها فهي مسئولية الأحياء التي يجب أن توفر صناديق قمامة قريبة من الشوارع حتى لا يستسهل المواطنون إلقاء القمامة في الترعة، أما تطهير القنوات المائية فهي مسئولية وزارة الري.

ونتيجة اتساع وتشعب مشكلة المخلفات الصلبة فقد تعددت التخصصات التي تدرسها، حيث يدرسها الجغرافيون، والمهندسون، والمخططون، وعلماء البيئة، والاجتماع وغيرهم كل في مجال تخصصه، فالجغرافي يعتمد على خبرته ومعلوماته الجغرافية في تحديد المواقع المناسبة والصحية لأماكن التخلص من المخلفات والتي لا تلحق الضرر بالإنسان والبيئة والموارد الطبيعية، وهو ما سيتم دراسته لاحقاً.

صـــــــورة (1) : القمامـــــة والحيوانـــات النافقـــة تغطـــي مجـرى ترعـة الزمـر بمنطقـة المنيب والقصبجي بحي جنوب الجيزة.

Source: www.masress.com/2013.

صورة (2) : القمامة تغطي مجرى ترعة الزمر بحي بولاق الدكرور.

مشكلة البحث :

تعتبر مشكلة المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة من أخطر المشاكل البيئية بها، وذلك بسبب تأثيرها المباشر على نوعية حياة الإنسان والمظهر الحضاري، فتزايد معدلات القمامة ومحاصرتها لأماكن التجمعات البشرية كالمدارس، والمستشفيات، والمؤسسات، أصبح خطراً يهدد بكارثة بيئية خطيرة على صحة المواطنين. وتعاني مدينة الجيزة من مشكلة إدارة المخلفات الصلبة والتخلص منها بطريقة سليمة تراعي أسس ومعايير الصحة والسلامة العامة، وذلك في ظل الإنتاج المتزايد للمخلفات، وهو ما يستدعي البحث عن حلول مناسبة لهذه القضية. حيث تقدر كمية المخلفات المنزلية الصلبة التي تنتجها مدينة الجيزة بنحو 4732 طناً يومياً، بالإضافة إلي كميات الهدم والبناء التي تتراوح ما بين 1600 طن إلي 2000 طن يوميا، وبذلك ينتج الفرد الواحد ما بين 0.7 – 1.3 كيلو جرام عام 2013م (الهيئة العامة للنظافة والتجميل، الجيزة، 2013م)، وهي كمية في زيادة مستمرة كلما تحسّنت الظروف السياسية والأمنية وارتفع مستوى المعيشة، وهو ما سبب تكدس هذه المخلفات في مقالب عشوائية أصبحت ملاذاً للحشرات والقوارض والحيوانات الأخرى، فضلاً عن تشويه المدينة وتلويث مياه النيل والترع والمصارف.

وتتلخص مشكلة الدراسة في كون المخلفات الصلبة تحتوي على مواد ضارة يصعب الحد منها، أو التصرف فيها، لاسيما وأنها تترك أثرها المباشر على البيئة بسبب تركها وتراكمها في أماكن إنتاجها، أو للتأخير في نقلها من مصادرها إلى أماكن التخلص منها، أو معالجتها، فضلاً عن تراخي السكان وعدم اكتراثهم وتعاونهم في هذا المجال فتبقى أكوام المخلفات حيث هي، وتزداد افتراشاً يوماً بعد يوم، وتتسرب الحشرات والقوارض إلى المنازل. وتأتي هذه الدراسة من أجل تحديد أسس التخطيط السليم لإدارة منظومة المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة، ووضع الحلول للكثير من المشاكل المتعلقة بهذا القطاع، لذا يجب أن تجيب هذه الدراسة عن الأسئلة التالية:

1. ما نوعية المخلفات ومصادرها المختلفة؟ وهل المدافن الصحية الحالية قادرة على استيعاب كميات المخلفات الحالية والمستقبلية؟
2. هل التوزيع الجغرافي لصناديق القمامة وسعتها يتناسب مع عدد السكان ومع ما ينتجه الفرد من مخلفات صلبة؟
3. ما تأثير موقع المقالب العمومية على التجمعات السكانية القريبة منها وصحة المواطنين، وكذلك عمال المخلفات والأشخاص الذين يعملون في نبش المخلفات بقصد الحصول على المعادن منها؟
4. هل هناك أسس ومعايير يمكن أخذها بعين الاعتبار لاختيار المواقع المناسبة والآمنة لدفن المخلفات، والتي تقلل من الأضرار على الجوانب الطبيعة، والبشرية، والاقتصادية في منطقة الدراسة؟ وكيف يمكن استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية "GIS" في تخطيط وتحديد الأماكن المناسبة والآمنة للمدافن الصحية؟
5. هل الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة في مدينة الجيزة إدارة بيئية صحية سليمة واعية؟

أهمية البحث :

إن البيئة والتنمية وجهان لعملة واحدة، فبدون الحفاظ على البيئة لا يمكن تحقيق التنمية البشرية والاقتصادية، والاجتماعية المستدامة، وبدون تنمية لا يمكن للمجتمع تحقيق الرفاهية الاجتماعية Social Welfare، وقد كان أبلغ تعبير عن التنمية المستدامة ما ورد في تقرير Brundtlond الذي يعرف باسم Our Common Future والذي نص على أن الفشل في إدارة البيئة، ومواصلة التنمية خطران يهددان كل دول العالم، ولا سبيل للحفاظ على البيئة إذا لم يأخذ النمو Growth تكاليف تدمير البيئة في الحسبان (World Commission on Environment, 1991, p. 37).

وتنبع أهمية الدراسة من أن المخلفات الصلبة تعد من أهم مصادر التلوث البيئي، فزيادة تراكم المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة، وعدم التخلص منها بصورة

صحيحة وفق الاشتراطات البيئية يترتب عليها عدد من المخاطر الصحية والبيئية كانبعاثات الروائح الكريهة، وتوالد الذباب، ونواقل الأمراض الأخرى كالصراصير، والقوارض، وما تسببه من أمراض، وانتشار الحيوانات الضارة، وما تنقله من أمراض معدية، بالإضافة إلى ما يمكن أن يحدثه من أثر ضار بالقيم الجمالية. إضافة إلى أن الزيادة السكانية المطردة لسكان مدينة الجيزة قد رافقه زيادة في إنتاج المخلفات المنزلية الصلبة التي تقدر بنحو 42% من إجمالي المخلفات الصلبة بالمدينة (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار 2012م، ص 3) في ظل غياب التخطيط البيئي العلمي السليم لإدارة هذه المخلفات، وما رافق ذلك من انتشار المخلفات المنزلية الصلبة على جوانب الطرق، وأمام المنازل، وعلى الطرق العامة الرئيسة والفرعية، نظراً لإلقاء المخلفات بجوار صناديق القمامة، إما لغياب الوعي البيئي لدى المواطن وعدم إدراكه لأهمية وضع المخلفات في الصناديق، أو لأن عدد الصناديق الموجودة في المكان لا يكفي لاستيعاب هذا الكم الهائل من المخلفات، كل ذلك نتيجة لعجز الإمكانات لدى الجهات المسئولة عن إدارة المخلفات الصلبة بالمدينة. لذا فإن المعالجة المتكاملة لإدارة المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة أصبحت ضرورة للتقليل من هدر موارد يمكن إعادة تصنيعها، أو تدويرها في شكل أسمدة عضوية تضاف للتربة. كما أنها ضرورية لخفض كمية المخلفات المتولدة ومعالجتها والتخلص منها نهائياً بصورة آمنة وصحية.

وسوف يهتم البحث بالدراسة التفصيلية **للمخلفات المنزلية الصلبة** في مدينة الجيزة من حيث المكونات، والحجم، والعوامل الجغرافية المؤثرة في مكونات وحجم المخلفات، ودراسة نظم الإدارة الحالية للمخلفات المنزلية الصلبة، وتقييم النظم الحالية للإدارة، ثم دراسة البدائل المقترحة لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على مفهوم المخلفات الصلبة وأنواعها، ومكونات وحجم هذه المخلفات، ومنظومة جمع ونقل المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة

الجيزة. كذلك التعرف على نظام إدارة المخلفات من حيث المراحل التي يقوم عليها نظام الإدارة المتكاملة لها، واستعراض نظام إدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، وبعض التجارب الدولية في هذا المجال. كذلك تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

1. دراسة الطرق المتبعة للجمع، والنقل، والتخلص من المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، ومدى كفاءتها، والتوصل إلى أنسب الطرق للتخلص من المخلفات بما يكفل الحفاظ على صحة السكان، وسلامة البيئة، والتعرف على أثر العوامل الطبيعية والبشرية في ازدياد كمية المخلفات المنزلية الصلبة.
2. التعرف على المستوى الإداري في التعامل مع المخلفات المنزلية الصلبة من خلال الجمع والنقل والمعالجة، وتفسير بعض العلاقات والمتغيرات التي ترتبط بعملية إدارة المخلفات الصلبة.
3. التعرف على مظاهر التلوث البيئي الناتجة عن المخلفات، وما تسببه من مخاطر باعتبارها أخطر مصادر التلوث البيئي.
4. المساهمة في التوصل إلى مجموعة من النتائج وتقديم المقترحات والتوصيات التي قد تفيد صناع القرار والعاملين في قطاع المخلفات الصلبة.

فرضيات البحث :

1. تزايد كميات المخلفات المنزلية الصلبة مع زيادة عدد السكان.
2. التوزيع الجغرافي لصناديق القمامة يتناسب مع عدد السكان، كما تتناسب سعة الصناديق مع ما ينتجه الفرد من مخلفات صلبة.
3. هناك أضرار كبيرة ناتجة عن المخلفات لها تأثير مباشر على البيئة البشرية.
4. إمكانية الاستفادة من المخلفات الصلبة في حل مشكلة البطالة، وذلك عن طريق إقامة صناعات بيئية تعتمد على المخلفات كمواد خام.
5. تعدد الجهات والطرق المستخدمة في إدارة المخلفات المنزلية الصلبة جعل من

الصعوبة تحديد أكثر الطرق ملاءمة وفاعلية من أجل الوصول إلى الطريقة المثلى في التخلص النهائي من المخلفات.

6. مواقع دفن المخلفات الصلبة المنزلية بعيدة عن التجمعات السكانية الحالية والمخطط لها في المستقبل.
7. المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة ثروة قومية ينقصها الاستثمار من قبل المسئولين.

منهج البحث :

اعتمد البحث على العديد من مناهج وأساليب البحث الجغرافي مثل استخدام **المنهج الموضوعي** Objective Method الذي يركز على دراسة الظاهرة الجغرافية، ومعرفة أسبابها، وذلك بدراسة موضوع المخلفات المنزلية الصلبة، من حيث المفهوم والتصنيف والحجم، والعوامل الجغرافية المؤثرة في الحجم، وعملية جمع ونقل المخلفات المنزلية الصلبة التي تعد من أهم وظائف إدارة هذه المخلفات، وذلك من أجل التعرف على مدى كفاية وكفاءة الخدمة. إضافة إلى استخدام **المنهج السلوكي** Behavioral Method الذي حظي باهتمام الجغرافيين (Chamdnra, 1986, pp. 10-11) وذلك بتطبيقه على العديد من الظواهر الجغرافية البشرية، حيث يركز المنهج السلوكي على جوانب سيكولوجية، باعتبار أن السلوك هو الدافع وراء صنع القرار، أو اتخاذ القرار من قبل الأفراد أو الأسر لاختيار البيئة النظيفة. أما **المنهج التاريخي** Historical Method فقد تم استخدامه لدراسة إدارة المخلفات المنزلية الصلبة من منظور تطوري، مع تحليل العلاقات السببية لتطورها. ويستخدم **منهج النظم** Systematic Approach مجموعة الأسس والقواعد المنهجية التي تسمح بمعالجة موضوع البحث كمنظومة – وحدة متكاملة – ونشاط يوافق كل منظوماته الفرعية. ومن هنا تأتي أهمية نظم المعلومات الجغرافية "GIS" كإحدى أهم الأدوات المستخدمة في حل المشاكل الكبيرة

والمعقدة التي تساعد الباحثين، وأصحاب القرار في كل مراحل التخطيط لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة بما في ذلك التنبؤ بكميات المخلفات المتولدة، ومعالجتها، وتحديد مواقع التخلص منها، وتحديد مسارات نقل المخلفات إلى مواقع تدويرها، أو التخلص منها. وتساعد البرامج المطورة لنظم المعلومات الجغرافية على تحليل ومقارنة بدائل جمع وإدارة المخلفات الصلبة من أجل اختيار الحل الأكثر اقتصادية بشكل متوافق مع القيود التشريعية، والتقنية، والاقتصادية. فنظم المعلومات الجغرافية ليست وسيلة توفر الوقت والتكلفة فحسب، بل تقوم أيضا بتأمين بنك من المعلومات الرقمية لبرنامج المراقبة المستقبلي لمشكلة المخلفات المنزلية الصلبة.

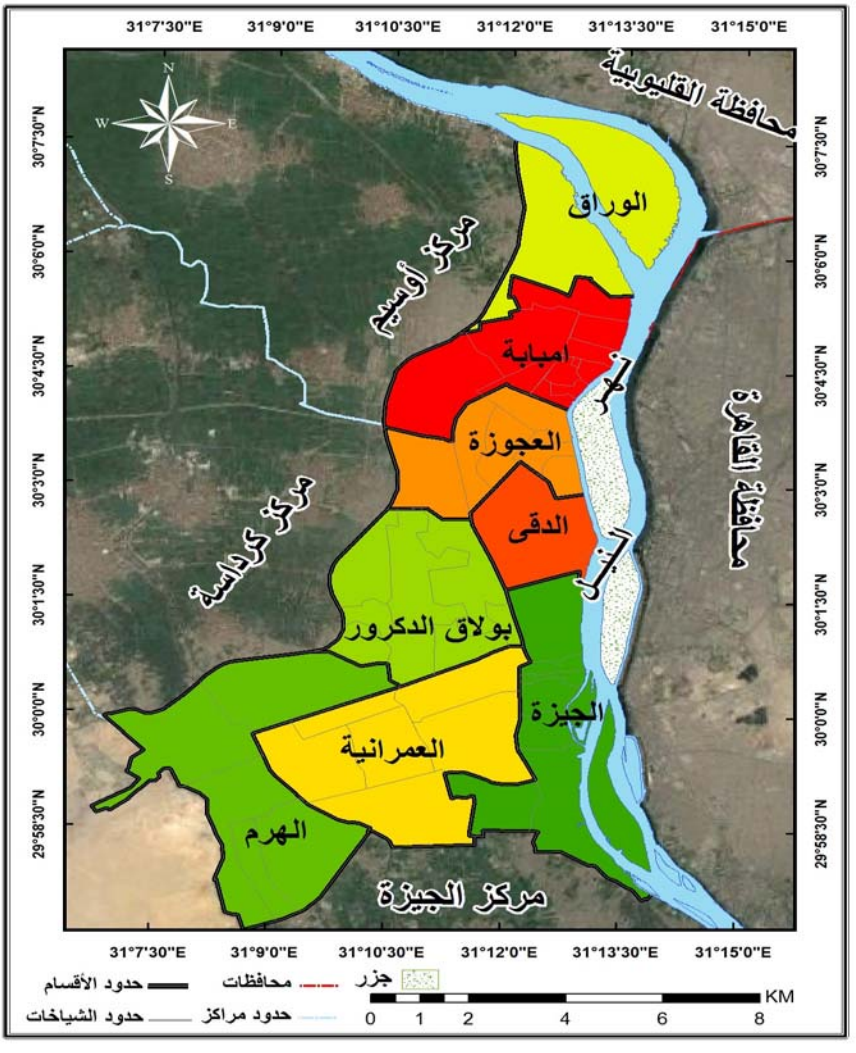
وقد اعتمد البحث على العديد من أساليب البحث الجغرافي مثل: استخدام الأسلوب الكمي في كشف العديد من العلاقات والخصائص المكانية، واستخراج النسب والمعدلات، والكثافات. إضافة إلى الدراسة الميدانية للتعرف على عملية إدارة المخلفات المنزلية الصلبة في المدينة، والمقابلات الميدانية مع المسئولين بإدارة المخلفات الصلبة بالهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة.

أولاً : تحديد منطقة الدراسة.

تُمثل مدينة الجيزة الإطار المكاني لموضوع الدراسة، فهي عاصمة محافظة الجيزة، إحدى محافظات إقليم القاهرة الكبرى. تقع مدينة الجيزة على الضفة الغربية لنهر النيل بطول يقرب من 15 ألف متراً، من الطرف الجنوبي لشياخة جزيرة الدهب التابعة لحي جنوب الجيزة، حتى الطرف الشمالي لحي الوراق. كما ترتبط بحدود إدارية مشتركة مع العديد من مراكز المحافظة. حيث يحدها شمالاً مركزا أوسيم وإمبابة، وجنوباً مركز الجيزة، وشرقاً نهر النيل، وغرباً مدينة السادس من أكتوبر والتي ترتبط إدارياً بمدينة الجيزة، ولكنها سوف تخرج عن نطاق منطقة الدراسة. لذلك فإن الإطار الإداري لهذه الدراسة يتمثل في مدينة الجيزة بأقسامها الإدارية التي تبلغ ثمانية

أقسام كما يتضح في الشكل (1) وفقاً للحدود التي وضعها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (تعداد 2006م) وهي أقسام: الوراق، إمبابة، العجوزة، الدقي، الجيزة، بولاق الدكرور، العمرانية، الأهرام، وهي تضم 44 شياخة موزعة على الأقسام الثمانية على النحو التالي:

1. قسم إمبابة، ويضم إحدى عشرة شياخة هي: مدينة التحرير، المنيرة، عبد النعيم، مدينة العمال، أرض الجمعية "6 أكتوبر سابقاً"، كفر الشيخ إسماعيل، تاج الدول، جزيرة إمبابة، كفر الشوام، ميت كرك، المطار.
2. قسم العجوزة، ويضم ست شياخات هي: مدينة الإعلام، الحوتية، العجوزة، المهندسين، ميت عقبة، أرض اللواء.
3. قسم الدقي، ويشمل شياخة واحدة هي الدقي.
4. قسم الجيزة، ويتكون من سبع شياخات هي: حارة أولى، حارة ثانية، حارة ثالثة، حارة رابعة، جزيرة الدهب، ساقية مكي، المنيب.
5. قسم بولاق الدكرور، ويضم سبع شياخات هي: بولاق الدكرور، زنين، شرق الطريق الدائري، أبو قتاتة ونوفل، أرض اللواء ومنشأة عليان، كفر طهرمس، صفط اللبن.
6. قسم العمرانية ويتكون من ست شياخات هي: العمرانية الشرقية، العمرانية الغربية، أولى الهرم، الطالبية، الكوم الأخضر، الكنيسة.
7. قسم الأهرام، ويضم خمس شياخات هي: نزلة البطران، نزلة السمان والسيسي، كفر نصار، كفر كعبيش، كفر الجبل.
8. قسم الوراق ويشمل مدينة الوراق.



المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، 2013م* جوجل إيرث، مرئية فضائية.* الباحثة.

شكل (1) : التقسيم الإداري لمدينة الجيزة عام 2013م.

وتأتي مدينة الجيزة بتقسيمها الإداري، ومساحتها التي تبلغ 110 كيلومتر مربع (محافظة الجيزة، إدارة الإحصاء، 2010م)، وعدد سكانها الذي يزيد على الثلاثة ملايين نسمة (3153140 نسمة طبقاً للنتائج النهائية لتعداد 2006م)، وإنتاجيتها الاقتصادية، كثالث أكبر المدن المصرية بعد القاهرة والإسكندرية، فضلاً عن أهميتها المكانية على الضفة الغربية لنهر النيل في مواجهة مدينة القاهرة، والتي تكون معها بالإضافة إلى أجزاء من محافظة القليوبية إقليم القاهرة الكبرى.

ثانياً : المخلفات الصلبة (المفهوم، التطور).

1) مفهوم المخلفات الصلبة :

وهي تلك المواد الصلبة، وشبه الصلبة التي يتم التخلص منها عند مصادر تولدها كمخلفات ليست ذات قيمة اقتصادية تستحق الاحتفاظ بها، وإن كان من الممكن أن تكون لها قيمة في موقع آخر وظروف أخرى. والمخلفات الصلبة المتولدة عن المنازل، والمنشآت التجارية، والمؤسسات الإدارية، والخدمية، والشوارع، والأعمال الإنشائية يطلق عليها القمامة. وبذلك تكون المخلفات الصلبة جميع المواد التي لم يعد لها استخدام، ويفترض التخلص منها مثل: مخلفات المنازل، الصرف الصحي، المخلفات الصناعية، والزراعية، والطبية، ومخلفات الحدائق، وعناصر التغليف، والسيارات القديمة، والأجهزة الكهربائية وغيرها. كما تنتج الأنشطة اليومية للسكان كمية كبيرة من مختلف أنواع المخلفات من مصادر متنوعة (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2012م، ص ص 4-6).

وقد حاول كثير من الباحثين والخبراء وضع تعريف محدد لمفهوم المخلفات الصلبة، وهناك العديد من التعريفات تتفق في مجملها على الآتي:

يقصد بالمخلفات الصلبة جميع المواد الصلبة القابلة للنقل، والتي يرغب مالكها في التخلص منها، بحيث تكون عملية جمعها، ونقلها، ومعالجتها من مصلحة المجتمع

(نعيم سليمان بارود، 2009م، ص 66)، وبالتالي فهي المخلفات غير السائلة، والتي تنتج عن أنشطة السكان المختلفة سواء المنزلية، أم الصناعية، والزراعية، والتعدينية، والتجارية، والحرفية، وإن عدم إدارتها بالشكل السليم يسبب الكثير من المشاكل البيئية والصحية.

وقد عرف جهاز شئون البيئة – وزارة البيئة – المخلفات الصلبة بأنها تلك المواد الصلبة، أو شبه الصلبة التى تتخلف عن الأنشطة الإنسانية اليومية العادية، ويتم التخلص منها عند مصدر تولدها كمخلفات ليست ذات قيمة تستحق الاحتفاظ بها، وإن كان من الممكن أن يكون لها قيمة فى موقع آخر، أو ظروف أخرى بما يوفر الأوضاع المواتية لعمليات إعادة الاستخدام، أو التدوير. وبالتالي يستبعد من هذا التصنيف المخلفات الخطرة، والصناعية – الإنتاجية –، والزراعية، ومخلفات الإنشاء والهدم. وإن كان بعض منها قد يجد طريقة إلى المخلفات البلدية، ويختلط بها كما هو الحال فى الوضع الراهن. والمخلفات الصلبة المتولدة عن المنازل والمنشآت التجارية، والمؤسسات الإدارية والخدمية، والشوارع، والأعمال الإنشائية يطلق عليها المخلفات البلدية (eeaa.gov.eg/2013). والمخلفات، أو النفايات، أو الفضلات هي أي مواد زائدة وغير مرغوبة، ويمكن أن تعني القمامة أو المهملات. وفي علم الأحياء يقصد بالمخلفات المواد الزائدة أو السموم "النفايات" التي تخرج من الكائنات الحية. ومن الصعب تعريف ماهية المخلفات، فما هو من المخلفات لبعض الناس يعتبر ذا قيمة لغيرهم، فالشعب الأمريكي يخلف يومياً ما وزنه 4.5 رطل من المخلفات للشخص الواحد، 55% منها قمامة منزلية. ويقصد بإدارة المخلفات: التحكم بالجمع والمعالجة، والتخلص من المخلفات، والهدف منه هو تقليص التأثير السلبي للمخلفات على البيئة والمجتمع (Wikipedia.org/2013).

كما تعرف المخلفات الصلبة بأنها: المواد الصلبة أو شبه الصلبة التى تتولد نتيجة للأنشطة المختلفة، وهى مواد غير مرغوب فيها أي يراد التخلص منها، ولكن يمكن الاستفادة من بعض مكوناتها وفى هذا السياق تستخدم كلمة مخلفات وليست كلمة نفايات

لأن الأخيرة تعنى أن المواد المتخلفة من الأنشطة البشرية لا يمكن الإفادة منها (ندى عاشور عبد الظاهر، 2011م، ص 91). وفي غالبية الدول العربية كانت أماكن التخلص من المخلفات الصلبة تقع في مواقع قريبة جداً من السكان ولم تكن تسبب مكاره صحية (إيمان بشر، 2013م، ص 5)، للأسباب التالية:

- قلة الكثافة السكانية في ذلك الوقت.
- قلة كمية المخلفات الصلبة بسبب تدني دخل الفرد، وعدم توفر الكثير من السلع المعروفة اليوم مثل البلاستيك والعبوات المعدنية والزجاجية وغيرها.

واليوم تعد مشكلة المخلفات الصلبة من المشاكل البيئية الرئيسة، والتي لابد من إيجاد الحلول المناسبة لها.

فيما عُرفت المخلفات الطبية من قبل وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية بأنها: أية مخلفات تنتج عن مؤسسة معالجة طبية، ويشمل ذلك المستشفيات، والمختبرات الطبية، ومراكز إجراء تجارب على الحيوانات، أو وحداتها، والعيادات الصحية (عصام أحمد الخطيب، 2003م، ص 9).

ويقصد بالمخلفات المنزلية الصلبة: المخلفات الناجمة عن المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها، وهذه المخلفات عبارة عن مواد معروفة مثل فضلات الخضار، والفواكه، والورق، والبلاستيك، ويضاف إلى المخلفات المنزلية الصلبة المخلفات الصناعية والحرفية، والتي يمكن جمعها، ومعالجتها مع المخلفات الصلبة المنزلية دون أن تشكل خطراً على الصحة والسلامة العامة. هذا ويجب التخلص من المخلفات المنزلية الصلبة بسرعة وذلك لوجود مواد عضوية تتعفن وتتصاعد منها الروائح الكريهة، وتسبب تكاثر الحشرات والقوارض. وتشير منظمة الصحة العالمية أن مصطلح النفاية يقصد به القمامة أو القاذورات أو المخلفات، وهي بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما، وأصبحت ليست لها أهمية أو قيمة (إيمان بشر، 2013م، ص 9).

مما سبق يتضح أنه رغم اختلاف هذه التعريفات العلمية في معالجتها لمفهوم المخلفات الصلبة فإنها تشترك في بعض الخصائص يمكن إيجازها فيما يلي :

* المخلفات الصلبة هي تلك المخلفات الناتجة عن النشاط البشري للسكان.
* المخلفات الصلبة هي تلك المواد والمخلفات التي تسبب ضرراً للسكان.
* تشتمل المخلفات الصلبة على مخلفات عضوية قابلة للتحلل مثل فضلات الطعام، ومخلفات غير عضوية وهي مخلفات غير قابلة للتحلل مثل المعادن والمواد البلاستيكية.

في ضوء هذه الخصائص وفي ضوء التعريفات السابقة فإننا نستطيع أن نتبنى التعريف القانوني للمخلفات المنزلية الصلبة كتعريف إجرائي للدراسة، حيث وضع المشرع المصرى فى المادة الأولى من مواد اللائحة التنفيذية للقانون رقم 38 لسنه 1967م فى شأن النظافة تعريفا للقاذورات، أو القمامة، أو المخلفات المنصوص عليها فى ذلك القانون بأنه يقصد بها كافة الفضلات الصلبة، أو السائلة المتخلفة عن الأفراد، والمبانى السكنية، وغير السكنية كالدور الحكومية، ودور المؤسسات، والهيئات، والشركات، والمصانع، والمحال على اختلاف أنواعها، والمخيمات، والمعسكرات، والحظائر، والسلخانات، والأسواق، والأماكن العامة، والملاهى وغيرها وكذلك وسائل النقل، وكل ما يترتب على وضعها فى غير الأماكن المخصصة لها أضرار صحية، أو نشوب حرائق، أو الإخلال بمظهر المدينة، أو القرية، أو نظافتها. وهذا التعريف يتسع ليشمل أشياء كثيرة بل وتجاوز المخلفات الصلبة إلى السائلة أيضا، ويتفق هذا التعريف مع أهداف القانون رقم 38 لسنه 1967م باعتباره تشريعاً للنظافة العامة، ومن ثم اتسع التعريف ليشمل أيضاً المخلفات السائلة، ومع ذلك فقد وضع المشرع فى ذات النص من اللائحة التنفيذية للقانون تعريفاً للمياه القذرة بأنه يقصد بها المياه التي يترتب على إلقائها فى غير الأماكن المخصصة لها أضرار، أو مضايقات، أو روائح كريهة، أو الإخلال بمظهر المدينة، أو القرية، أو نظافتها (جهاز شئون البيئة، 2013م).

2) التطور التاريخي للمخلفات الصلبة :

تتضمن المخلفات الصلبة جميع المخلفات المتولدة من جميع الأنشطة البشرية، وتعتبر المخلفات الزراعية والحيوانية من أقدم أنواع المخلفات الصلبة التى عرفها الإنسان. فالإنسان الأول جمع هذه المخلفات واستخدمها كوقود قبل أن يعرف الفحم. ومازالت هذه المخلفات تستخدم كوقود فى مناطق ريفية وشبه ريفية فى معظم الدول النامية. بالإضافة إلى أن المخلفات الزراعية قد استخدمت منذ آلاف السنين كسماد عضوى بعد كمرها لتحسين حالة التربة، وتغذية النبات قبل اكتشاف الأسمدة الكيميائية. ومازال السماد العضوى يستخدم فى دول كثيرة بعد أن تطورت عمليات الكمر، وهو الآن أحد المكونات الرئيسة التى تستخدم فى الزراعة العضوية. وقد عرف الإنسان المخلفات البلدية منذ نحو عشرة آلاف سنة عندما بدأ فى الاستقرار فى مستوطنات بشرية، ومع تحول هذه المستوطنات إلى المدن الأولى التى عرفها الإنسان بدأت تظهر مشكلة المخلفات البلدية الصلبة التى كانت تلقى فى الشوارع. ففي عام 500 قبل الميلاد صدر فى أثينا أول أمر بعدم إلقاء القمامة فى الشوارع، وتم تخصيص مكان خارج المدينة لإلقاء المخلفات فيه، وهو يعد أول مقلب للمخلفات البلدية الصلبة فى التاريخ. وفى عام 200 قبل الميلاد أنشأ الرومان أول فرق للنظافة فى المدن يتكون كل منها من فردين يعملان على جمع المخلفات الصلبة من الشوارع ونقلها بعربات تجرها الخيول إلى مقالب مخصصة خارج المدن، ويعد هذا أول نظام لما يعرف الآن بإدارة المخلفات الصلبة. وفى عام 1388م أصدر البرلمان البريطاني قراراً بمنع إلقاء المخلفات البلدية الصلبة في المسطحات المائية. وفى القرن الرابع عشر ومع زيادة تراكم المخلفات فى شوارع المدن الأوربية، بدأت البلديات فى تولى مسئولية جمع المخلفات ونقلها إلى المقالب التي بدأ حجمها يزداد وبدأت مشاكلها فى التفاقم، وبعد أن أصبحت مصدراً للروائح الكريهة، ومرتعاً لتوالد الحشرات والقوارض والحيوانات الضالة، بدأت بعض البلديات في إقامة حفر في الأرض واستخدامها في دفن المخلفات، وكان ذلك بداية لما يعرف الآن بالمدافن الصحية. وفي عام 1875م تم تشغيل أول محرقة لحرق المخلفات البلدية

الصلبة فى إنجلترا، ومع الزيادة السكانية الكبيرة فى العالم، ونمو المناطق الحضرية، وزيادة دخل الفرد، وتغير أنماط الاستهلاك، زاد حجم المخلفات البلدية الصلبة زيادة كبيرة، وحدثت تغيرات جذرية فى مكوناتها (ندى عاشور، 2011م، ص ص 90-93). وأمام هذه التغيرات المتسارعة تراجعت قدرة البلديات فى معظم دول العالم على إدارة المخلفات بكفاءة.

وفي دراسة عن مهنة جمع القمامة فى مصر تبين أن جامعي القمامة كانوا يُعرفون باسم جماعة الواحية وأصولهم تعود الى الواحات البحرية وذلك منذ عام 1920م، وكانت القاهرة في تلك الفترة محدودة المساحة، ومعظمها أراضي زراعية، فكان عمال البلدية يكنسون الشوارع، بينما كان الواحية يجمعون القمامة من السكان، وكل أسرة تدفع مقابلاً مادياً، ليحملوا ما جمعوه على عربات الكارو ويلقونه فى منطقة صحراوية متطرفة، ويتركون القمامة – وكان أغلبها بقايا طعام ومخلفات عضوية – حتى تجف فى الهواء والشمس، ثم يحملونها مرة أخرى الى القاهرة، ويبيعونها للحمامات الشعبية لتسخين المياه على القمامة المحترقة، أو لبياعى الفول لتدميسه، أو لأفران الخبز، وظل الوضع كذلك حتى عام 1949م، عندما صدر قرار بعدم استخدام القمامة فى تلك الأغراض، وبدأ السكان يرفضون شراء الخبز، والفول المدمس على وقود القمامة، فظهرت مشكلة أمام الواحية – جامعي القمامة – في كيفية التصرف فى القمامة، خاصة وأن المدينة بدأت تتسع أحياؤها، وجمع القمامة من المنازل والمحلات والشركات هي مصدر رزقهم الوحيد (ahram.org.eg/2013). إلى أن تمكنت العديد من الأسر النازحة من صعيد مصر – سوهاج وأسيوط – من بناء بيوتٍ صغيرة من الصاج والخشب في المناطق التي كانوا يلقون فيها القمامة، وبدأت فى تربية الحيوانات وتحديداً الخنازير، فهو أفضل حيوان يعيش على بقايا الأكل، فيتم تسمينها وبيعها للمسيحيين والأجانب، ليصبح مصدر دخل لتلك الأسر، وتحول الواحية من جامعى القمامة الى "معلمين" يعملون كحلقة وصل بين الزبالين الجدد من الصعيد، وسكان القاهرة.

وكانت عزبة الورد بالشرابية من الأماكن الأولى التي سكن بها جامعوا القمامة – الزبالون – وذلك في الفترة من 1949م حتى عام 1955م، وقد تم نقلهم – بعد الشكوى منهم – إلى منطقة أبو وافية في شبرا الخيمة، واستقروا بها حتى عام 1960م. وتكررت الشكوى فانتقلوا الى إمبابة بمدينة الجيزة، وكانت أرض زراعية فتم تأجيرها من أصحابها مقابل الإقامة وتربية الحيوانات. وتم الاستقرار بها حتى عام 1970م، وتكررت الشكوى للمحافظ من سكان الزمالك، فتم نقلهم إلى الجبل في منشية ناصر. وفي ثمانينيات القرن الماضي أصبح هناك مصدر دخل آخر الى جانب تربية الخنازير التى تتغذى على 60% من القمامة، وذلك من خلال شراء التجار وأصحاب المصانع للورق، والزجاج، والبلاستيك، والنحاس، والصفيح. وبدأت الطفرة فى عام 1984م عندما قدم البنك الدولى منحة لتطوير منطقة زبالي منشية ناصر، ومدها بالمرافق الأساسية من مياه وطرق وصرف صحي. وبعد حدوث حريق ضخم أسفر عن موت 13 فرداً من الزبالين، توالت الجهات المانحة التى كلفت شركة استشارية لعمل دراسة لاحتياجات مجتمع جامعي القمامة، فكان أبرز ما تم إنجازه تأسيس جمعية لحماية البيئة، تحصل على روث الحيوانات التى تربيها، لتبيعه إلى مصانع السماد، وتستغل العائد فى عمل خدمات للمنطقة من تعليم ومحو أمية وغيرها. وقامت مؤسسة "فورد" الأمريكية بتقديم منحة لـ "جميعة جامعى القمامة لتنمية المجتمع"، التى أسستها الكنيسة القبطية، وذلك على هيئة قروض لمن يريد عمل ورش لإعادة تدوير القمامة، مثل كسارات البلاستيك، ومكابس الورق، ومفارم القماش، ومسابك المعادن، ومخازن الزجاج، فزاد دخل الأسر، بعد أن كانوا يبيعون المخلفات بثمن بخس، فحدث رواج، وزادت الورش، فبعد أن بدأت "فورد" بـ 20 ورشة، بدأت الأسر تدخر وتؤسس ورشها الخاصة، إلى أن وصل عددها الى 750 ورشة فى منشية ناصر، و850 فى أربع مناطق أخرى تقوم بإعادة تدوير 9 آلاف طن يجمعها الزبالون على مستوى القاهرة الكبري (وزارة التنمية المحلية، 2010م، ص ص 20–25). وحتى عام 2002م، لم تكن هناك مشكلة حقيقية فيما يتعلق بجمع القمامة، لأنه لم تكن هناك صناديق فى الشوارع، بل كان الزبالون هم من يؤدون المهمة من خلال المرور على المنازل والمحلات، كل فى المنطقة المخصصة له، فيجمعون أكياس القمامة

من داخل العمارات السكنية ثم يقومون بنقلها الى أماكنهم، لفرزها والاستفادة منها، الى أن تعاقدت الدولة مع الشركات الأجنبية التى وزعت الصناديق فى الشوارع، فأصبح مشهد امتلائها بأكياس القمامة المتراكمة عنواناً للأزمة، وأصبح السكان يلقون بالقمامة فى الصندوق وخارجه، بدءاً من مخلفات الشقق السكنية، والمحلات التجارية، ومخلفات البناء، والحيوانات النافقة. وبرزت فى المناطق العشوائية ظاهرة النباشين، كما تقوم الحيوانات الضالة ببعثرة محتويات الأكياس، وكل ذلك لم يكن يحدث من قبل فقد كان جمع القمامة من المنازل مباشرة، ولم يكن هناك قمامة فى الشارع. والسبب الثانى الذى جعل الزبال فى ورطة هو ذبح الخنازير فى عام 2009م – حوالي مليون خنزير – رغم انتفاء العلاقة بينها وبين إنفلوانزا الخنازير، فأصبح جامعو القمامة يقومون بفرز القمامة على الرصيف قبل حملها، حيث يترك مخلفات الطعام فى الصندوق الذى من المفترض أن تقوم الشركة الأجنبية بجمع كل ما فيه، ولكن مما زاد من المشكلة أن المنظومة بكاملها لا تنطوى على أية عدالة، فالشركات الأجنبية تجمع أقل من 20% من القمامة، بدون أية رقابة من الهيئة العامة للنظافة والتجميل أو الأحياء (وزارة التنمية المحلية، 2010م، ص ص 19–29)، وفى المقابل يتحمل جامعو القمامة – الزبالون– العبء الحقيقي، فهم من أوجدوا المنظومة منذ البداية، والدولة لم توفر لهم أى تأمين صحى، أو اجتماعي.

ثالثاً : خصائص المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة.

1) تصنيف المخلفات الصلبة :

تشمل المخلفات الصلبة مجموعة عديدة من المخلفات، تتباين كمياتها ونوعياتها من بلد لآخر، بل من مدينة إلى أخرى داخل البلد الواحد، وذلك حسب الكثافة السكانية، والحالة الاقتصادية، والمستوى المعيشي، والثقافي، والاجتماعي للسكان. كما تختلف أيضاً باختلاف فصول السنة، والموقع الجغرافي، والتخطيط العمراني للمدينة.

إن التصنيف الرئيس للمخلفات يتبع عادة النشاط المولد لهذه المخلفات. فقد

تستخدم عبارة المخلفات المنزلية، المخلفات البلدية، المخلفات الصناعية، المخلفات النووية، المخلفات الزراعية، ومخلفات الرعاية الصحية والطبية، وهذا ما يُعرف بالتصنيف الأولي. من ناحية أخرى فإن التصنيف الثانوي للمخلفات يستعمل عند استهداف طبيعة أو صفة خاصة من المخلفات، لهذا الغرض تستخدم عبارة مخلفات سائلة أو صلبة أو غازية، مخلفات خطرة، مخلفات غير خطرة، ومخلفات مسببة للأمراض، ومخلفات سامة. وهناك تصنيف آخر حسب الطبيعة الكيميائية للمخلفات إذ تصنف المخلفات إلى مخلفات عضوية، أو غير عضوية (ساطع محمود الراوي، 2012م، ص 26). وقد وضع برنامج الأمم المتحدة للبيئة عام 2009م تصنيفاً عاماً لمختلف أنواع المخلفات (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2012م، ص 4)، سواء كانت خطرة أم غير خطرة قسمت إلى: المخلفات البلدية، المخلفات الصناعية، المخلفات الخطرة التقليدية، مخلفات الرعاية الصحية، المخلفات المتصلة بالأنشطة البحرية والمختبرات، مخلفات التشييد والهدم، المعدات والأجهزة التي انتهى عمرها الافتراضي، المخلفات الزراعية، وتتنوع مصادر المخلفات الصلبة بمدينة الجيزة نظراً لتنوع الأنشطة البشرية بها حيث تتولد عن تلك الأنشطة أنواع المخلفات الصلبة التالية :

أ- المخلفات الصلبة البلدية :

ويطلق عليها القمامة، وهي المخلفات الناتجة من فضلات المنازل، والمنشآت التجارية كالمحلات والأسواق التجارية، والمؤسسات الخدمية كالمدارس والمنشآت الإدارية، والشوارع، والحدائق والفنادق، والمستشفيات، ومعالجة الصرف الصحي. وتشمل مخلفات غير خطرة مثل المخلفات العضوية، والمنسوجات، والورق، وكذلك مخلفات أخرى خطرة، وهي مخلفات الأنشطة، والعمليات المختلفة، أو رمادها المحتفظ بخواص المادة الخطرة التي ليس لها استخدامات تالية أصلية أو بديلة، وتعتبر

مصدرا للخطر الداهم على صحة الإنسان، ومقومات البيئة لما تحتويه من مواد سامة، أو قابلة للانفجار، أو الاشتعال. كما تتعدد مصادر المخلفات الخطرة فتشمل المصادر الصناعية، والزراعية، والمستشفيات والمنشآت الصحية والدوائية، كما تنتج أحياناً من مخلفات الأنشطة السكانية داخل المنازل مثل البطاريات وحاويات الدهانات وخلائط الزيوت (eeaa.gov.eg/2013). كما يمكن أن تحتوي حمأة الصرف الصحي، أو الصناعي على مكونات تكسبها صفة الخطورة. ولتصنيف مكونات المخلفات البلدية الصلبة أهمية كبرى، وذلك للتعرف على نسب الأصناف المكونة للمخلفات، وتحديد كمية المواد القابلة للمعالجة وإعادة التدوير، وتقدير الكمية التي يجب نقلها إلى المدفن والتخلص منها. وبذلك يمكن توفير قاعدة معلومات دقيقة ومعتمدة للمستثمرين والباحثين لتشجيع الاستثمار في مجال المعالجة وإعادة التدوير (يوسف فريد، 2011م، ص 11).

وتحتاج المخلفات الصلبة البلدية إلى جمعها، ونقلها، ومعالجتها، والتخلص منها دون تأخير لأنها في معظمها مواد عضوية قابلة للتعفن. وتحتل المخلفات المنزلية النسبة الأكبر بين مصادر المخلفات في مدينة الجيزة، حيث تتراوح نسبتها ما بين 45–50% من الحجم الكلي للمخلفات، يليها كل من قطاع الإنشاء، والقطاع الصناعي بما نسبته 20–25%، أما القطاعات الأخرى التجارية والخدمات فتشكل 25–30% (جهاز شئون البيئة، 2013م). وتعتبر المخلفات المنزلية أقل مصادر المخلفات خطراً على البيئة، والصحة العامة، والمياه الجوفية والسطحية، وذلك إذا تم التعامل معها وإدارتها بشكل سليم. وتختلف نسبة المخلفات المنزلية من دولة إلى أخرى، وكذلك ما بين الدول النامية والمتقدمة، ففي الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة وكندا فإن المخلفات الصناعية تحتل المرتبة الأولى بين مصادر المخلفات المختلفة.

ب– المخلفات الصلبة الصناعية :

وهي المخلفات الناتجة من العمليات الصناعية، أو الصناعة التحويلية والخدمات، وتشمل مخلفات غير خطرة مثل المخلفات العضوية، والمنسوجات والورق، بالإضافة

إلى المخلفات الخطرة، والحمأة[1] الصادرة من منشآت معالجة المياه المستعملة (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2012م، ص 4)، وهي مخلفات قد يكون لها في بعض الأحوال قيمة اقتصادية وقد تستفيد بها صناعة أخرى، فمن مصانع الأسمنت ينطلق في الهواء الأتربة الأسمنتية، والتي يمكن أن تستعمل في إنتاج الطوب. أما المخلفات الخطرة الناتجة عن الأنشطة الصناعية: فهي المخلفات التي تنتج عن النشاط الصناعي، وهي إما غازية، أو سائلة، أو صلبة، وهي المخلفات الضارة والتي قد يصعب الاستفادة منها أو تحويلها إلى أية مواد أخرى، وهذا النوع هو الأشد خطراً على عناصر البيئة الطبيعية. وتعد مخلفات المستشفيات، ومصانع البتروكيماويات من أخطر المخلفات على صحة الإنسان. ويمكن تصنيف المخلفات الناتجة عن الأنشطة الصناعية (وليد برهام، 2011م، ص 8) من حيث تأثيرها على عناصر البيئة الطبيعية إلى الأنواع التالية:

- **المخلفات الصناعية الغازية** : وهي المخلفات التي تنفث في الهواء الجوى من خلال المداخن الخاصة بالمصانع، ومن الأنشطة الصناعية ما يصدر مخلفات ذات أثر ضعيف، بينما هناك أنشطة ضارة تمثل خطراً شديداً وهي تلك التي تنتج عنها الغازات الضارة مثل أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، والأكاسيد النيتروجينية، والجسيمات الصلبة العالقة في الهواء كالأتربة وبعض ذرات المعادن المختلفة.
- **المخلفات الصناعية السائلة** : وهي المخلفات التي تلقى في المصبات المائية سواء على الأنهار، أو البحار، أو المحيطات.

---

(1) وهي المواد المترسبة من مياه المجاري في أحواض الترسيب الابتدائية والثانوية، وهي عبارة عن مواد عضوية محملة بمسببات الأمراض والكائنات الحية الدقيقة ويتم تجفيفها لإزالة نسبة المياه منها.

وينتج عن بعض الصناعات مثل الصناعات الكيماوية، وتصنيع المعادن، ومحطات توليد الطاقة الكهربائية بالطاقة النووية مخلفات صلبة خطيرة على صحة وسلامة الإنسان والبيئة، ولذلك لابد من جمعها، ونقلها، ومعالجتها منفصلة عن

المخلفات الأخرى، وبطرق خاصة غير تلك المتبعة في جمع، ونقل، ومعالجة المخلفات الصلبة المنزلية.

ج- المخلفات الطبية :

وهي المخلفات المتولدة من المرافق الصحية نتيجة للخدمات الطبية مثل مخلفات المستشفيات، العيادات الطبية والجراحية، طب الأسنان، معامل التحاليل المرضية، مختبرات البحوث، مراكز بلازما الدم، أو أية أماكن طبية أخرى. كما تعرف المخلفات الطبية بأنها " كل المواد المستخدمة للتشخيص أو العناية بالمرضى داخل المرفق الصحي أو خارجه، وفي حالة تلوثها بدم وسوائل جسم المريض بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وفي حالة كان المريض مصابا بمرض معدي أو غير مصاب (براق محمد، 2008م، ص 3). وتعتبر المخلفات الطبية للمستشفيات والمراكز الصحية من أكثر الأخطار التي تهدد الأفراد والمجتمع بصورة عامة، والعاملين بالمستشفيات بصورة خاصة، لما تحتويه من أمراض وأوبئة سريعة الانتشار، ومهلكة للأفراد جسديا، وماديا، وكذا لما تسببه من أضرار للبيئة بصفة عامة. وقد ازداد الاهتمام العالمي بمشكلة المخلفات الطبية، وقد يكون من أحد أسبابها ظهور عدة أمراض قاتلة وسريعة الانتشار تنتقل إلى الإنسان السليم بواسطة اللمس المباشر مع مواد ملوثة بسوائل ومخلفات المرضى المصابين، مما دعا العديد من الدول إلى وضع لوائح وقوانين صارمة تنظم عملية الفرز، والجمع، والنقل، والتخلص من المخلفات الطبية.

وتتعدد أنواع المخلفات الطبية، فتشمل المخلفات غير الخطرة المماثلة للمخلفات المنزلية الناتجة عن المؤسسات الصحية، والتي تتولد غالبا من الأقسام الإدارية والمطبخية. والمخلفات الخطرة والمعدية الناتجة عن المؤسسات الصحية، والمخلفات الخطرة غير المعدية الناتجة عن المؤسسات الصحية. كما تشمل المخلفات التي تحتاج إلى طرق خاصة للتخلص منها، والناتجة عن المؤسسات الصحية، إضافة إلى المخلفات المشعة المتولدة من المؤسسة الصحية، والتي يخضع أمر معالجتها إلى تشريع خاص بها. وتعتبر حالات الإصابات الفردية بالعدوى نتيجة المخلفات الطبية كثيرة ومتعددة، ولكن من الصعب حصرها بسبب عوامل عدة وخاصة في الدول النامية. فالتعرض

للمخلفات الطبية بسبب الإهمال، وعدم الدراية، أو ضعف الناحية التقنية في التخلص منها يؤدي إلى إصابات متعددة ومتنوعة يرجع لتنوع مسببات المرض، إضافة إلى الأخطار سالفة الذكر، يتسبب الحرق غير المناسب لبعض المواد الطبية المصنوعة من البلاستيك، والذي يستخدم في الإبر والقفازات الطبية، في انبعاث مادة سامة اسمها الديوكسين Dioxins والتي يعتبر وجودها في الجو خطرا جدا ويسبب أمراضاً خبيثة (براق محمد، 2008م، ص ص 4-6).

د- المخلفات الزراعية :

تشمل مخلفات المحاصيل الزراعية، والحيوانية، ومخلفات معالجة الحبوب كالأرز والفول السودانى، وفروع وأوراق الأشجار المتساقطة، وروث الحيوانات، وبقايا الأعلاف، ومخلفات حصاد المحاصيل. وهذه المخلفات في معظمها غير ضارة إذا ما تم معالجتها، حيث يمكن الاستفادة منها في تسميد التربة الزراعية، وبذلك يقل استخدام الأسمدة الكيماوية، وتقل معها الملوثات التي تؤدي إلى تلوث التربة، ومصادر المياه الجوفية والسطحية، كما يمكن استخدام المخلفات النباتية في صناعة الورق، أو كمصدر للطاقة الحرارية (وهبي صالح، 2001م، ص 177). كذلك تشتمل المخلفات الزراعية على مخلفات التسميد، والنفايات الكيميائية، مثل مبيدات الآفات التي تتضمن ملوثات عضوية ثابتة، وثنائي الفينيل المتعدد الكلورة، ومواد مستنفدة للأوزون.

وتختلف كمية ونوعية المخلفات الزراعية حسب نوعية الزراعة، والطريقة المتبعة في الإنتاج الزراعي، ففي الزراعة الكثيفة التي تتبع في دول أوروبا يستغل كل متر مربع في التربة الزراعية، أو حظيرة الحيوانات لزيادة كمية الإنتاج الحيواني والنباتي مما يؤدي الى إنتاج كميات كبيرة من المخلفات وتلويث مصادر المياه، وعموماً لا تشكل هذه المخلفات الزراعية مشكلة بيئية إذا ما أعيدت الى دورتها الطبيعية، ويتم ذلك من خلال استعمال مخلفات الحيوانات بعد معالجتها بطريقة التحلل الحيوي Composting في تسميد التربة الزراعية نظرا لاحتوائها على تركيزات جيدة من

المغذيات النباتية، ويسهم استعمال المخلفات الزراعية في تسميد التربة الزراعية في تخفيف معدلات استهلاك الأسمدة الصناعية، والحد من استنزاف مصادر الثروة الطبيعية والطاقة. كما يساعد استعمال المخلفات الزراعية بطريقة غير مباشرة في الحد من تلوث عناصر البيئة، فعند تصنيع الأسمدة الكيماوية ينتج عنها ملوثات صلبة، أو سائلة، أو غازية تلوث عناصر البيئة في حين تعطي المخلفات الزراعية المواد الغذائية للنبات على فترات تتناسب مع احتياجاتها مما يرفع من كفاءة إنتاجية التربة (inteltao.gov.jo/2009).

وتعتبر المخلفات الزراعية والحيوانية من أقدم أنواع المخلفات الصلبة التى عرفها الإنسان، فالإنسان الأول جمع هذه المخلفات واستخدمها كوقود قبل أن يعرف الفحم. وما زالت هذه المخلفات تستخدم كوقود فى مناطق ريفية وشبه ريفية كثيرة فى معظم الدول النامية. ويسبب حرق هذه المخلفات داخل المنازل سواء فى المواقد المكشوفة أو الأفران الريفية، انبعاث ملوثات مختلفة فى الهواء الداخلى وأهم هذه الملوثات أول وثانى أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، والكبريت، والجسيمات الدقيقة، وبعض من المركبات العضوية التى ثبت أن بعضها يسبب السرطان. ونظراً لأن المرأة والأطفال هم الذين يقومون بالأعمال المنزلية فى الريف، فهم معرضون لهذه الملوثات بصورة يومية. وقد أوضحت الدراسات الميدانية ارتفاع معدلات الإصابة بالأمراض الصدرية مثل الانسداد الرئوى المزمن، والسرطان الأنفى البلعومى بين الريفيات وأطفالهن. بالإضافة إلى أن المخلفات الزراعية قد استخدمت منذ آلاف السنين كسماد عضوى بعد كمرها لتحسين حالة التربة وتغذية النبات قبل اكتشاف الأسمدة الكيميائية، ومازال السماد العضوى يستخدم فى دول كثيرة بعد أن تطورت عمليات الكمر (ندى عاشور عبد الظاهر، 2011م، ص 94)، وهو الآن أحد المكونات الرئيسة التى تستخدم فى الزراعة العضوية.

هـ- مخلفات الهدم والبناء :

وهي عبارة عن مخلفات خاملة ولا تشكل خطراً على صحة وسلامة الإنسان وتنتج عن عمليات هدم وبناء المنشآت. ونظرا لعدم احتوائها على مواد ضارة في البيئة يمكن استعمالها في عمليات الردم المختلف، وفتح الطرق العامة، وتسوية المنحدرات على جوانب الطرق وغيرها. هذا وتكون إدارة المخلفات الصلبة هي المسئولة عن تحديد أماكن التخلص من مخلفات الإنشاءات، ولا يسمح بإلقائها دون تخطيط مسبق لذلك. ومن الجدير بالذكر أن العديد من الشركات في الدول الصناعية أخذت تعيد الاستفادة من هذه المواد في عمليات البناء بعد فصلها ومعالجتها.

و- مخلفات الحمأة :

ويقصد بالحمأة المواد الصلبة العضوية وغير العضوية، وجراثيم الأمراض، وبيض الديدان المعوية الضارة التي تنتج عن معالجة المياه العادمة في محطات التنقية. وتتوقف كمية ونوعية الحمأة عموما على درجة كفاءة محطة المعالجة، ونوعية المياه العادمة ودرجة تركيز الملوثات فيها. ونظرا للقيمة السمادية العالية للحمأة يمكنها أن تصبح بعد معالجتها مصدرا هاما من مصادر الثروة تساعد في رفع كفاءة التربة، وزيادة الإنتاج الزراعي، والتوفير في استهلاك الأسمدة الكيماوية. علما بأن المياه العادمة المعالجة الناتجة عن محطات التنقية لا تستخدم إلا للزراعة المقيدة. وتتفاوت نسبة المواد العضوية في الحمأه بين 25–50% حسب مصدرها (وهبي، صالح، 2001م، ص 179)، ويمكن التمييز بين الحمأه الناتجة عن المياه العادمة الصناعية والحمأة الناتجة عن المياه العادمة المنزلية التي تحتوي على نسبة مرتفعة من المواد العضوية.

ز- مخلفات المعدات والأجهزة التي انتهى عمرها الافتراضي :

مثل الأجهزة الالكترونية والكهربائية وملحقاتها وقطع غيارها والمركبات المتحركة التي تشكل تدفقات المخلفات الناشئة من المخلفات الإلكترونية، والمركبات التي انتهى عمرها الافتراضي. وقد ينتهي مصير بعض هذه المنتجات التي انتهى عمرها الافتراضي إلى مخلفات بلدية.

2) مكونات المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة :

من أجل التخطيط السليم، ولإدارة بيئية ناجحة لا بد من معرفة مكونات المخلفات المنزلية الصلبة الناتجة عن المدينة، لأن هذا يتجه باتجاه اختيار سليم لطريقة المعالجة. إن نوعية المخلفات المنزلية الصلبة تختلف باختلاف المنطقة، والزمن بسبب تأثرها بطريقة مباشرة بالكثافة السكانية في المدينة، والوضع الاقتصادي، والوعي البيئي. وتتباين المخلفات المنزلية الصلبة في كمياتها، وطبيعة ونسب مكوناتها، وكذلك معدلات إنتاجها من قبل الفرد الواحد من مجتمع إلى آخر اختلافاً بيناً، يعزى هذا الاختلاف إلى عدة أسباب منها: متوسط دخل الفرد الذي يحدد القدرة الشرائية لذلك الفرد، والكثافة السكانية، والسلوك الاجتماعي، والمناخ والتغيرات الموسمية، والإنتاج الصناعي، إضافة إلى درجة التحضر وإمكانات الرفاهية المتاحة التي تنعم بها المجتمعات المختلفة بدرجات شديدة التفاوت (وليد محمد شيت، 2012م، ص 3).

ويوضح الجدول (1) والشكل (2) مكونات المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة عام 2013م، ومنه يتبين ما يلي :

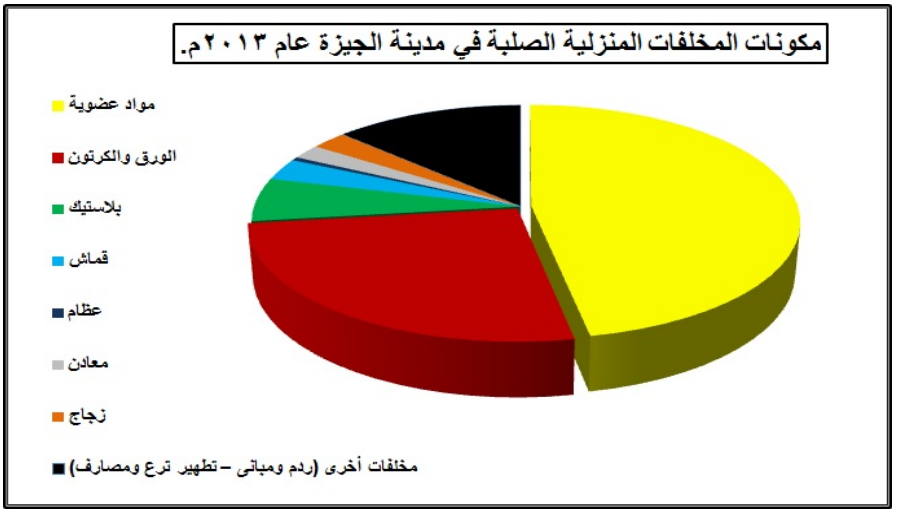
- تتكون المخلفات المنزلية الصلبة التى يتم جمعها، والتخلص منها بمقلب القمامة بشبرامنت بالجيزة من المواد العضوية التي تستحوذ على ما يقرب من نصف (47%) مكونات المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة، يليها الورق والكرتون بنسبة تبلغ 26%، كما يمثل البلاستيك، والقماش، والمعادن، والزجاج حوالي 14% من مكوناتها، في حين تبلغ نسبة المخلفات الأخرى (ردم ومباني، تطهير ترع ومصارف) حوالي 13.5% من مكونات المخلفات الصلبة.

جدول (1) : مكونات المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة عام 2013م.

المكونات	النسبة %
مواد عضوية	47.0

الورق والكرتون	26.0
بلاستيك	6.0
قماش	3.0
عظام	0.5
معادن	2.0
زجاج	2.5
مخلفات أخرى (ردم ومبانى – تطهير ترع ومصارف)	13.0

المصدر: الهيئة العامة للنظافة والتجميل، مدينة الجيزة، 2013م.



شكل (2) : مكونات المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة عام 2013م.

- يختلف التوزيع النسبي لمكونات المخلفات المنزلية الصلبة بين أحياء مدينة الجيزة طبقاً لظروف المعيشة والعادات، ومكان الإقامة. ويرجع السبب في التباين النسبي لمكونات المخلفات المنزلية الصلبة إلى تباين المستوى الثقافي، والاجتماعي، والاقتصادي للأسر في مدينة الجيزة، ونظرتهم للمخلفات المنزلية الصلبة على أنها

مادة تالفة يجب التخلص منها، أو مادة يمكن الاستفادة منها. وهنا لابد من الإشارة إلى أن نسبة البلاستيك، والنايلون، والمعادن هي في ازدياد مستمر وذلك نتيجة التغير الحاصل في أساليب المعيشة، والتطور في مجال الصناعة، والزراعة.

- يمكن تقسيم المخلفات المنزلية الصلبة إلى ثلاث مجموعات رئيسة: الأولى: مخلفات لا يمكن حرقها، كالمعلبات والزجاج، وهذه بإمكاننا تجميعها بهدف تدويرها. والثانية: مخلفات يمكن حرقها، كالورق والبلاستيك، وقصاصات القماش، والخشب، والجلود، والزيوت البترولية. وهذه بإمكاننا حرقها بشكل كامل ومن ثم خلط الرماد بالتربة، أي استخدام الرماد كسماد عضوي، ولكن يفضل عدم ممارسة عملية الحرق، وذلك بالرغم من أن الحرق يقلص حجم المخلفات التي تتطلب تخلصا نهائيا، إلا أنه لا يسترجع المواد، ولا يغني عن الدفن الصحي. فضلا عن توليده مخاطر بيئية بسبب ما قد ينتج عن الحرق من غازات مثل حامض الهيدروكلوريك، والمعادن الثقيلة كالزئبق والرصاص والزرنيخ والمركبات العضوية العالية الخطورة مثل الديوكسين. بمعنى أن الرماد المتخلف قد يكون مادة عالية الخطورة وبالتالي يجب دفنها بحرص. أما القسم الثالث: ويشمل المخلفات العضوية "مخلفات الخضار والفواكه واللحوم والخبز الجاف ..الخ"، وهذه تخلط مع التراب وتدفن في تربة رطبة. وبالإمكان استعمالها كسماد عضوي طبيعي بعد تحللها بهدف استخدامها لتسميد التربة وتخصيبها.

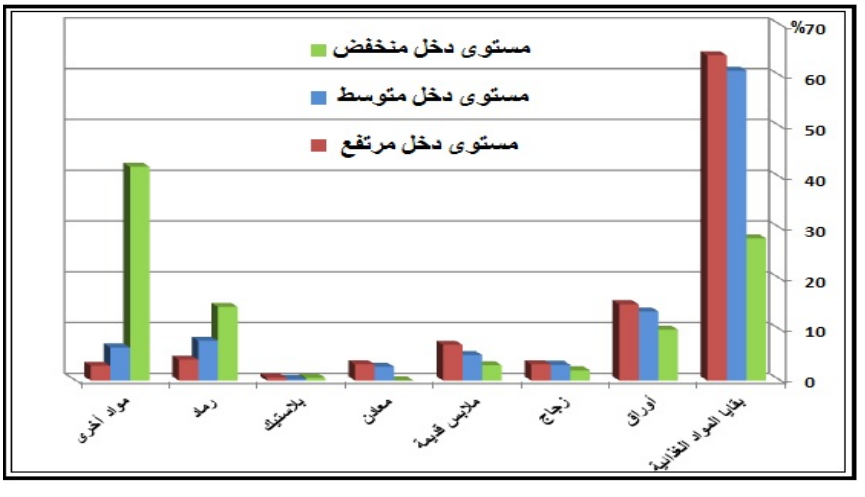
ويوضح الجدول (2) والشكل (3) التركيب النوعي للمخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة حسب مستوى دخل الفرد عام 2011م ومنه يتبين ما يلي:

جدول (2) : التركيب النوعي للمخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة حسب مستوى دخل الفرد عام 2011م.

مكونات القمامة	مستوى دخل منخفض (%)	مستوى دخل متوسط (%)	مستوى دخل مرتفع (%)

بقايا المواد الغذائية	28	61	64
أوراق	10	13.6	15
زجاج	2	3.1	3.2
ملابس قديمة	3	5	7
معادن	صفر	2.7	3.2
بلاستيك	0.5	0.3	0.6
رماد	14.5	7.8	4.1
مواد أخرى	42.1	6.5	2.9
جملة	**100**	**100**	**100**

المصدر: يوسف فريد، 2011م، ص 8.



شكل (3) : التركيب النوعي للمخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة حسب مستوى دخل الفرد عام 2011م.

- التباين في نوعية المخلفات المنزلية الصلبة المنتجة حسب مستوى دخل الفرد. فنوعية المخلفات المنزلية الصلبة للسكان ذوي الدخل المنخفض تختلف عن نوعيتها للسكان ذوي الدخل المرتفع، ويعود هذا الاختلاف في التركيب والنوعية

إلى نسبة ونمط الاستهلاك، وإلى الفروق في مستوى المعيشة، والتطور على اختلاف أنواعه.

- التفاوت في نسبة المكونات العضوية – بقايا المواد الغذائية – في المخلفات المنزلية الصلبة بين السكان ذوي الدخل المنخفض، والمتوسط، والمرتفع، حيث ترتفع نسبة المواد العضوية في المخلفات المنزلية الصلبة للسكان ذوي الدخل المرتفع لتصل إلى 64% في حين تنخفض إلى 28% للسكان ذوي الدخل المنخفض. وذلك يعود إلى أنواع مختلفة من المنتجات التي تستهلك وتستعمل في المناطق التي يتمتع سكانها بارتفاع متوسط الدخل أكثر من السكان ذوي الدخل المنخفض مثل منتجات الورق، الكرتون، البلاستيك، المعادن والزجاج.

والجدير بالذكر أن معدل إنتاج القمامة يزداد في البلاد المتقدمة، ويقل في الدول النامية بسبب تزايد النشاط الصناعي، والتجاري في الدول المتقدمة عن الأنشطة المناظرة في الدول النامية من حيث التركيب النوعي للقمامة، حيث ترتفع في قمامة الدولة المتقدمة نسبة الورق والبلاستيك نتيجة اهتمام تلك الدولة بتعبئة وتغليف أغلب المواد المتداولة بينها، في حين ترتفع نسبة المواد الغذائية، والعضوية في قمامة مدن الدولة النامية (محمد السيد أرنائوط، 2003م، ص ص 24–26). حيث ترتفع نسبة المواد العضوية الموجودة ضمن المخلفات المنزلية الصلبة في مدينتي القاهرة، والرياض، والتي بلغت نسبتها 59.5%، 50.5% على التوالي، بينما انخفضت نسبتها في الولايات المتحدة الأمريكية، وفرنسا لتصل إلى 22.5%، 24% على الترتيب، ويرجع السبب إلى أن المواد الغذائية هي المهيمنة على بقية مكونات المخلفات المنزلية الصلبة في كل من القاهرة والرياض (يوسف فريد، 2011م، ص 10).

3) حجم المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة :

يعتبر معدل إنتاج المخلفات المنزلية الصلبة المؤشر الدقيق لحساب كمية المخلفات المتولدة من مصادرها المتعددة، وهو الأساس الرئيس لتصميم مفردات نظام إدارة المخلفات الصلبة. وتقاس كمية المخلفات المتولدة بدلالة الحجم أو الوزن،

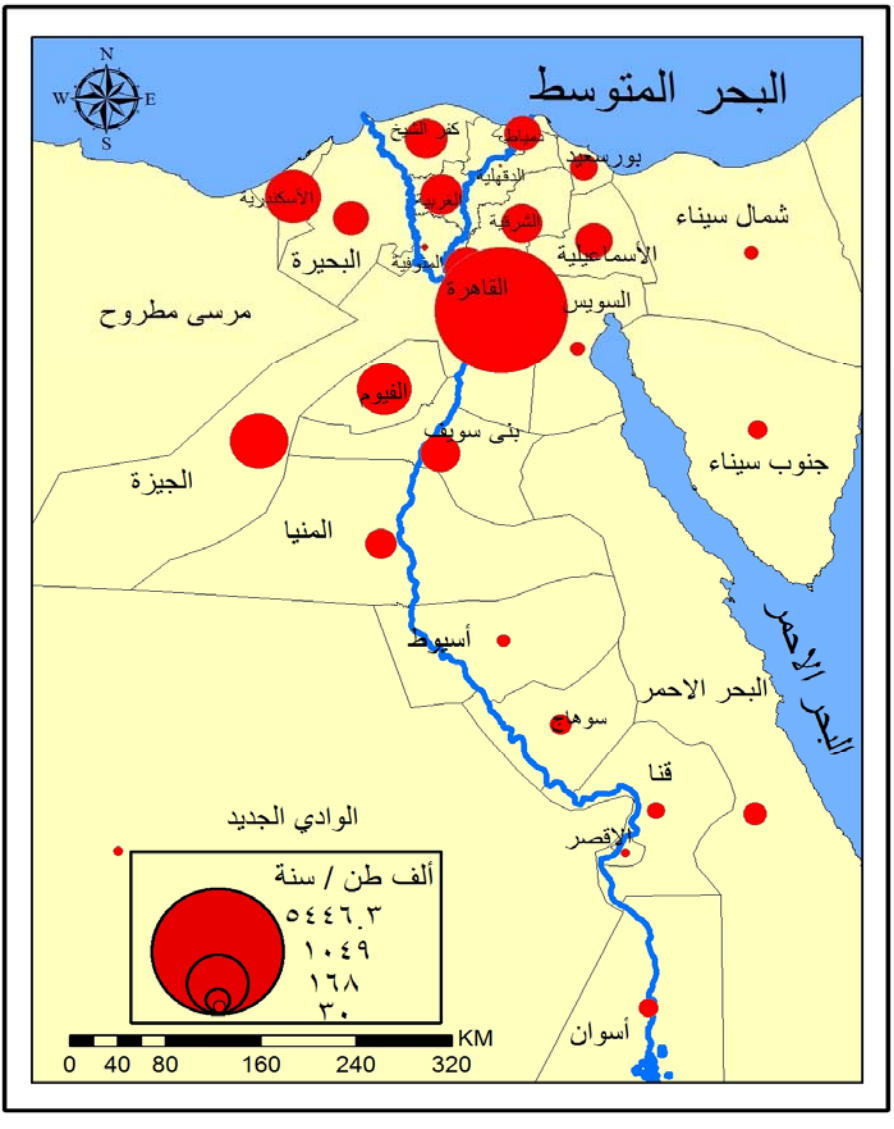
ويستخدم الوزن عادة، لأن تغيره أقل بكثير من تغير الحجم بسبب أن الوزن لا يتأثر بدرجة الضغط compaction التي تتعرض لها المخلفات (وليد محمد شيت، 2012م، ص 2). وتختلف كمية المخلفات المتولدة من دولة إلى أخرى طبقاً لمستويات المعيشة، وأنماط الاستهلاك، ففي الولايات المتحدة الأمريكية يقدر معدل تولد المخلفات للفرد بنحو 2.1 كيلو جرام /فرد/يوم، فى حين أنه يقدر بنحو 1.4 كيلو جرام /فرد/يوم في دول الإتحاد الأوربي، وفى الدول العربية المرتفعة الدخل مثل دول الخليج يتراوح تولد المخلفات البلدية الصلبة ما بين 1.2 – 1.4 كيلو جرام /فرد/يوم، فى حين يتراوح فى الدول العربية متوسطة الدخل ومن بينها مصر ما بين 0.4 – 0.8 كيلو جرام /فرد/يوم. مما يدل على الاختلاف في عادات ومستوى المعيشة، والاستهلاك. فمخلفات المواد العضوية تحتل الصدارة في مصر والدول العربية، في حين يعد القطاع الصناعي الأكثر إنتاجاً للمخلفات الصلبة في الولايات المتحدة ودول الاتحاد الأوربي. وهذه الأرقام هى عبارة عن متوسطات تطمس الاختلافات الكبيرة بين المخلفات المتولدة في شرائح المجتمع المختلفة (ندى عاشور، 2011م، ص 39). وتعاني خدمات المخلفات الصلبة في مصر من سوء الإدارة، والمعالجة، بحيث لا تضمن سلامة صحة الإنسان، والبيئة. فعدم فصل المخلفات الصلبة حسب المصدر، وعدم إتباع عمليات التخلص المناسب، أو معالجتها كما هو الحال في الدول المتقدمة تزيد من مشكلة التلوث البيئي.

ويوضح الجدول (3) والشكل (4) التوزيع الجغرافي لحجم المخلفات المنزلية الصلبة، ونصيب الفرد منها في محافظات الجمهورية 2010م، ومنه يتبين ما يلي:

جدول (٣) : التوزيع الجغرافي لحجم المخلفات المنزلية الصلبة ونصيب الفرد في محافظات الجمهورية عام ٢٠١٠م.

المحافظة	حجم المخلفات (ألف طن/سنة)	%	نصيب الفرد كجم/سنة	المحافظة	حجم المخلفات (ألف طن/سنة)	%	نصيب الفرد كجم/سنة
القاهرة	٥٤٤٦,٣	٣٩,٤٢	١٢٧٣,١	أسيوط	٥٣,٣	٠,٣٩	١٤,٠
الإسكندرية	٩٦٩,٣	٧,٠٢	٢١٨,٦	سوهاج	١٤٣,٥	١,٠٤	٣٤,٩
الجيزة	١٠٤٩,٩	٧,٦٠	٣٣٥,٢	قنا	٩٧,٢	٠,٧٠	٣٥,٥
القليوبية	٦٠٠,٤	٤,٣٥	١٢٩,١	الأقصر	٢٥,٥	٠,١٨	٢٤,٤
الدقهلية	٣,٠	٠,٠٢	٠,٦	أسوان	١١١,٦	٠,٨١	٨٦,٣
الغربية	٥٥٤,٨	٤,٠٢	١٢٧,٥	الإسماعيلية	٤٢٣,٠	٣,٠٦	٤٠١,٩
المنوفية	١٤,٤	٠,١٠	٤,٠	بورسعيد	٢٣٥,٤	١,٧٠	٣٨١,٦
البحيرة	٤٠٤,٥	٢,٩٣	٧٧,٦	السويس	٦٦,٧	٠,٤٨	١١٨,٥
كفر الشيخ	٥٥٤,١	٤,٠١	١٨٩,٣	البحر الأحمر	١٦٨,٩	١,٢٢	٥٣٨,٩
الشرقية	٥١٦,٠	٣,٧٣	٨٧,٨	مرسى مطروح	٤٧,٦	٠,٣٤	١٢٧,٠
دمياط	٤١٤,٠	٣,٠	٣٤٢,٠	شمال سيناء	٦٤,٦	٠,٤٧	١٦٧,٩
الفيوم	٩٢١,٠	٦,٦٧	٣٢٨,٧	جنوب سيناء	١٢٠,٢	٠,٨٧	٧٦٥,٤
بني سويف	٤٨٠,٠	٣,٤٧	١٨٩,٤	الوادي الجديد	٢٩,٣	٠,٢١	١٤٣,٨
المنيا	٣٠١,٨	٢,١٨	٦٥,٧	**جملة**	**١٣٨١٦,٣**	**١٠٠**	**١٧٣,٤**

المصدر: مجلس الوزراء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مشكلة المخلفات في مصر، الواقع والحلول الممكنة، تقرير شهري، السنة السادسة، العدد "٤٦"، القاهرة، ٢٠١٢م. ص ٧. النسب من حساب الباحثة.



شكل (4) : حجم المخلفات المنزلية الصلبة في محافظات الجمهورية 2010م.

- بلغ حجم المخلفات المنزلية الصلبة في مصر عام 2010م نحو 13.8 مليون طن[1]، أي أن حجم التولد اليومي بلغ نحو 38 ألف طن. تستحوذ محافظة القاهرة وحدها على 39.4% من إجمالي حجم المخلفات المنزلية الصلبة المتولدة بالجمهورية عام 2010م، بإجمالي 5.4 مليون طن، تليها محافظة الجيزة (7.6%)، ثم محافظة الإسكندرية (7%)، في حين نجد أن محافظة الدقهلية هي أقل محافظات الجمهورية من حيث حجم المخلفات المنزلية الصلبة المتولدة منها بإجمالي 3 آلاف طن بنسبة بلغت 0.02% من إجمالي حجم المخلفات المنزلية الصلبة المتولدة بالجمهورية عام 2010م.
- بلغ نصيب الفرد من المخلفات المنزلية الصلبة بالجمهورية 173.4 كيلوجرام/فرد عام 2010م، أي ما يعادل 475 جراماً للفرد في اليوم، حيث بلغ نصيب الفرد من المخلفات المنزلية الصلبة عام 2010م أعلى قيمة له في محافظة القاهرة التي حققت 1273 كيلوجرام للفرد في السنة، يليها محافظة جنوب سيناء (765.4 كجم/فرد/سنة)، ثم محافظة البحر الأحمر الذي وصل نصيب الفرد من المخلفات المنزلية الصلبة بها 538.9 كجم/فرد/سنة. وبلغ نصيب الفرد من المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة 335.2 كجم/فرد/سنة، في حين نجد أن محافظة الدقهلية هي أقل محافظات الجمهورية من حيث نصيب الفرد من المخلفات الصلبة المنزلية المتولدة منها والتي بلغت 0.4 كجم/فرد/سنة.

---

(1) هناك تقديرات أخرى لوزارة الدولة لشئون البيئة "تقرير حالة البيئة في مصر 2010" تقدر قمامة المنازل المتولدة سنوياً بنحو 21 مليون طن أي أن حجم التولد اليومي يبلغ 58 ألف طن.

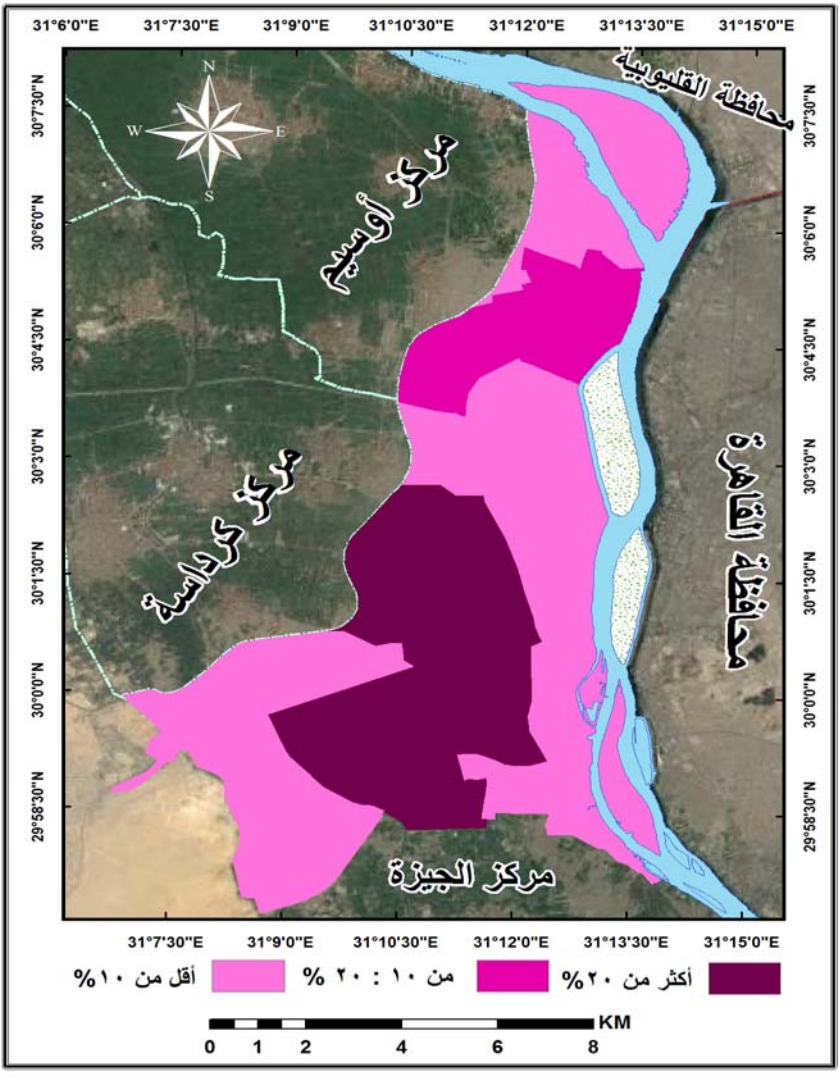
ويوضح الجدول (4) والشكل (5) التوزيع الجغرافي لحجم المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م. ومنه يتبين ما يلي:

جدول (4) : التوزيع الجغرافي لحجم المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.

الحي	حجم المخلفات (طن/سنوياً)	%
إمبابة	312805	18.1
العجوزة	70810	4.1
الدقي	44165	2.57
الجيزة	123005	7.12
بولاق الدكرور	528885	30.64
العمرانية	413910	23.96
الهرم	73000	4.23
الوراق	160600	9.28
الجملة	**1727180**	**100**

المصدر: حجم المخلفات من حساب الباحثة اعتماداً على متوسط نصيب الفرد من المخلفات بالمدينة 1.29 كجم.

- بلغ حجم المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة عام 2013م نحو 1.73 مليون طن، وبذلك بلغ معدل تولد المخلفات اليومي حوالي 4732 طناً، بالإضافة إلي كميات الهدم والبناء التي تتراوح ما بين 1600 طن إلي 2000 طن يوميا، ولا تتجاوز كفاءة الجمع 60% من معدل التولد (الهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة، 2013م).



شكل (5) : التوزيع الجغرافي لحجم المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.

- يختلف حجم المخلفات المنزلية الصلبة بين أحياء مدينة الجيزة، حيث تستحوذ ثلاثة أحياء هي: بولاق الدكرور، العمرانية، وإمبابة على ما يقرب من ثلاثة أرباع (72.7%) حجم المخلفات بالمدينة، بنسب بلغت 30.6%، 23.9%، 18.1% بنفس الترتيب. وتتوزع النسبة المتبقية (27.3%) على باقي الأحياء لتتراوح بين 4.1–9.3% في العجوزة، والوراق على التوالي. ويرجع السبب الرئيس في اختلاف حجم ونوعية المخلفات المنزلية الصلبة بين أحياء مدينة الجيزة إلى التباين في حجم السكان، إضافة إلى الظروف الاجتماعية والاقتصادية، وأنماط الاستهلاك لسكان الأحياء. وبصفة عامة فالمناطق ذات الدخل المرتفع نسبياً ترتفع بها معدلات التولد، وترتفع القيمة الاقتصادية لمكونات المخلفات. ويشكل المكون العضوي الجزء الأكبر من المخلفات المتولدة، ونظراً للطبيعة الحضرية للمدينة فالنسبة الغالبة من المخلفات العضوية تتكون من فضلات طعام. وتعد عملية تجميع المخلفات الصلبة، ومعالجتها معالجة سليمة، والتخلص من الكميات المتزايدة منها تحدياً يومياً لمدينة الجيزة، حيث إن التخلص غير السليم، وحرق المخلفات الصلبة يمثل مشكلة بيئية رئيسة (جهاز شئون البيئة، 2011م). لذلك يعتبر إعداد أنظمة لإدارة المخلفات الصلبة بطرق سليمة في مدينة الجيزة لها أهمية كبرى. حيث إن الإدارة السليمة للمخلفات الصلبة تتطلب التعامل معها بمنظور المنظومة المتكاملة متعددة الجوانب ومترابطة الحلقات.

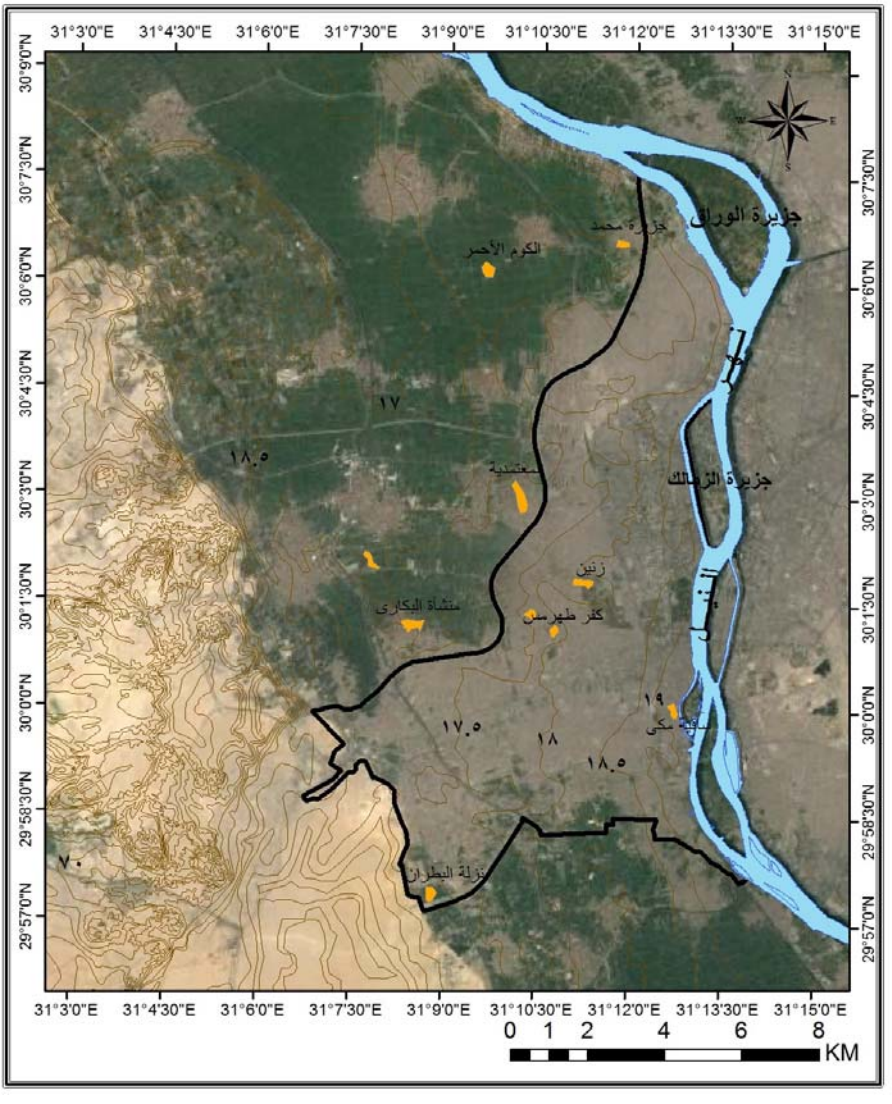
رابعاً : العوامل الجغرافية المؤثرة في حجم المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.

تتعدد العوامل المؤثرة في توزيع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، حيث يمكن دراسة آثارها طبقاً لدرجة فاعليتها في هذا الموضوع من خلال جانبين هما: العوامل الطبيعية من جهة، والعوامل البشرية من جهة أخرى كالآتي:

1) العوامل الطبيعية :

أ- طبوغرافية السطح :

تؤثر طبوغرافية المدينة في شكل الكتلة العمرانية، ومحاور امتدادها، وهو ما ظهر واضحاً في شكل مدينة الجيزة، وشكل الكتلة العمرانية، والتي تأثرت بالجبهة النيلية، وامتداد النهر في الجهة الشرقية، حيث امتدت الكتلة العمرانية في شكل شريطي على المحورين: الطولي والعرضي، ويتضح ذلك من خلال الخريطة الكنتورية (شكل 6)، والتي توضح الخصائص الطبوغرافية لمدينة الجيزة والتي تتسم بعدم التعقيد، حيث لا يوجد تباين كبير في المناسيب، أو اتجاه الانحدار من نهر النيل شرقاً، نحو حافة الصحراء في الغرب، حيث يبدأ في الانخفاض تدريجياً من منسوب 20م جنوباً بالقرب من جزيرة الدهب، ثم ينحدر حتى منسوب 16م تقريباً في نزلة البطران، وبعد هذا المنسوب ومع بداية ظهور حافة الهضبة تعاود الارتفاعات في المناسيب وبصورة حادة وسريعة غرباً لتتراوح مابين 50م – 200م، وهنا يبدأ التباين الشديد في الارتفاعات خاصة في منطقة الهضبة. وتقع مدينة الجيزة ممتدة على السهل الفيضي حتى بداية هضبة الأهرامات، حيث نجد أن ما يزيد على ثلاثة أرباع (78.7%) مساحة المدينة تقريباً من مساحة الكتلة المبنية لمدينة الجيزة تقع على منسوب يتراوح ما بين 20م – 17.5م. ولكن مع زيادة الطلب على السكن نتيجة للتزايد السكاني المستمر، وقربها من العاصمة، بدأ العمران في نهاية الستينيات يتجه نحو مناطق المناسيب المنخفضة في الغرب حيث البناء على مناطق الأراضي الزراعية في القرى والعزب المجاورة للمدينة فيما بين منسوب 17.5م – 16م في شياخات الكوم الأخضر، ونزلة السمان شمالاً وشرقاً، وكفر نصار، ونزلة البطران، ومعظم النطاقات العمرانية في أحياء العمرانية والأهرام. وبذلك يتضح أن طبوغرافية المدينة قد ساهمت بشكل كبير في تمددها ونموها العمراني عبر الفترات الزمنية المختلفة (مها محمد جمال، 1997م، ص ص 70–72).



المصدر: الخرائط الطبوغرافية 50000/1 ، جوجل إرث 2013م.

شكل (6) : الخصائص الطبوغرافية لمدينة الجيزة عام 2013م.

وقد ساهم موضع مدينة الجيزة على تربة السهل الفيضي، وعدم وجود ظواهر

طبيعية كالجبال والهضاب في سهولة نقل التربة مع الرياح إلى المساكن، إضافة إلى أن محاذاة النطاق السكني لحافة هضبة الأهرام من الغرب قد عرض مساكن المدينة للرياح المحملة بذرات الرمال الدقيقة تجاهها، حيث إن كلاً من الذرات الرملية والطينية تؤدي إلى تلوث الهواء في بيئة المدينة، وتساهم في زيادة حجم الأتربة كأحد مكونات المخلفات المنزلية الصلبة.

ب- المناخ :

تعتبر دراسة المناخ وعناصره من العوامل التي تلعب دوراً رئيساً في توجيه محاور النمو في المدن، فمعظم المدن المصرية قد نمت في اتجاه الشمال حيث الجبهة التي تفد منها الرياح التي تلطف من حرارة الصيف، وقد اتجهت مدينة الجيزة في نموها الشريطي نحو الشمال في اتجاه الرياح الشمالية السائدة، ولهذا لابد من مراعاة دور عناصر المناخ المختلفة عند عمليات تخطيط المدن (أحمد علي إسماعيل، 2001م، ص 256).

ويظهر دور المناخ في أثر عنصر الرياح الذي يعد وسيلة حمل، ونقل، وترسيب للأتربة، والرمال الناعمة من أماكن تواجدها وبخاصة من جهة المناطق الصحراوية "هضبة الأهرام" بغرب المدينة. ويوضح الجدول (5) والشكل (7) النسب المئوية لتكرار هبوب الرياح تبعًا للاتجاهات الأصلية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980-1997م، ومنه يتبين ما يلي:

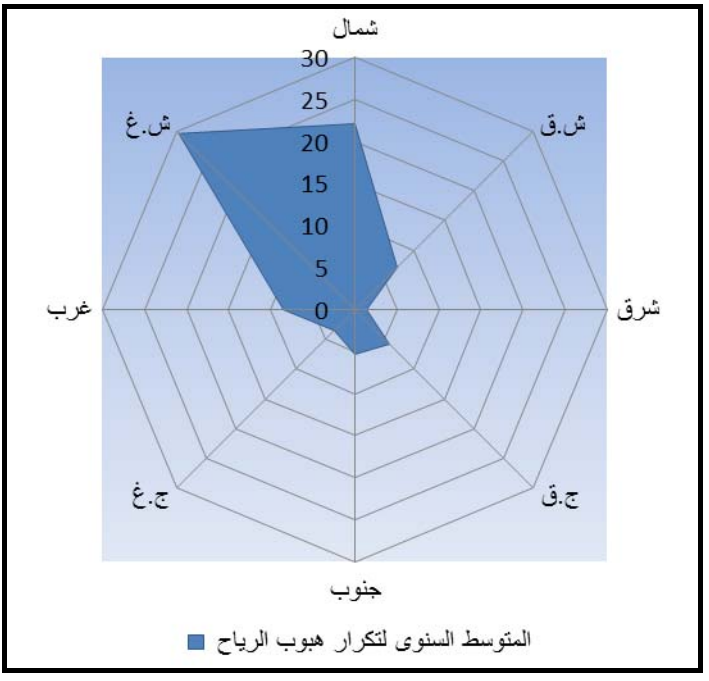
* الاتجاه السائد للرياح هي: الشمالية الغربية، والشمالية حيث يبلغ المعدل السنوي لهما 29.6%، 29.1% على التوالي، أما بقية الاتجاهات فتتراوح بين 1.4% "شرقية"، 8.5% "غربية". ويسود هبوب هذه الرياح بصورة منتظمة على مدينة الجيزة في أشهر فصل الصيف بنسبة 43.9% شمالية غربية، و38.4% شمالية.
* يبلغ المعدل العام لنسبة السكون 8.8%، ويرتفع هذا المعدل في فصل الشتاء

عن باقي الفصول ليصل إلى 16.4%، ثم يقل في فصل الربيع ليبلغ 7.2%، ويرجع ذلك إلى حركة المنخفضات الخماسينية سريعة النشأة والتى تؤثر فى قلة السكون، إلى أن يصل إلى أقل معدل له فى فصل الصيف حيث يبلغ ٣,2%، وذلك بسبب الإشعاع الشمسى، وشدة تسخين سطح الأرض والذي يصل إلى ١٠ ساعات سطوع يومياً مما يرفع درجة الحرارة لقيم عالية، ويتسبب فى حالة عدم استقرار شديدة، وتصعيد قوى وأسطح رياحية زوبعية. ثم تزداد معدلات السكون فى الخريف عنها فى الربيع والصيف حيث بلغت نسبتها 8.2%، وذلك بسبب بداية ارتفاع الضغط الجوى السطحى وتبريد سطح الأرض واستقرار الهواء.

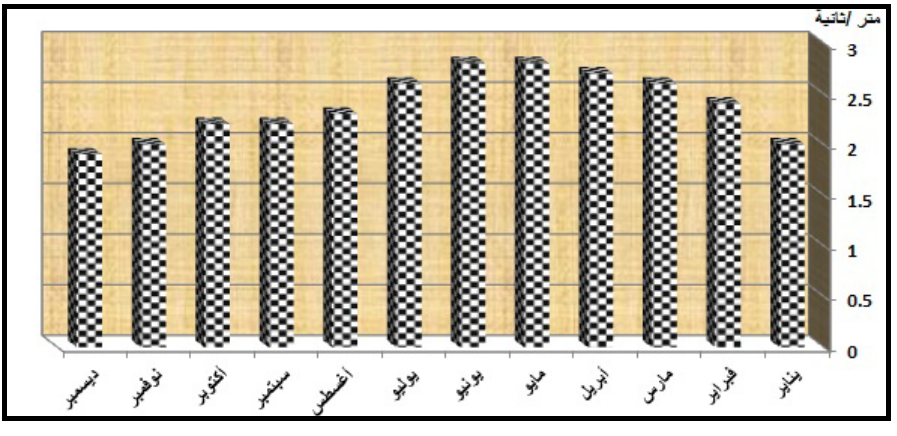
جدول (5) : النسب المئوية لتكرار هبوب الرياح تبعًا للاتجاهات الأصلية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980–1997م.

الفصول / الاتجاهات	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المتوسط السنوي
ش	١٤,٢	٢٨,٦	٣٨,٤	٣٥,٥	٢٩,١
ش ق	٦,٤	٩,١	٤,٢	٨,٢	٧,١
ق	٢,٠	١,١	١,٦	١,٢	١,٤
ج ق	١٤,٩	٤,٩	٠,٨	٢,٦	٥,٨
ج	١٣,٧	٥,١	٠,٤	٢,٢	٥,٣
ج غ	٧,٤	٤,٠	٠,٨	٢,١	٣,٥
غ	٩,٤	١٠,٣	٧,٨	٦,٥	٨,٥
ش غ	١٢,٣	٢٨,٥	٤٣,٩	٣٣,٤	29.6
سكون	١٦,٤	٧,٢	٣,٢	٨,٢	٨,٨

المصدر: بهاء فؤاد مبروك سليمان، 2009م، ص 35.



شكل (7) : النسب المئوية لتكرار هبوب الرياح تبعًا للاتجاهات الأصلية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980–1997م.



شكل (8) : المعدلات السنوية لسرعة الرياح السطحية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980–1997م.

أما الجدول (6) والشكل (8) يوضح المعدلات الشهرية، والفصلية، والسنوية لسرعة الرياح السطحية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980 – 1997م، ومنهما يتبين ما يلي:

جدول (6) المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لسرعة الرياح السطحية في محطة الجيزة في الفترة بين 1980–1997م.

الشهر	السرعة متر/ثانيه	الشهر	السرعة متر/ثانيه
الشتاء :		**الصيف:**	
ديسمبر	1.9	يونيو	٢,٨
يناير	٢,٠	يوليو	٢,٦
فبراير	٢,٤	أغسطس	٢,٣
المتوسط الفصلي	٢,١	المتوسط الفصلي	٢,٦
الربيع:		**الخريف:**	
مارس	٢,٦	سبتمبر	٢,٢
إبريل	٢,٧	أكتوبر	٢,٢
مايو	٢,٨	نوفمبر	٢,٠
المتوسط الفصلي	٢,٧	المتوسط الفصلي	٢,١
		المتوسط السنوي	**٢,٤**

المصدر: (بهاء فؤاد مبروك سليمان، 2009م، ص 36). مأخوذ عن:

Roppa. S, Impact of Urbanization on Meteorology and Human Comfort in Greater Cairo – Egypt, Ph.D. Thesis, Astronomy and Meteorology Department, Faculty of Science, Cairo University, 2002.

* بلغ المتوسط السنوي لسرعة الرياح في مدينة الجيزة 2.4 م/ث، وهي بذلك تدخل ضمن الرياح اللطيفة حسب تصنيف بيفورت Beaufort – 1.4–3.2 م/ث – وهو نسيم خفيف يشعر به الإنسان، وتبدأ أوراق الأشجار بالتحرك (بهاء فؤاد مبروك سليمان، 2009م، ص 36).
* تقل سرعة الرياح خلال فصلي الخريف، والشتاء عن باقى فصول السنة حيث بلغت ٢,1 م/ث، ثم تزداد المعدلات سرعتها خلال فصل الصيف لتصل إلى 2.6 م/ث، إلى أن تصل إلى أقصى سرعة لها خلال فصل الربيع لتبلغ 2.7 م/ث. وبذلك تدخل سرعة الرياح خلال فصول السنة ضمن الرياح الخفيفة حسب تصنيف بيفورت.
* تزداد سرعة الرياح عن المتوسط السنوي العام اعتبارا من شهر فبراير، أى مع بدايات موسم رياح الخماسين إلى شهر يونيو.

مما سبق يتضح أن 82.3%، و57.1% من الرياح تأتي إلى المدينة من الجهات الشمالية الغربية والشمالية خلال فصلي الصيف، والربيع على التوالي من المناطق الصحراوية بهضبة الهرم التي تحتوي على صخور سطحية مفككة، تنقل بواسطة الرياح إلى داخل المساكن، ويتبين ذلك بوضوح خلال فترة هبوب الرياح الخماسينية، إذ تعد أشهر إبريل، ومايو، ويونيو أكثر الشهور تأثراً بزيادة إرسابات الرياح، وخاصة أنها حققت أعلى سرعة للرياح بين شهور السنة كما يتبين من الجدول (6). وتمثل الأتربة نوعاً من الملوثات قياساً على ما يعمل به لدى بعض الدول، ففي بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية تكون المناطق شديدة التلوث إذا كان المترسب من العوالق الترابية أكثر من 35 جراماً/متراً2/شهراً، أو متوسطة التلوث إذا كان المعدل يتراوح بين 10–14 جراماً/م2/شهراً (سيد أحمد سالم، 2004م، ص 567)، وبذلك تصبح مدينة الجيزة شديدة التلوث في أشهر إبريل، ومايو، ويونيو، وهي أكثر الشهور إرساباً للرمال الناعمة والأتربة، ومتوسطة التلوث في نوفمبر وديسمبر، وهي أقل الشهور إرساباً.

ويظهر أثر الأمطار على كمية المخلفات المنزلية الصلبة، حيث إن تساقطها يترتب عليه تثبيت الغبار والأتربة وعدم تطايرها، الأمر الذي يقلل من حمولة الهواء من العوالق التي تنقل إلى داخل المساكن. وتتأثر مدينة الجيزة بالمطر الساقط والناتج عن هبوب الأعاصير الشتوية التي تهب على إقليم البحر المتوسط، وهي غير منتظمة في سقوطها ومحددة الكمية، حيث لا تزيد كمية المطر السنوية الساقطة على المدينة عن 30 مم، ويتركز سقوط المطر في مدينة الجيزة خلال شهور الشتاء (جمال الدين الديناصوري، 1971م، ص21). وقد نتج عن خصائص الأمطار بالمدينة عدم فاعلية ما يسقط منها بشأن تماسك التربة وتثبيتها، وإتاحة الفرصة لنشاط الرياح في الحمل والنقل والإرساب للرمال الناعمة والأتربة.

2) العوامل البشرية :

تتفاوت المخلفات المنزلية الصلبة في كمياتها، وطبيعة ونسب مكوناتها، وكذلك معدلات إنتاجها من قبل الفرد الواحد من مجتمع إلى آخر اختلافاً بيناً، يعزى هذا الاختلاف إلى عدة أسباب منها: عدد السكان، والكثافة السكانية، متوسط دخل الفرد الذي يحدد قدرته الشرائية، والسلوك الاجتماعي، والمناخ والتغيرات الموسمية، والإنتاج الصناعي إضافة إلى درجة التحضر، وإمكانات الرفاهية المتاحة التي تنعم بها المجتمعات المختلفة بدرجات شديدة التفاوت (وليد محمد شيت، 2012م، ص 3).

أ- النمو السكاني :

تتوقف كمية المخلفات المنزلية الصلبة لأية منطقة على معدل النمو السكاني، وهناك تناسب طردي بين المتغيرين، إذ أنه كلما زاد عدد السكان زادت بالتالي كمية المخلفات الصلبة. وقد اقترن التزايد المطرد في عدد السكان على مستوى العالم بتزايد في الكميات المنتجة من المخلفات المنزلية الصلبة التي قدرت كمياتها في عام 1995م بنحو 1.2 مليار طن، وتراوحت كميتها عام 2010م بين 1.7–1.9 مليار طن. وفي مصر قدرت كمية المخلفات المنزلية الصلبة عام 1995م بنحو 18 مليون طن، يتوقع أن تصل إلى 32 مليون طن عام 2016م (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2012م، ص 7).

جدول (7) : تطور عدد السكان وكمية المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة في الفترة من 1986–2013م.

السنة	عدد السكان	كمية القمامة (طن/يوم)***	نصيب الفرد كجم/فرد*
1986	1883189	1280	0.68
1996	٢٢٢١٨١٧	2010	0.91
2006	3128668	3066	0.98
2013**	3664353	4732	1.29

المصدر: * من حساب الباحثة اعتماداً على بيانات التعداد العام للسكان، 1996،1986، 2006.

** تقدير السكان لعام 2013م، اعتمادا على معدلات النمو بين تعدادي 1996م، 2006م.

*** الهيئة العامة للنظافة والتجميل، محافظة الجيزة، 2013م.

ويوضح الجدول (7) تطور عدد السكان، وكمية المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة في الفترة من 1986م إلى2013م، ومنه يتبين أن الزيادة السكانية المطردة لسكان مدينة الجيزة قد ساهمت في زيادة إنتاج المخلفات المنزلية الصلبة من 1280 طناً/يوماً عام 1986م إلى 4732 طناً/يوماً عام 2013م بنسبة زيادة بلغت 4.3% سنوياً، يعود ذلك إلى الزيادة السكانية التي ارتفعت من 1883.2 ألف نسمة إلى 3664.3 ألف نسمة على التوالي بنسبة زيادة بلغت 3.4% سنوياً "خلال نفس الفترة"، وذلك في ظل غياب التخطيط البيئي العلمي السليم لإدارة المخلفات الصلبة، وما رافق ذلك من انتشار المخلفات على جوانب الطرق، وأمام المنازل وعلى الطرق العامة الرئيسة، والفرعية، نظرًا لإلقاء المخلفات بجوار صناديق القمامة، إما لغياب الوعي البيئي لدى المواطن، وعدم إدراكه لأهمية وضع المخلفات في الصناديق المخصصة لها، أو لأن عدد صناديق القمامة الموجود في المكان لا تكفي لاستيعاب هذا الكم الهائل من المخلفات، كل ذلك نتيجة لعجز الإمكانات لدى الجهات المسئولة عن إدارة المخلفات الصلبة في المدينة.

ب- توزيع وكثافة السكان :

تعتبر دراسة توزيع السكان وكثافاتهم من الموضوعات الهامة في دراسة السكان وذلك نظراً لما تعكسه من حقائق جغرافية، واقتصادية، وديموجرافية بما يخدم التخطيط الاقتصادي والاجتماعي على المستويين الإقليمي والقومي (أحمد علي إسماعيل، 1989م، ص 187). ويتأثر توزيع السكان داخل المدن باستخدامات الأرض في المدينة وأسعار الأراضي، ومدى توفر الخدمات المختلفة (Northam, 1979, p. 337). وتأتي أهمية الكثافة السكانية باعتبارها توضح مدى العلاقة بين السكان وبين المنطقة التي يعيشون عليها، إلى جانب استخدامها كمقياس لمستوى معيشة السكان. ويؤثر حجم وكثافة السكان في أحياء مدينة الجيزة على حجم ومكونات المخلفات المنزلية الصلبة بها.

وتسهم المخلفات المنزلية الصلبة بنصيب لا يستهان به في مشكلات تلوث البيئة الحضرية، حيث نجد أن مدينة الجيزة تنفرد بخاصية أساسية تتمثل في تلك الكميات الضخمة من المخلفات الناجمة عن مختلف الأنشطة المنزلية، والمخلفات المماثلة الناجمة عن الأنشطة الصناعية، والحرفية، وغيرها. وقد كشف تقرير مجلس توعية البيئة في الولايات المتحدة من أن 13% فقط من المخلفات الصلبة يتم التخلص منها بطرق صحية وملائمة، وأن 77% منها يتم التخلص منها في مقالب مبعثرة تحيط بالمدن (السيد عبد العاطي، 1999م، ص ص 381-382). ويؤدي زيادة عدد السكان، وارتفاع الكثافة السكانية في المدينة، والمطالب الاستهلاكية للسكان، إلى زيادة تراكم المخلفات التي تعد مرتعاً خصباً للجراثيم والحشرات، والفئران، والذباب، وغيرها من الحيوانات التي تقتات من القاذورات فتؤثر بذلك على الحياة الحضرية، وتنقل الأمراض إلى الأماكن المزدحمة بالسكان، وتشوه القيم الجمالية، بالإضافة الى ذلك تلوث المياه السطحية، والجوفية بمواد مثل: أملاح النترات، والمعادن الثقيلة، والمركبات العضوية (إبراهيم سليمان عيسى، 2000م، ص 45).

ويتباين توزيع حجم المخلفات المنزلية الصلبة بين أحياء مدينة الجيزة حسب

عدد السكان في كل منها، وكما يتبين من الجدول (7) فإن متوسط ناتج الفرد من المخلفات المنزلية الصلبة في المدينة بلغ 1.29 كجم/فرداً/يوماً، وقد أدى ذلك إلى التباين في توزيع حجم المخلفات المنزلية الصلبة بين أحياء مدينة الجيزة حسب عدد السكان في كل منها، كما تختلف كثافة ناتج المخلفات المنزلية الصلبة طبقاً لكثافة السكان من حي إلى آخر. ويوضح الجدول (8) والشكلان (9، 10) حجم السكان والمخلفات المنزلية وكثافتهما في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م، ومنهما يتبين ما يلي:

- تستأثر أحياء بولاق الدكرور، والعمرانية، وإمبابة بما يقرب من ثلاثة أرباع (72.7%) حجم السكان في مدينة الجيزة، يصل ناتجهم من المخلفات المنزلية الصلبة إلى 3440 طناً يومياً، أي ما يعادل ثلاثة أرباع حجم المخلفات المنزلية بالمدينة. والجدير بالذكر أن المناطق السكنية لهذه الأحياء تقع بالكامل تحت إطار المناطق المتدهورة التي يقوم بتشييدها القطاع الخاص سواء على أرضه، أو على الأراضي المغتصبة من الدولة، والتي غالباً ما تقام خارج كردون المدينة دون تخطيط أو ترخيص وذات مستوى منخفض اجتماعياً واقتصادياً (أشرف علي عبده، 2001م، ص 5). كذلك يطلق عليها المناطق العشوائية التي شيدت في غياب القوانين والتشريعات، وبمعايير دون المستوى المطلوب، حيث توجد طرق ضيقة، وأزقة لمرور الأفراد فقط، مما يعرقل من عملية جمع المخلفات المنزلية، ونقلها في أحسن الظروف إلى الأماكن المحددة لها. وحيثما يتوزع هذا النمط العمراني المتدهور فهو يرتبط بأنماط اجتماعية، واقتصادية فقيرة ومحدودة الدخل، تبحث عن مأوى دون النظر إلى مستوى الخدمات والمرافق وحالة السكن.

جدول (٨) : حجم السكان والمخلفات المنزلية وكثافتهما في أحياء مدينة الجيزة عام ٢٠١٣م.

الحـــــــــي	عدد السكان (تقدير ٢٠١٣م)	المساحة كم٢*	حجم المخلفات** (طناً/يومياً)	%	كثافة السكان نسمة/كم٢	كثافة القمامة طن/كم٢/يوم
إمبابة	٦٦٣٤٢٧	٨,٤٥	٨٥٧	١٨,١	٧٨٥١٢	١٠١,٤
العجوزة	١٥٠٣٢٠	٨,٥	١٩٤	٤,١	١٧٦٨٤	٢٢,٨
الدقي	٩٣٩٥٥	٥,٠	١٢١	٢,٥٧	١٨٧٩١	٢٤,٢
الجيزة	٢٦٠٩٥٨	٢٠,٠	٣٣٧	٧,١٢	١٣٠٤٧	١٦,٩
بولاق الدكرور***	١١٢٢٦٣١	١٣,٠	١٤٤٩	٣٠,٦٤	٨٦٣٥٦	١١١,٥
العمرانية	٨٧٧٩٨٨	١٧,٥	١١٣٤	٢٣,٩٦	٥٠١٧٠	٦٤,٨
الهرم****	١٥٤٨٧٢	١٨,٠	٢٠٠	٤,٢٣	٨٦٠٤	١١,١
الوراق	٣٤٠٢٠٢	١٨,٠٢	٤٤٠	٩,٢٨	١٨٩٠٠	٢٤,٤
الجملة	**٣٦٦٤٣٥٣**	**١٠٨,٤٧**	**٤٧٣٢**	**١٠٠**	**٣٣٧٨٢**	**٤٣,٦**

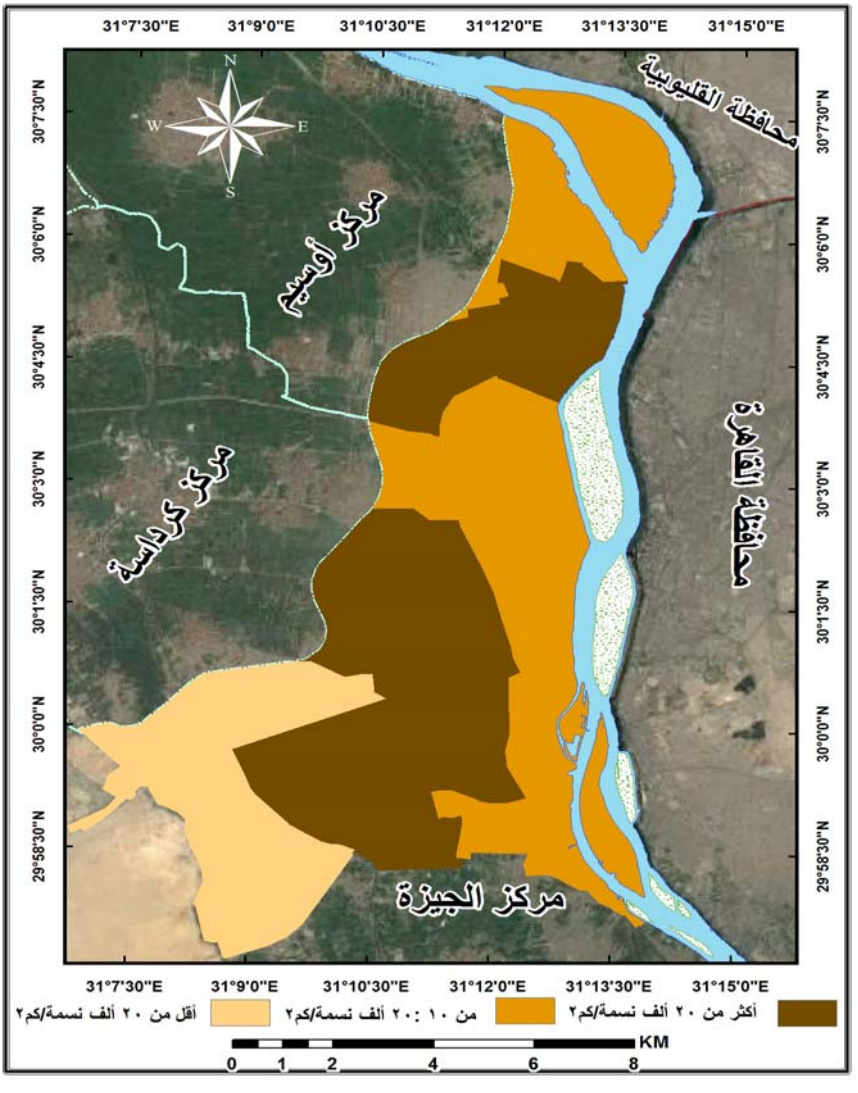
المصدر: تقدير السكان من حساب الباحثة اعتماداً على معدلات النمو بين تعدادي ١٩٩٦م، ٢٠٠٦م.

* محافظة الجيزة، إدارة الإحصاء ، بيان بمساحة كل قسم بمدينة الجيزة ٢٠١٠م.

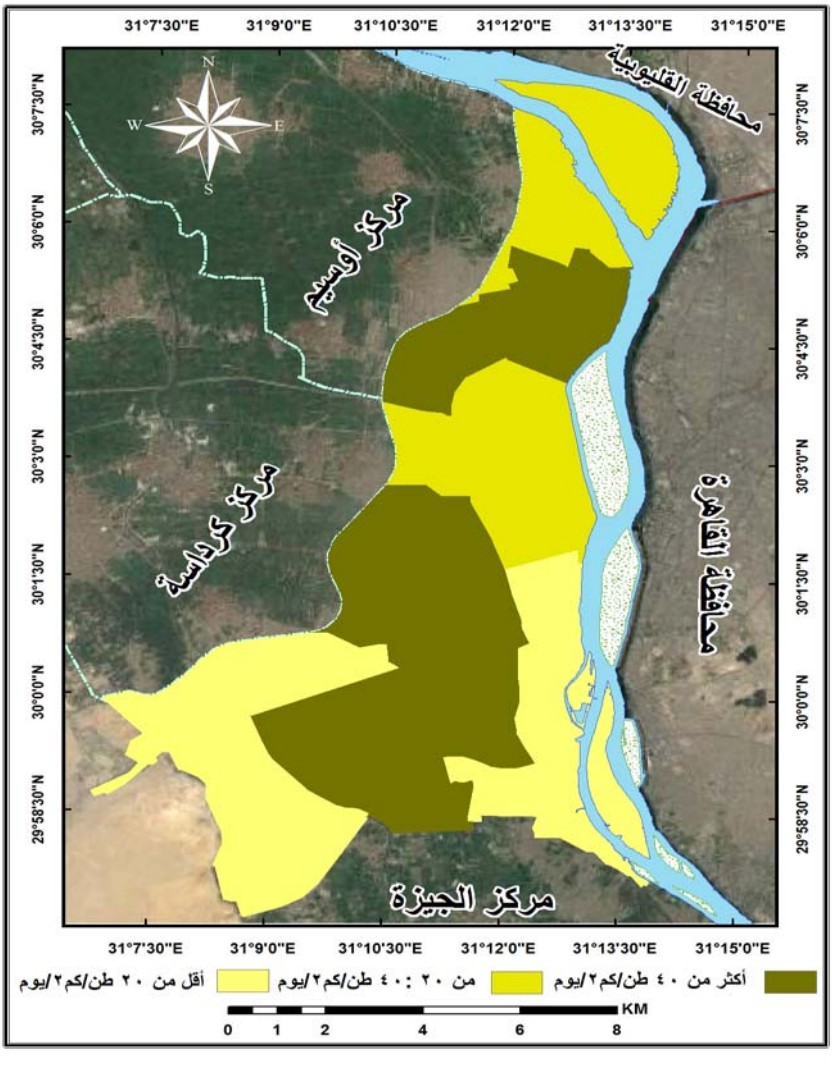
** حجم المخلفات من حساب الباحثة اعتماداً على متوسط نصيب الفرد من المخلفات بالمدينة ١,٢٩ كجم (جدول ٧).

*** مضاف إليها أرض اللواء وصفط اللبن (قسم كرداسة).

**** محذوف منها كفر غطاطي ومنشأة البكاري.



شكل (9) : كثافة السكان في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.



شكل (10) : كثافة المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة عام 2013م.

- تتفاوت كثافة المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة، طبقاً للتباين في كثافة السكان، إذ يلاحظ أن المناطق مرتفعة الكثافة السكانية والتي تمثلها أحياء بولاق الدكرور، وإمبابة، والعمرانية هي نفسها الأحياء التي تحقق أعلى كثافة للمخلفات المنزلية الصلبة بالمدينة بلغت 111.5 طناً/كم2/يوماً، 101.4 طن/كم2/يوم، 64.8 طن/كم2/يوم على الترتيب، بينما تنخفض الكثافة في باقي الأحياء لتتراوح بين 11.1 أطنان/كم2/أيام في حي الأهرام، و24.4 أطنان/كم2/أيام في حي الوراق. وتشير تلك الكثافات إلى العديد من الأخطار البيئية أهمها تزايد كثافة المخلفات المنزلية الصلبة في الكيلومتر المربع في المناطق العشوائية التي ترتبط بانخفاض المستوى الاقتصادي والاجتماعي وما يترتب عليه من ارتفاع كثافة السكان والسكن، وعدم التخطيط السكني حيث الشوارع الضيقة والمسدودة، والتي لا تسمح بمرور سيارات جمع المخلفات. أما المناطق المنخفضة الكثافة فيمثلها مناطق الامتداد العمراني المخطط للمدينة "تمثلها حيا العجوزة والدقي"، والتي نشأت وفقاً لأسس تخطيطية وهندسية سليمة، وتتوافر فيها كافة الشروط التنظيمية والقانونية المنظمة للنمو العمراني وتنظيم المباني (أحمد خالد علام، 1993م، ص 7)، وذلك فيما يتعلق بالميادين، والشوارع الأكثر اتساعاً والتي تسمح بمرور سيارات جمع المخلفات.

خامساً : النظم الحالية لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.

إن الإدارة السليمة للمخلفات المنزلية الصلبة تتطلب التعامل معها بمنظور المنظومة المتكاملة المتعددة الجوانب والمكونات، ومترابطة الحلقات، تعتمد كل حلقة منها على سابقتها، وتمثل فى نفس الوقت الأساس الذي يقوم عليه ما بعدها، وفى كافة الأحوال، فمن الضروري فى كل مرحلة استخدام وسائل مناسبة وملائمة للظروف السائدة، والموارد المتاحة والمحددات القائمة. ويعني ذلك تبني أفضل الخيارات التي تستوفي المعايير الفنية، والسلامة البيئية، والتوافق الاجتماعي، وأقل

التكاليف الممكنة، وأعلى استرجاع ممكن للموارد، والالتزام بالتشريعات واللوائح، مع اتسامها بالمرونة والقدرة على التجاوب مع المتغيرات المستقبلية. وهى بذلك تنطوي على سياق يتضمن مراحل متتالية تبدأ بالتولد أو التخفيض من المصدر، والتخزين، والجمع من المصادر المختلفة، والنقل إلى مواقع مناسبة للتخزين المرحلي، أو المعالجة، ومن ثم إمكانية استرجاع الموارد القابلة للاسترداد، والتي تصلح لعدد من الاستخدامات، ثم التخلص النهائي بطرق آمنة بيئيا. وبذلك تشمل إدارة المخلفات المنزلية الصلبة جميع عمليات جمع، ونقل، ومعالجة المخلفات، والتخلص منها بأعلى كفاءة وأقل تكلفة (eeaa.gov.eg/2011). فهي تهدف إلى إزالة المواد المتعفنة، أو غير المرغوب فيها من المناطق السكنية، لمنع انتشار الأوبئة والأمراض، وإعطاء المنطقة منظراً حضاريا، وحماية الصحة العامة والبيئة الطبيعية من التلوث. لذا فإن عملية إدارة المخلفات المنزلية الصلبة عملية شاملة، ومتكاملة تبدأ من حيث يتم إنتاج المخلفات وجمعها، وتمر بمراحل كثيرة تختلف من مجتمع لآخر، وصولا إلى مرحلة التخلص الآمن من هذه المخلفات.

ولنظم المعلومات الجغرافية "GIS" دور كبير في عملية إدارة المخلفات الصلبة، ذلك لأن جوانب عديدة من عمليات التخطيط والإدارة للمخلفات تعتمد على المعطيات والمعلومات المكانية، لذا فإن النظام يقوم بتخزين البيانات، ومعالجتها بسرعة وبدقة لتسهيل عمليات جمع وإزالة المخلفات، وتحديد أفضل المواقع كمحطات للترحيل، وتخطيط الطرق التي ستسلكها الشاحنات التي تقوم بنقل المخلفات إلى محطات الترحيل، ومن ثم إلى المدافن الصحية، إضافة إلى تحديد مواقع جديدة ومناسبة للمدافن الصحية للمخلفات ومراقبة هذه المدافن. فالنظام ليس وسيلة توفر الوقت والكلفة فحسب، بل يقوم أيضا بتأمين بنك من المعلومات الرقمية لبرنامج المراقبة المستقبلي لمشكلة المخلفات. وبذلك نستطيع بمساعدة هذا النظام في إدارة المخلفات المنزلية الصلبة من التخلص من المخلفات بشكل فعال وآمن، واقتصادي، ومع أدنى أثر بيئي للمنطقة المحيطة الآن وفي المستقبل (فادي رحمة 2010م، ص 25).

وتعد قضية إدارة المخلفات المنزلية الصلبة من أخطر القضايا التى تواجه الإدارة البيئية فى مدينة الجيزة، ولعل أخطر ما يتصل بهذه القضية هو أنها لم تكن تواجه بصورة متكاملة بوصفها سلسلة من الأعمال والمهام المرتبطة ببعضها والتى تتطلب إدارة موحدة، وإنما تباشر أعمالها أجهزة ومؤسسات متعددة ومختلفة لا تجمعها إدارة موحدة (هشام بشير، 2007م، ص 4)، فيعهد بعملية الجمع إلى أفراد، أو شركات، أو مؤسسات متعددة تستخدم أساليب متنوعة فى جمع المخلفات، بينما تتولى النقل أجهزة أخرى بعضها سيارات النقل المكشوفة تتناثر منها المخلفات، وبعضها يستخدم سيارات مخصصة لجمع القمامة. وتتم أعمال الفرز فى الطرق، أو فى صناديق التجميع الموزعة على الطرق، ويتم التجميع فى النهاية فى مساحات تقوم الأجهزة المحلية بتخصيصها دون أن تتوافر فيها المواصفات الصحية، والبيئية السليمة لتصبح مصدراً للتلوث نتيجة تراكم المخلفات فيها، وما ينتج عن ذلك من تفاعلات وأدخنة ناتجة عن الاحتراق الذاتى.

تعد مشكلة المخلفات المنزلية الصلبة واحدة من المشكلات البيئية المتفاقمة فى مدينة الجيزة، ويرجع ذلك إلى تعدد مراحل المنظومة المتكاملة لإدارة هذه المخلفات (شكل 11)، والتى تشمل الجمع، والنقل، والفرز، والمعالجة، والتدوير للمخلفات القابلة لذلك، ثم الدفن الآمن للمخلفات غير القابلة للتدوير(هشام بشير، 2007م، ص 4)، ومن ثم تتعدد الأجهزة والمؤسسات التي تتعامل مع المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة على النحو التالي:

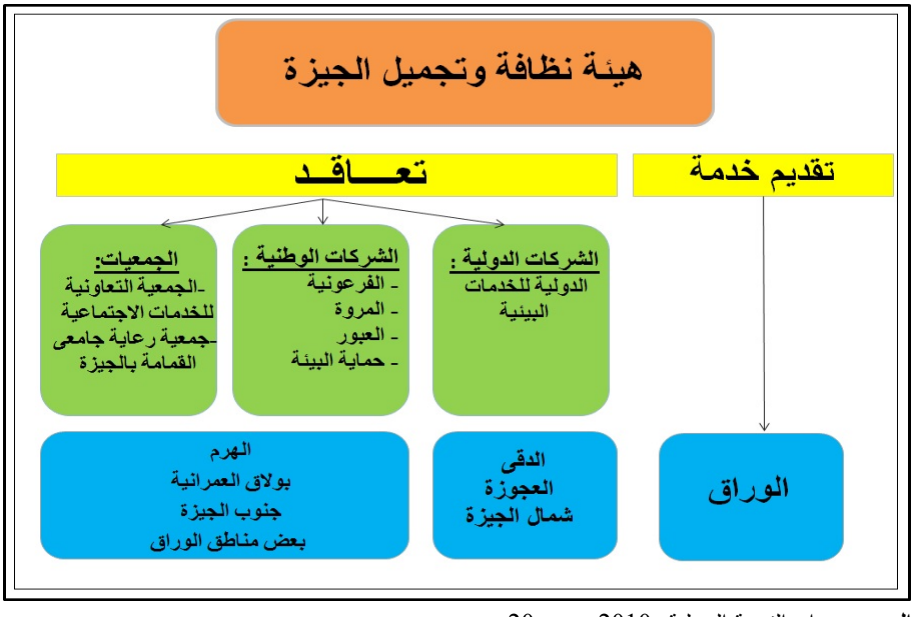
1) النظم الأساسية التقليدية التي تتعامل مع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة هي:

أ- **وزارة الدولة لشئون البيئة** : ويعد جهاز شئون البيئة هو الجهاز التنفيذى للوزارة، ويختص بتحقيق أهدافها، وذلك حسبما ورد نصاً فى المادة "5" من القانون رقم 4 لسنة 1994م، فهو معنى بتنفيذ السياسة البيئية للحكومة

المصرية، التى يشير إطارها العام إلى تطوير السياسات البيئية، ودعم نظم الإدارة البيئية المستدامة (عمر راشد، 2007م، ص ص 66-68). ووفقا لإحدى الدراسات (eeaa.gov.eg/2012) تحتل مشكلة القمامة المرتبة الثانية على قائمة المشكلات البيئية التى تواجه مصر، وهو ما يدفع الجهات المانحة لتقديم المعونات المالية للمشروعات التى تراعى الاعتبارات البيئية، مثل البنك الدولى، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، وبرامج المعونة الخارجية الخاصة بوكالات التنمية للدول المتقدمة مثل الوكالة الكندية، والدنمركية، والأمريكية. وقد تم البدء فى تطبيق البرنامج القومى لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة عام 2002/2001م معتمداً على التعاون بين الوزارات المعنية، ووزارة الدولة لشئون البيئة على مستوى الحكومة المركزية والمحليات بالارتكاز على عدد من المبادئ الأساسية، ومن أهمها: مبدأ تحمل الملوث لتكاليف معالجة التلوث Polluter pays principle، وإعداد التشريعات المالية، والمؤسسية، والبيئية لضمان المشاركة الفعالة للقطاع الخاص فى هذا البرنامج، ودعم لامركزية أنظمة الإدارة، وتشجيع الحد من تولد المخلفات، وإعادة تدويرها، واستخدامها، وبناء وعى عام بهذه المشكلة. ويقدم جهاز شئون البيئة الدعم المستمر للهيئة العامة للنظافة والتجميل في مدينة الجيزة، ففي عام 2008م قام جهاز شئون البيئة – في إطار مساندة الهيئة في مواجهة أزمة انسحاب الشركة الأسبانية – بتقديم الدعم بمعدات وصلت قيمتها إلى 11 مليون جنيه، وفي عامي 2009م، 2010م منح جهاز شئون البيئة للهيئة العامة للنظافة معدات بقيمة 20 مليون جنيه، وكان جهاز شئون البيئة قد بدأ في عام 2008م وبالتعاون مع الهيئة العامة للنظافة والتجميل بمدينة الجيزة بمبادرة الفصل من المنبع (جهاز شئون البيئة، 2010م).

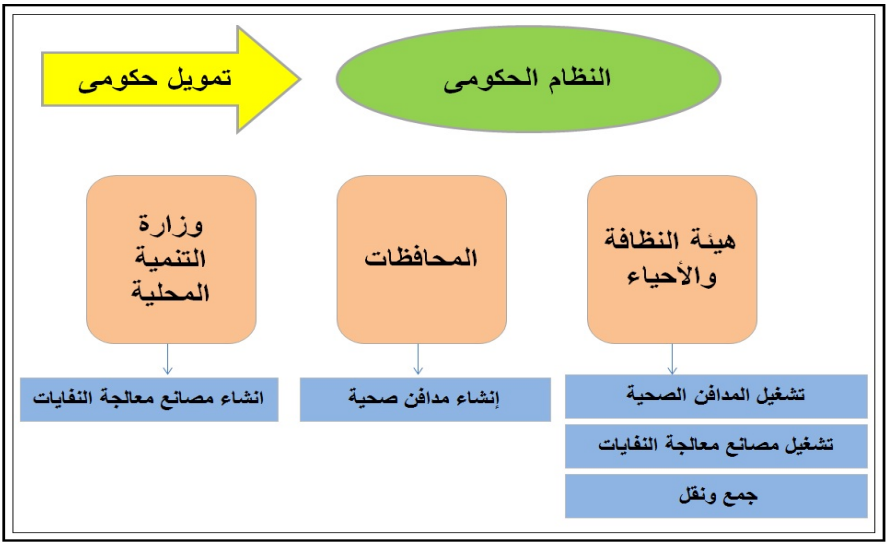
ب- الهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة : وفيه تقوم الهيئة بتجميع ونقل

المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة (شكل 12) من الشوارع وصناديق القمامة، والإشراف على المقالب العمومية، وكذلك تشغيل مصانع السماد العضوي، إما مباشرة، أو عن طريق القطاع الخاص، وبالإضافة إلى ذلك فالهيئة هي المسئولة عن نظافة الشوارع، والصيانة الدورية للمعدات. وعلى غرار جميع الحكومات المحلية، فالضغط الداخلي على إدارة المخلفات الصلبة فتح المجال لدخول أطراف فاعلة أخرى ليكون لها دور في نظم إدارة المخلفات الصلبة، وهذا يتضمن بشكل رئيس شركات القطاع الخاص الوطنية، والدولية. وبصرف النظر عن قيام الهيئة بإدارة المخلفات بنفسها، فإن هيئة نظافة وتجميل الجيزة هي الجهة الحكومية الرسمية المسئولة عن تمثيل المحافظة في الاتفاقات التعاقدية مع مختلف الشركات الوطنية والدولية، وهي المسئولة أيضاً عن دعوة المتناقصين لتقديم خدمات إدارة المخلفات الصلبة في نطاق مدينة الجيزة طبقاً للتشريع المصري " القانون 89 لسنة 1998م لتنظيم العطاءات والمناقصات". كما أنها الجهة المختصة الرئيسة لرصد أداء الشركات المحلية والوطنية والعالمية المتعاقدة للقيام بالأنشطة المختلفة لإدارة المخلفات الصلبة، ورصد التزامهم بالشروط التعاقدية المختلفة، وفرض الغرامات في حالة أي خرق للعقد، وفي حالة وجود أية أوجه للقصور في أداء الأطراف الفاعلة الأخرى، وهي الشركات الدولية، والوطنية، والمنظمات غير الحكومية، فالهيئة مسئولة أيضاً عن ضمان أن الخدمة المقدمة تلبي المعايير المقبولة التي ترضي المجتمعات المتلقية للخدمة. ويعمل بهيئة نظافة وتجميل الجيزة 3800 عامل نظافة "عام 2010م"، ويتم تعيين معظمهم بعقود دائمة، حيث إن نسبة العمالة الثابتة تصل إلى 75%، والعمالة المؤقتة إلى 25% من إجمالي العمالة (وزارة التنمية المحلية، 2010م، ص21). ووفقاً للهيئة فإن العمالة الثابتة لها نفس المميزات التي يتمتع بها الموظف الحكومي.



المصدر: وزارة التنمية المحلية، 2010م، ص 20.

شكل (11) : أهم الجهات المعنية بالمخلفات الصلبة بمدينة الجيزة.



شكل (12) : النظام الحكومي لإدارة المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة.

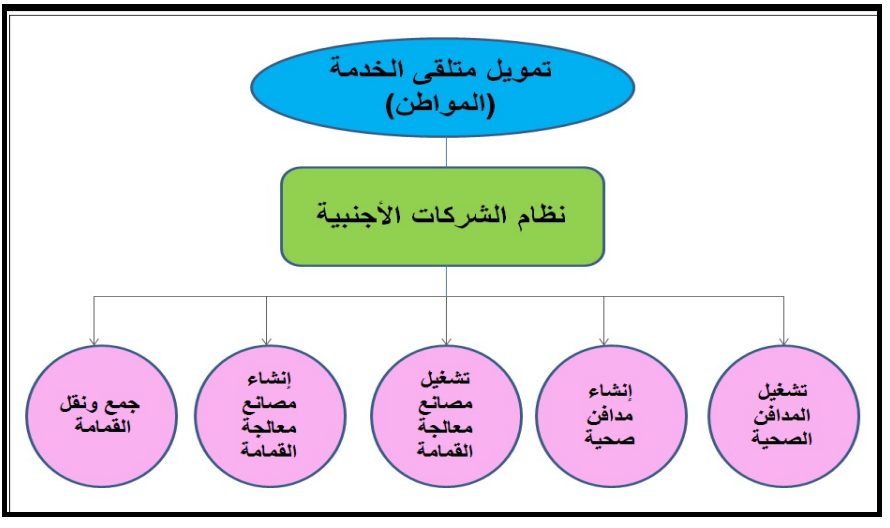
ج- **نظام جامعي القمامة التقليدي:** والذي يرجع إلى أوائل القرن العشرين، ويقوم فيه عمال النظافة بجمع القمامة من الوحدات السكنية، وبعض المنشآت التجارية، ونقلها بوسائلهم الخاصة إلى مجتمعاتهم، لفرزها وإعادة تدويرها. ومع أن ظروف العمل والطرق المستخدمة، والتي تتسم بانخفاض التكلفة إلى أدنى الحدود، لا تتوافق مع المتطلبات الصحية والبيئية، إلا أنها تعتبر خدمة جيدة نسبيا من وجهة نظر السكان. كما يحقق هذا النظام أقصى درجات الاسترجاع الممكنة والتي قد تصل إلى 80% من كميات القمامة التي يجمعها جامعو القمامة، والتي تقدر في الجيزة بحوالي 4500 طن يوميا (وليد برهام، 2011م، ص 12).

2) النظم الحديثة التي تتعامل مع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة:

لقد أولت الدولة قضية المخلفات المنزلية الصلبة اهتماماً كبيراً بعد أن أدركت خطورتها وتفاقمها ومدى تهديدها للصحة العامة والبيئة، فوضعت خطة لمواجهتها يبدأ تطبيقها فى إحدى عشرة محافظة من بينها محافظات القاهرة والجيزة والإسكندرية، ويتم بموجب هذه الخطة إزالة التراكمات الموجودة فى كل من تلك المحافظات، وإسناد إدارة المخلفات الصلبة فيها إلى شركات متخصصة من خلال مناقصات عالمية تتعامل مع تلك المخلفات بصورة متكاملة وفقاً للنظم العلمية السليمة، وتقوم على الاستفادة بما تضمه تلك المخلفات من مكونات يمكن استرجاعها وإعادة استخدامها أو تدويرها، ثم التخلص النهائي الآمن من باقى المكونات فى مدافن صحية تنشأ طبقا للمواصفات الصحية والبيئية السليمة (إدارة شئون البيئة، 2007م، ص 104). وبمشاركة القطاع الخاص فى عملية النظافة والإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة، فيما يطلق عليه خصخصة القمامة، طُرحت

مناقصات فازت بأغلبها شركات أجنبية – فرنسية وإيطالية وإسبانية – بالإضافة لشركات وطنية. ومنذ عام 2003م، عملت عدة شركات خاصة فى مجال النظافة فى مصر (شكل 13)، ومنها شركة مصر لخدمات البيئة "الإسبانية"، وشركة أما العرب "الإيطالية"، وشركة مصر سيرفيس، وشركة إيكو كونسرف، والشركة المصرية لتدوير المخلفات الصلبة "إيكارو"، وشركة الفسطاط الوطنية التابعة للهيئة العامة لنظافة وتجميل القاهرة، وشركة أوروبا 2000م، والجدير بالذكر أن العاملين فى هذه الشركات مصريون، لكن الإدارة أجنبية فى غالبية تلك الشركات. ويقوم هذا النظام على حصر دور هيئات الدولة فى الرقابة مع تطبيق فلسفة مشاركة المواطنين فى تحمل تكاليف خدمة النظافة من خلال إضافة نسبة على فاتورة الكهرباء. وتشير العقود المبرمة مع شركات النظافة إلى أن مهامها تتمثل في: جمع القمامة من الوحدات السكنية، المحلات التجارية، الأسواق، مواقف الأتوبيس، ودور السينما، الوحدات الطبية، مخلفات المصانع والورش. إضافة إلى كنس وغسل الشوارع بالكامل، والتخلص من القمامة بالدفن الصحى فى المقالب، ورفع الملصقات من على المبانى وأعمدة الإنارة، وتقديم الخدمة 7 أيام أسبوعيا، فى مقابل ذلك تحصل الشركات على الأموال المتفق عليها فى العقود فى صورة رسوم تحسب من فاتورة الكهرباء (محمد عبد الباقي، 2009م، ص ص 7–9).

وقد تم التعاقد بين محافظة الجيزة وشركتين متخصصتين فى أعمال إدارة المخلفات الصلبة، وتم تقسيم مدينة الجيزة إلى قطاعين حسب الشركة القائمة بالخدمة (الهيئة العامة للنظافة والتجميل، 2012م) ويشمل القطاع الأول أحياء بولاق الدكرور، الهرم، العمرانية، وجنوب الجيزة وتخدمه شركة الجيزة لخدمات البيئة. أما القطاع الثاني فيضم أحياء الدقي والعجوزة وشمال الجيزة، وتخدمه الشركة الدولية للخدمات البيئية "جكروسي".



شكل (13) : نظام الشركات الأجنبية العاملة في منظومة المخلفات في مدينة الجيزة.

والشركة الدولية للخدمات البيئية: هي شركة إيطالية تابعة لشركات "لآما العرب" ولديها ترخيص بممارسة أنشطة متعددة للنظافة والتجميل، وقد قامت بتوقيع العقد مع هيئة نظافة وتجميل الجيزة منذ عام 2002م، وينتهي في عام 2017م، وتصل قيمة العقد إلى 36 مليون جنيه (وزارة التنمية المحلية، 2010م، ص 22)، وتواجه الشركة العديد من المشاكل هي:

* **المشاكل التعاقدية مع هيئة نظافة الجيزة** : فالشركة لم تكن قادرة على تلبية الشروط التعاقدية، مما عرضها للعقاب من قبل الهيئة على عدم حرق مخلفات الرعاية الصحية في الوقت الذي لم توفر فيه الهيئة أية محارق، وتغريم الشركة لعدم دفن المخلفات رغم عدم تخصيص أي مدفن صحي.
* **الافتقار إلى الدقة في قاعدة معلومات المستفيدين** : حيث العدد الفعلي لوحدات المستفيدين" وحدات سكنية، وشركات" التي لم يتم تقديم الخدمة إليها أكبر كثيراً من تقديرات العقد. فعدد الوحدات يشهد زيادة مستمرة، وهي أيضاً لا تراعى في شروط العقد، إضافة إلى ارتفاع أسعار الوقود والزيوت، وتكلفة استخدام المعدات.

* **المشاكل السلوكية** : وتشمل عدم التزام المواطنين الذي يتمثل في التخلص العشوائي من المخلفات في الأحياء ذات الدخل المرتفع، أما المناطق الأكثر فقراً فهم الأكثر محافظة على نظافة الشوارع حيث يكون الشارع هو المكان الذي تمارس فيه العديد من الأنشطة الاجتماعية والتجارية، وقد تبين من الدراسة الميدانية أن الشوارع الرئيسة تتراكم فيها القمامة، وصناديق القمامة التي تفيض بها المخلفات مثل شارع العروبة (صورة 3) في حي العمرانية. في مقابل الاهتمام بالشوارع الجانبية والحفاظ عليها نظيفة.

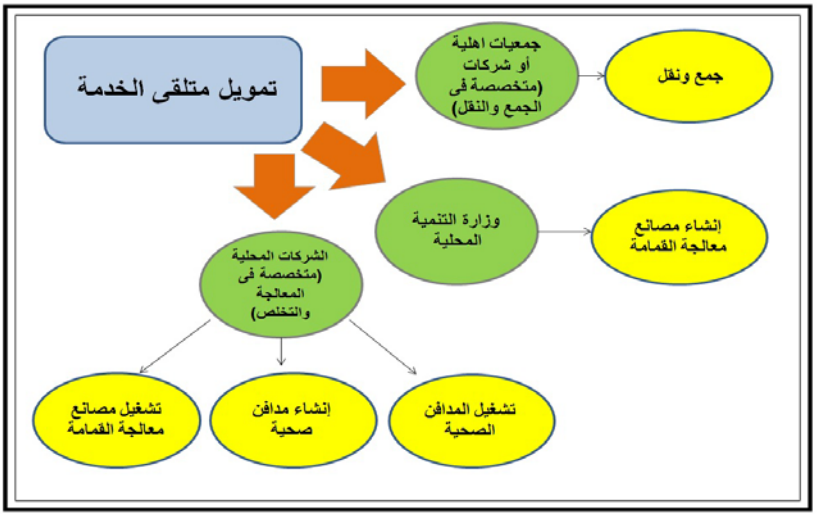
وفي عام 2002م بدأت الشركة الدولية للخدمات البيئية برنامجاً تجريبياً للفصل من المنبع، وقد نجح البرنامج بشكل جيد نسبياً، ومع ذلك أوقفته الشركة بسبب جدوى الفصل من المنبع نظراً لعدم وجود مدفن صحي (وزارة التنمية المحلية، 2010م، ص 23).

أما شركات القطاع الخاص المحلية والجمعيات الأهلية : فهي منظمات غير حكومية، وقد تأسست الشركات المحلية بواسطة مجموعات "الواحية" والذين يمثلون أحد الأطراف المعنية تقليدياً بالعمل في مجال المخلفات، وفي نفس الوقت فإن الجمعيات الأهلية تأسست بواسطة جامعي القمامة الذين لديهم اهتمام مباشر بالقمامة التي اعتادوا على استخدامها في تربية الخنازير. وتضم مدينة الجيزة ست شركات قطاع خاص محلية، وجمعيات أهليه مسئولة عن تغطية مناطق معينة من المدينة، ويهيمن "الواحية" على الشركات الوطنية التي تعاقدت مع الهيئة العامة للنظافة والتجميل، وشكلت واحدة من المنظمتين غير الحكومتين في الجيزة بواسطة "الواحية" وهي: الجمعية التعاونية للخدمات الاجتماعية، والثانية: جمعية الرعاية الاجتماعية لجامعي وناقلي القمامة بمدينة الجيزة، وقد تشكلت بواسطة الزبالين، وتعمل في جمع ونقل القمامة في مدينة الجيزة، فهى تمثل نموذجاً مطوراً لنظام عمال النظافة يعمل في مناطق محدودة تحت إشراف ورقابة الهيئة العامة للنظافة والتجميل، ويتم التخلص

النهائي من المخلفات إما في مجتمعات عمال النظافة، أو المقالب العمومية (شكل 14). وتتولي مسئولية إدارة المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة الهيئة العامة للنظافة والتجميل، وتتولي بالتنسيق مع الأحياء مهمة النظافة والتجميل في الجيزة (محمد عبد الباقي إبراهيم، 2009م، ص 3).

المصدر: الدراسة الميدانية سبتمبر 2013م.

صورة (3) : تراكم المخلفات المنزلية الصلبة في شارع العروبة بحي العمرانية.



شكل (14) : نظام الشركات الخاصة المحلية العاملة في مدينة الجيزة.

وتواجه شركات القطاع الخاص المحلية العديد من المشكلات التي تتشابه مع تلك التي واجهتها الشركة الدولية والتي تمثل ما يلي:

* قيمة العقد ثابتة في حين أن العدد الفعلي للوحدات التي تقدم لها الخدمة يزيد بشكل كبير سنوياً.
* تداخل المسئوليات بين شركات القطاع الخاص المحلية، والهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة، مما يسبب النزاع المستمر بين الطرفين. فعلى سبيل المثال تنظيف الشوارع خارج مسئولية الشركات المحلية الخاصة، ولكن توقع عليهم غرامات إن لم تكن الشوارع نظيفة.
* نصيب الشركات المحلية الخاصة من الإيرادات المحصلة من المستفيدين على فواتير الكهرباء منخفضة للغاية.
* حالياً لا يوجد نظام رسمي للاستفادة من المخلفات القابلة للتدوير، والقطاع غير الرسمي هو المهيمن على الوضع، وتمثل نقطة الضعف الخطيرة في النظام الحالي هو عدم السيطرة على فرازي الشوارع، ومنع تحقيق الاستفادة القصوى من المخلفات القابلة للتدوير.

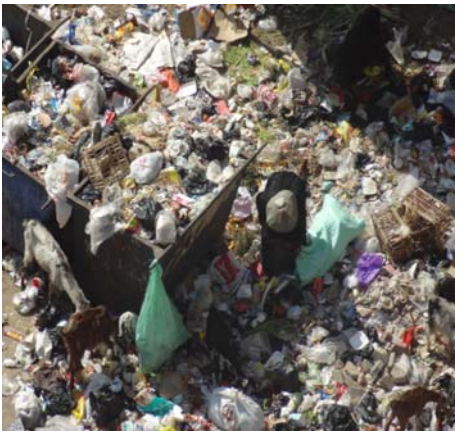
ويمثل القطاع غير الرسمي في مدينة الجيزة مجتمعاً كبيراً ومتنوعاً من المجموعات التي تعمل في هذا القطاع بأنماط مختلفة "بعيداً عن مجتمع الزبالين والواحية التقليدي" تهتم اهتماماً مباشراً بجمع المخلفات القابلة للتدوير. وقد ازدادت أعداد هذه المجموعات بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة، وأصبحت ظاهرة واضحة في شوارع مدينة الجيزة، ويعود السبب في تزايد الفرز غير الرسمي للمخلفات القابلة للتدوير (وزارة التنمية المحلية، 2010م، ص 28) إلى ما يلي:

* زيادة الفقر والبطالة وانخفاض الأمان في الدخل.
* القصور في النظام الحالي لإدارة المخلفات الصلبة.
* ظهور سوق للمخلفات القابلة للتدوير.

ويمكن تصنيف المجموعات الفرعية داخل المجموعات حديثة الظهور إلى:

* **اللقيطة في الشوارع** : أماكن عملهم هي صناديق القمامة بالشوارع (صورة 4)، ونقاط جمع المخلفات، والمقالب العشوائية، حيث يقومون بفرز المواد القابلة للتدوير ثم بيعها للتجار، ويقدر عدد فرازي الشوارع في مدينة الجيزة بحوالي 8 آلاف عامل (الهيئة العامة للنظافة والتجميل، الجيزة، 2012م).
* **اللقيطة في مقلب شبرامنت:** بلغ عدد اللقيطة في مقلب شبرامنت 60 لقيطاً (صورة 5)، والجدير بالذكر هنا أن الجهد البدني والوقت المبذول في عمل اللقيطة في المقلب أقل كثيراً من نظائرهم في الشوارع، خاصة وأن المخلفات تصل إلى المقلب ذات القيمة المنخفضة للغاية بسبب تعرضها للعديد من عمليات الفرز الأولي في الشوارع.
* **السريحة** "**مشترو الروبابيكيا**": المصدر الرئيس لدخل السريحة يأتي من بيع المخلفات القابلة للتدوير للتجار.
* **التجار:** ويشمل عملهم جمع المخلفات القابلة للتدوير بعد فرزها، وذلك بكميات مختلفة وفقاً لمستوى وحجم التجارة، وعادة ما تباع بكميات كبيرة إلى تاجر أكبر،

أو إلى منشأة صناعية. ويقدر متوسط عدد تجار المخلفات القابلة للتدوير حوالي 3 آلاف تاجر، ومن المفترض أن ما لايقل عن ربع هذا العدد يوجد في منطقة أرض اللواء ببولاق الدكرور (الهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة، 2012م)، وهناك تداخل كبير بين الزبالين واللقيطة والتجار.



المصدر: الدراسة الميدانية، نوفمبر 2013م.

صورة (4) : اللقيطة تقوم بفرز القمامة من الصناديق الموزعة في شارع ترسا بالعمرانية.

المصدر: الهيئة العامة للنظافة والتجميل، 2013م.

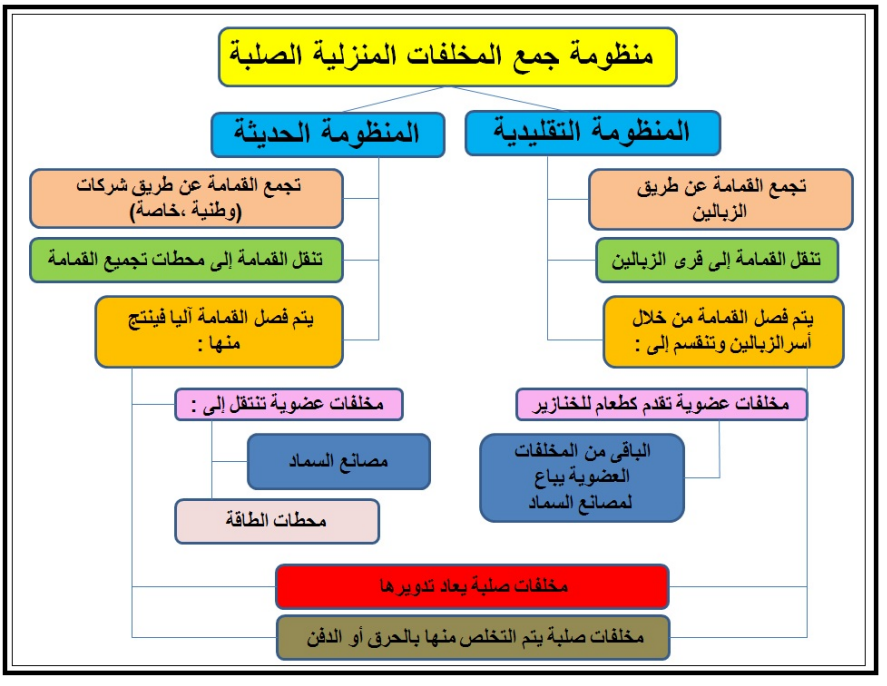
صورة (5) : مقالب المخلفات المنزلية الصلبة واللقيطة بشبرامنت.

3) نظام جمع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة :

تمثل عملية جمع المخلفات المنزلية الصلبة، والمعالجة السليمة لها، والتخلص من الكميات المتزايدة منها تحديًا يوميًا لمدينة الجيزة، حيث إن التخلص غير المدروس، وحرق المخلفات الصلبة يمثل مشكلة بيئية رئيسة. وأصبحت عملية النظافة العامة، والتخلص من المخلفات في المدينة بالغة التعقيد لا تعتمد فقط على المعرفة العلمية والتقنية والحصول على الوسائل التكنولوجية المناسبة، ولكن تعتمد في المقام الأول على حسن الإدارة. ويوضح الشكل (15) منظومة جمع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، حيث يتم التعامل مع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة في إطار منظومتين أساسيتين هما: المنظومة التقليدية والتي يتم جمع القمامة في إطارها عن طريق الزبالين، والمنظومة الحديثة والتي يتم جمع القمامة فيها من الشركات الدولية والمحلية الخاصة.

ويوجد في مدينة الجيزة ثلاثة أنظمة لجمع المخلفات تعمل بشكل مستمر، يتمثل النظام الأول في النظام الذي تديره الهيئة العامة لنظافة وتجميل الجيزة، ويستهدف كنس الشوارع، وتفريغ صناديق القمامة الكبيرة. أما النظام الثاني فهو نظام الزبالين، حيث يتم جمع المخلفات يدوياً، وتعد خدمة من الباب للباب، وهي خدمة عالية الكفاءة لتحقيقها أقصي درجات الاسترجاع للمواد الممكن إعادة تدويرها وبيعها، إضافة إلي المواد العضوية الخضراء والتي تستخدم في إطعام الحيوانات. ويتشكل النظام الثالث من المؤسسات الخاصة المنظمة لخدمة إدارة المخلفات الصلبة، حيث يتم جمع المخلفات من المنازل، والشوارع، والمؤسسات، والمحلات التجارية، والمخلفات الناتجة عن الأنشطة الحرفية والمهنية، إضافة إلى الجمع اليومى للمخلفات من المنشآت الحكومية وغير الحكومية والمدارس والمستشفيات، وكل ذلك بواسطة أكياس بلاستيكية، وتنقل إلى صناديق قمامة فولاذية سعتها ما بين 800–1000 لتر، أو صناديق سعتها (1 م^3)، حيث توجد صناديق القمامة على أطراف الشوارع الرئيسة في أحياء المدينة، ويتم إلقاء المخلفات في داخلها، وأحياناً على جوانبها عندما تمتلئ نظراً لقلة عددها مقارنة بعدد السكان وإنتاجهم من

المخلفات، أو لسوء توزيعها بشكل عام، وكذلك قلة الوعي الثقافي والبيئي لدى السكان حيث يقوم في الغالب بمهمة التخلص من النفايات الأطفال الذين لا يتلقون التوعية اللازمة من أسرهم حول كيفية التخلص من هذه المخلفات، فتوضع الأكياس البلاستيكية مُجمّعة حول صناديق القمامة، وما يتبع ذلك من تشويه للمنظر العام فضلاً عن الروائح الكريهة في المنطقة.



شكل (15) : منظومة جمع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة عام 2013م.

ووفقاً لمنظومتي جمع القمامة يتم التخلص من المخلفات الصلبة – العضوية، وغير العضوية – بإعادة تدوير ما يصلح منها، ويتم التخلص النهائي من باقي المخلفات بدفنها في مدافن صحية مخصصة لذلك. إلا أن تجمعات المخلفات المتراكمة في العديد من الأماكن تعكس خطورة صحية وبيئية، وتشكل بؤراً للتلوث

البيئي، ومصدراً للأوبئة والأمراض، والروائح الكريهة، والانبعاثات الغازية السامة الناتجة عن اشتعال الحرائق في مناطق تراكم المخلفات (وزارة التنمية المحلية، 2012م، ص 5). وهناك العديد من المشاكل الناتجة عن هذا النظام منها:

* إلقاء المخلفات بالشوارع بسبب عدم توافر صناديق القمامة، ووضعها بالشوارع الرئيسة فقط، مما أدى إلى زيادة تراكمات المخلفات بسبب عدم انتظام مواعيد الجمع وانتشار النباشين.
* عدم التزام الشركات بالجمع بين جمع القمامة من المنازل وتنظيف الشوارع، واقتصارها على جمع القمامة فقط .
* تراكم المخلفات وعدم استغلالها مما يجعلها قيمة اقتصادية مهملة وغير مستغلة.
* ارتفاع معدلات التلوث نتيجة لحرق المخلفات على جوانب الطرق والترع والمصارف التي تخترق المدينة.

4) التخلص من المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة :

يتم نقل المخلفات التى يقوم بجمعها عمال شركات النظافة المتخصصة عن طريق المعدات الخاصة بهما إلى المقلب العمومي بمنطقة شبرامنت بالجيزة. أما عن مدى توافر المدافن الصحية، فلا يوجد بمحافظة الجيزة مدافن صحية بالمعنى المفهوم، ولكن يوجد مدفن محكوم فى شبرامنت بمركز ومدينة أبو النمرس تابع للهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة يقع على مساحة 714 فداناً. وقد تم تخصيص موقعين بمدفن شبرامنت لشركتى النظافة المتخصصة، وتم تسليمهما للشركتين لإعادة تأهيلهما، وإنشاء مدفنين صحيين، وقامت شركات النظافة المتخصصة بتقديم دراسة تقييم الأثر البيئى لجهاز شئون البيئة على الموقعين، حيث إن الموقعين اللذين تم تسليمهما لإنشاء المدفنين الصحيين مطابقان لجميع الاشتراطات البيئية، ولكن كان من معوقات عدم التنفيذ اعتراض هيئة الآثار على الأرض المخصصة للشركتين لوقوعها ضمن القرار رقم 90 لسنة 1978م منافع عامة آثار (إدارة شئون البيئة، 2007م، ص 130).

وقد بدأ التخلص من المخلفات الصلبة بمقالب شبرامنت منذ خمسة عشر عاماً عندما قررت محافظة الجيزة تخصيص منطقة بالمحاجر والجبال على مساحة 714 فداناً بصحراء شبرامنت يتم استقبال من 4 إلى 6 آلاف طن يوميا من قمامة مدينة الجيزة، وذلك من خلال ثلاث مؤسسات تعتمد عليها الجيزة بشكل أساسى فى رفع القمامة من الشوارع، وهى الشركة الإيطالية التي تنقل 2300 طن يومياً، والهيئة العامة للنظافة والتي تنقل 2700 طن، والشركات الأهلية التابعة لمتعهدي القمامة والتي تنقل 350 طناً. ويتراوح متوسط عدد السيارات التي تدخل مقالب شبرامنت بين 200 – 500 سيارة يومياً بواقع 7 أطنان للسيارة الواحدة. ويتم التخلص من آلاف الأطنان من المخلفات بمقالب شبرامنت من خلال فرز المواد الصلبة غير العضوية، والتى تتولاها الشركة الفرعونية مقابل عقد سنوى بمليون و400 ألف جنية سنوياً يتم دفعها للهيئة العامة للنظافة والتجميل، وذلك من خلال امتلاكها عشرات العمال الذين يقومون بفرز الورق، والكرتون، والحديد، والنحاس، والخشب، وتحمليها فى سيارات الشركة لنقلها إلى أماكن تفريغ الفرز، حتى يمكن بيعها لأصحاب المصانع والأهالى من خلال باعة الخردة، أما المواد العضوية فتنقسم إلى مواد عضوية غير صالحة للاستخدام وتتمثل فى: مخلفات البناء ويتم دفنها داخل حفر عميقة على أعماق تتجاوز 20 متراً ليتم ردمها وزراعة الأشجار عليها بعد تسويتها بالأرض، ومواد عضوية أخرى تصلح كسماد عضوي يستخدم في الزراعة (الهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة، 2013م).

وقد تم إنشاء ثلاث محطات مناولة بدعم من وزارة البيئة بلغ سبعة ملايين ومائة ألف جنيه (جهاز شئون البيئة، 2011م) لخدمة سكان مدينة الجيزة في تجميع المخلفات تمهيداً لنقلها إلى المقلب العمومي بشبرامنت، وتقع المحطة الأولى بجوار الطريق الدائرى بالوراق، وتخدم أحياء شمال الجيزة العجوزة بطاقة استيعابية ألف طن يوميا، أما المحطة الثانية فتقع بتقاطع طريق المريوطية مع الطريق الدائرى (صورة 6) وتخدم أحياء الدقى وجنوب الجيزة بطاقة استيعابية 800 طن يوميا، وتقع المحطة الثالثة بطريق المريوطية

(صورة 7)، وتخدم أحياء الهرم، والعمرانية بطاقة استيعابية 800 طن يومياً. وتتميز المحطات الثلاث بقربها من شبكات المرافق من كهرباء، ومياه، وقربها أيضاً من الوحدات السكنية التي يتم تجميع القمامة منها.

Source: www.youm7.com/2013.

صورة (6) : محطة مناولة بتقاطع طريق المريوطية مع الطريق الدائرى.

المصدر: الدراسة الميدانية نوفمبر 2013م.

صورة (7) : محطة مناولة المريوطية أسفل الطريق الدائرى من ترعة المريوطية بحى العمرانية.

ويتم **إعادة تدوير** المخلفات المنزلية الصلبة لاستخدامها كسماد للزراعة، من خلال الهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة، والتي تعاقدت مع الشركة الأسبانية فى عام 2003م، وحصلت بموجبه على منطقتين بصحراء شبرامنت لإقامة مصنعين لتدوير القمامة من خلال مصانع الإنتاج الحربى، إلا أن الشركة قامت بإنشاء مصنع بالتعاون مع وزارة الإنتاج الحربى لتدوير القمامة إلى سماد عضوى يتم استخدامه فى الزراعة، والمنطقة الثانية تم تخصيصها كجراج للسيارات، وعندما أنهت الشركة الأسبانية التعاقد تم إسناد المصنع الذى ينتج 40 طن سماد يومياً إلى الهيئة مباشرة، حيث تقوم الهيئة ببيع السماد للمقاولين. والجدير بالذكر أن عملية تدوير المخلفات المنزلية الصلبة، وإخراجها كسماد عضوى يتم من خلال مراحل تبدأ منذ جمع المخلفات، حيث يتم وضع الأماكن الأكثر إنتاجاً للمخلفات العضوية مثل: المهندسين، والدقى، والعجوزة فى سيارات يتم إدخالها مباشرة على مصنع السماد ليقوم عمال الفرز باستخراج العبوات الزجاجية البلاستيكية، والحديدية، والزجاجية، والكرتون ليتم ضغطها عبر مكابس حديدية لبيعها لأصحاب المصانع، أما باقى المواد العضوية يتم إدخالها مباشرة إلى المصنع ليتم فرمها إلى سماد خشن وناعم، ثم تنقل إلى أماكن تهوية لتترك لمدة خمسة أيام ترش يومياً بالمياه، وتقلب ثم تباع للفلاحين والمقاولين وفقاً للكمية التى يحجزها مقدماً من خلال الدفع بالهيئة (الهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة، 2013م). وقد ساهم التخلص من الخنازير عقب أزمة أنفلونزا الخنازير في تفاقم مشكلة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، فقد تعرضت الهيئة العامة للنظافة والتجميل، والشركة الإيطالية، ومتعهدي القمامة للعديد من المشاكل بسبب زيادة تراكم المخلفات في الشوارع، فقد كانت الخنازير في الجيزة تتخلص من 1500 طن يومياً، فأصبح هذا الكم من المخلفات يمثل عبئاً على متعهدو القمامة الذي أصبح محروماً من دخل ثابت منع عنه، بالإضافة إلى الشركات التي كانت ترفع ثلاثة آلاف طن، أصبحت ترفع أربعة آلاف طن. إن المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة ينقصها الاستثمار من قبل المسئولين، ويجب استغلالها بدلاً من دفنها، أو حرقها، كذلك يجب تطوير مقلب شبرامنت، فعلى

الرغم من قلة إمكاناته التي تنقصها التكنولوجيا الحديثة من آلات للفرز، أو سيارات النقل، إلا أنه يعد من أكثر المقالب إنتاجاً للسماد (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2012م، ص 10).

سادساً : تقييم النظم الحالية لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.

1) تقييم الوضع الاقتصادي والاجتماعي:

كشفت الدراسة السابقة عن العديد من الجوانب الإيجابية والسلبية المتعلقة بوضع إدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة. تتضمن الجوانب الإيجابية درجة عالية من اهتمام الحكومة – الهيئة العامة للنظافة والتجميل– وإرادة سياسية قوية لتحسين الوضع، وتنفيذ الإصلاحات البناءة في هذا القطاع. كما تتمتع مدينة الجيزة بوجود مجموعة من الشركات الدولية والمحلية والجمعيات ذات الخبرة الجيدة في مجال إدارة المخلفات الصلبة. أما مجموعة القطاع غير الرسمي ولاسيما الزبالين، والواحية فلديهم خبرة في خدمة الجمع المنزلي، والتي أثبتت لسنوات طويلة أنها النظام الأكثر كفاءة وملاءمة لإدارة المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة. إضافة إلى زيادة مستوى الوعي بقيمة المخلفات القابلة للتدوير، وإمكاناتها الاقتصادية المرتفعة، والتي لاتزال تشكل المصدر الأساسي للدخل لقاعدة كبيرة من الفقراء في المناطق الحضرية. ومن جهة أخرى تبين من دراسة الوضع الحالي لإدارة المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة أن النظام الحالي يشمل عدداً من نقاط الضعف التي ترتب عليها العديد من النتائج السلبية منها:

أ- **عدم تحديد المسئوليات وتضارب المصالح بين جميع الأطراف الفاعلة :** فقد أدي تداخل المسئوليات في إدارة المخلفات الصلبة بين الهيئة العامة للنظافة والتجميل في مدينة الجيزة، والشركات الدولية، والمحلية إلى سوء الفهم والخلاف المستمر، الذي ينعكس سلباً على السكان في شكل تراكم المخلفات، والشوارع غير النظيفة. كذلك تتضارب المصالح بين جميع الأطراف الفاعلة في إدارة

المخلفات الصلبة في مدينة الجيزة بسبب تغير الأوضاع في العقد الأول من القرن الحالي، ودخول القطاع الخاص في المنظومة، وتغير دور الزبالين، وظهور العديد من المجموعات المهمشة داخل مجتمعهم.

ب- **العبء الاقتصادي على الأسر الفقيرة :** حيث الازدواجية في دفع رسوم النظافة تارة على فواتير الكهرباء، وهي المصدر الرئيس الذي تستخدمه الحكومة وتمثلها الهيئة العامة لنظافة وتجميل الجيزة من أجل الوفاء بالالتزامات التعاقدية، في حين أن جامعي القمامة الذين يعملون من خلال الشركات، والجمعيات الأهلية يقومون بخدمة الجمع من المنازل في مقابل رسوم من المستفيدين وإلا انقطعت عنهم الخدمة في حالة رفض دفع الرسوم. وتتراوح الرسوم بين 3–6 جنيهات للساكن، و بين 15–25 جنيهاً للشركات والمحلات التجارية، إلى جانب عدم وجود معايير لدفع الرسوم حيث لوحظ أن عدداً من المحلات الصغيرة تقوم بدفع مبالغ أكبر من حجم أعمالها. كذلك فإن 76% من عدد المستفيدين والمنشآت يدفعون هذه المبالغ على فاتورة الكهرباء.

2) تقييم المخاطر البيئية والصحية للمخلفات المنزلية الصلبة :

لقد كان من نتائج عدم كفاءة عمليات إدارة المخلفات المنزلية الصلبة، بداية من الجمع، ومروراً بعمليات النقل، وكذلك التخلص النهائى للمخلفات، أن كميات كبيرة من المخلفات تتراكم فى مواقع عديدة من الأراضي داخل الكتلة السكنية، أو على حافاتها، أو حتى على الأراضي الزراعية، مما يسبب تشوها للمظهر الحضارى للمدنية، وسوء نوعية التربة وتدهورها فى الأراضي الزراعية. وقد تزايدت فى السنوات الأخيرة التأثيرات الضارة الناتجة عن المخلفات المنزلية الصلبة على الصحة العامة للمواطنين والتى تتمثل فيما يلى:

أ- **التأثيرات على نوعية الهواء :** تؤدى الممارسات الخاطئة لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة لحدوث تلوث بصري، وانتشار الروائح الكريهة، وتشويه المظهر الحضاري للمدينة، وانتشار الأمراض فى مناطق التراكمات العشوائية. ويمكن لأي إنسان أن

يتحسس حالة تردي نوعية الهواء في مثل هذه المواقع، أو ما يجاورها من خلال انبعاث الروائح الكريهة الناتجة عن تحلل المواد العضوية ذات النسبة العالية في مخلفات المدينة، ويمكن أن يزداد تلوث الهواء أكثر ويصبح غيرَ محتملٍ في حال إشعال النار في صناديق القمامة من قبل النباشين الباحثين عن المعادن وغيرها من المواد التي يمكن إعادة استخدامها، أو قيام عمال المخلفات بإشعالها وذلك لتقليل حجم المخلفات حيث يتبقى بعد الحرق حوالي من 8–15% من حجم المخلفات. ومن الغازات السامة التي تنبعث من صناديق القمامة وتراكمات المخلفات غاز الميثان، وكبريتيد الهيدروجين، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وغاز الأمونيا، وأبخرة المواد السامة من الفضلات الناتجة عن صناعة البلاستيك والأصباغ التي تؤثر على الجهاز التنفسي، وتسبب أمراض القلب، وأمراض الرئتين، وتهيج العيون، وأمراض أخرى مختلفة وخطيرة مثل سرطان الرئة (مثنى عبد الرازق، 2000م، ص ص 203–204).

ب- **التأثيرات على الصحة** : تزايدت فى السنوات الأخيرة التأثيرات الضارة الناتجة عن المخلفات الصلبة على الصحة العامة للمواطنين. ففي العادة يتم جمع نسبة قليلة من إجمالي الناتج من المخلفات الصلبة، حيث لا يتم رفع سوى نسبة تتراوح من ٥٠ الى ٦٠ %من المخلفات الصلبة، بينما يظل الباقي من المخلفات في الشوارع وأماكن أخرى. إن الآثار البيولوجية، والفيزيائية، والكيمائية لتلك المخلفات تؤدي إلي أخطار صحية بالغة. فمعظم الأمراض المعدية تنتشر بواسطة الذباب، والصراصير ، والفئران والبراغيث، وهي مرتبطة بصورة طبيعية بوجود هذه المخلفات. وتؤكد الإحصائيات الصحية المتاحة أن هناك ارتباط وثيق بين وجود الأمراض المعدية، وتراكم المخلفات الصلبة بالتجمعات السكانية، وهذا يستلزم التدخل لحماية الصحة العامة والبيئة من جميع أسباب التلوث بما فيها المخلفات الصلبة والتخلص منها. ومن الأمراض الشائعة المصاحبة لانتشار المخلفات الصلبة: الإصابة بالتيفود، والالتهاب الكبدي الوبائي، حيث تتركز بدرجة عالية في المناطق ذات المستوي الاجتماعي المنخفض، مما يؤكد الترابط بين انتشار الأمراض، وانخفاض مستوي الرعاية الصحية والمستويين الاجتماعي والاقتصادي. كما

أن الأطفال والصبية هم أكثر تعرضاً للأضرار الصحية الناجمة عن تراكم المخلفات الصلبة "القمامة" في الشوارع بحكم نشاطهم ولعبهم في الشوارع (محمد عبد الباقي، 2009، ص 3). كذلك ينتج عن الاشتعال الذاتى لتجمعات القمامة صدور انبعاثات غازية ضارة تتمثل فى أول وثانى أكسيد الكربون، مما يؤدى إلى تزايد معدلات الإصابة بالأمراض الصدرية والتنفسية.

ج- **الأثر البيئي والاجتماعي:** أوضحت الدراسات المتعلقة بالإنتاج أن الإنسان الذي يعيش في بيئة نظيفة يزيد إنتاجه عن مثيله الذي يعيش في بيئة غير نظيفة بنسبة 30-40%، كما أنَّ عدم استغلال المواد المكونة لهذه المخلفات يتسبب بإهدار كمية كبيرة من الطاقة التي يجب المحافظة عليها واستغلالها. كذلك فإن تأثر الناحية الجمالية والسياحية للمدينة بسبب الأكوام المتراكمة من المخلفات يسيء كذلك إلى الحالةِ المعنوية والنفسية للسكان، ويؤدي إلى شعورهم بالضيق والانزعاج الدائم. كذلك تراجع السكان عن السكن في المناطق التي لا يعنى فيها بجمع ونقل المخلفات المنزلية الصلبة، ويؤدي ذلك إلى انخفاضِ أسعار الأراضي والعقارات في تلك المناطق.

سابعاً : البدائل المقترحة لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة.

تواجه منظومة إدارة المخلفات الصلبة بمدينة الجيزة قصوراً في إمكانات الأجهزة المقامة علي إدارتها، وما ترتب علي ذلك من تراكمات كبيرة للمخلفات أصبحت تمثل أخطر مشكلة تواجه أجهزة الأحياء، وتتطلب جهوداً ضخمة للتخلص منها والقضاء عليها. وتسهم سلوكيات الأفراد والمنشآت إسهاماً كبيراً في تفاقم هذه المشكلة، كما يسهم فيها نقص الوعي البيئي والصحي لدي الأفراد والقائمين علي إدارة المنشآت والمؤسسات بأهمية المشكلة وأساليب التعامل معها، وحتي يمكن تحقيق المنظومة المنشودة يتطلب ذلك تضافر المقومات الأساسية من خلال سياسة توجه العمل وتوفر المناخ الإيجابي له، وقانوناً ملزماً يترجم السياسات ويحكم التعاملات والممارسات،

وتمويلاً كاف لبناء المنظومة المتكاملة، وتشغيلها المستقر، وتنظيماً مؤسسياً صالحاً لإدارة التغيير والتنفيذ، وقوي بشرية مؤهلة قادرة علي إنجاز العمل بأعلي نوعية تكنولوجية، وتجهيزات ومعدات ملائمة مع وعي وسلوك ومشاركة شعبية مجتمعية.

وتقوم الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة على فكرة تعدد طرق ووسائل التعامل مع هذه المخلفات، لا في التخلص من المخلفات فحسب، بل في إيجاد الحلول وطرق معالجة الكميات الهائلة المتولدة يوميا منها، واعتبارِها ثروة اقتصادية. وتقوم إدارة المخلفات على مجموعة من الأسس من أجل تطبيق هذا المبدأ، وتشمل هذه الأسس ما يلي:

1) خفض إنتاج المخلفات المنزلية الصلبة Reduction :

ويشمل الإقلال من كميات المخلفات من المنبع، أو خفض الكميات المتولدة عند المصدر، من خلال إعادة تصميم المنتجات أو وسائل التعبئة والتغليف بما يقلل من المواد المستخدمة ويؤدي إلى تقليص المخلفات. لذا فإن أفضل طريقة لخفضِ كمية المخلفات هي تجنب إنتاجها في المقام الأول، وذلك عن طريق تقليل كمية المواد المستخدمة في إنتاج سلعة ما، فمثلاً صار بالإمكان الآن صنع حاويات معدنية لها جوانب رقيقة، وبطارياتٍ تحتوي على موادَّ أقل خطورة، كما يمكن تخفيض كمية المواد المستعملة في تغليف السلع وتعبئتها إلى أدنى حد ممكن. وتغيير سلوكيات استخدام المواد – طواعية أو فرضاً – بما يؤدي إلى اختيار المواد والمنتجات التي تكون أطول عمراً، أو أقل طرحاً للمخلفات (جهاز شئون البيئة، 2012م)، حيث يمكننا– كمستهلكين– المساهمة في هذا العمل بشراء مواد ذات نوعية وجودة عالية تدوم طويلاً، ويمكن إصلاحها، بدلاً من شراء سلع من نوعيات أدنى مصممة ليتم التخلص منها بعد فترة. كذلك يمكن التقليل من حجم وكمية المخلفات الصلبة من خلال فرض رسوم إضافية على المخلفات المنزلية الزائدة، أو من خلال حملات التوعية في وسائل

الإعلام المختلفة والتي تنطوي على ترشيد الاستهلاك.

2) مقترح إعادة التدوير Recycling :

وهو استعادة المواد من تجمعات المخلفات بغرض استخدامها فى نفس الاستخدام الأصلي، أو فى نفس الصورة ولكن لاستخدام آخر، أو كمادة أولية فى خط الإنتاج ذاته، أو كمادة أولية في خط تصنيع آخر بعد معالجتها أو تغيير تركيبها. وتحتاج هذه العملية لنفقات عالية قد تعجز بعض المجتمعات عن تحملها. فمثلاً يمكن تحويل صناديق الكرتون إلى حاويات للمجلات والكتب، كما يمكن إعطاء المواد المستخدَمةِ إلى أناس آخرين بحاجة إليها إذا كانت بحالة جيدة، ويفضل استخدام السلال المصنوعة من القش أو القماش لشراء مشترياتنا بدلاً من الأكياس البلاستيكية. كما يمكن إعادة استعمال القوارير الزجاجية القابلة لإعادة التعبئة عدة مرات، أما القوارير البلاستيكية فيمكن إعادة استعمالها لعزل المحاصيل الزراعية ووقايتها من الآفات الحشرية، والطيور، والقوارض، بالإضافة إلى حماية الشتلة من الصقيع في الشتاء. كذلك فهناك دور هام لإعادة تدوير المخلفات المنزلية الصلبة في حفظ الطاقة، فعندما نتحدث عن مفهوم إعادة التدوير فإننا نعنى بالحديث عن توفير الطاقة بصورة رئيسة، إضافة إلى توفير مصادرنا الطبيعية والبيئية وتقليل نسبة التلوث، فالتدوير دائما يعني أن هناك توفيراً في الطاقة فعلى سبيل المثال: إعادة تدوير الألومنيوم يوفر طاقة بمقدار 95% من الطاقة التي يستهلكها تصنيع الألومنيوم من خاماته الأصلية – خام البوكسايت – كما أن إعادة تدوير الزجاج يساهم في توفير الطاقة بمقدار 50%، كما أنه بإعادة تدوير زجاجة واحدة فقط من الزجاج فإننا نوفر طاقة تكفي لتشغيل مصباح قدرته واط واحد لمدة أربع ساعات.كما أنه يقلل تلوث الماء بنسبة 50%، وتلوث الهواء بنسبة 20% (inteltao.gov.jo/2009) أما الورق فيشكل ما نسبته 23% من مجموع المخلفات في مدينة الجيزة، وللورق أنواع مختلفة ناتجة عن استعمالاته المختلفة والمتعددة، وإعادة تدويره أصبح ضرورة لا بد منها.

3) مقترح جمع ونقل المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة :

أ- جمع المخلفات :

تعد ظاهرة تراكم المخلفات إحدى أهم المشاكل التي تواجه إدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، فعلى الرغم من الجهود التي تبذلها وزارة الدولة لشئون البيئة، والهيئة العامة لنظافة وتجميل الجيزة، والشركات الدولية والخاصة للمساهمة في حلها – كما تبين من البحث – إلا أن ذلك لم يقدم حلاً جذرياً مبنياً على أساس تخطيطي يؤدي في نهاية الأمر إلى حل المشكلة، وبناء منظومة مستدامة ومتكاملة لإدارة سليمة للمخلفات الصلبة، نظراً للعديد من الأسباب منها: ضعف القدرات المتاحة لدى الأحياء سواء بإمكاناتهم، أو عن طريق شركات رفع المخلفات الخاصة، أو الأجنبية المتعاقد معها، إضافة إلى العديد من الأسباب المؤسسية، والتشريعية، والقانونية التي تحتاج النظر في إعادة هيكلتها لتوفر الإدارة السليمة لمنظومة المخلفات المنزلية. فعملية جمع المخلفات المنزلية الصلبة المقترحة في مدينة الجيزة يمكن أن تتم بعدة أساليب منها:

* جمع المخلفات المنزلية الصلبة من صناديق القمامة من أمام المنازل، دون القيام بأي فصل لمكونات المخلفات إلى أن تتم عملية الفصل في داخل المحطات الانتقالية – محطات المناولة – أو المقالب المحكومة، حيث تمر المخلفات على سير ناقل يتم من خلاله عملية الفصل يدوياً، وميكانيكياً للمخلفات القابلة لإعادة الاستخدام، أو التدوير (صورة 8).
* القيام بفصل المخلفات بدءاً من باب المنزل حيث يتم توزيع المخلفات في صناديق للقمامة مختلفة الألوان تبعاً لنوع المخلفات (صورة 9).

المصدر: هشام مخلوف، 2011م، ص 23.

صورة (8) : سيور الفرز اليدوي والآلي في مصنع تدوير المخلفات الصلبة – ماليزيا.

صورة (9) : صناديق لجمع القمامة مختلفة الألوان طبقاً لنوع المخلفات.

* فصل المخلفات من المنبع حيث تعتمد هذه الطريقة على جعل المنظومة أكثر إحكاماً بجمع المخلفات من باب المنزل، أى من يد إلى يد على أن يتم وضعها فى كيسين: أحدهما عضوى، والآخر صلب على أن يتم توصيل المخلفات العضوية لمحطة المناولة الوسيطة للاستفادة منها في تصنيع السماد ليتم الاستفادة منها بعد جمعها باستغلال المخلفات العضوية – بقايا الطعام – فى العديد من المشروعات منها: إنتاج الأسمدة العضوية ذات الجودة المميزة، ومشروعات توليد الطاقة، وغيرها، والاستفادة من المخلفات الصلبة بإعادة تدوير ما يمكن تدويره منها سواء بلاستيك، أم صفيح، أم أية مشتقات يمكن إعادة تصنيعها مرة أخرى، مما يساعد على تقليص حجم المخلفات المنتجة والتي يتم التخلص منها بدفنها في مدافن صحية. وسوف تحقق منظومة الفصل من المنبع العديد من الإنجازات منها: وقف استنزاف أجود الأراضي فى جعلها "مقالب للقمامة" ليقل الاحتياج إلى مدافن، أو صناديق قمامة جديدة، وسيطول عمر المدافن المخصصة لذلك، وسيعمل على وقف استنزاف الموارد المالية فى إحلال وتجديد صناديق القمامة، إضافة إلى تخصيص حصيلة بيع المفروزات فى دعم المنظومة وسيقلل هذا من العبء المالى للمواطن، علاوة على تكريم مهنة جامع القمامة وضمان حقوق العاملين عليها فى المفروزات وكذلك كافة حقوقهم المادية.

ولتحقيق نظام فعال لجمع المخلفات المنزلية الصلبة لابد من أخذ الأمور التالية بعين الاعتبار:

* استخدام وسائل موحدة لجمع المخلفات، وإتباع نظام لتوزيعها بحيث يراعى عدد السكان ودورات الجمع. كذلك توزيع صناديق جمع المخلفات في الأماكن العامة والشوارع والمؤسسات والمدارس للتقليل من تكلفة الجمع وتحسين البيئة العامة للسكان.

* إنشاء محطات مناولة يتم فيها استقبال المخلفات المنزلية التي يتم جمعها باستخدام السيارات الصغيرة وذلك لسرعة الانتهاء من أعمال جمع المخلفات يوميا، ثم استخدام سيارات كبيرة لنقل تلك المخلفات من محطات المناولة إلي المدفن الصحي، كذلك إنشاء محطة وسيطة يتم فيها تجميع المخلفات ويسمح بفرزها فرزا أوليا بمعرفة الزبال التقليدي الذي يعمل حاليا ضمن المنظومة القائمة ودعم وجودة وتطوير أدائه والمحافظة عليه ليؤدي دورا كبيرا داخل المنظومة الجديدة.
* إشراك القطاع الخاص والزبال التقليدي في تنفيذ منظومة المخلفات الصلبة وإسناد أعمال الجمع المنزلي بالكامل لهم. مع دعم هيئة النظافة بالمعدات والقوي البشرية اللازمة لأداء العمل ولمواجهة المواقف الطارئة أو أي توقف عن العمل للشركات المتعاقدة باعتبارها الاحتياطي الاستراتيجي المملوك للدولة للتحرك السريع في الأزمات.
* توعية وتدريب العمال والفنيين على نظام الجمع وأهمية الوقت، وآثار الإخلال بالنظام المعمول به. كذلك القيام بحملات توعية للسكان تهدف إلى رفع مستوى الوعي لدى المواطن في عمليات ومتطلبات إدارة المخلفات الصلبة والآثار البيئية للتعامل غير السليم مع هذه المخلفات.
* اعتماد نظام مالي لتغطية نفقات إدارة عمليات جمع المخلفات، وتطورها من خلال حساب التكلفة التقديرية لتحسين وتطوير خدمة الجمع السكنى من باب الشقة، بالتنسيق مع وزارة المالية، والتنمية المحلية، والسادة المحافظين بوضع آليات جديدة لتحصيل رسوم مقابل الخدمة. لأهميتها لاستدامة أية منظومة للمخلفات الصلبة، فبدون رسوم عادلة لن يستمر مقدم الخدمة فى تقديمها، حيث إن هناك مبدأً عالمياً يقول : إن من ينتج مخلفات يجب أن يدفع نظير تقديم الخدمة له، ولابد أن يراعى فى تحصيل الرسوم مبدأ العدالة الاجتماعية.

ب- نقل المخلفات :

إن جمع المخلفات المنزلية الصلبة المختلفة، ونقلها إلى أماكن محددة لإعادة تدويرها، أو معالجتها، أو التخلص منها يحتاج إلى منظومة إدارية وذلك لوضع نظام نقل وشحن لهذه المخلفات يرتكز على خطط مهنية محلية ودولية. فعملية نقل وشحن المخلفات الصلبة تتم عادة بعدة أساليب، وتخضع لاعتبارات لتقديم الخدمات المناسبة لأكبر عدد ممكن من السكان، منها :

* الاعتماد على أسطول موحد متخصص من ناقلات صناديق القمامة، وشاحنات ضاغطة لنقل المخلفات مباشرة إلى مدفن المخلفات الصحي، أو نقلها إلى محطات انتقالية – محطات المناولة– بحيث يتم تفريغ المخلفات في حاويات كبيرة بعد ضغطها، ومن ثم نقلها إلى مكان التخلص منها.
* لتوفير نظام فعال في نقل المخلفات المنزلية الصلبة يجب دراسة عدد الوحدات السكنية، وتوزيعها، ومستوى الدخل، وشبكة الطرق ومواصفاتها مع مراعاة المسافات، وبعد صناديق القمامة عن المساكن، والطرق الأكثر قصراً، وذلك من أجل تقليل عدد ومسافة رحلات الشاحنات.
* صيانة وسائل نقل المخلفات بصورة مستمرة، وصيانة الطرق التي تمر عليها بشكل دوري للتقليل من كلفة الصيانة سواء من حيث الوقت التي تستغرقه في الرحلات، والأعطال الفنية، أم كلفة الصيانة المباشرة لوسائل النقل.

4) مقترح معالجة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة :

إن معالجة المخلفات المنزلية الصلبة هو نظام متكامل من التقنيات الملائمة، والآليات اللازمة لتوليد المخلفات وجمعها، وتخزينها، ومعالجتها، وتحويلها، ونقلها، والتخلص منها بأقل التكاليف الممكنة وبأقل الأخطار على صحة الإنسان والبيئة. إذ تهدف عمليات المعالجة إلى إنقاص حجم المخلفات بصفة أولية، ووزنها بصفة ثانوية، على أن يتم ذلك بسرعة بحيث تتحول إلى شكل أقل ضرراً. ولا يوجد أي شكل من أشكال المعالجة يستغني عن الحاجة إلى المدفن الصحي للتخلص النهائي من المخلفات، وأن أهم الطرق

المستخدمة في معالجة المخلفات المنزلية الصلبة هي كالأتي:

أ- إعادة تصنيع أو تدوير المخلفات Recycling :

يشير إعادة التصنيع أو التدوير إلى استخدام المخلفات المنزلية الصلبة كمواد خام للغرض ذاته أو لأغراض أخرى. إن عملية إعادة استخدام المخلفات أصبحت أكثر قبولا في المجتمعات المتقدمة كطريقة لإدارة ومعالجة المخلفات المنزلية الصلبة. وتعتبر التجربة السويسرية من أنجح التجارب في إدارة المخلفات الصلبة، حيث توصف بالمثال الناجح على اقتصاد القمامة الذي يحقق ثلاثة أهداف هي: الحفاظ على البيئة، وتوفير فرص عمل، وضمان خامات أولية محلياً ورخيصة. وتستورد سويسرا أحيانا قمامة من دول أخرى مثل ألمانيا التي تحصل منها سنويا على حوالي 305 آلاف طن بزيادة متواصلة من عام إلى آخر، وتمكنت وزارة البيئة السويسرية من تحويل نصف القمامة المجمعة خلال عام 2008م إلى خامات أولية عن طريق إعادة تدويرها، أما النصف الثاني فقد تم استخدامه لتوليد الطاقة للتدفئة أو الحصول على الكهرباء. وأظهر التقرير السنوي للوزارة أن السلطات والجهات المعنية نجحت في تحويل 2.1 مليون طن من القمامة إلى خامات أولية تستخدم في صناعات الورق والزجاج واللدائن (البلاستيك) على اختلاف أنواعها. كما تمكن الخبراء بوزارة البيئة من تطبيق أفكار مختلفة لإعادة تدوير 100 ألف طن من مخلفات الأجهزة الإلكترونية المستهلكة، والحصول منها على خامات أولية مختلفة في حين تم إحراق أكثر من ثلاثة ملايين طن في 29 فرناً خاصاً للاستفادة من طاقة الاحتراق المتولدة للتدفئة أو استخراج طاقة كهربائية بلغت في عام 2008م حوالي 1833 جيجاوات، وطاقة حرارية وصلت إلى 3241 جيجاوات (arrouiah.com/2012). وهناك الكثير من الفوائد الاقتصادية التي يمكن الحصول عليها من خلال عملية التدوير وهي كالآتي:

* يقلل الطلب على المواد الخام عن طريق تمديد فترة بقائها، وزيادة القيمة المستخرجة منها إلى الحد الأقصى. فالمشكلة الاقتصادية تشير إلى ندرة الموارد مع تعدد الحاجات، وعملية التدوير لها دور كبير في تقليل تكاليف النقل وذلك من خلال عملية فرز

المخلفات، وكيفية الإفادة منها في مجالات أخرى، إذ تعتبر المخلفات المدورة مصدراً يمكن استخدامه بدلاً من المواد الخام الأصلية، مما يقلل من الاعتماد على الاستيراد والحفاظ على الموارد، وتلبية حاجات الإنسان المتزايدة، وكذلك الحفاظ على موارد الأجيال القادمة، وعدم التعدي عليها، وسوف يكون اتجاهاً للتنمية المستدامة.

* يجنب التدوير التلوث الناجم من حرق المخلفات التي تولد الغازات الضارة بالبيئة، ويجنب زجها في مصادر المياه التي تولد الضرر للإنسان من خلال إعادتها عبر محطات تنقية المياه، أو عبر النباتات والخضر والفواكه. وإن إعادة التدوير سوف يعمل على تقليل الكثير من التكاليف المصاحبة لعملية التلوث وكذلك تكاليف الضرر وكلفة المعالجة.

* يوفر الطاقة في عملية الإنتاج عند مقارنتها بالطاقة المستهلكة في استخدام المواد الخام، فعلى سبيل المثال: لإعادة تدوير الورق دور كبير في توفير الطاقة حيث ان إنتاج طن واحد من الورق 100% من مخلفات ورقية سوف يوفر " 4100 كيلووات/ساعة" طاقة، وكذلك سيوفر 28 متراً مكعباً من المياه، بالإضافة إلى نقص في التلوث الهوائي الناتج بمقدار 24 كجم من الملوثات الهوائية، وأن الورق المعاد تدويره يمكن إعادة استخدامه في طباعة الجرائد اليومية. أما المخلفات المعدنية والمتمثلة بالألومنيوم والحديد فيمكن إعادة صهرها في مسابك الحديد ومسابك الألومنيوم، ويعتبر الحديد من المعادن التي يمكن إعادة تدويرها بنسبة 100%، ولعدد لا نهائي من المرات، وتحتاج عملية إعادة تدوير الحديد لطاقة أقل من الطاقة اللازمة لاستخراجه من السبائك، أما تكاليف إعادة تدوير الألومنيوم فإنها تمثل 20% فقط من تكاليف تصنيعه، وتحتاج عملية إعادة تدوير الألومنيوم إلى5% فقط من الطاقة اللازمة. كما أن صناعة الزجاج تعتبر من الصناعات المستهلكة للطاقة بشكل كبير؛ حيث تحتاج عملية التصنيع إلى درجات حرارة تصل إلى 1600 درجة مئوية، أما إعادة تدوير الزجاج فتحتاج إلى طاقة أقل بكثير (أحمد إبراهيم علي، 2013م، ص 9).

ب- إنتاج السماد "كومبوست Composting":

تعتبر عملية إنتاج السماد إحدى وسائل المعالجة البيولوجية للمخلفات العضوية

للحصول على سماد عضوي جيد، والمحافظة على البيئة من التلوث. وعملية إنتاج السماد (صورة 10، 11) هي عملية حيوية تعتمد على نشاط العديد من الكائنات الحية الدقيقة، حيث تعتمد تلك الكائنات في تغذيتها على ما تحتويه المخلفات النباتية، والحيوانية من مواد كربوهيدراتية، ونيتروجينية وأثناء تغذيتها على هذه المواد تنطلق كميات كبيرة من ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء والطاقة، وأيضاً ينتج عن عملية التحلل للمخلفات العضوية مادة السماد، يمكن استخدامها بشكل أساسي لحفظ التربة وتخصيبها، وتحسين حالتها. وتحتوي المخلفات المنزلية الصلبة على نسبة تتراوح بين 55–70% من وزنها مواد عضوية، ولهذا فإن عملية إنتاج السماد يمكن أن تقلل بشكل كبير كمية المخلفات التي تنتهي في مدافن المخلفات الصحية، أو المحارق. ففي جميع أنحاء العالم نجد أن مخلفات المدن، والتجمعات السكانية تحتوي على نسبة كبيرة من المواد العضوية، وتبلغ نسبتها في الدول النامية ما بين 40–80% من المخلفات المنزلية الصلبة، وهذه المخلفات ذات محتوى عالٍ من الرطوبة، وهو ما جعلها غير مناسبة للحرق، فأصبح من المناسب أن تحول المخلفات العضوية إلى سماد عضوي. إن عملية إعداد السماد تكون أكثر تقدما في أوروبا، ففي فرنسا مثلا أكثر من 100 معمل تنتج 800 ألف طن في السنة، ويستخدم السماد العضوي في مزارع الكروم في جنوب فرنسا، وتدل التقارير على أن المحصول فيها قد زاد بنسبة ما بين 13–14% (ضرغام عبد اللطيف، 2012م، ص 65). وهناك الكثير من الفوائد الاقتصادية التي يمكن الحصول عليها من خلال عملية تحول المخلفات العضوية إلى سماد عضوي مثل: زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية، إضافة إلى أن هذه العملية غير مستهلكة للطاقة وغير ملوثة للبيئة. وتقلل الطلب على عملية دفن المخلفات، وبالتالي يساعد على تقليل كمية الغاز الناتج من أماكن دفن المخلفات. ويمكن أن تواجه عملية إنتاج السماد من المخلفات العضوية بعض المشاكل تتمثل في أن عملية إنتاج السماد تتطلب الفصل المناسب والصحيح بين المواد القابلة لإنتاج السماد منها، وتلك غير القابلة في مرحلة جمع المخلفات، والتي تعتبر عملية صعبة. كذلك تتطلب ظروف محددة وإدارة حذرة لإنتاج منتج نهائي ناجح.

المصدر: هشام مخلوف، 2011م، ص 30.

صورة (10) : منطقة المصفوفات وماكينة الترطيب في مصنع مدينة 15 مايو لتدوير المخلفات البلدية الصلبة.

المصدر: هشام مخلوف، 2011م، ص ص 34-33.

صورة (11) : المنخل النهائي وماكينة تعبئة السماد العضوى في مصنع مدينة 15 مايو لتدوير المخلفات البلدية الصلبة.

ج- حرق المخلفات Combustion :

وهو إشعال المخلفات ويشمل: الإشعال الذاتي أو الإشعال بالحرق المفتوح Burning Open. أم الحرق المحكوم فى أفران خاصة "الترميد Incineration" سواء

باسترجاع أم بدون استرجاع للطاقة Energy Recovery. كما أن حرق المخلفات الصلبة يمكن أن يقلل حجمها بمقدار 90% ويقلل الوزن بمقدار 75%. ومن سلبيات الحرق والاحتياطات الواجب توفيرها أن عملية الحرق ينتج عنها في بعض الأحيان ملوثات مختلفة وبهذه الحالة يجب أن يكون جهاز الحرق مزوداً بإمكانات لتخفيف التلوث والتسمم الناتج من الدخان المتصاعد، مثل جهاز غسل الغاز Scrubbers، وهو جهاز يستعمل فيه سائل على شكل بخاخ لتحويل الغازات المنبعثة إلى غازات طبيعية ومفلترة (جهاز شئون البيئة، 2012م).

كذلك يمكن استخراج الطاقة من المخلفات بما أن 70 – 80% من مواد المخلفات هي مواد عضوية، فإن إمكانية إنتاج الطاقة منها لأغراض التدفئة والتسخين، وتوليد الكهرباء إمكانية كبيرة. ويعتبر الحصول على الطاقة من المخلفات القابلة للاحتراق أحد الأهداف الاقتصادية للدول، حيث يُحْسَبُ ذلك إضافةً مهمة للدخل القومي فضلاً عن تأثير ذلك في خفض حجم المخلفات الكلي.

إن إنتاج الطاقة وبيعها يقلل من تكلفة إنشاء المحرق وتكلفة إدارته عند اعتبار خيار حرق المخلفات الصلبة كإحدى الطرق للتخلص من المخلفات، يجب على أصحاب اتخاذ القرار أن يزنوا الفوائد الناتجة من عملية الحرق مقابل تكاليف الإنشاء، والتشغيل، والتأثيرات البيئية، والصعوبات التقنية لعملية تشغيل المحرق. وتعتبر عملية حرق المخلفات الصلبة عملية اقتصادية ونموذجية وذلك فقط في المناطق التي لا يتوفر فيها أرض مناسبة لإنشاء مدفن للمخلفات.

د. الدفن الصحي Sanitary Landfill :

وهي من الطرق القديمة المستعملة للتخلص من المخلفات المنزلية الصلبة، إذ بدأت أغلب المدن الأوربية، وكذلك الولايات المتحدة الأمريكية بدفن فضلاتها، وفي الثلاثينيات استخدمت المعدات الثقيلة لغرض رص المخلفات وذلك للاقتصاد في المساحات المخصصة للدفن، وصار يطلق على عمليات وضع المخلفات في حفر، ومن ثم تغطيتها بالتراب بالدفن الصحي. والمدفن الصحي هو: موقع أرضي مخصص للتخلص من

المخلفات الصلبة بطريقة آمنة صحيا وبيئيا. ويتم تصميمه والعمل فيه طبقا لأصول هندسية. وتفرد فيه المخلفات فى طبقات وتدك جيداً ثم تغطى بمادة خاملة بحيث تصبح المخلفات مطمورة فى الأرض بشكل آمن، وتتخذ الاحتياطات الواجبة سواء باستعادة أم تصريف الغازات الناتجة بشكل آمن، وكذلك في تصريف أو معالجة ركيز السوائل المتكون "Leachate" بصورة سليمة درءاً لتلوث مصادر المياه (جهاز شئون البيئة، 2012م).

إن استخدام عملية الدفن الصحي في التخلص من المخلفات المنزلية الصلبة مزايا وفوائد كثيرة صحية، واقتصادية، واجتماعية (أحمد إبراهيم علي، 2013م، ص 11) يمكن إدراج أهمها بالآتي:

* إن استغلال المناجم المستثمرة سابقاً، أو الأراضي غير الملائمة للزراعة كمواقع لدفن المخلفات سيكون له فوائد عديدة أهمها اختصار الكلفة الناتجة عن عمليات حفر وإعداد مواقع الدفن الصحي، أو تجنب استغلال بعض الأراضي التي قد تكون ذات فائدة مستقبلية.
* تعد طريقة نهائية للتخلص من المخلفات، إذ إن بعض الطرق تخلف أنواعاً من المخلفات الأمر الذي يلزم معالجتها.
* أقل عرضة لنابشي القمامة من مناطق المقالب المفتوحة، أو العشوائية، وذلك بسبب سرعة تغطية الموقع بالتراب. إضافة إلى أنها اقل عرضة لنشوب الحرائق.
* إنها تساعد على زيادة خصوبة التربة لما للمواد العضوية من دور في تغذية التربة، وكذلك إن دفن المخلفات المنزلية الصلبة ولاسيما العضوية منها سيساعد بعد مدة زمنية طويلة، ومن خلال تفاعلات كيمائية على تراكم العديد من الموارد الطبيعية مثل خامات الفوسفات، والنفط الذي أثبت علمياً أنه يتكون من تحلل المواد العضوية في باطن الأرض، وأن هذه العملية سوف توفر الكثير من الاستثمارات في المستقبل مما ستضمن حقوق الأجيال القادمة.

ثامناً : تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المخلفات المنزلية الصلبة.

تعتبر المخلفات المنزلية الصلبة ثروة قومية يمكن أن تدر عائداً كبيراً إذا تمت إدارتها بطريقة صحيحة، لإمكانية تدويرها، واستخدام معظم مكوناتها. فالتخلص العشوائي يهدر مواد قد تكون ذات قيمة اقتصادية، إضافة إلى آثارها السلبية على البيئة والصحة. لذا ظهرت الحاجة الملحة لاستخدام أساليب علمية في التحليل والتخطيط لإدارة المشاكل البيئية لاتخاذ القرارات المناسبة بسبب ضخامة حجم مشاكلها، والتي أصبحت تداخلاتها على درجة عالية من التعقيد، وبدت الأساليب التقليدية التي تعتمد الخبرة الذاتية والتجربة لمتخذ القرار غير فعالة. ومن هنا تأتي أهمية نظم المعلومات الجغرافية GIS كأحد أهم الأدوات المستخدمة في حل المشاكل الكبيرة والمعقدة، ومراقبة الحل والنتائج بعد ذلك.

1) استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة، وجمع، ونقل المخلفات المنزلية الصلبة :

تعد عملية جمع المخلفات المنزلية الصلبة من أهم وظائف إدارة المخلفات، وهي الأكثر تكلفة اقتصاديا، حيث تصل نفقاتها إلى نحو ٧٠% من نفقات أنظمة إدارة ومعالجة المخلفات الصلبة (فادي رحمة، 2010م، ص 29). وتعتبر عملية جمع ونقل المخلفات المنزلية الصلبة المرحلة الأولى والأساسية في إدارة المخلفات، حيث تبدأ هذه العملية من وضع المخلفات في صناديق القمامة، إلى تفريغ هذه الصناديق في سيارات النقل، ومن ثم نقلها إلى المقالب المحكومة، أو المدافن الصحية، ولذلك فضبط هذه العملية لمدينة أو محافظة بالطرق المتبعة يعتبر عملا صعبا وغير منظم. إلا أنه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية نستطيع تخطيط وتنظيم عملية جمع ونقل المخلفات بأفضل الطرق وأدقها، وأقل تكلفة اقتصادية ممكنة. حيث يتم إدخال البيانات كطبقات مثل: طبقة شبكة الشوارع، وطبقة توزيع الكتل السكنية، ومعلومات عن تولد المخلفات

الناتجة عنها، ثم طبقة حركة السيارات العادية في المدينة وأوقات الازدحام، وطبقة مواقع صناديق المخلفات، وإضافة بيانات عن أوقات الجمع، وعدد سيارات نقل المخلفات وأنواعها، وعدد العمال، ونوع وحجم صناديق جمع المخلفات، وباستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS يتم تحليل هذه البيانات للحصول على مسارات الجمع المثالية، وزمن الجمع المثالي، وتقليل التكلفة الاقتصادية.

ففي الهند تخطط بلدية دلهي لاستخدام شاحنات جديدة لنقل المخلفات الصلبة مجهزة بـ GPS، وستعمل هذه الشاحنات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، حيث بدأت البلدية بخصخصة جزئية لنظام إدارة المخلفات الصلبة في المدينة، وهي بحاجة إلى تعقب سير شاحنات القمامة بدقة من أجل مراقبة عمل المقاولين، وتحديد قيمة أعمالهم بدقة، ويمكن جهاز GPS البلدية من تعقب سير شاحنات القمامة. ويضم نظم المعلومات الجغرافية GIS جميع المعلومات حول شبكة الطرق، ويساعد في مراقبة حركة هذه الشاحنات وسيتم تطبيق هذه التكنولوجيا في ٦ مناطق في المدينة ستتم خصخصتها. وفي تايوان تم وضع برنامج من أجل تسيير شاحنات جمع المخلفات، والجدولة الزمنية لعملها في نظام إدارة المخلفات الصلبة، ولقد تم تطبيق هذا البرنامج في منطقة محددة في تايوان، يسمح هذا البرنامج لأصحاب القرار باختيار عدة بدائل لجمع المخلفات قبل اختيار سيناريو التشغيل النهائي (فادي رحمة، 2010م، ص 29).

2) تحديد مواقع الدفن الصحي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية :

تعد عملية اختيار موقع المدفن الصحي من الأمور الصعبة، نظرًا لأهمية أخذ العديد من العوامل بعين الاعتبار وتتم عملية الاختيار على مرحلتين هما: المرحلة الأولى: وتشمل اختيار عدة مواقع محتملة تتوافر فيها عدة شروط أهمها: أن يكون المدفن الصحي بعيداً عن المناطق السكنية، وأن يكون معاكساً لاتجاه الرياح السائدة لتجنب الأضرار المباشرة وغير المباشرة، ولا يتسبب المدفن في تلويث أي مصدر للمياه، ولا يضر بأية موارد طبيعية هامة. إضافة إلى سهولة الوصول للموقع بواسطة شاحنات نقل المخلفات الصلبة. ويتم في المرحلة الثانية دراسة المواقع المحتملة التي تم

تحديدها في المرحلة الأولى لدراستها، والمفاضلة بين تلك المواقع لاختيار الأفضل، وفي هذه المرحلة تؤخذ بعين الاعتبار معايير خاصة مثل: مساحة المدفن الصحي، فعالية التربة من أجل التغطية، والتأسيس، استخدامات الأرض، مسافة وزمن النقل، الانحدار، الارتفاع، التأثيرات البيئية الثانوية، وتقبل السكان المحليين للموقع.

وهنا تأتي أهمية استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS في تحديد المواقع المثلى للمدافن الصحية للمخلفات المنزلية الصلبة، من خلال النظرة الشمولية الواسعة لهذه التقنية، وربط جميع العوامل التي تدخل في تحديد هذه المواقع، وتستخدم أدوات Overlay، Buffe، من أجل اختيار البدائل المقترحة في المرحلة الأولى، وفي المرحلة الثانية تستخدم مزيج من أدوات التحليل المكاني، وأدوات اتخاذ القرار مثل Weighting, Preferences من أجل تحديد الحل المثالي (Rourke, 2000, P. 157). بالإضافة إلى أن الوصول إلى القرار السليم بالطرق المتبعة التقليدية يحتاج إلى وقت طويل جدًا، ولكن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية يمكن تحديد موقع مناسب للدفن الصحي بدقة كبيرة و بسرعة فائقة.

وفي مصر تم تصميم نظام معلوماتي جغرافي يأخذ في الاعتبار المعايير والاشتراطات البيئية المطلوب توافرها في المدافن الصحية للمخلفات، وإمكانية التعامل مع هذه المعايير والاشتراطات لوضع العديد من السيناريوهات لكل منطقة حسب طبيعة النشاط السكاني، واستخدامات الأراضي، والتراكيب الجيولوجية. وتم استخدام الخرائط والطبقات الجغرافية كمدخلات أساسية لهذا النظام، مثل الخرائط الطبوغرافية، والجيولوجية بمقياس 1: 250000، والتي تغطى مناطق الدلتا والوادي وسيناء، والخريطة الهيدروجيولوجية لمصر مقياس 1: 2000000، ثم خريطة الحدود الإدارية للمحافظات بمقياس 1: 50000، وتم ربط الخرائط والطبقات الجغرافية بالبيانات الخاصة بتعداد السكان، ومعدلات إنتاج المخلفات بالمدن الرئيسة، وإنتاج خرائط بالأماكن المتاحة للاستخدام كمدافن صحية للمخلفات البلدية، وجارى التحقق على الطبيعة من صلاحية هذه الأماكن، وتحديد الاختيارات النهائية لاماكن الدفن الصحي للمخلفات بكل محافظة تمهيدًا لبدء إجراءات إعداد دراسات تقييم الأثر البيئي لهذه المواقع

قبل استخدامها (موسى إبراهيم موسى، 2003م، ص 67).

3) مقترح لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة :

تبين من الدراسة السابقة أن الطرق المتبعة للتخلص من المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة تفتقر إلى الشروط والمعايير البيئية الصحيحة، وتعاني من حالات قصور واضحة في جمع ونقل المخلفات. وتعود أهم التحديات التي تواجه مدينة الجيزة في إدارة ومعالجة المخلفات المنزلية الصلبة إلى:

أ. تغير كميات المخلفات المنزلية الصلبة، ونوعيتها، وخصائصها نتيجة للزيادة السكانية، والامتداد العمراني.

ب. القصور في تجهيزات التخزين وصناديق استقبال القمامة، وانخفاض كفاءة تغطية خدمات الجمع، والنقل، والتي تتدنى لتصل في أقصاها لحوالي 70% في بعض أحياء المدينة، وتنخفض إلى 40% ببعض المناطق العشوائية. فقد اتضح من الدراسة أن قدرة نقل المخلفات أقل من كميات تولد المخلفات اليومي. وبالتالي عدم تفريغ صناديق القمامة، وامتلائها، وانتشار المخلفات حولها، وهذا دليل على أن صناديق القمامة المتوفرة أقل بكثير من الصناديق المطلوبة.

ج. عدم وجود مسح كامل لصناديق القمامة ومواقعها في المدينة. إضافة إلى أن البيانات غير متوفرة حول معدل تولد المخلفات المنزلية الصلبة في بعض أحياء المدينة.

د. عدم توافر مواقع كافية للمقالب العمومية، والمتوافقة مع الاشتراطات البيئية، حيث يتم التخلص من القسم الأكبر من المخلفات في أماكن مكشوفة في مقلب شبرامنت المحكوم بمنطقة أبو النمرس، حيث يتم إلقاء المخلفات في العراء مما يجعلها عرضة للاحتراق وتطايرها في الهواء، وغالبا ما تكون منطقة إلقاء المخلفات غير محددة بسور ولا تتوفر الآليات اللازمة لتجميعها وتكديسها، مع عدم وجود مواقع للدفن الصحي الآمن للتخلص من القمامة.

ويفتقد نظام إدارة المخلفات المنزلية الصلبة الحالي في مدينة الجيزة استخدام البيانات بشكل صحيح، بسبب الإدارة غير السليمة للبيانات، والسجلات، إضافة إلى صعوبة الحصول على البيانات من جهة حكومية واحدة – تتعدد الجهات كما سبق– بحيث يسمح باتخاذ القرارات المناسبة بخصوص الإدارة والتخطيط. ففي النظام الحالي لا توجد مراقبة كافية للعمال، إلى جانب العجز في إدارة نقل المخلفات، كما أن تحديد مواقع الدفن الصحي للمخلفات غير كافية، مما ينتج عنه صعوبة في ربط هذه المعلومات. وللتغلب على المشكلات الإدارية للمخلفات المنزلية الصلبة، وتحقيق الإدارة المتكاملة الصحيحة لابد من بناء نماذج خرائطية رقمية[1]، وقد أتاحت نظم المعلومات الجغرافية GIS إمكانية كبيرة في بناء نماذج خرائطية رقمية تساعد على حل المشكلات التي تتطلب قراراً سريعاً، وحاسماً، وصحيحاً في الوقت ذاته، ومن هنا فإنها توفر لمتخذي القرار وسيله تمكن من الارتقاء بالتخطيط، ورفع مستوى الخدمات المقدمة، وتقلل من التكلفة وتزيد من السرعة في إنجاز العمل، ويتم محاكاة الواقع بمتغيراته، ومكوناته، وقوانينه ويتم معايرتها في النموذج من خلال تطبيقه عمليا للوصول إلى النتيجة المقبولة التي تعد هامة للقيام بعملية التنبؤ، ولا تعد صحيحة إلا من خلال الفهم للواقع بعناصره وعمليات المعايرة، كما تمكن عمليات التجربة للنموذج من أن تجعل منه قابلاً للتطبيق، وتدعم صحة نتائجه النهائية (محمد الخزامي عزيز، 2001م، ص 6).

---

(3) تُعرّف توملين النموذج الكرتوجرافي بأنه: مجموعة من الخرائط على هيئة طبقات Layers تشترك فيما بينها في إطار كارتوجرافي واحد يعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالإحداثيات. مأخوذ عن: محمد الخزامي عزيز، "النمذجة الكارتوجرافية الآلية لتطوير النمو العمراني في الكويت "رسائل جغرافية، العدد 257، 2001م، ص 6.

ولا يمكن لنظم المعلومات الجغرافية أن تساهم مساهمة فعالة في دعم اتخاذ القرار بدون معلومات مكانية متنوعة ودقيقة، وتتمثل الصعوبة في توفير هذه البيانات المكانية، ففي مجال إدارة المخلفات المنزلية الصلبة لابد أن نتعامل مع معلومات مكانية ثابتة، ومعلومات مكانية متغيرة يومياً، وفصلياً، وسنوياً، وتشمل المعلومات

المكانية المتمثلة في الخرائط الرقمية ذات المقاييس التفصيلية المناسبة، والبشرية في المجتمع المسئول عن إنتاج المخلفات الصلبة، والعمالة القادرة على جمع المخلفات المنزلية الصلبة، ونقلها، والتعامل معها. إضافة إلى المعلومات البيئية المتمثلة في التركيب الجيولوجي، والمياه، والمناخ، والتربة.

يتبين مما سبق أن قاعدة البيانات هي المشكلة الأساسية في إدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، ومن أجل وضع نظام معلومات جغرافي في مدينة الجيزة، يجب البدء بإدارة سليمة، وتصحيح الإدارة السيئة للمخلفات من خلال استخدام الخرائط والطبقات الجغرافية كمدخلات أساسية لهذا النظام. فمن أجل إدارة نقل وجمع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة يقترح بشكل أولي إدخال طبقات الطرق، والأحياء وتوزيع السكان فيها، ثم طبقة المسارات الحالية لجمع المخلفات من صناديق القمامة، وطبقة تشكل مناطق إنتاج المخلفات، وطبقة عدد عمال النظافة، والمفتشين الصحيين في الأحياء المختلفة، ثم طبقة خطوط النقل المقترحة، والخطط المكانية المشتقة من الطبقات السابقة. ومن أجل اختيار مواقع الدفن الصحي الملائمة يقترح وضع الطبقات التالية: الحدود الإدارية، الطرق، محطات الأرصاد الجوية، التجمعات السكنية، الارتفاعات، التربة، التركيب الجيولوجي، استخدامات الأرض والموارد المائية السطحية والجوفية.

ويمكن لنظم المعلومات الجغرافية من خلال قاعدة المعلومات المكانية والوصفية التي تم إدخالها على شكل طبقات، وإمكاناتها التقنية أن تساهم فيما يلي:

* اختيار مواقع صناديق القمامة، وتحديد أحجامها.
* اختيار المواقع المناسبة للمدافن الصحية للمخلفات.
* تحديد أفضل مسار لسيارات تجميع المخلفات، ونقلها من مصادرها إلى مناطق التجميع (محطات مناولة، مدافن صحية، محارق، مصانع تدوير).
* يمكن التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية بناءً على المتغيرات السكانية، والعمرانية، والاقتصادية لأعداد وأحجام صناديق القمامة، وسيارات النقل، إضافة إلى سعة المدافن الصحية.

النتائج :

1. تبين من الدراسة أن حجم المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة قد بلغ نحو 1.73 مليون طن عام 2013م، وبلغ معدل الإنتاج اليومي للمخلفات حوالي 4732 طناً، بالإضافة إلي كميات الهدم والبناء التي تتراوح ما بين 1600 طن إلي 2000 طن يوميا، في حين لا تتجاوز كفاءة الجمع 60% من معدل الإنتاج.
2. كشفت الدراسة عن زيادة كمية المخلفات المنزلية الصلبة في ثلاثة أحياء هي: بولاق الدكرور، والعمرانية، وإمبابة، والذي بلغ إنتاجهم نحو 3440 طناً يومياً، أي ما يعادل ثلاثة أرباع حجم المخلفات المنزلية في مدينة الجيزة، وما رافق ذلك من انتشار المخلفات على جوانب الطرق، وأمام المنازل، وعلى الطرق العامة الرئيسة والفرعية، نظراً لإلقاء المخلفات بجوار صناديق القمامة، وذلك لغياب الوعي البيئي لدى بعض المواطنين، وعدم إدراكهم لأهمية وضع المخلفات في الصناديق، إضافة إلى أن عدد الصناديق الموجودة في المكان لا تكفي لاستيعاب هذا الكم الهائل من المخلفات.
3. أظهرت الدراسة أن التباين في كثافة المخلفات المنزلية الصلبة في أحياء مدينة الجيزة، يعد انعكاسا للتباين في كثافة السكان، فالمناطق مرتفعة الكثافة السكانية والتي تمثلها أحياء بولاق الدكرور، وإمبابة، والعمرانية هي نفسها الأحياء التي تحقق أعلى كثافة للمخلفات المنزلية الصلبة بالمدينة بلغت 111.5 طناً/كم2/يوماً، 101.4 طن/كم2/يوم، 64.8 طناً/كم2/يوماً على الترتيب، بينما تنخفض الكثافة في باقي الأحياء لتتراوح بين 11.1 طناً/كم2/يوماً في حي الأهرام، و24.4 طناً/كم2/يوماً في حي الوراق.
5. أبرزت الدراسة أن هيمنة المواد الغذائية والعضوية (50–60%) على مكونات المخلفات المنزلية الصلبة قد يشجع على استخدام الطرق العلمية للتخلص والاستفادة منها باستخدام طريقة التخمير أو التسميد. كذلك فالتباين في مكونات المخلفات المنزلية الصلبة يحفز على استخدام الأساليب العلمية في المعالجة للتخلص الآمن والمفيد لتلك المخلفات مثل: التدوير، أو إعادة الاستخدام، أو

الحرق، إضافة إلى تخمير المواد العضوية. أما بقية المكونات التي لا يمكن معالجتها، فيمكن دفنها في المدافن الصحية.

6. أوضحت الدراسة أن سلوكيات الأفراد والمنشآت السلبية تسهم إسهاماً كبيراً في تفاقم مشكلة المخلفات المنزلية الصلبة، كما يسهم فيها نقص الوعي البيئي والصحي لدى الأفراد والقائمين على إدارة المنشآت والمؤسسات بأهمية المشكلة وأساليب التعامل معها.
7. كشفت الدراسة عن القصور في تجهيزات التخزين وصناديق استقبال القمامة، وانخفاض كفاءة تغطية خدمات الجمع، والنقل، والتي تتدنى لتصل في أقصاها لحوالي 70% في بعض أحياء المدينة مثل الدقي والعجوزة، وتنخفض إلى 40% ببعض المناطق العشوائية. فقد اتضح من الدراسة أن قدرة نقل المخلفات أقل من كميات تولد المخلفات اليومي. وبالتالي عدم تفريغ صناديق القمامة، وامتلائها، وانتشار المخلفات حولها، وهذا دليل على أن صناديق القمامة المتوفرة أقل بكثير من الصناديق المطلوبة.
8. كشفت الدراسة عن وجود ثلاثة أنظمة لجمع المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة تعمل بشكل مستمر، يتمثل النظام الأول في: النظام الذي تديره الهيئة العامة لنظافة وتجميل الجيزة، ويستهدف كنس الشوارع، وتفريغ صناديق القمامة الكبيرة. أما النظام الثاني فهو نظام الزبالين، حيث يتم جمع المخلفات يدوياً، وتعد خدمة من الباب للباب، وهي خدمة عالية الكفاءة لتحقيقها أقصي درجات الاسترجاع للمواد الممكن إعادة تدويرها وبيعها، ويتشكل النظام الثالث من المؤسسات الخاصة المنظمة لخدمة إدارة المخلفات الصلبة، حيث يتم جمع المخلفات من صناديق القمامة الموزعة على أطراف الشوارع الرئيسة في أحياء المدينة، والتي دائماً ما تمتلئ وتفيض، وتتراكم حولها أكياس القمامة نظراً لقلة عددها مقارنة بعدد السكان وإنتاجهم من المخلفات، ولسوء توزيعها بشكل عام على الشوارع.

9. كشفت الدراسة عن المشاكل التعاقدية مع الهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة التي تمثل الجانب الحكومي، والشركة الدولية للخدمات البيئية التي لم تكن قادرة على تلبية الشروط التعاقدية، بسبب الافتقار إلى الدقة في قاعدة معلومات المستفيدين التي تشهد زيادة مستمرة مع ثباتها في التعاقد، وعدم مراعاة الشروط التعاقدية لارتفاع أسعار الوقود والزيوت، وتكلفة استخدام المعدات. وقد ساهم ذلك في تراكم المخلفات في الشوارع الرئيسة، وصناديق القمامة التي تفيض بها المخلفات.
10. كشفت الدراسة عن وجود مجموعات حديثة من العاملين في القطاع غير الرسمي للمخلفات المنزلية الصلبة "بعيداً عن مجتمع الزبالين والواحية التقليدي" تهتم اهتماماً مباشراً بجمع المخلفات القابلة للتدوير، وتشمل: اللقيطة في الشوارع وبلغ عددهم 8 آلاف عامل، وأماكن عملهم هي صناديق القمامة بالشوارع، واللقيطة في مقلب شبرامنت وتم تقديرهم بستين عاملاً، والسريحة "مشتري الروبابيكيا"، ثم التجار، ويقدر متوسط عددهم 3 آلاف تاجر، ويشمل عملهم جمع المخلفات القابلة للتدوير بعد فرزها، وذلك بكميات مختلفة وفقاً لمستوى وحجم التجارة، وتباع بكميات كبيرة إلى تاجر أكبر، أو إلى منشأة صناعية. وكان السبب في ظهور هذه الفئة، وتزايد الفرز غير الرسمي للمخلفات هو: زيادة الفقر والبطالة وانخفاض الأمان في الدخل، والقصور في النظام الحالي لإدارة المخلفات الصلبة، إضافة إلى ظهور سوق للمخلفات القابلة للتدوير.
11. أبرزت الدراسة عدم وجود نظام رسمي للاستفادة من المخلفات القابلة للتدوير، والقطاع غير الرسمي هو المهيمن على الوضع، وتمثل نقطة الضعف الخطيرة في النظام الحالي هو عدم السيطرة على فرازي الشوارع، ومنع تحقيق الاستفادة القصوى من المخلفات القابلة للتدوير.
12. تبين من الدراسة عدم وجود مواقع للدفن الصحي الآمن للتخلص من القمامة، إضافة إلى عدم توافر مواقع كافية للمقالب العمومية، والمتوافقة مع الاشتراطات

البيئية، حيث يتم التخلص من القسم الأكبر من المخلفات في أماكن مكشوفة في مقلب شبرامنت المحكوم بمنطقة أبو النمرس، حيث يتم إلقاء المخلفات في العراء مما يجعلها عرضة للاحتراق وتطايرها في الهواء، وغالبا ما تكون منطقة إلقاء المخلفات غير محددة بسور ولا تتوفر الآليات اللازمة لتجميعها وتكديسها.

13. أوضحت الدراسة أن عمليات التخلص النهائي من المخلفات المنزلية الصلبة بواسطة الردم والحرق ما هي إلا إهدار لموارد قد تكون ذات قيمة اقتصادية كبيرة، وأن هذا الهدر يصاحبه الكثير من الآثار السلبية للبيئة من تلوث للهواء، والتربة، والمياه، أو ارتفاع درجة حرارة الأرض.

14. كشفت الدراسة عن تداخل المسئوليات بين شركات القطاع الخاص الدولية والمحلية، والهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة، مما يسبب النزاع المستمر بين الطرفين. ساهم ذلك في ظهور العديد من المشاكل مثل: إلقاء المخلفات بالشوارع بسبب عدم توافر صناديق القمامة، ووضعها بالشوارع الرئيسة فقط، مما أدى إلى زيادة تراكمات المخلفات بسبب عدم انتظام مواعيد الجمع وانتشار النباشين. وعدم التزام الشركات بالجمع بين جمع القمامة من المنازل وتنظيف الشوارع، واقتصارها على جمع القمامة فقط، مما أدى إلى تراكم المخلفات، وعدم استغلالها وجعلها قيمة اقتصادية مهملة وغير مستغلة.

15. ساهم التخلص من الخنازير عقب أزمة أنفلونزا الخنازير في تفاقم مشكلة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، فقد تعرضت الهيئة العامة للنظافة والتجميل، والشركة الإيطالية، ومتعهدي القمامة للعديد من المشاكل بسبب زيادة تراكم المخلفات في الشوارع، فقد كانت الخنازير في الجيزة تتخلص من 1500 طن يومياً، فأصبح هذا الكم من المخلفات يمثل عبئاً على متعهدي القمامة الذي أصبح محروماً من دخل ثابت منع عنه، بالإضافة إلى الشركات التي كانت ترفع ثلاثة آلاف طن، أصبحت ترفع أربعة آلاف طن.

16. كشفت الدراسة أن ظاهرة تراكم المخلفات تعد إحدى أهم المشاكل التي تواجه

إدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، فعلى الرغم من الجهود التي تبذلها وزارة الدولة لشئون البيئة، والهيئة العامة لنظافة وتجميل الجيزة، والشركات الدولية والخاصة للمساهمة في حلها – كما تبين من البحث – إلا أن ذلك لم يقدم حلاً جذرياً مبنياً على أساس تخطيطي يؤدي في نهاية الأمر إلى حل المشكلة، وبناء منظومة مستدامة ومتكاملة لإدارة سليمة للمخلفات الصلبة، نظراً للعديد من الأسباب منها: ضعف القدرات المتاحة لدى الأحياء سواء بإمكاناتهم، أو عن طريق شركات رفع المخلفات الخاصة، أو الأجنبية المتعاقد معها، إضافة إلى العديد من الأسباب المؤسسية، والتشريعية، والقانونية التي تحتاج النظر في إعادة هيكلتها لتوفر الإدارة السليمة لمنظومة المخلفات المنزلية.

17. أبرزت الدراسة الممارسات الخاطئة لإدارة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة، والتي ساهمت في زيادة تلوث الهواء بسبب إشعال النار في صناديق القمامة من قبل النباشين الباحثين عن المعادن وغيرها من المواد التي يمكن إعادة استخدامها، أو قيام عمال المخلفات بإشعالها، وذلك لتقليل حجم المخلفات حيث يتبقى بعد الحرق حوالي من 8–15% من حجم المخلفات. مما أدى إلى انبعاث غاز الميثان، وكبريتيد الهيدروجين، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وغاز الأمونيا، وأبخرة المواد السامة من الفضلات الناتجة عن صناعة البلاستيك والأصباغ التي تؤثر على الجهاز التنفسي، وتسبب أمراض القلب، وأمراض الرئتين، وتهيج العيون، وأمراض أخرى مختلفة وخطيرة مثل سرطان الرئة.

18. كشفت الدراسة عن أن نظام إدارة المخلفات المنزلية الصلبة الحالي في مدينة الجيزة يفتقد إلى استخدام البيانات بشكل صحيح، بسبب الإدارة غير السليمة للبيانات، والسجلات، إضافة إلى صعوبة الحصول على البيانات من جهة حكومية بسبب تتعدد الجهات المسئولة عن الإدارة، مما أدى إلى صعوبة اتخاذ القرارات المناسبة بخصوص الإدارة والتخطيط.

التوصيات :

إن تحسين أداء، وتنفيذ، وتقويم آثار السياسات المتعلقة بمشكلة المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة يتطلب منظومة جديدة لإدارة المخلفات ككل، وهو يمكن أن يتحقق من خلال المقترحات التالية:

1. لابد أن تكون هناك علاقة طردية بين الزيادة السكانية، وتوفير العدد المناسب من صناديق القمامة، وأن توزع الصناديق على مسافات متقاربة، ولتكن المسافة بين كل صندوق وآخر 30 متر خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية. ويجب على إدارات الأحياء أن تولي مشكلة المخلفات المنزلية الصلبة كامل اهتماماتها للحفاظِ على سلامة البيئة، بتوفير العدد الكافي من صناديق القمامة، والآليات المخصصة لجمع المخلفات الصلبة، وتأمين العمالة المدربة، والكفاءات الخبيرة والمتخصصة في إدارتها، وكذلك جمعها في أوقات منتظمة.
2. لا يتم التجديد للشركات الأجنبية التي يثبت فشلها وتقاعسها عن القيام بأعمالها، وأن توكل أعمالها للأحياء، أو إنشاء شركات وطنية خاصة تتولي عملية جمع القمامة، وتقوم الأحياء، والهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة بتوفير المعدات اللازمة لعمليات جمع القمامة بالصناديق مختلفة الأحجام، والمكانس، وسيارات النقل المجهزة ..الخ. ولا يتوقف الأمر عند حد جمع القمامة فقط، بل يمتد ليشمل إقامة منظومة كاملة لتدوير القمامة، والمخلفات من خلال تشجيع البنوك على الاستثمار في مجال إعادة تدوير القمامة، وعلى الحكومة أن تقوم بدورها في توفير أراضٍ بأسعار مناسبة لإنشاء مصانع خاصة بتدوير القمامة بشكل يحقق العوائد الاقتصادية المنتظرة منها. فالشركات الأجنبية العاملة في ذلك المجال في مصر تتقاضي ملايين الجنيهات من الحكومة المصرية بجانب تجميعها للقمامة والاستفادة منها.
3. توقيع غرامات فورية على المخالفين ومن يقومون بإلقاء القمامة في غير أماكنها المخصصة لذلك، عن طريق شرطة المرافق، وهي أحد جهات الشرطة

المتخصصة بوزارة الداخلية من خلال دورات تفتيش دورية فجائية تكشف المخالفين لقواعد إلقاء القمامة، وإشغال الطريق بمخلفات القمامة.

4. إن المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة ينقصها الاستثمار من قبل المسئولين، ويجب استغلالها بدلاً من دفنها، أو حرقها، كذلك يجب تطوير مقلب شبرامنت، فعلى الرغم من قلة إمكاناته التي تنقصها التكنولوجيا الحديثة من آلات للفرز، أو سيارات النقل، إلا أنه يعد من أكثر المقالب إنتاجاً للسماد.
5. لابد أن يكون الوعي البيئي بأهمية نظافة الشوارع والأحياء جزءاً مما يدرس للطلاب بالمدارس، وتقام له مسابقات داخل المدارس.
6. تنظيم حملات توعية للسكان عن طريق وسائل الإعلام المختلفة، وشبكات التواصل الاجتماعى، والمدارس، والأندية، ومراكز الشباب، ودور العبادة بأهمية فصل المخلفات من المنبع بما يؤدي لتجنب مشكلة الفرز في الشوارع، وزيادة نسبة المخلفات القابلة لإعادة التدوير، والتى ستتولى الشركات الصغيرة التى يتم تأسيسها جمعها من المنازل. إضافة إلى الاهتمام الخاص بتثقيف وتوعية المرأة بيئياً، وإيضاح دورها المهم في الإسهام في نشاطات تخفيض إنتاج المخلفات المنزلية الصلبة من المصدر، وذلك من خلال الجمعيات الأهلية وما تنظمه من محاضرات وندوات. وبالتالي تلعب برامج التوعية الشعبية دوراً بارزاً فى نجاح هذه المنظومة، وتجعل الوعى البيئى جزءاً من المهام المنوط بتنفيذها الأجهزة، والإدارات المعنية.
7. الحاجة لوضع خطة استراتيجية كاملة لإدارة مختلف أنواع المخلفات الصلبة في مصر من خلال تأسيس شركات نظافة وطنية جديدة تعتمد على إحداث طفرة في منظومة النظافة، والتوسع في مصانع تدوير تلك المخلفات لإعادة ضخها في السوق الاقتصادي كمواد خام تقلل من تكلفة التصنيع، وتحقق العوائد الاقتصادية لهذا البلد، وتوفر فرص عمل للشباب.
8. تكوين مجلس أعلى للنظافة يتولى هذا الموضوع كلياً، بما يضمن قيام المسئولين

بجولات ميدانية مستمرة فى الشوارع والأحياء، أو بلورة درجة عالية من التنسيق بين الوزارات المعنية، حيث تقوم الأحياء بتجميع القمامة من المنازل، وتكون وزارة الصناعة مسئولة عن تدويرها، وتتولى وزارة الدولة لشئون البيئة، والهيئة العامة للنظافة والتجميل بالجيزة مسئولية الإشراف والتخطيط.

9. تغيير النظرة الدونية لمهنة جامعى القمامة، وتشجيع الشباب العاطل على الذهاب لجمع موارد وليست قمامة لإعادة تدويرها. وفى هذا الإطار، يمكن لكليتى العلوم والزراعة بجامعة القاهرة المضى قدما فى اتجاه فتح أقسام علمية لتدريس الطرق العلمية لمعالجة المخلفات.
10. على أصحاب القرار التدخل في العمليات الاقتصادية بهدف تغيير أو تعديل عمليات الإنتاج أو المنتج ذاته أو طرق التعبئة والتغليف والتوزيع، للتقليل من حجم ووزن المخلفات الناتجة عن نشاط المجتمع. ثم التعامل مع المخلفات الناتجة بطرق علمية واقتصادية مدروسة، واختيار أفضل الطرق للتخلص منها، فما زالت الطرق المتبعة في للتخلص من المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة الجيزة تفتقر إلى الشروط البيئية الصحية، والمراقبة المستمرة.
11. يجب الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة وخاصة فى أوروبا من حيث الأنظمة الإدارية، والقانونية والتمويلية التى تحكم منظومة إدارة النفايات فى تلك الدول وتطبيق ما يصلح منها.
12. إعداد قانون موحد لإدارة المخلفات الصلبة يحدد مسئوليات الجهات المختلفة للإدارة المتكاملة، والمعايير الفنية، والأسس الاقتصادية لخلق فرص للاستثمار، وتوفير فرص عمل للشباب.
13. البدء في تنفيذ برنامج لنظم المعلومات الجغرافية لإدارة المخلفات الصلبة يفضل تطبيقة على مشروع تجريبي تتوفر فيه العديد من الشروط مثل: وفرة وتنوع البيانات الرقمية والوصفية، وصغر حجم منطقة التجريب لتوفير التكلفة والجهد. وبذلك يمكن بناء نماذج خرائطية رقمية تساعد على حل المشكلات التي تتطلب

قراراً سريعاً، وحاسماً، وصحيحاً في الوقت ذاته، ومن هنا فإنها توفر لمتخذي القرار وسيله تمكن من الارتقاء بالتخطيط، ورفع مستوى الخدمات المقدمة، وتقلل من التكلفة وتزيد من السرعة في إنجاز العمل. ثم تعميم البرنامج بعد نجاحه على جميع أحياء المدينة.

المراجع

أولاً : المراجع العربية.

1. إبراهيم سليمان عيسى، تلوث البيئة أهم قضايا العصر: المشكلة والحل، دار الكتاب الحديث، القاهرة، الطبعة الثانية، 2000م.
2. أحمد إبراهيم علي، تحليل مشكلة نقل النفايات الصلبة باستخدام أسلوب البرمجة الخطية ٢٠٠٨-2010م، بغداد، حالة دراسية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق، 2013م.
3. أحمد خالد علام، التشريعات المنظمة للعمران، ندوة النمو العشوائي وأساليب معالجته، جمعية المهندسين، 1993م.
4. أحمد خالد علام، محمود محمد غيث، تخطيط المجاورة السكنية، القاهرة، 1995م.
5. أحمد علي إسماعيل، أسس علم السكان وتطبيقات الجغرافية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الطبعة السابعة، القاهرة، 1989م.
6. أحمد علي إسماعيل، دراسات في جغرافية المدن، دار الثقافة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2001م.
7. أشرف علي عبده علي، المناطق المتدهورة في مدينة الجيزة، دراسة في جغرافية العمران، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 2001م.
8. إيمان بشر، إدارة النفايات الصلبة والخطرة، مجلة بيئتنا، الهيئة العامة للبيئة، العدد68، الكويت، 2013م.
9. براق محمد، عدنان مريزق، إدارة المخلفات الطبية وآثارها البيئية- إشارة إلى حالة الجزائر- المؤتمر العلمي الدولي: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، في الفترة من 7-8 إبريل 2008م، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر 2008م.
10. بهاء فؤاد مبروك سليمان، التنمية الزراعية في محافظة الجيزة "دراسة جغرافية"، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 2009م.

11. بيتر كولد، الجغرافي خارج قاعات التدريس، ترجمة أ.د. عبد علي الخفاف و أ.د. مضر خليل العمر، دار الكندي، إربد، الأردن،1997م.
12. جمال الدين الديناصوري، موارد المياه في الوطن العربي، الأنجلو المصرية، القاهرة، 1971م.
13. جمال العزب، دور الجمعيات الأهلية لحماية وتنمية البيئة، بحث مقدم إلى المؤتمر السنوى للاتحاد العام للجمعيات الأهلية "الجمعيات الأهلية وتحديات القرن الحادى والعشرين"، القاهرة، إبريل 2000م.
14. حسين عبد الحميد أحمد رشوان، مشكلات المدينة: دراسة في علم الاجتماع الحضري، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2005م.
15. ساطع محمود الراوي، طه أحمد الطيار، تركيبة وإنتاجية النفايات الصلبة في مدينة الموصل مقارنة بين عقدين، مجلة تكريت للعلوم الهندسية، المجلد 19، العدد 1 الموصل، العراق، 2012م.
16. سامح غرايبة، يحيى الفرحان، المدخل إلى العلوم البيئية، الطبعة الأولى، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 1987م.
17. سيد أحمد قاسم، المخلفات الصلبة المنزلية في مدينة أسيوط: دراسة في الجغرافيا التطبيقية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الرابع والأربعون، الجزء الثاني، 2004م.
18. شيماء راتب على حسن، التلوث البيئي بالمخلفات الصلبة "القمامة منجم ذهب"، كلية الحقوق، جامعة أسيوط، 2009م.
19. ضرغام عبد اللطيف حسين شتية، تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين، 2012م.
20. عصام أحمد الخطيب، إدارة النفايات الطبية في فلسطين: دراسة في الوضع القائم، منشورات معهد الصحة العامة والمجتمعية، فلسطين 2003م.
21. عمر راشد، وزارة البيئة، سلسلة الوزارات المصرية، مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بالأهرام، القاهرة، 2007م.

22. فادي رحمة، إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية GIS، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا، 2010م.
23. الهيئة العامة للتخطيط العمراني، المخطط الاستراتيجي بعيد المدى للتنمية العمرانية لتحقيق التنمية المستدامة بإقليم القاهرة الكبرى بجمهورية مصر العربية، التقرير النهائي الجزء الثاني، 2010م.
24. السيد عبد العاطي السيد، الإنسان والبيئة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1999م.
25. مثنى عبد الرازق العمر، التلوث البيئي، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، ط1، 2000م.
26. محافظة الجيزة، إدارة الإحصاء، بيان بمساحة أقسام مدينة الجيزة، عام 2010م.
27. محافظة الجيزة، إدارة شئون البيئة، التوصيف البيئي لمحافظة الجيزة، القاهرة، 2007م.
28. محافظة الجيزة، الهيئة العامة للنظافة والتجميل، إدارة الرصد والمتابعة، بيانات غير منشورة، 2013م.
29. محمد إبراهيم الدغيري، النفايات الصلبة تعريفها، أنواعها، سلسلة جغرافية ثقافية (3)، الجمعية الجغرافية السعودية، المملكة العربية السعودية، 2012م.
30. محمد إبراهيم رمضان، الجغرافيا التطبيقية، الجيوتكنيك، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، عام 2003م.
31. مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الدورة الخامسة والعشرون لمجلس الإدارة، المنتدى البيئي الوزاري العالمي، البند 4"أ" من جدول الأعمال المؤقت ، نيروبي من 16–20 فبراير 2009م.
32. مجلس الوزراء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مشكلة المخلفات في مصر، الواقع والحلول الممكنة، تقرير شهري، السنة السادسة، العدد "46"، القاهرة، 2012م.
33. مجلس الوزراء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، منظومة جمع القمامة في ظل أزمة أنفلونزا الخنازير، يونيو، 2010م.
34. محمد الخزامي عزيز، "النمذجة الكارتوجرافية الآلية لتطوير النمو العمراني في الكويت" رسائل جغرافية، العدد 257، 2001م.
35. محمد السيد أرنائوط، طرق الاستفادة من القمامة والمخلفات الصلبة والسائلة، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، ط1، 2003م.
36. محمد عبد الباقى إبراهيم، تقييم تجربة القطاع الخاص في إدارة المخلفات الصلبة فى

مصر، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، جامعة عين شمس، 2009م.
37. محمد عبد الباقى إبراهيم، الحاجة إلى إدارة للمخلفات الصلبة بالمدن الجديدة فى مصر، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، القاهرة، 2009م.
38. مها سعد الفرج، مواقع ردم النفايات بدولة الكويت وتأثيرها على المناطق السكنية: دراسة جغرافية تحليلية، رسائل جغرافية 302، دورية علمية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، 2005م.
39. مها محمد جمال علي، النمو العمراني لمدينة الجيزة في الفترة من 1950 حتى 1995، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة القاهرة 1997م.
40. موري بريتشر، شيرلي لند، منازل صحية في عالم كله سموم : كيف تتخلص من الأخطار الصحية المخبأة داخل منزلك، ترجمة عبد الحكم أحمد الخزامي، إيتراك للنشر والتوزيع، القاهرة – الطبعة الأولى، 2001م.
41. موسى إبراهيم موسى، نظم المعلومات البيئية في جمهورية مصر العربية، ورقة عمل في المؤتمر العربي الثاني: الإدارة البيئية في نظم الإدارة المحلية في الوطن العربي، الشارقة، الإمارات العربية المتحدة في الفترة من 21–23 يناير "كانون الثاني"، 2003م.
42. ندى عاشور عبد الظاهر، المخلفات الصلبة، البيئة والاقتصاد، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد الخامس والثلاثون، 2011م.
43. نعيم سليمان بارود، إدارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزة، مجلة جامعة الأقصى، المجلد الثالث عشر، العدد الثاني، يونيو 2009م.
44. نهال سرحان، وآخرون، مشكلة المخلفات في مصر، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مجلس الوزراء، القاهرة، 2012م.
45. هشام بشير، مشكلات التلوث البيئى فى مصر، سلسلة قضايا، المركز الدولى للدراسات المستقبلية والاستراتيجية، يونيو 2007م.
46. هشام شريف، التجربة المصرية في مشروعات المعالجة والتخلص من النفايات العضوية، المنتدى الإقليمي الأول حول الإدارة المندمجة للنفايات الصلبة، القاهرة، إبريل، 2011م.

47. وزارة التنمية المحلية، دراسة تحليل الأثر الاجتماعي لتطوير قطاع المخلفات الصلبة بمصر، ديسمبر 2010م.
48. وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، المخلفات الصلبة، الإدارة العامة للمخلفات الصلبة، القاهرة، 2006م.
49. وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، تقرير حالة البيئة في مصر 2009م، القاهرة، يونيه 2010م.
50. وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، المخلفات الصلبة، الإدارة العامة للمخلفات الصلبة، القاهرة، 2011م.
51. وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، المخلفات الصلبة، الإدارة العامة للمخلفات الصلبة، القاهرة، 2013م.
52. وليد برهام، وآخرون، مشكلة القمامة في مصر، أزمة مواطن أم أزمة وطن، ماعت للسلام والتنمية وحقوق الإنسان، 2011م.
53. وليد محمد شيت العبدربه، إنتاج النفايات الصلبة المنزلية في مدينة تكريت، مجلة تكريت للعلوم الهندسية، المجلد 19، العدد 4، العراق، 2012م.
54. وهبي صالح، الإنسان والبيئة والتلوث البيئي، مكتبة الأسد، دمشق، سوريا، 2001م.
55. يوسف فريد، واقع الأوضاع البيئية في مصر، ماعت للسلام والتنمية وحقوق الإنسان، 2011م.

ثانياً : المراجع الأجنبية.

1. Chamdnra, C.R, Geography of Population, Concepts, Determinates and Patterns, New Delhi, 1986.
2. Glasson, W., An Introduction to Regional Planning, Macmillan, London,1987.
3. Harrison, J.D Geography and planning, the Geographical Survey, Vol. 6, 1977.
4. Northam, R.M., Urban Geography, John Wiley & Sons, New York, 1979.
5. Philippe Chalmin, "From Waste to Resource, the World Waste Challenge", European Leading Research Institute on Commodity Markets, February 2011.
6. Price, D.G and Blair, A. M. The Changing Geography of the Service

Sector Belharen press, London and New York, 1989.
7. Rourke, T.D., & C.O. Uy, Advanced GIS Applications for Civil Infrastructure Systems, Draft Version: 8 September, 2000.
8. Roppa. S, Impact of Urbanization on Meteorology and Human Comfort in Greatar Cairo – Egypt, Ph.D. Thesis, Astronomy and Meteorology Department , Faculty of Science, Cairo University, 2002..
9. Tchobanoglous, G.; Thiesen, H. and Vigil, S., "Integrated Solid Waste Management Issues", McGraw-Hill, Inc., New York, USA, 1993.
10. World commission on Environment and Development, our common future, Brundtlond and of the world commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University Press, 1991.
11. United Nations Environmental Program (UNEP), "Solid Waste Management (Volume I)", Cal Recovery, Inc., USA, 2005.
12. www.ahram.org.eg/2013.
13. www.arrouiah.com/2012.
14. www.eeaa.gov.eg/2013.
15. www.environnement.gov/2013.
16. www.inteltao.gov.jo/2009.
17. www.kenanaonline.net/2012.
18. www.lourdesinfos.com/2013.

* * *

الإصدارات السابقة
لسلسلة البحوث الجغرافية

1. Dental Conditions of the Population of Maadi Culture as Affected by the Environment. (In English) by "F. Hassan et al." (1996).
2. هضبة الأهرام: أشكالها الأرضية ومشكلاتها، أ.د. سمير سامى، 1997.
3. القرى المدمرة فى فلسطين حتى عام 1952، أ.د. يوسف أبو مايلة وآخرون، 1998.
4. جيومورفولوجية منطقة توشكى وإمكانات التنمية، أ.د. جودة فتحى التركمانى، 1999.
5. موارد الثروة المعدنية وإمكانات التنمية فى مصر، د. أحمد عاطف دردير، 2001.
6. صورة الأرض فى الريف، د. محمد أبو العلا محمد، 2001.
7. القاهرة: الأرض والإنسان، أ.د. سمير سامى محمود، 2003.
8. الماء والأفلاج والمجتمعات العمانية، د. طه عبد العليم، 2004.
9. المناطق الخضراء فى القاهرة الكبرى، د. أحمد السيد الزاملى، 2005.
10. التنمية السياحية بمدينة الغردقة وأثرها السلبى على البيئة، د. ماجدة محمد أحمد، 2005.
11. بين الخرائط التقليدية وخرائط الاستشعار عن بعد، د. هناء نظير على، 2006.
12. الواقع الجغرافى لمدينة سيوة، د. عمر محمد علي، 2006.
13. صادرات الموالح المصرية إلى السوق العربية الخليجية، أ.د. إبراهيم على غانم، 2006.
14. الجغرافيا الاقتصادية فى ضوء المتغيرات العالمية المعاصرة، أ.د. محمد محمود إبراهيم الديب، 2006.
15. الأبعاد الجغرافية للسياحة العلاجية فى مصر، د. فاطمة محمد أحمد، 2006.
16. تحليل جغرافى لحركة النقل على مداخل مدينة المحلة الكبرى، د. عبد المعطى شاهين، 2007.
17. المقومات الجغرافية للتنمية السياحية فى محافظة الوادى الجديد، د. المتولي السعيد، 2007.
18. الهجرة العربية الدائمة إلى الولايات المتحدة الأمريكية من 1980 إلى 2004، د. أشرف على عبده، 2007.
19. مياه الشرب فى مدينة الجيزة، د. فاطمة محمد أحمد عبد الصمد، 2007.
20. الجيوب الريفية المحتواة فى التجمعات الحضرية المخططة بمدينة الجيزة، د. أشرف على عبده، 2007.
21. الأبعاد الجيوديموجرافية لانتخابات مجلس الشعب المصرى عام 2005، د. سامح عبد الوهاب، 2008.
22. الأوقاف الخيرية فى مصر، أ.د. صلاح عبد الجابر عيسى، 2009.
23. صناعة السيارات فى مصر، أ.د. محمد محمود إبراهيم الديب، 2009.
24. المناخ والملابس فى مدينة الرياض، د. هدى بنت عبد الله عيسى العباد، 2009.
25. قضايا الطاقة فى مصر، أ.د. محمد محمود إبراهيم الديب، 2009.
26. الثروة المعدنية فى محافظة المنيا، د. أحمد موسى محمود خليل، 2009.
27. التباينات اليومية لدرجة الحرارة بمدينة مكة المكرمة. د. مسعد سلامة مسعد مندور، 2009.
28. التحليل الجغرافى لدلالة أسماء المحلات العمرانية بمنطقتي عسير وجيزان، د. إسماعيل يوسف إسماعيل، 2009.

29. تحليل جغرافى لمنطقتين عشوائيتين فى مدينة جدة، د. أسامة بن رشاد جستنية و أ. مشاعل بنت سعد المالكي، 2009.
30. الفقر فى غرب إفريقيا، د. ماجدة إبراهيم عامر، 2010.
31. بعض ملامح التنمية العمرانية فى محافظة المجمعة (السعودية)، د. علاء الدين عبد الخالق علوان، 2010.
32. تنمية السياحة البيئية والأثرية بمنطقة حائل، د. عواطف بنت الشريف شجاع علي الحارث، 2010.
33. سكان سلطنة عُمان، د. جمال محمد السيد هنداوى، 2010.
34. التجديد العمرانى للنواة القديمة بالمنصورة، د. مجدى شفيق السيد صقر، 2011.
35. تغير المعطيات المكانية وأثرها فى التنمية السياحية بقرية البهنسا فى محافظة المنيا، د. ماجدة جمعة، 2011.
36. الاتجاهات الحديثة فى جغرافية الصناعة، أ.د. إبراهيم على غانم، 2011.
37. المعايير التخطيطية للخدمات بالمملكة العربية السعودية، د. نزهه يقظان الجابري، 2011.
38. تداخل المياه البحرية والجوفية بشمال الدلتا بين فرعي دمياط ورشيد، د. أحمد إبراهيم محمد صابر، 2011.
39. أحجار الزينة فى المملكة العربية السعودية، د. شريفة معيض دليم القحطاني، 2011.
40. التنوع الحيوى بإقليم الجبل الأخضر بالجماهيرية العربية الليبية، د. عادل معتمد عبد الحميد، 2011.
41. التحليل المكاني للتغيرات العمرانية واتجاهاتها الحالية والمستقبلية في المدينة المنورة للفترة من (1369-1450هـ) الموافق (1950-2028م)، د. عمر محمد على محمد، 2011.
42. المراوح الفيضية وأثرها على طريق قفط - القصير، د. محمد عبد الحليم حلمي عبد الفتاح، 2012.
43. أطالس فرنسية : عرض وتحليل، د. عاطف حافظ سلامه، 2012.
44. التنوع المكانى لأنماط النمو الريفى فى المنطقة الغربية للمملكة العربية السعودية، د. محمد مشخص، 2012.
45. الحافة الحضرية لمدينة المحلة الكبرى : رؤية جغرافية، د. أحمد محمد أبو زيد، 2012.
46. الخصائص المكانية والخدمية للمجمعات التجارية، د. عبدالله براك الحربي، 2012.
47. أخطار التجوية الملحية على المباني الأثرية بمدينة القاهرة، د. أحمد إبراهيم محمد صابر، 2012.
48. تقدير أحجام السيول ومخاطرها عند المجرى الأدنى لوادي عرنة جنوب شرق مدينة مكة المكرمة، د. محمد سعيد البارودي، 2012.
49. التساقط الصخري والتراجع الساحلي في منطقة عجيبة السياحية (1995-2012)، د. طارق كامل فرج خميس، 2012.
50. جغرافية التنمية الاقتصادية بمنطقة ساحل محافظة كفر الشيخ، د. محروس إبراهيم محمد المعداوى، 2012.
51. الضوابط المناخية للعجز المائى فى شبه جزيرة سيناء، د. صلاح معروف عبده عماشة، 2012.
52. الضوابط البيئية للسياحة بمحافظة الفيوم، د. فاطمة محمد أحمد عبد الصمد، 2012.
53. مواقف السيارات والأزمة المرورية بمحافظة القاهرة، د. رشا حامد سيد حسن بندق، 2012.
54. ثلاثون عاما من النمو العمرانى الحضرى بمحافظة أسوان، د. أشرف أحمد على عبد الكريم، 2012.
55. الخريطة الجيومورفولوجية لجبل عير بالمدينة المنورة، د. متولي عبد الصمد، 2012.
56. المدينة الصناعية الثانية بمدينة الرياض، د. عبد العزيز بن إبراهيم الحرة، 2012.

57. التغير الكمي والنوعي لاستخدامات الأرض بأحياء المدينة المنورة، د. عمر محمد على محمد، 2012.
58. استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في رصد ومعالجة مشكلة العشوائيات السكنية بالمدينة المنورة، د. عمر محمد على محمد، 2012.
59. شارع بورسعيد بالقاهرة : دراسة تحليلية فى جغرافية النقل، د. منى صبحي نور الدين، 2012.
60. التمدد الحضرى لمدينة ديرب نجم، د. مجدى شفيق السيد صقر، 2013.
61. التحليل المكانى لتوزيع خدمة محطات تعبئة وقود السيارات بمدينة مكة المكرمة، د. عمر محمد على، 2013.
62. تحليل جغرافي للتعليم الأساسي بقرى مركز أطفيح، د. فاطمة محمد أحمد عبد الصمد، 2013.
63. نظم المعلومات الجغرافية ودعم اتخاذ القرار التنموي، د. عاطف حافظ سلامه، 2013.
64. جيومورفولوجية قاع الفريح شرق المدينة المنورة وإمكانات التنمية، د. متولي عبد الصمد، 2013.
65. ملامح الفقر الحضري وخيارات التنمية، د. إسماعيل يوسف إسماعيل، 2013.
66. Abha Town (Kingdom of Saudi Arabia): A Study in Social Area Analysis. (In English) by "Dr. Ismail Youssef Ismail" (2013).
67. نحو صناعة مطورة لحماية البيئة في محافظة أسيوط، د. أحمد عبد القوى أحمد، 2013.
68. الرؤية الجغرافية لواقع ومستقبل خريطة استخدامات الأرض بوسط مدينة الرياض، د. أشرف أحمد على عبد الكريم، 2013.
69. تنمية النقل البحرى والخدمات اللوجستية فى إقليم قناة السويس، د. منى صبحي نور الدين، 2013.
70. استخدامات الأرض في حلوان مستخلصة من المرئيات الفضائية، د. فاطمة محمد أحمد عبد الصمد، 2013.
71. تحليل جغرافى لبعض حوادث السكك الحديدية المصرية، ، د. منى صبحي نور الدين، 2014.
72. خصائص المحلات العمرانية على الجزر الرملية، د. إسماعيل يوسف إسماعيل، 2014.
73. تيسير الوصول إلى الخدمات العامة فى مدينة أسوان، د. أشرف أحمد على عبد الكريم، 2014.
74. الأبعاد الجغرافية لهجرة المصريين غير الشرعية إلى أوروبا، د. محمد أحمد علي حسانين، 2014.
75. التباين المكاني لمحطات الوقود في المدينة المنورة، د. أشرف على عبده، 2014.