نموذج مستدام لإدارة المخلفات بالمناطق السكنية

أ.م.د / مروة سيبويه حامد
أستاذ مساعد التخطيط العمرانى - كلية التخطيط العمرانى
جامعة القاهرة

م/ إنجي رمضان مصطفي محمد
معيد التصميم العمرانى - كلية التخطيط العمرانى
جامعة القاهرة

ملخص

يعد التخلص من المخلفات العمرانية من أهم القضـــايا البيئية المعاصـــرة، وهو يمثل تحدياً كبيراً أمام الجهات المختصة في مختلف بلدان العالم. فقد أدت الزيادة السكانية وما ارتبط بها من تغيير في أنماط وأساليب المعيشة وزيادة الاستهلاك، إلى زيادة كمية المخلفات المنتجة، وبالتالي أصبحت هناك حاجة ملحة لإتباع أساليب جديدة في إدارة المخلفات العمرانية بكل مراحلها للحفاظ على صـحة الإنسـان وحماية البيئة. وسـوف تتناول الورقة البحثية منهج مقارن بين الأساليب التقليدية في جمع المخلفات والتخلص منها والطرق الحديثة والتجارب العالمية الناجحة في إدارة المخلفات والتخلص الآمن منها وذلك وصـولاً إلي تحقيق أفضـل إسـتغلال للمخلفات وتحويلها من مشكلة وعبء بيئي إلي مورد إقتصادي. وذلك من خلال دراسة الطرق المختلفة المستخدمة في جمع وإدارة المخلفات العمرانية فى المناطق المختلفة طبقاً لخصـــائص المنطقة وفئة الإســكان ونوعيات المخلفات بها، بناءاً علي ذلك يخلص البحث إلي إستنباط مجموعة من الأسس والمعايير التصميمية للطرق المختلفة لإدارة المخلفات بالمناطق العمرانية. يختتم البحث بإجراء دراسة تطبيقية لقياس مدي كفاءة النموذج المقترح علي منطقة عمرانية وقد تم إختيار منطقة بيفرلي هيلز بالشيخ زايد كحالة دراسية للبحث.

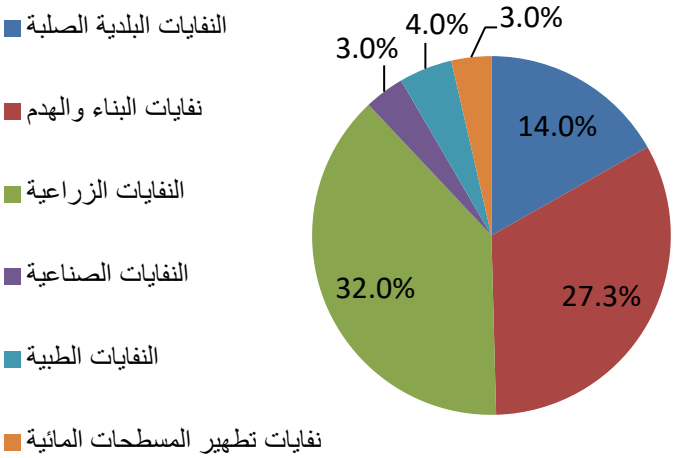
الكلمات الدالة: إدارة المخلفات- الحفاظ علي الموارد - إعادة التدوير- جمع المخلفات

١ مقدمة

مشـــكلة المخلفات أصـــبحت من المشـــاكل اليومية التي يواجهها المواطن المصـــري، فتزايد معدلات المخلفات ومحاصـــرتها لأماكن التجمعات البشرية كالمناطق السكنية والمدارس والمستشفيات أصبح خطراً يهدد بكارثة بيئية خطيرة علي صـحة المواطنين، خاصـة مع ضـعف الوعي البيئي لدي بعض المواطنين والذي ساهم في تفاقم الأزمة.

وكما يوضـــح الشـــكل رقم (١)، يبلغ إنتاج المخلفات الصـلبة في مصـر ٧٥ مليون طن سـنويا، بواقع ٥٥ ألف طن يوميا، ويصـل نصـيب محافظات إقليم القاهرة الكبري (القاهرة، الجيزة، القليوبية) منه نحو ٤٥٪، حيث يتولد عنها نحو مليون ٩,٥ طن سنوياً. كما يبلغ متوسط كفاءة عمليات الجمع والنقل في المناطق الحضـــرية من ٥٠ إلي ٦٥ % وفي المناطق الريفية إلي أقل من ٣٠٪، في حين وصـــلت كمية المخلفات الصناعية إلى ٧٪، ومخلفات الهدم والبناء إلى ٥ % (تقرير حالة البيئة في مصر لعام٢٠١٤).

شكل (١) كمية المخلفات المُنتجة وتصنيفها في مصر لعام ٢٠١٤

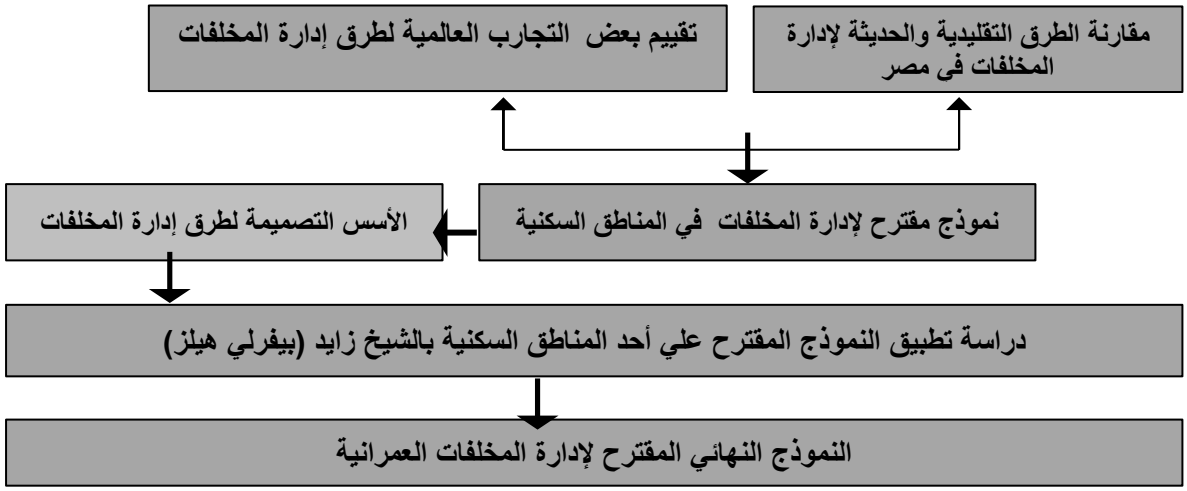


المصدر: تقرير حالة البيئة في مصر لعام ٢٠١٤

وتهدف الورقة البحثية إلى دراسة وفهم مشكلة المخلفات فى مصر وأبعادها والحلول السابقة لها وذلك لتقديم حل علمي وعملي لحل مشكلة المخلفات والإستفادة منها كمورد، وذلك من خلال رصد وتحليل أهم الطرق التقليدية والحديثة ومزاياها وعيوبها في التخلص من المخلفات. ويعتمد هذا الجزء علي دراســـة الحقائق الراهنة المتعلقة بمشكلة المخلفات، وسياسات واتجاهات طرق جمعها والتخلص منها، وصـولاً إلي أنجح الطرق لتحقيق أفضـل إسـتغلال للمخلفات وتحويلها من مشـكلة الي مورد، ومن عبء بيئي إلي مورد إقتصـادي وذلك للوصـول إلي المراحل المقترحة لنموذج إدارة المخلفات العمرانية، والأسـس التصـميمية لطرق إدارة المخلفات، ثم يتم تطبيق

النموذج المقترح لإدارة المخلفات العمرانية علي إحدى المناطق السكنية بالشيخ زايد (بيفرلي هيلز)، وصولاً للنموذج النهائي لإدارة المخلفات العمرانية بالمناطق السكنية. ويوضح الشكل رقم (٢) منهجية إجراء الدراسة البحثية.

شكل (٢) منهجية إجراء الدراسة البحثية



٢ الطرق والأساليب التقليدية المتبعة في إدارة المخلفات في مصر

تختلف طرق وأساليب إدارة المخلفات في مصر ما بين المناطق الحضرية والمناطق الريفية والمناطق السكنية والصناعية، حيث أن مهام جمع المخلفات ليست من المهام البسيطة ولكنها من المهام المركبة والمعقدة، ولكن يتبين أنها تتكون من مجموعة من العمليات يلعب المواطن بصفته المنتج الرئيسي للمخلفات دوراً مهما في مدي نجاحها، خاصة لعدم توافر الإمكانيات المالية والبشرية لدي كثير من البلديات. وهناك أربعة طرق تقليدية للتخلص من المخلفات، ويوضح الجدول رقم (١) مقارنة بين الطرق التقليدية المختلفة المتبعة في إدارة المخلفات.

جدول (١) مقارنة بين الطرق التقليدية المختلفة المتبعة في إدارة المخلفات

طرق التخلص من المخلفات		المفهوم	المميزات	العيوب
١. الدفن الصحي		من خلال حفر خنادق ويتم رمي القمامة بها بعد دكها بواسطة البلدوزرات ويتم إنزالها إلي عمق من ٢,٥ م الي ٣م ثم تدفن بعد ذلك بالتراب وتدك جيداً.	- تقلل الروائح الكريهة وأخطار الحرائق.	- غير صحية وتؤدي الي تلوث الهواء نتيجة الأبخرة والدخان المتصاعد منها. - لا يستفاد بمكونات القمامة حيث أنها تلقي بدون فرز.
٢. حرق المخلفات	أ. الحرق العشوائي	هذا الأسلوب العشوائي قد يكون أكثر تلوثاً وخطورة علي صحة البيئة وكثيراً ما نشاهده في بلدان العالم النامية بدون تنظيم، وقد يتسبب في إنعكاسات سيئة عن غير وعي ومعرفة بالأخطار المختفية في الأدخنة المتصاعدة.	- قد يستخدم الرماد الناتج من الحرق في تحضير بعض الاسمدة او صناعة بعض انواع الطوب ويستخدم في الردم. - الحصول علي طاقة كهربية من الحرارة الناتجة من حرق القمامة.	- استهلاك كمية كبيرة من الوقود. - أدخنتها ملوثة للبيئة وتؤدي الي تكثيف نسبة الغازات السامة في الهواء. - مكلفة جداً من الناحية الاقتصادية.
	ب. الحرق المحكم	من أفضل الطرق وأنجحها للتخلص من المخلفات، ورغم أنها طريقة باهظة التكلفة فإن القيمة الكبيرة لتمويلها تتضاءل أمام انعكاساتها الايجابية علي الصحة.		
٣. إلقاء المخلفات في مياه البحار والمحيطات		تلجأ بعض المدن التي تطل علي شواطئ البحار إلي التخلص من مخلفاتها بإلقائها في المياه، فبعض هذه المخلفات قد يطفو فوق سطح الماء وقد تدفعه الرياح والأمواج ليصل إلي الشواطئ.	- بعض البلاد تستخدم هذه الطريقة لردم أجزاء من البحر وتكوين جزر صناعية وذلك باستخدام تكنولوجية حديثة لمنع تحلل القمامة.	- لا يستفاد بمكونات القمامة. - تؤدي الي موت الأسماك.

المصدر: الباحث استنادا الي (أرناؤوط، ٢٠٠٣)، (إبراهيم، ٢٠١٢)، (السويلم، ٢٠١٦)، (شحاته، ١٩٩٩)، (الدليل الفني لإرشادات وضوابط الدفن الصحي للمخلفات،٢٠١٣).

٣ الأساليب الحديثة الحالية المتبعة في إدارة المخلفات فى مصر

يتم التعامل مع المخلفات في المناطق السكنية في مصر في إطار منظومتين أساسيتين هما "المنظومة التقليدية" والتي يتم جمع القمامة في إطارها عن طريق الزبالين، والمنظومة الحديثة والتي يتم جمع القمامة فيها عن طريق شركات وطنية أو أجنبية " سواءا من القطاع الخاص أو الحكومي، وبالتالي يعد مجتمع الزبالين والشركات هما طرفا كلتا المنظومتين التقليدية والحديثة لجمع القمامة والتخلص منها. ويوضح الجدول رقم(٢) مقارنة بين الأساليب التقليدية والحديثة الحالية المتبعة في إدارة المخلفات فى القاهرة الكبرى.

جدول (٢) مقارنة بين الأساليب الحديثة الحالية المتبعة في إدارة المخلفات فى القاهرة الكبرى

المنظومة التقليدية جامعوا القمامة (مجتمع الزبالين)		المنظومة الحديثة شركات القطاع الخاص
جوهر المنظومة التقليدية		**محور قيام المنظومة الحديثة**
عدد جامعى القمامة في القاهرة الكبري ١٧٥ ألف شخص		نموذجاً مطوراً لنظام الزبالين تعمل تحت إشراف ورقابة المحليات وهيئات النظافة
كفاءة الجمع تصل إلى ٨٠٪ وفي القاهرة بحوالي ٣٠٠٠ طن يوميا (٣٠٪ من الكميات المتولدة يوميا)		تخدم الشركات مناطق القاهرة الشمالية والجنوبية والشرقية والغربية
المزايا	تخليص البيئة من كمية كبيرة من المخلفات	تقنين وضع العمال بشكل رسمي
	أسلوب الفرز اليدوى أسلوب شديد الكفاءة	الحصول على أحدث التقنيات لجمع المخلفات
	إستخدام عربات النقل في الطرق الممهدة	توفير تأمين صحي للعاملين
العيوب	وسيلة اساسية وخطيرة في نقل الأمراض	مقالب غير قانونية وحرق مكشوف
	عربات الكارو تعطل حركة المواصلات	الشركات تخدم عدداً محدوداً من الشقق

المصدر: الباحث إستناداً إلي (إبراهيم، ٢٠١٢)، (السويلم، ٢٠١٦)، (أرناؤوط، ٢٠٠٣).

٤ تصنيف المخلفات طبقاً لفئات الإسكان

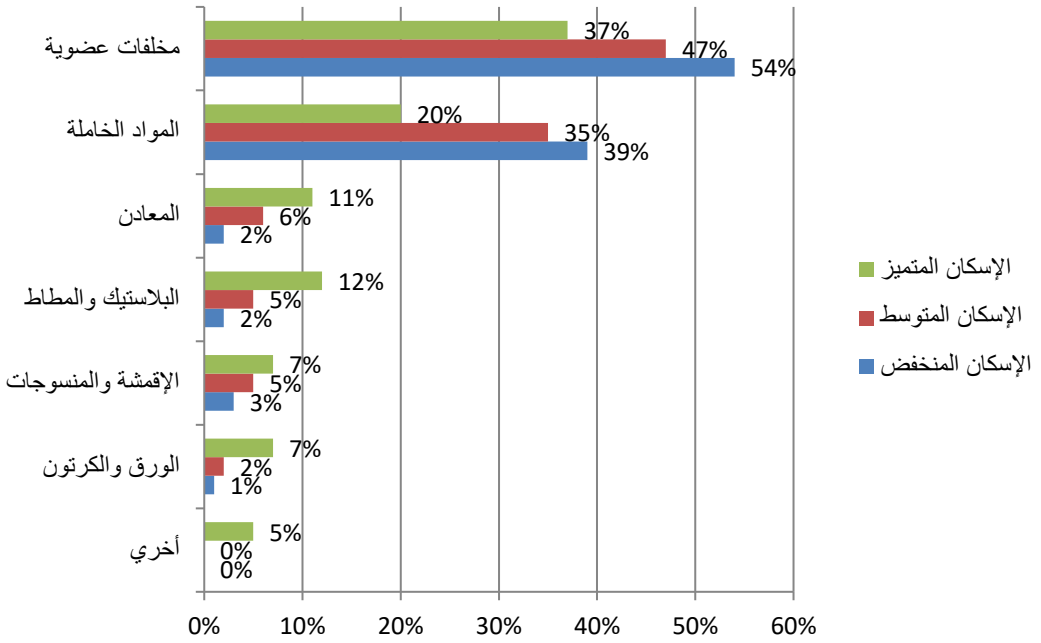
نظراً لأهمية الإدارة السليمة للمخلفات، فإن وضع استراتيجية لإدارة المخلفات يعتبر من أهم القضايا للمحافظة على صحة الإنسان وسلامة البيئة. وهذه الاستراتيجية يجب أن تأخذ في الاعتبار عدد السكان ومستويات المعيشة ومدى التقدم الصناعي وما يستتبع ذلك من تنوع وازدياد في كميات المخلفات ونوعياتها. هذا إلى جانب طبيعة المنطقة الجغرافية وتوزيع التجمعات السكانية فيها والخدمات والمرافق العامة ونشاطات السكان واقتصاديات المنطقة عموماً. حيث جاء فى دراسات منظمة الصحة العالمية أن معدلات إنتاج المخلفات للشخص الواحد يومياً تختلف وفقا لمستوى التحضر وإمكانيات الرفاهية المتاحة التي تنعم بها المجتمعات المختلفة بدرجات شديدة التفاوت (Chandrappa, 2012)، (العبدربه،٢٠١٢). ويوضح الجدول رقم (٣) معدلات المخلفات طبقاً لفئات الإسكان عام ٢٠١٢، ويوضح الشكل رقم (٣) التباين في تكوين المخلفات طبقاً لفئات الإسكان.

جدول (٣) معدلات المخلفات طبقاً لفئات الإسكان عام ٢٠١٢

مستويات الإسكان	معدل تولد المخلفات
الإسكان المنخفض(الإقتصادي)	٠,٤ كجم / شخص / يوم
الإسكان المتوسط	٠,٧ كجم / شخص / يوم
الإسكان فوق المتوسط	١,١ كجم / شخص / يوم
الإسكان المتميز	٢,٥ كجم / شخص / يوم

Source: (Chandrappa, 2012).

شكل (٣) التباين في تكوين المخلفات طبقاً لفئات الإسكان



المصدر: الباحث استناداً إلي (Tiimub, 2013)، (Kotoka, 2001).

٥ ركائز ودعائم بناء النموذج المستدام المبدئي لإدارة المخلفات العمرانية

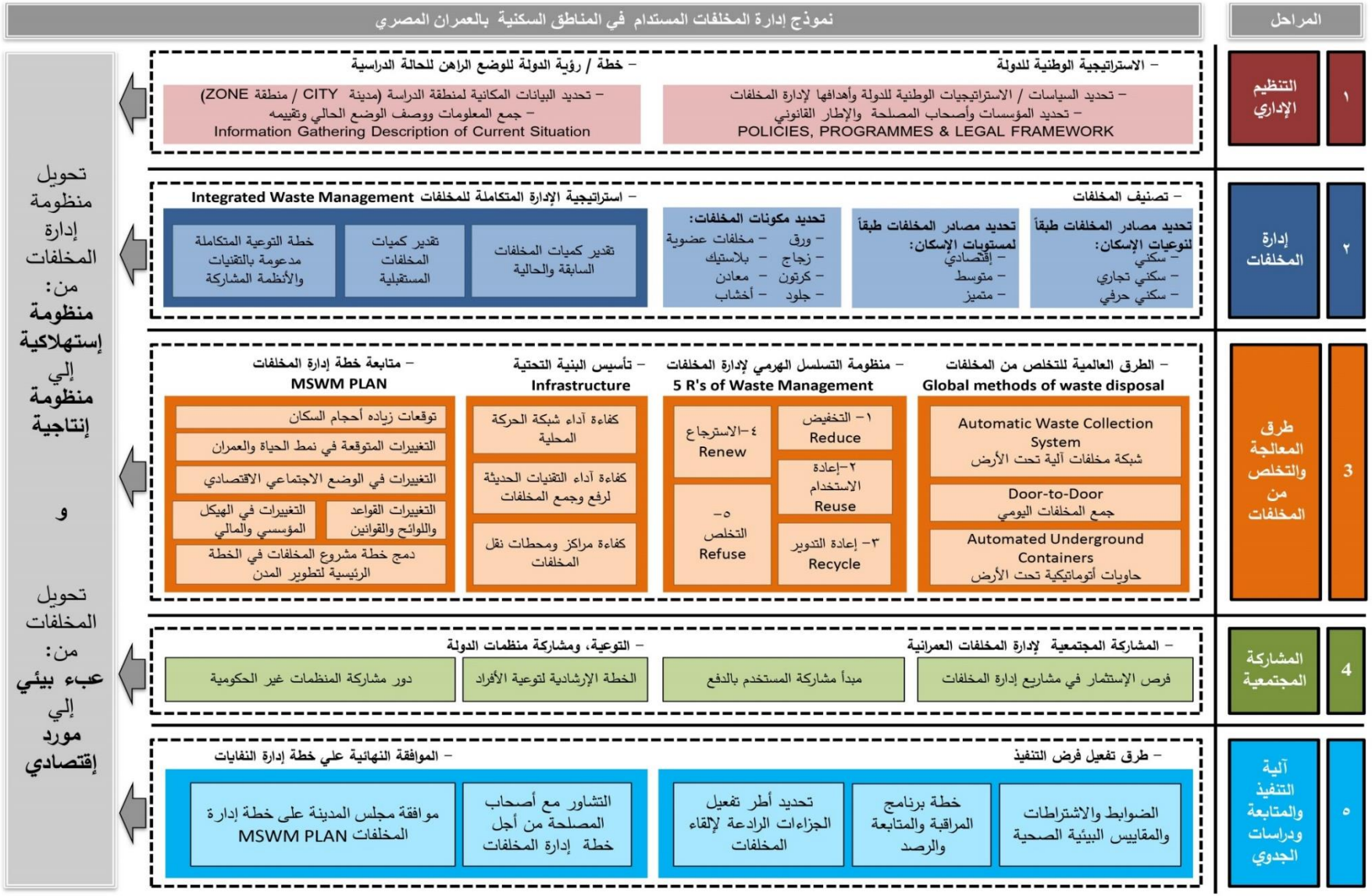
من خلال الدراسات النظرية السابقة، تم إستنباط أهم ركائز بناء النموذج المبدئي لإدارة المخلفات وهي مستنده علي صياغة إجراءات لتفعيل إستراتيجية إدارة المخلفات في المناطق السكنية (حسن، ٢٠١١)، وقد أمكن تصنيف المراحل الخاصة ببناء نموذج إدارة المخلفات في المناطق السكنية الى خمسة مراحل رئيسية هما: التنظيم الإداري، رصد وتحليل المخلفات، طرق المعالجة والتخلص من المخلفات السكنية، المشاركة المجتمعية، التنفيذ والمتابعة (Cha Yang,2011)، ويوضح الجدول رقم (٤) ركائز ودعائم بناء النموذج المبدئي لإدارة المخلفات العمرانية من نتائج الدراسة النظرية، ويوضح الشكل رقم (٤) النموذج المقترح لإدارة المخلفات بالعمران المصري طبقاً للدراسات النظرية.

جدول (٤) ركائز ودعائم بناء النموذج المبدئي لإدارة المخلفات العمرانية من نتائج الدراسة النظرية

المراحل والخطوات		آليات الوصول للطرق الملائمة لإدارة المخلفات في المناطق السكنية
١	التنظيم الإداري	١- الاستراتيجية الوطنية للدولة
		٢- تشخيص للوضع الراهن
٢	رصد وتحليل المخلفات	١- تصنيف المخلفات
		٢- تحديد الكميات
٣	طرق المعالجة والتخلص من المخلفات السكنية	١- متابعة خطة إدارة المخلفات MSWM PLAN
		٢- الطرق العالمية لإدارة المخلفات
		٣- منظومة التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات 5R
		٤- تأسيس البنية التحتية
٤	المشاركة المجتمعية	١- المشاركة المجتمعية لإدارة المخلفات العمرانية
		٢- التوعية، ومشاركة منظمات الدولة
٥	التنفيذ والمتابعة	١- طرق تفعيل فرض التنفيذ
		٢- الموافقة النهائية علي خطة إدارة المخلفات
		٣- التعاقد

المصدر: الباحث إستناداً إلي (Cha Yang,2011)، (Anttonen, 2011)، (حسن، ٢٠١١)، (أرناؤوط، ٢٠٠٣).

شكل (٤) النموذج المقترح لإدارة المخلفات بالعمران المصري طبقاً للدراسات النظرية



٦ دراسة ميدانية لإختيار وتطوير النموذج المبدئي

ومن خلال عمل دراسة ميدانية مع الخبراء والأكاديميين المتخصصين في مجال إدارة المخلفات، تم تطوير النموذج المبدئي لإدارة المخلفات العمرانية، وتم ذلك من خلال عمل مجموعة من المقابلات مع بعض الخبراء والمتخصصين حيث أنه أشار بعض الخبراء إلي أهمية إضافة مرحلتين وهما: مرحلة مشاركة القطاع الخاص ومرحلة دراسات الجدوي، لأهميتهما في تطوير منظومة إدارة المخلفات العمرانية، وبذلك تم تصنيف المراحل الخاصة ببناء نموذج إدارة المخلفات الى سبعة مراحل رئيسية، ويوضح الجدول رقم (٥) تطوير ركائز بناء نموذج إدارة المخلفات العمرانية بناءاً على الدراسة الميدانية.

جدول (٥) تطوير ركائز بناء نموذج إدارة المخلفات العمرانية من الدراسة الميدانية

	المراحل والخطوات	آليات الوصول للطرق الملائمة لإدارة المخلفات العمرانية
١	**التنظيم الإداري**	١- الاستراتيجية الوطنية للدولة ٢- تشخيص للوضع الراهن
٢	**رصد وتحليل المخلفات**	١- تصنيف المخلفات ٢- تحديد الكميات
٣	**طرق المعالجة والتخلص من المخلفات السكنية**	١- متابعة خطة إدارة المخلفات MSWM PLAN ٢- الطرق العالمية لإدارة المخلفات ٣- منظومة التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات 5R ٤- تأسيس البنية التحتية
٤	**المشاركة المجتمعية**	١- المشاركة المجتمعية لإدارة المخلفات العمرانية ٢- التوعية، ومشاركة منظمات الدولة
٥	**مشاركة القطاع الخاص**	١- آليات المشاركة بين القطاعين العام والخاص
٦	**دراسات الجدوي**	١- آليات دراسات الجدوي
٧	**التنفيذ والمتابعة**	١- طرق تفعيل فرض التنفيذ ٢- الموافقة النهائية علي خطة إدارة المخلفات ٣- التعاقد

المصدر: الباحث إستناداً إلي (Cha Yang,2011)، (Anttonen, 2011)، (حسن، ٢٠١١)، (أرناؤوط، ٢٠٠٣).

٧ التجارب العالمية لطرق وأساليب إدارة المخلفات

تمت دراسة عدة تجارب في إدارة المخلفات وسيتم إستعراضها في هذا الجزء وهي تجربة مدينة Vuores بفنلندا، وتجربة الهند، وتجربة مدينة يزد بايران، وقد تم إختيار هذه التجارب علي عدة أسس أهمها:

- مدي ملائمة الإسلوب المستخدم في إدارة المخلفات وإمكانية تطبيقه في الواقع المصري.
- مدي توافر المعلومات الخاصة بإدارة المخلفات.

١/٧ تجربة مدينة Vuores بفنلندا (نظام شبكة آلية لجمع المخلفات)

تتكون مدينة Vuores من بعض المناطق الخدمية ومجموعة متنوعة من الوحدات السكنية، من المناطق ذات القيمة البيئية حيث تمثل البيئة الطبيعية جزء أساسى منها فهى محاطة بمسطحات هائلة من الأراضي الزراعية والعديد من البحيرات الطبيعية(Anttonen, 2011). وتعتمد علي نظام جمع المخلفات بإستخدام (شبكة آلية لجمع المخلفات) Automatic Waste Collection System ويوضح الشكل رقم (٦) نظام جمع المخلفات الهوائي بمدينة Vuores ونقاط جمع المخلفات. ويتكون نموذج إدارة المخلفات بمدينة Vuores من سبعة مراحل أساسية للوصول لنموذج إدارة ناجح للمخلفات بالمدينة وهي كالتالي (أولاً: التنظيم الإداري، ثانياً: رصد وتحليل المخلفات، ثالثاً: طرق المعالجة والتخلص من المخلفات السكنية، رابعاً: المشاركة المجتمعية، خامساً: مشاركة القطاع الخاص، سادساً، دراسات الجدوي، سابعاً: التنفيذ والمتابعة) (Piippo, Sari, 2013).

٢/٧ تجربة الهند (نظام جمع المخلفات اليومي من الباب)

الهند دولة شاسعة مقسمة إلى مناطق مناخية مختلفة وعادات غذائية مختلفة وبالتالي تنتج مخلفات من مختلف الأنواع، الهند موطن ١,٢١ مليار شخص " استناداً إلى إحصائيات عام ٢٠١١ " معدل النمو السكاني في الهند يصل الي ٢٢ ٪ خلال ١٩٩١-٢٠٠١ والاقتصاد السريع للهند أدى أيضا إلى تغيير سريع في التركيبة السكانية للبلد من مجتمع ريفي إلى مجتمع حضري مع وتيرة سريعة للتحضر، أكثر من ٩٠٪ من المخلفات المولدة في الهند يتم التخلص منها مباشرة على الأرض بطريقة غير مرضية. وتعتمد الهند علي نظام جمع المخلفات بإستخدام (نظام جمع المخلفات اليومي من الباب) وهو ما يطلق عليه Door to Door Garbage Collection. ويتكون نموذج إدارة المخلفات في الهند من خمسة مراحل أساسية وهي كالتالي (أولاً: التنظيم الإداري، ثانياً: رصد وتحليل المخلفات، ثالثاً: طرق المعالجة والتخلص من المخلفات السكنية، رابعاً: المشاركة المجتمعية، خامساً: دراسات الجدوي)

٣/٧ تجربة مدينة يزد بإيران(نظام حاويات أتوماتيكية تحت الأرض)

تعتبرُ يزد واحدةً من المدن الواقعة في الجزء الغربيّ من قارة آسيا، وتحديداً في دولة إيران وتعتبر من المدن المهمة من حيث التراث الثقافي العريق فتم الاعتراف بها كموقع للتراث العالمي من قبل اليونسكو، كما أنّها تحتوي أيضاً على الكثير من المباني القديمة التي تعودُ إلى القرن الثاني عشر، ويعيشُ عليها ما يزيدُ عن ١,١ مليون نسمة. وتعتمد مدينة يزد علي نظام جمع المخلفات بإستخدام نظام (حاويات أتوماتيكية تحت الأرض)، ويتكون نموذج إدارة المخلفات في المدينة من ستة مراحل أساسية وهي كالتالي أولاً: التنظيم الإداري، ثانياً: رصد وتحليل المخلفات،ثالثاً: طرق المعالجة والتخلص من المخلفات السكنية، رابعاً: المشاركة المجتمعية، خامساً:القطاع الخاص، سادساً: دراسات الجدوي)

٤/٧ رصد ودراسة الطرق الحديثة لإدارة المخلفات بالتجارب العالمية

نجد أنه من خلال ما سبق ذكره ورصده للطرق والأساليب الحديثة بالتجارب العالمية في جمع المخلفات وإدارتها بطريقة تعمل علي التخلص الآمن منها، تم رصد عدة إيجابيات وسلبيات للطرق الحديثة المختلفة لإدارة المخلفات، ويوضح جدول رقم (٦) رصد ودراسة الطرق الحديثة لإدارة المخلفات بالتجارب العالمية.

جدول (٦) رصد ودراسة الطرق الحديثة لإدارة المخلفات بالتجارب العالمية

	تجربة فنلندا	تجربة الهند	تجربة إيران
	Automatic Waste Collection System **١- نظام شبكة آلية لجمع المخلفات**	**Door to Door Garbage Collection** **٢- جمع المخلفات اليومي من الباب**	**Automated Underground Containers** **٣- حاويات اتوماتيكية تحت الأرض**
وصف النظام	وينقسم هذا النظام إلى عدة أجزاء أساسية وهي: - مركز التجميع الرئيسي. - الشبكة العامة (الرئيسية). - الشبكات الفرعية. - صناديق القمامة (نقاط التجميع). - محطة جمع المخلفات.	لتطبيق هذا النظام بطريقة فعالة سوف يتم وصف مراحله كما يلي: - فصل القمامة. - جمع المخلفات. - وسائل نقل و جمع القمامة. - تخزين المخلفات. - المعالجة والتخلص.	يحتوي هذا النظام علي عده أسس وهي كما يلي: - سعة الحاويات وموقعها. - عدد الحاويات بكل نقطة وسعتها. - المسافة بين الحاوية والمناطق السكنية. - عدد مرات الصيانة والجمع.
المزايا	- تحسين التأثير البصري للبيئة والعمران. - استهلاك أقل للطاقة. - المحافظة علي الصحة العامة. - سهولة تحديد مواقع المخلفات بمرونة. - تحسين النظافة في البيئة. - تقليل المساحة الكبيرة التى تأخذها الحاويات في الطرق.	- يعمل علي تحديد مولدات المخلفات بطريقة أكثر تفصيلاً. - تنظيم وضع المخلفات خارج المنزل ببرنامج محدد. - توفير خدمة جمع يومية للمخلفات البلدية من المناطق. - تخفيض المخلفات عن طريق جمعها مفروزة يؤدي إلى تخفيض تكاليف إزالتها.	- تصميم الحاويات مناسب للمناطق المختلفة. - النقل السريع والفعال للمخلفات. - خلق وتوفير فراغات عامة. - سهولة فهم إرشادات فصل المخلفات. - تقليل التلوث البصري للمخلفات. - سهولة ومرونة التعامل مع النظام. - منع وجود ملتقطي المخلفات.

	تجربة فنلندا	تجربة الهند	تجربة إيران
	Automatic Waste Collection System ١- نظام شبكة آلية لجمع المخلفات	Door to Door Garbage Collection ٢- جمع المخلفات اليومي من الباب	Automated Underground Containers ٣- حاويات اتوماتيكية تحت الأرض
السلبيات	- التكلفة العالية المحتملة. - صيانة الشبكة قد تتطلب في بعض الأحيان الي الحفر. - لا يمكن جمع المخلفات ذات الحجم الكبير. - القبول السياسي والعام قد يكون صعباً لمثل هذا التغيير الجذري	- المعاناة في تغيير عادات السكان في بعض المناطق لجعل النظام فعال. - ارتفاع تكلفة الجمع. - عدم وجود عمالة كافية مدربة.	- مراقبة جودة فصل المخلفات داخل الحاويات. - تركيب تلك الحاويات يستلزم بعض أعمال البناء والتي يمكن أن تستغرق وقتاً طويلاً. - تغيير سلوك السكان في التعامل مع المخلفات.

المصدر : الباحث استنادا الي (أرناؤوط، ٢٠٠٣)، (إبراهيم، ٢٠١٢)، (السويلم، ٢٠١٦)، جمعية روح الشباب لخدمة البيئة.

٧-٥ المنهج المقترح لإدارة المخلفات العمرانية

بناءا على ما سبق ذكره ورصده في طرق جمع المخلفات ووسائل نقلها والتخلص منها في مصر والتجارب العالمية، وتقييم مدي تحقق مراحل نموذج إدارة المخلفات علي مستوي كل منهم، يوضح جدول رقم (٧) المنهج المقترح لإدارة المخلفات العمرانية وأسس بناءه، وذلك للوصول إلي الآليات الملائمة لإدارة المخلفات في المناطق السكنية.

جدول (٧) المنهج المقترح لإدارة المخلفات العمرانية

المراحل والخطوات	آليات الوصول للطرق الملائمة لإدارة المخلفات العمرانية	الدراسات النظرية		التجارب العالمية			الدراسة الميدانية
		الطرق التقليدية	الطرق الحديثة الحالية (شركات)	١. الهند	٢. إيران	٣. فنلندا	
١ التنظيم الإداري	١- الاستراتيجية الوطنية للدولة		✓	✓	✓	✓	✓
	٢- تشخيص للوضع الراهن		✓	✓	✓	✓	✓
٢ رصد وتحليل المخلفات	١- تصنيف المخلفات	✓		✓	✓	✓	✓
	٢- تحديد الكميات	✓	✓	✓	✓	✓	✓
٣ طرق المعالجة والتخلص من المخلفات السكنية	١- متابعة خطة إدارة المخلفات MSWM PLAN			✓	✓	✓	✓
	٢- الطرق العالمية لإدارة المخلفات			✓	✓	✓	✓
	٣- منظومة التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات 5R			✓	✓	✓	✓
	٤- تأسيس البنية التحتية		✓	✓	✓	✓	
٤ المشاركة المجتمعية	١- المشاركة المجتمعية لإدارة المخلفات العمرانية	✓	✓	✓	✓	✓	
	٢- التوعية، ومشاركة منظمات الدولة		✓			✓	✓
٥ مشاركة القطاع الخاص	١- آليات المشاركة بين القطاعين العام والخاص		✓		✓	✓	✓
٦ دراسات الجدوي	١- آليات دراسات الجدوي		✓	✓	✓	✓	✓
٧ التنفيذ والمتابعة	١- طرق تفعيل فرض التنفيذ		✓			✓	✓
	٢- الموافقة النهائية علي خطة إدارة المخلفات		✓			✓	
	٣- التعاقد		✓				

المصدر: الباحث

٨ الأسس والمعايير التصميمية لطرق تجميع المخلفات في المناطق العمرانية

يتضـــح مما ســـبق أن الطرق المســـتخدمة في جمع وإدارة المخلفات تختلف من منطقة لأخري وذلك طبقاً لفئة الإسـكان ونوعيات المخلفات بالمنطقة السـكنية، فهناك ثلاثة أنظمة مختلفة تم إسـتخلاصـها من التجارب العالمية وهي: نظام شـــبكة آلية لجمع المخلفات، ونظام جمع المخلفات اليومي من الباب، ونظام حاويات أتوماتيكية تحت الأرض. وسـيتم عرض هذه الأنظمة من خلال مجموعة من المحاور والأسـس التصـميمية وهي شـبكة الطرق، وإرتفاعات المباني، والمناطق الخضراء

١/٨ شبكة الحركة والطرق

تعتبر شـبكة الحركة وهى تمثل نسـبة تتراوح ما بين ١٥٪ إلي ٣٠٪ من إجمالي مسـطح التجمعات العمرانية، المُكوّن الأسـاسـي والشـريان الحيوي لأي مدينة. ولا شـك بأنّ تخطيط شـبكة الحركة وتصـميمها من أهم الأمور التي يجب أن تحظى باهتمام واضـعي المخططات العمرانية، وذلك للتوصـل لشبكة حركة تسمح بتصـميم الطرق المختلفة لتجميع المخلفات بالمدينة.

٢/٨ إرتفاعات المباني

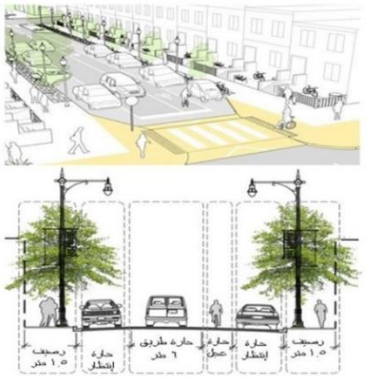
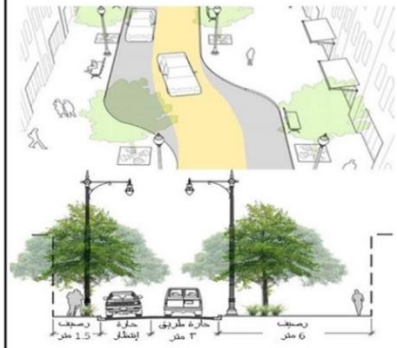
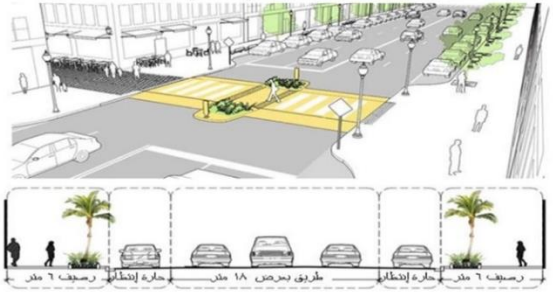
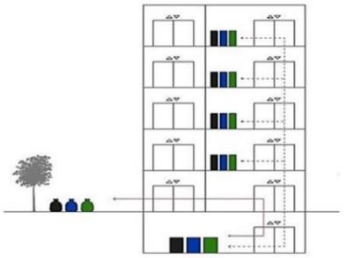
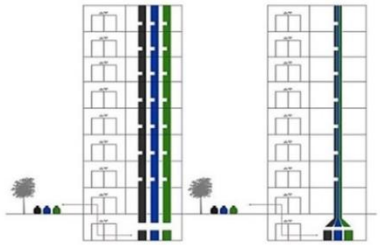
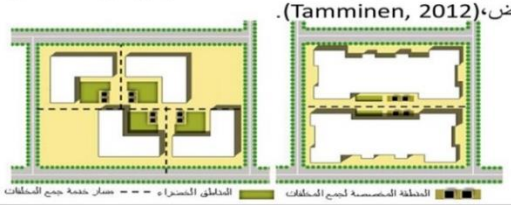
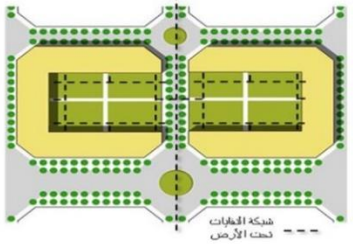
إرتفاعات المباني تختلف من نظام لآخر وذلك طبقاً لإحتياجات كل نظام وطريقة عمله، فهناك أنظمة تستخدم في المجمعات السـكنية ذات الأبراج الشـاهقة الإرتفاع، وهناك أنظمة أخري تسـتخدم في المناطق السـكنية متوسـطة الإرتفاع، لذلك كان هناك الحاجة لدراسة إرتفاعات المباني بكل نظام.

٣/٨ المناطق الخضراء

تعتبر المسـاحات الخضـراء عنصـراً مهما يجب تواجده في كل مدينة وكل منطقة، لما لها من فوائد كثيرة تكمن في أنها تعمل علي زيادة نسبة الأكسجين والتقليل من ثاني أكسيد الكربون وتنقية الهواء، وأيضاً لما لها من فوائد بيئية وإيكولوجية ونفســية وإعطاء مظهر جمالي للمنطقة العمرانية، حيث أن زيادة المســاحة الخضــراء داخل حدود المدينة تعمل علي تحسين البيئة الحضرية (Elgizawy, 2014). وفيما يلي سيتم رصد وتحليل المناطق الخضراء بكل نظام من أنظمة جمع المخلفات في المناطق السكنية.

ويوضح الجدول رقم (٨) الأسس والمعايير التصميمية لطرق تجميع المخلفات في المناطق العمرانية.

جدول (٨) الأسس والمعايير التصميمية لطرق تجميع المخلفات في المناطق العمرانية

	1-جمع المخلفات اليومي من الباب Door to Door Garbage Collection	2-حاويات اتوماتيكية تحت الأرض Automated Underground Containers	3- نظام شبكة آلية لجمع المخلفات Automatic Waste Collection System
شبكة الحركة	يشاع إستخدام هذا النظام تحديداً في الشوارع السكنية الداخلية والتي يتراوح عرضها بين 6- 12 متروالطرق المحلية والتي يتراوح عرضها بين 15- 20 متر وذلك مع إستخدام عربات صغيرة الحجم تستطيع الحركة والتنقل في هذه الطرق بسهولة لجمع المخلفات من المنطقة السكنية، مما يحافظ علي البيئة ويؤدي لنجاح منظومة المخلفات في التجمع العمراني. 	يستخدم هذا النظام في عدة أنواع للطرق، حيث يسهل تركيبه وإستخدامه بالمنطقة السكنية، وبأشكال مختلفة طبقاً لدرجة الطريق، ويُشاع إستخدامه في الشوارع التجميعية والشوارع والتخديمية التي يتراوح عرضها بين 6 إلي10متر .والطرق السكنية التي يتراوح عرضها من 3 إلي 6 متر 	يشاع إستخدامه في الشوارع التجميعية يكون عرض الشارع يتراوح بين 18- 25 متر، وهي التي يتم إستخدامها في خطوط الأنابيب الرئيسية تحت الأرض، عدد الحارات يتراوح ما بين 3 إلي 4 حارات وعرض الحارة لايزيد عن 3.20م، ويوجد حارة إنتظار سيارات علي جانبي الطريق. 
إرتفاعات المباني	إرتفاعات المباني تصل إلي أرضي وأربعه طوابق وبدروم حيث أنه يستخدم في المناطق متوسطة الإرتفاع، وتشتمل كل عمارة سكنية علي تسع وحدات، ويُفضل ألا تزيد عن خمسة طوابق وذلك حتي يُسهل عملية الجمع اليومي للمخلفات وعدم تراكمها بالمنطقة السكنية (ROBINSON, 2017)، 	يُستخدم في المناطق متوسطة الإرتفاع التي تصل عدد أدوارها إلي أرضي وثلاثة أدوار وذلك مع عدم وجود بدروم بالعمارة السكنية. وأيضاً نجد أنه لا تزيد نسبة البناء عن 50% من مساحة الأرض الكلية (Krausz, 2012)،	يتم إستخدام نظام شبكة المخلفات الآلية عادة في المجمعات السكنية الكبيرة التي يزيد عدد أدوارها عن 8 أدوار ويُشاع لإستخدام هذا النظام في الأبراج السكنية شاهقة الإرتفاع (ROBINSON, 2017)، 
المناطق الخضراء	المناطق الخضراء في النظام الثاني ليست ذو أهمية كبيرة، حيث أننا نجد أنها تتواجد بنسبة قليلة ومسطحات صغيرة وتحديداً في الفناء الخلفي Back Yard للمباني السكنية أو علي أرصفة المباني، حيث أن هذا النظام مطبق في المناطق منخفضة ومتوسطة الدخل، فنسبة وجود المناطق الخضراء مُنخفض،(Tamminen, 2012). 	نجد أن في هذا النظام ليس هناك حاجة ملحة لوجود مناطق خضراء بكثرة أو ذات مسطحات كبيرة، لذلك نجد أن معدلات وجود المناطق الخضراء منخفضة مع هذا النظام. وإذا وجدت تكون في الجزر أو الأرصفة. (Neuvonen, 2010).	يُفضل أن يُنفذ في المناطق ذات المسطحات الكبيرة الخضراء حيث يُسهل تنفيذ وتركيب وإستخدام الشبكة وصيانتها، وبهذا النظام يصل نصيب الفرد من المناطق الخضراء إلي 20م²/فرد (Tamminen, 2012). 

المصدر: الباحث إستناداً إلي الدراسات النظرية والتطبيقية.

٩ تطبيق أحد طرق إدارة المخلفات بمنطقة بيفرلي هيلز في الشيخ زايد

يستعرض هذا الجزء من الدراسة تقييم إحدى طرق إدارة المخلفات بمنطقة بيفرلي هيلز إستناداً إلي دراسة بعض التجارب العالمية الناجحة في إدارة المخلفات والتخلص الآمن منها وبعض الدراسات النظرية في مجال إدارة المخلفات، وذلك للتوصل لنظام إدارة ناجح لمنطقة بيفرلي هيلز وكيفية تحقيق أفضل استغلال للمخلفات وتحويلها من مشكلة الي مورد.

١/٩ البيانات والخصائص العامة للمنطقة

يقع المشروع على أطراف مدينة الشيخ زايد على الكيلو ٣٨ طريق القاهرة الإسكندرية الصحراوي، بمساحة ٢٥٥٠ فدانا، وهو يتكون من بعض المجاورات السكنية، وتتنوع أنماط الإسكان بها ما بين الفيلات ذات المسطحات المختلفة، وكذلك العمارات لفئة الدخل المتوسط وفوق المتوسط. ويوضح الشكل رقم (٥) الموقع العام لمنطقة بيفرلي هيلز.

شكل (٥) الموقع العام بمنطقة بيفرلى هيلز

المصدر: عيد،٢٠١٣

٢/٩ حجم وكمية المخلفات بالمنطقة

من خلال الدراسة النظرية والتجارب العالمية لإدارة المخلفات، وجد أن معدل تولد المخلفات في مناطق الإسكان المتميز تصل إلي ١,١ كجم/فرد/يوم، وفي مناطق الإسكان المتوسط والفوق متوسط تصل إلي ٠,٧ كجم/فرد/يوم، ومن خلال ضرب حجم السكان x معدل تولد المخلفات يتم الحصول علي كميات المخلفات بكل فئة إسكان. كما ويوضح الجدول رقم (٩) تصميم شبكة إدارة المخلفات بها.

جدول (٩) كميات المخلفات ومعدلاتها في منطقة بيفرلي هيلز بالشيخ زايد

فئة الإسكان	نسبة فئة الإسكان	عدد السكان (نسمة)	معدل تولد المخلفات (كجم/فرد/يوم)	كميات المخلفات المتولدة (كجم/فرد/يوم)
إسكان متميز	٢٥٪	١١٢٥٠	١,١	١٢٣٧٥
إسكان فوق متوسط	٦٠٪	٢٧٠٠٠	٠,٧	١٨٩٠٠
إسكان متوسط	١٥٪	٦٧٥٠	٠,٦	٤٠٥٠
الإجمالي	١٠٠٪	٤٥٠٠٠	-	**٣٥٣٢٥**

المصدر: الباحث إستناداً إلي: (van Dijk, 2007)، (Kotoka, 2001)، (Zurbrugg, 2003)

٣/٩ نمط وأسلوب إدارة المخلفات بمنطقة بيفرلي هيلز بالشيخ زايد

بدراسة الفئات السكنية بمنطقة بيفرلي هيلز بالشيخ زايد وُجد أنها من الفئات السكنية المرتفعة الدخل، لذلك فإن أكثر الأساليب الملائمة في إدارة المخلفات بالمنطقة هما: نظام شبكة آلية لجمع المخلفات، ونظام حاويات اتوماتيكية تحت الأرض (Kharade, 2017) ويوضح الجدول رقم (١٠) مراحل نموذج إدارة المخلفات في المنطقة ، كما يوضح شكل رقم (٦) تصميم شبكة إدارة المخلفات بمنطقة بيفرلي هيلز بها.

جدول (١٠) مراحل نموذج إدارة المخلفات في منطقة بيفرلي هيلز

المراحل والخطوات	آليات الوصول لمراحل إدارة المخلفات في منطقة بيفرلي هيلز بالشيخ زايد		المصدر
١.التنظيم الإداري	١- الاستراتيجية الوطنية للدولة	- تحديد الأهداف والمسؤوليات المتعلقة بإدارة المخلفات. - تحديد المؤسسات وأصحاب المصلحة.	الدراسات النظرية
	٢- تشخيص للوضع الراهن	- تحديد كافة الأدوات التي ستُستخدم لتجميع البيانات عن مخلفات المنطقة ودراسة الجوانب الاجتماعية.	التجارب العالمية
٢. رصد وتحليل المخلفات	١- تصنيف المخلفات	- تصنيف المخلفات حسب مستوي الإسكان.	التجارب العالمية
	٢- تحديد الكميات	- توفير المعلومات لأماكن تولد المخلفات وكمياتها	الدراسات النظرية
٣.طرق المعالجة والتخلص من المخلفات السكنية	١- متابعة خطة إدارة المخلفات	- توقعات زياده أحجام السكان بمنطقة بيفرلي هيلز. - دراسة التغيرات المتوقعه في نمط الحياة والعمران.	الدراسات النظرية
	٢- الطرق العالمية لإدارة المخلفات	إستخدام طريقتين رئيسيتين وهما: نظام شبكة آلية لجمع المخلفات، نظام حاويات اتوماتيكية تحت الأرض.	الإستبيان
	٣- منظومة التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات 5R	- إستعمال المخلفات كمادة أولية لمنتجات جديدة. - التخلص من المخلفات بطريقة سليمة وآمنة بيئياً.	الدراسات النظرية
	٤- تأسيس البنية التحتية	- دراسة كفاءة آداء شبكة الحركة بالمنطقة.	الإستبيان
٤.المشاركة المجتمعية	١- المشاركة المجتمعية لإدارة المخلفات العمرانية	- تحديد السياسات التحفيزية لتشجيع الاستثمارات. - إعداد منهجيات ومحتوى البرامج التوعوية.	الدراسات النظرية
	٢- التوعية، ومشاركة منظمات الدولة	- تجنب شراء المواد الغذائية الزائدة عن الحاجة. - وضع حوافز لتجار التجزئة للحد من التعبئة والتغليف.	الدراسات النظرية
٥.مشاركة القطاع الخاص	١- آليات المشاركة بين القطاعين العام والخاص	- وضع آلية عمل بالتعاون مع القطاع الخاص. - نقل التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في القطاع الخاص.	الدراسات النظرية التجارب العالمية
٦.دراسات الجدوي	١- آليات دراسات الجدوي	- عمل دراسة أولية وتفصيلية (الاقتصادية، المالية، الفنية، التسويقية، الإجتماعية، البيئية).	الإستبيان
٧.التنفيذ والمتابعة	١- طرق تفعيل فرض التنفيذ	- إلتزام الجهات الحكومية بتطبيق الضوابط والشروط.	الدراسات النظرية
	٢- الموافقة النهائية علي خطة إدارة المخلفات	- التحقق من سير المشروع وفق الجدول الزمني المرسوم.	التجارب العالمية الدراسات النظرية
	٣- التعاقد	- التعاقد من خلال عقود رسمية مع الجهات المختصة.	التجارب العالمية

المصدر : الباحث استنادا الي (أرناؤوط، ٢٠٠٣)، (إبراهيم، ٢٠١٢)، (السويلم، ٢٠١٦)، (Piippo, Sari, 2013)، (Anttonen, 2011)، (Jaramillo, 2013)، (أرناؤوط، ٢٠٠٣)، (Kharade, 2017) ، (Ambient, 2014).

١٠ النتائج والتوصيات

من خلال تطبيق نموذج إدارة المخلفات العمرانية علي منطقة بيفرلي هيلز إتضح أن هناك عدة آليات لابد من إضافتها في نموذج إدارة المخلفات وذلك لتحسين منظومة إدارة المخلفات وتشمل ضرورة التنسيق مع الجهات المعنية بإدارة المخلفات بالمنطقة، ووضع آليات للتنفيذ طبقاً لحالة المنطقة وكميات المخلفات والأستفادة منها في طرق التعامل مع المخلفات، ووضع آلية للفصل في المنبع، تحديد طرق التخلص من المخلفات، ودراسة كفاءة آداء التقنيات الحديثة لرفع المخلفات، وعمل دراسة جدوي تكنولوجية وإقتصادية، والتقييم وإعادة تطوير المنظومة، وكذلك توعية الأفراد ورفع مستوي الوعي البيئي، بالإضافة إلى عمل مقارنة بين الوضع الحالي والتصور المستقبلي للمشروع بالمنطقة.ويوضح الشكل رقم (٧) النموذج النهائي لإدارة المخلفات في المناطق العمرانية.

شكل (٦) تصميم شبكة إدارة المخلفات بمنطقة بيفرلي هيلز بالشيخ زايد

محطة تجميع المخلفات تحت الأرض

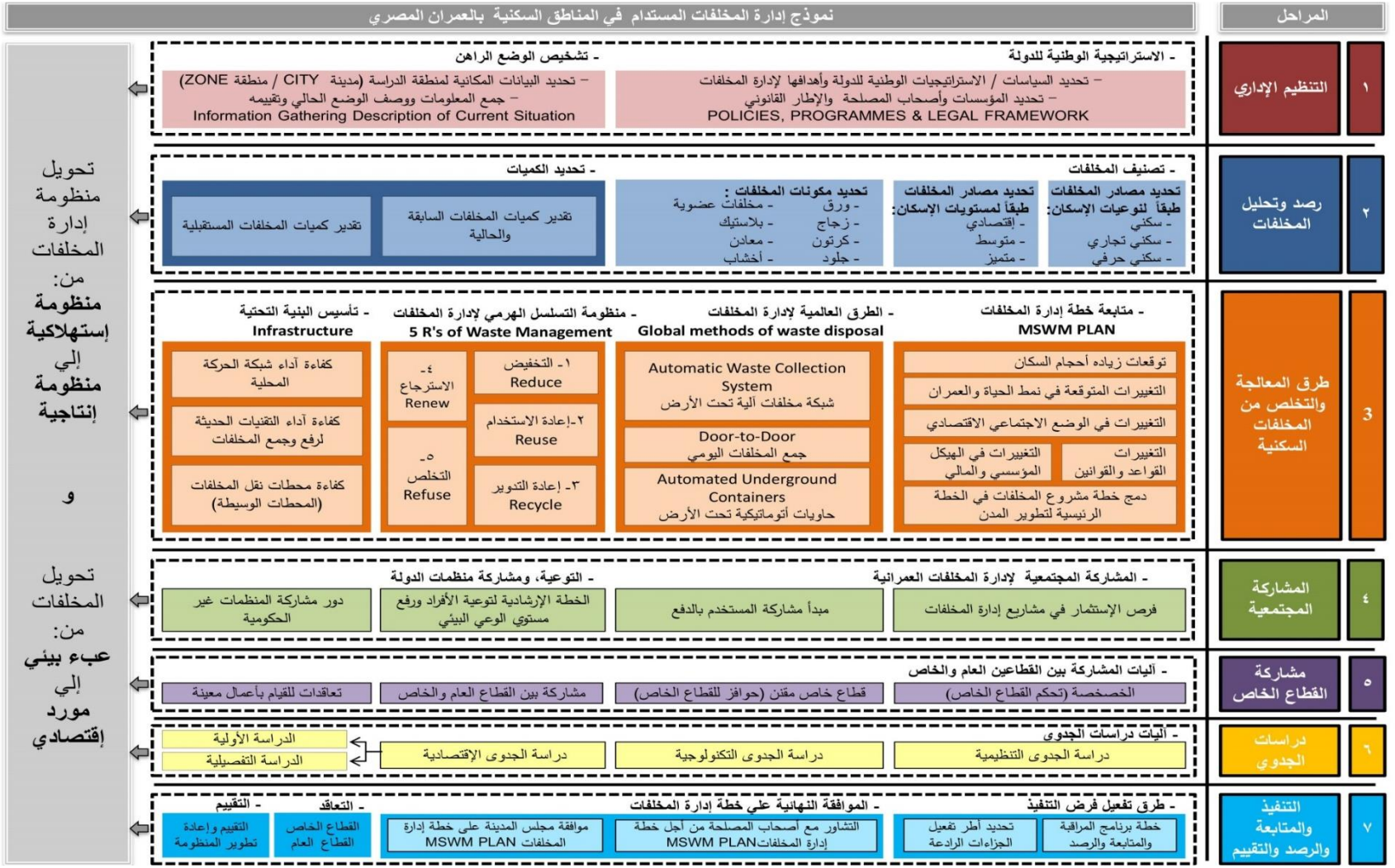
صناديق المخلفات في نظام الحاويات الأتوماتيكية تحت الأرض

شبكة المسارات لتوزيع صناديق المخلفات تحت الأرض

صناديق المخلفات في نظام الشبكة الآلية لجمع المخلفات تحت الأرض

شبكة المسارات الآلية لنقل المخلفات تحت الأرض بالضغط الهوائي

شكل (٧) النموذج النهائي لإدارة المخلفات في المناطق العمرانية.



المصدر: الباحث

المراجع

References

إبراهيم، ثابت عبد المنعم. (٢٠١٢). الآثار البيئية لمشـكلة التخلص من النفيات بالحرق. مجلة أسـيوط للدراسـات البيئية. مركز الدراسات والبحوث البيئية. جامعة اسيوط. العدد السادس والثلاثون.

Ibrahim, T. A. (2012). The Environmental Impacts of Waste Incineration Disposal Problem. Assiut Journal of Environmental Studies. Center for Environmental Studies and Research. Assiut University. No. (36).

مزاهرة، ايمن سليمان، والشوابكة، علي فالح. (٢٠١٠). البيئة والمجتمع. الطبعة الثانية، الإصدار الاول. جامعة البلقاء التطبيقية. عمان، الاردن. دار الشروق للنشر والتوزيع.

Mazaherh, A. S., and Al-Shawabkeh, A. F. (2010). Environment and Society. Second Edition, First Release. Balqa' Applied University. Amman, Jordan. Dar El Shorouk for Publishing and Distribution.

الجبالي، حمزة. (٢٠١٦). الأمن البيئي وإدارة المخلفات البيئية. دار الأسرة للإعلام ودار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

Al-Jabali, H. (2016). Environmental Security and Environmental Waste Management. Dar Al Ausra Media and Dar Alam Al-Thaqafa for Publishing and Distribution.

سالم، سيد احمد. (٢٠٠٤). المخلفات الصلبة المنزلية (القمامة المنزلية) في مدينة أسيوط: دراسة في الجغرافية التطبيقية. المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية. العدد (٣٦).

Salem, S. A. (2004). Domestic Solid Waste (Household Garbage) in Assiut City: A Study in Applied Geography. Arab Geographical Journal, Egyptian Geographical Society. Issue (36).

السـويلم، فارس بن دباس عبد الرحمن. (٢٠١٦). النفايات المنزلية: بين إعادة التدوير والأضـرار الصـحية والبيئية. المملكة العربية السعودية. مكتبة العبيكان.

Al-Suwailem, F. B. A. (2016). Household waste: between recycling and environmental and health damage. Kingdom of Saudi Arabia. Obeikan Bookstore.

ارناؤوط، محمد السيد. (٢٠٠٣). طرق الاستفادة من القمامة والمخلفات الصلبة والسائلة. مكتبه الدار العربية للكتاب.

Arnavut, M. A. (2003). Ways to Benefit From Garbage and Solid and Liquid Wastes. Dar El-Arab Bookshop.

عبد الظاهر، ندى عاشـور. (٢٠١١). المخلفات الصـلبة: البيئة والاقتصـاد. مجلة أسـيوط للدراسـات البيئية. مركز الدراسـات والبحوث البيئية. جامعة اسيوط. العدد الخامس والثلاثون.

Abd-Elzaher, N. A. (2011). Solid Waste: Environment and Economy. Assiut Journal of Environmental Studies. Center for Environmental Studies and Research. Assiut University. No. (35).

بن عمران، نادية عبد اللطيف. (٢٠١٥). المخلفات المنزلية الصلبة آفاق للاستثمار وحماية للبيئة. مجلة البحث العلمي في الآداب. كلية البنات جامعة عين شمس. مصر. المجلد (١)، العدد السادس عشر، الجزء الأول، الصفحة (١-١٦).

Bin-Omran, N. A. (2015). Domestic Solid Waste Prospects for Investment and Environmental Protection. Journal of Scientific Research in the Arts. Faculty of Women, Ain Shams University. Egypt. Volume (1), Issue (16), Part one, PP (1-16).

Ambient, E. (2014). Underground Waste Collection systems. Journal of Tunneling and Underground Space Technology.

Allen, A. (2001). Containment landfills: the myth of sustainability. Engeerning Geology.

Annepu, R. K. (2012). Sustainable Solid Waste Management in India. Columbia University.

Anttonen, K. (2011). Towards A Carbon – Neutral Tampere. UBC, XI General Conferense. Liepaja.

Altendorf, C. (2009). Lower San Joaquin River, California Feasibility Study, Project Management Pan.

Colon, M. F. (2006). Community-based household waste management:lessons learnt from EXNOR's zero waste management scheme in two south Indian cities. Habitat International.

Carmona,2003, Dimensions of Urban Design from the Book "Public Places- Urban Spaces"

Gupta, S. K. (2010). "Waste Management", India Together. India.

Hasan, S. (1998). Problems of Municipal Waste Management inBangladesh: An Inquiry into its Nature. Habitat International.

Ipsen, K. I. (2005). Triple helix innovation model for developing sustainable waste incineration solutions. Rio International Energy Conference.

Jaramillo,(2013). Guidelines for the Siting, Design and Management of Solid Waste . Northern Territory Environment Protection Authority.

Krausz, R. (2012). A critical study of zero waste to landfill initiatives. New Zealand: Lincoln University.

Miflin, C. (2017). Zero Waste Design Guidelines, Design Strategies and Case Studies for a Zero Waste City. The Center for Architecture, Inc.

Okot-Okumu, J., & Nyenje. R. (2011). Municipal solid waste management under decentralisation. Habitat International 35.

Piippo, Sari. (2013). Municipal solid waste management in Finland. Finland: ResearchGate.

Ramakrishna, V. (2017). Door to Door Collection and Transportation of Municipal Waste –Case studies. AP Human Resource Development Institute.

Tumpa Hazra, Sudha Goel. (2009). Solid waste management in Kolkata, India: Practices and challenges. Waste Management.

Tamminen, P. (2012). Urban sustainability in Vuores, a new housing development in Tampere. Vuores.

Vojtasik, K. (2005). Underground Storage Tanks and Containers

A Sustainable Method for waste management in Urban Areas

Abstract

Disposal of solid waste is one of vital contemporary environmental issues. It represents a major challenge in different countries of the world. As a result of the increase in population and associated changes in lifestyle patterns and consumption, quantities of wastes increased, hence formulating an urgent need to adopt new methods in waste management in all stages to maintain human health and protect the environment.

The paper will address a comparative approach between traditional and modern methods of waste collection and disposal and selected successful global experiences, in an attempt to reach the best utilization of waste and transform it from a problem and environmental burden to an economic resource. This is achieved through the study of the different methods used in the collection and management of wastes in different areas according to local characteristics, the housing category , and the types of waste in the residential area. Several principles and criteria for waste management in urban areas are hence deduced. Finally, the efficiency of the proposed method is evaluated by applying it in an existing residential area, Beverly Hills, Sheikh Zayed.

Keywords

waste management- resource conservation - recycling - waste collection