



مركز البيان للدراسات والتخطيط  
Al-Bayan Center for Planning and Studies

# ما يمكن للعراق أن يحققه من تدوير النفايات المنزلية الصلبة

د. رولا عبد الخضر الصافي – أ.د. عبد الحميد رحيم الصراف



سلسلة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط

## عن المركز

مركزُ البيان للدراسات والتخطيط مركزٌ مستقلٌّ، غيرُ ربحيٍّ، مقرُّه الرئيس في بغداد، مهمته الرئيسة -فضلاً عن قضايا أخرى- تقديم وجهة نظر ذات مصداقية حول قضايا السياسات العامة والخارجية التي تخصّ العراق بنحو خاصٍّ، ومنطقة الشرق الأوسط بنحو عام. ويسعى المركز إلى إجراء تحليلٍ مستقلٍّ، وإيجاد حلولٍ عمليّةٍ جليّةٍ لقضايا معقدةٍ تهّمُ الحقلين السياسيين والأكاديميين.

### ملحوظة:

لا تعبّر الآراء الواردة في المقال بالضرورة عن اتجاهات يتبناها المركز، وإنما تعبّر عن رأي كاتبها.

**حقوق النشر محفوظة © 2023**

[www.bayancenter.org](http://www.bayancenter.org)

[info@bayancenter.org](mailto:info@bayancenter.org)

Since 2014

# ما يمكن للعراق أن يحققه من تدوير النفايات المنزلية الصلبة

د. رولا عبد الخضر الصافي\* - أ.د. عبد الحميد رحيم الصراف\*\*

## I. الخلاصة:

- انتشار نظام السكن العشوائي وغير المنتظم، إضافة إلى عدم القدرة على ضبط أنظمة التخلص من النفايات يقود إلى تراكمها وانتشار الأوبئة والأمراض، وهذا ينسحب على الريف أيضاً.
- ستتضاعف كمية المخلفات حوالي (2.6) مرة في غضون سنوات قليلة قادمة وستصل الكمية إلى (30.4) مليون طن في عام 2050، أي ستتضاعف الكمية حوالي (7.9) مرات بسبب الأنشطة البشرية المختلفة في العراق.
- عدم الاهتمام بإعادة تدوير هذه النفايات يُضيع فرصة الحصول على كميات ضخمة من الورق والبلاستيك والحديد والأقمشة والأسمدة العضوية التي يمكن أن توفر للبلد مليارات الدولارات المهدورة سنوياً في استيراد هذه المنتجات.
- كان بإمكان الدولة العراقية في المدة من (2012/01/01) إلى (2013/01/01)، إنتاج (4.844 مليون طن) من الأسمدة العضوية الناتجة من القمامة والتي يمكن استخدامها بنجاح في تسميد جزء من الأراضي الزراعية والتي تبلغ مساحتها (6.599 مليون دونم) بالإضافة إلى توفير غذاء (543.77 ألف) من البقر والجاموس.
- وإذا ما زُرعت هذه المساحات بالبرسيم ستزداد هذه الكمية إلى (14.869 مليون طن) أي ستتضاعف الكمية حوالي (2.25) مرات في غضون (38 عاماً) كما يمكن توفير ثمن الأسمدة الكيماوية الضارة بيئياً وصحياً.
- بإمكان العراق إنتاج (1.868 مليون طن) من الورق الذي يعادل في قيمته النفطية (747.2 ألف طن مكافئ) و(154.049 ألف طن) من الزجاج و(632.768 ألف طن)

\* الجامعة التكنولوجية - قسم العلوم التطبيقية/ فرع علم المواد الطبية والصناعية.

\*\* جامعة بغداد/ كلية التربية ابن الهيثم/ قسم الفيزياء.

من المعادن و(1.898 مليون طن) بلاستيك. ومن المتوقع أن تصل هذه الكميات إلى (5.745 مليون طن) من الورق الذي يعادل في قيمته النفطية (2.249 مليون طن مكافئ) و(1.976 مليون طن) من الزجاج و(1.945 مليون طن) من المعادن و(5.836 مليون طن) من البلاستيك في عام (2050).

● كميات المواد المفترزة من القمامة لعام (2012) كانت تكفي لإنشاء (72) مصنع للمعادن والورق والزجاج والبلاستيك والأسمدة العضوية والقماش بما يعادل (80.117 مليون دولار)، بينما من المتوقع أن تشجع المواد التي يمكن أن تفرز في عام (2050) لإنشاء (223) مصنع للمعادن والورق والزجاج والبلاستيك والأسمدة العضوية والقماش بما يعادل (246.345 مليون دولار).

● وفقاً لذلك تؤدي هذه الاستثمارات الضخمة بطبيعة الحال إلى خلق مصدر مستدام للدخل القومي العراقي. كما أن عمليات إعادة التدوير في العراق تساعد في توفير ما تنفقه وزارة الصحة من أجل الوقاية من الأمراض التي تُصيب الإنسان.

● إعادة التدوير توفر الآلاف من فرص العمل وتنشط دورة الدخل والتحفيز في تنظيم قطاع النفايات والاقتصاد فيه.

## II. المقدمة:

تعجز الأنظمة البلدية في العالم النامي والدول العربية على وجه الخصوص في توفير الإمكانيات لرفع، ونقل، والتخلص الآمن من إفرازات مدنها الصلبة. فالمعروف أن كفاءة هذه الدول في التخلص من قمامة (Garbage) مدنها لا يتعدى نسبة (40%) بينما يترك (60%) في الشوارع والحواري والأزقة أو في الخرابات أو المساحات غير المبنية بين المنازل، حيث يحاول البشر التخلص منها بالحرق أو الدفن غير الآمن، ومما زاد هذه الكارثة تضخماً انتشار العشوائيات حول وداخل المدن الكبيرة الناتجة من الهجرة المتزايدة من الريف إلى المدينة.

عموماً، لا تقتصر ضخامة المشكلة على المدن، فالمناطق الريفية في معظم هذه الدول تنعدم بها الإمكانيات للتخلص من القمامة. ومن الطبيعي أن ينشأ عن هذا التراكم من القمامة توفير الغذاء اللازم لنمو الحشرات والحيوانات التي تقتات عليها مما يؤدي إلى مخاطر صحية خطيرة خاصة للسكان الفقراء وسكان المناطق العشوائية.

يُساهم التقدم الحضاري والصناعي على جعل مشكلة النفايات الصلبة المنزلية أشد سوءاً؛ لأن القمامة بتوليفتها الحديثة التي غالباً ما تحتوي على المواد العضوية القابلة للتحلل السريع، وفي الوقت نفسه تحتوي على نسب مرتفعة نوعاً ما من المواد ذات فترات التحلل الطويلة أو غير المحدود (مثل زجاجيات الزيت المصنوعة من البلاستيك والمواد المغلفة للمواد الغذائية المصنوعة من رقائق الألمنيوم والكارتون المبطن بالبلاستيك أو الشموع والأكياس البلاستيكية) والتي لم تجد سبيلاً للتخلص منها في الريف وفي المناطق العشوائية حول المدن غير بإلقائها في المجاري المائية سواء قنوات التصريف أو الترغ أو القنوات أو البحيرات.

### III. مشكلة الموضوع (The research problem):

النفايات المنزلية تسبب مشكلات بيئية خطيرة في كثير من الدول ومنها العراق وتعجز شركات الخبرة عن تحديدها على وجه الدقة، ولطالما فشلت مشاريع لخدمة بسبب عدم توفر المعلومات الدقيقة عن هذه النفايات.

وعلى هذا الأساس، فإنه لا يمكن أن نضع خطة أو استراتيجية لتدوير النفايات أو محاولة استرجاع مصادر الثروة الأولية منها أو حتى إعادة استخدامها قبل أن نعرف ما هي النفايات وكماياتها ومصادر إنتاجها ومن سيدفع أجر نقلها وتدويرها ومن هي الجهات التي يمكن أن تستفيد منها، وهكذا يسهل إنشاء بنك معلومات بيئية عن حجم النفايات الصلبة المنزلية في العراق، واتصال المستخدم أو الذي سيقوم بالاستفادة أو الذي سيقوم بتدويرها ومنتج هذه النفاية خاصة وأننا نعلم جيداً أن النفاية تعدّ من وجهة نظر صاحبها أنها معدومة القيمة وغالباً لا يفضل صاحبها الإنفاق عليها حتى ولو كان الغرض التخلص منها.

### IV. الفرضية (The research hypothesis):

لخصت فرضيات البحث في الإجابة عن التساؤلات أدناه:

- النسبة المئوية لخارطة توليد النفايات الصلبة المنزلية لكل محافظة لسنة (2012) في العراق.
- كمية القمامة التي تحققها المحافظات الوسطى والجنوبية والشمالية في البيئة العراقية في المدة من (2012 - 2050).
- كمية النفايات الصلبة المنزلية بالعراق في المدة من (1996 - 2013).

- كمية القمامة المتولدة في مناطق الحضر وريف العراق في المدة (1996 – 2013).
- التطور في مكونات القمامة المتولدة من العراق في المدة (1996 – 2050).
- تركيب مخلفات القمامة في كل من العراق مقارنة بالقاهرة الكبرى والولايات المتحدة الأمريكية.
- التركيب النوعي لخارطة مكونات القمامة (طن/سنة) في ثلاث مدن عراقية تقديرات (2012).
- الخسائر الاقتصادية التي تكلفتها الأجيال المعاصرة الناتجة عن ضياع الثروة القومية (القمامة).
- الثروة القومية التي يمكن إنتاجها من القمامة في العراق حالياً ومستقبلاً.
- العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (المواد العضوية) كسماد.
- العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (الورق والخرق).
- العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (الزجاج).
- العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (بلاستيك).
- ما يمكن توفيره للفترة من (1996 – 2002) من المياه اللازمة لإنتاج الورق من مصادر طبيعية بإعادة تدوير ورق القمامة.
- العائد الاقتصادي من بيع المخلفات البلاستيكية غير المصنفة لتجارة التجزئة.
- السماد العضوي حسب المحافظات وعلاقته باستصلاح الأراضي الزراعية وتوفير الغذاء للأبقار والجواميس بعد زراعتها بالبرسيم (2012).

## V. الهدف من الدراسة الحالية:

تهدف هذه الدراسة الإحصائية إلى ضرورة توفير قاعدة بيانات عن كمية ومكونات القمامة المنزلية المتولدة من محافظات العراق؛ لتعطي صورة حقيقية لمشكلة النفايات في بلدنا خلال

السبعة عشر عام الماضية بالاعتماد على واقع بيانات بنك المعلومات البيئية (الذي يشمل كل ما نشر عام «1995» في العالم العربي عن مصادر النفايات وكمياتها). على أن يكون هذا التوصيف الإحصائي شاملاً كمية القمامة المتولدة في مناطق الحضر والريف لفقدان الإحصاءات المتاحة عن كمية أو نوعية النفايات الصلبة المنزلية للفترة ما بين (1996 – 2009) في العراق.

كما تهدف الدراسة الحالية من واقع كل البيانات الإحصائية التي تم تصنيفها على مستوى القرية ثم المدينة ثم المحافظة ثم الدولة لتوصيف الخسائر الاقتصادية التي تكلفتها الأجيال المعاصرة الناتجة عن ضياع الثروة القومية القمامة مع إبراز مدى أهمية هذه الثروة القومية في المستقبل الفترة من عام (2013) وحتى عام (2050) باستخلاص المواد أو إعادة استخدامها مثل الاستخدام كوقود أو استخلاص المعادن والمواد العضوية أو معالجة التربة.

## VI. الإطار العملي للدراسة (Application of the research):

لقد تم رصد قاعدة البيانات الخاصة بكمية النفايات الصلبة المنزلية ومخرجاتها المتعلقة بمحافظات العراق لعام (1995) فقط من بنك المعلومات البيئية، وللأسف لا يوجد حصر لمدى تواجد هذه المخلفات في بيئة العراق بمحافظاته الـ(18) في وزارة الأشغال والبلديات وكذلك أمانة بغداد وبعد منتصف عقد التسعينيات ولمدة (17عام) عاشها العراق والتي كان من المفترض اتخاذها كأساس للمقارنة، مسببة حتماً عملية فقدانها على المدى الطويل نظام ضغط عالٍ جداً في إمكانية نجاح مشاريع خدمة البيئة العراقية في وقت يتعاضم فيه الحديث عن البيئة ومشكلاتها وطرق حمايتها والذي يعتمد أساساً على إعادة تدوير هذه المخلفات والتي لم نستطع تقليلها أو إعادة استخدامها في محاولة لاسترجاع المواد الخام وذلك لعدم إنشاء بنك معلومات عن حجمها ونوعيتها كما هو مذكور سابقاً وعلى هذا الأساس تم إتباع الخطوات التالية:

**الخطوة الأولى: (كيفية احتساب عدد سكان العراق للأعوام من 2012 إلى عام 2050).**

إن مساحة العراق تبلغ (43737000) هكتار والجدول (1) يوضح تعداد سكان العراق للسنوات (1977 – 2011) حسب إحصائيات وزارة التخطيط/ الجهاز المركزي للإحصاء لعدد السكان في العراق.

جدول (1) تعداد سكان العراق للسنوات الممتدة ما بين عام (1977 - 2011).

سكان العراق للسنوات (1977-2011) (بالألف)				
By	مجموع	إناث	ذكور	السنة
*	12000	5817	6183	1977
	12405	6016	6389	1978
	12821	6218	6603	1979
	13238	6423	6815	1980
	13669	6634	7035	1981
	14110	6850	7260	1982
	14586	7082	7504	1983
	15077	7321	7756	1984
	15585	7570	8015	1985
	16110	7827	8283	1986
*	16335	7939	8396	1987
	16882	8207	8675	1988
	17428	8475	8953	1989
	17890	8700	9190	1990
	18419	8959	9460	1991
	18949	9218	9731	1992
	19478	9477	10001	1993
	20007	9736	10271	1994
	20536	9995	10541	1995
	21124	10281	10843	1996



سكان العراق للسنوات (1977-2011) (بالألف)				
By	مجموع	إناث	ذكور	السنة
*	22046	11059	10987	1997
	22702	11374	11328	1998
	23382	11700	11682	1999
	24086	12039	12047	2000
	24813	12389	12424	2001
	25565	12751	12814	2002
	26340	13124	13216	2003
	27139	13510	13629	2004
	27963	13908	14055	2005
	28810	14317	14493	2006
	29682	14739	14943	2007
	31895	15837	16058	2008
**	31664	15754	15910	2009
***	32481	16155	16326	2010
***	33330	16572	16758	2011
*	حسب نتائج التعدادات العامة للسكان. ما عدا كردستان لعام (16/10/1997)			
**	حسب نتائج الحصر والترقيم لعام 2009			
***	السنوات (2010-2011) تمثل الإسقاطات			

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء، الإحصاءات السنوية لسنوات متفرقة.

ولتقدير عدد سكان العراق للعام 2012 و 2013 و 2050 سيتم اعتماد طريقة المتوالية الهندسية ذات الصيغة التالية:

$$P_1 = P_0(1+r)^n \dots\dots (1)$$

حيث:

$P_1$  = عدد السكان في سنة الهدف.

$P_0$  = عدد السكان في سنة الأساس.

$r$  = معدل النمو المتوقع للسكان.

$n$  = عدد السنين.

وعليه، فإن التقديرات لعام 2012 هي (34329900) نسمة ولعام 2013 هي (35359797) نسمة ولعام 2050 (105557009) نسمة.

عموماً، إن معدل النمو السكاني في الفترة ما بين عام (1990 – 2013) مستقرة عند الحد 3% (بيانات الجهاز المركزي للإحصاء).

**الخطوة الثانية: كيفية احتساب معدل الإفراز اليومي للمخلفات حسب نفوس العراق في المدة من (1996 – 2003).**

أشارت معلومات البنك البيئي لعام 1995، إن متوسط ما ينتجه الفرد في العراق من النفايات الصلبة لا يتجاوز (0.5) كيلوغرام في اليوم؛ بسبب تأثيرات الحصار الاقتصادي على المواطن العراقي آنذاك والذي عانى منه فترة الذروة الممتدة ما بين عام 1995 وحتى عام 2003، وبالتالي، رفع حالة الحصار الاقتصادي عن العراق في 2003، أدى إلى تغير أنماط العيش والاستهلاك وكذلك دخول سلع ومنتجات على المجتمع بصورة فجائية، دون شك، وفق منظور المشاهدات في هذا المجال ودراسات دائرة المخلفات الصلبة والبيئة التابعة لأمانة بغداد والتي تُشير إلى أن معدل ما ينتجه الفرد من النفايات المنزلية الصلبة لعام 2012 هو (0.8) كغم في اليوم وهذا رقم يعكس متوسط إنتاج الفرد اليومي من القمامة في العراق باعتبار مدينة بغداد تُهيم على باقي المدن في العراق حيث تتركز فيها الأنشطة السياسية والاقتصادية، مؤدياً زخماً سكانياً وخصوصاً أن

الوافد يكون إفرازه اليومي من النفايات أكثر من الساكن، حيث يقدر معدل إفراز الفرد الواحد في بعض المناطق الغنية كالولايات المتحدة الأمريكية وبلدان الخليج إلى (2.5kg) كغم من النفايات يومياً للفرد الواحد.

في ضوء ذلك تم انتقاء متوسط الحد اليومي لإفراز المواطن العراقي للقمامة المنزلية في حدود (0.8kg / person/day) في هذه الدراسة الحالية ولكي نستطيع تفهّم وتصور التطور المذهل في كمية القمامة الناتجة عن النشاط الإنساني في العراق خلال السنوات الممتدة من (2003) وحتى وقتنا الحاضر.

ولكي نستطيع تفهّم وتصور التطور المذهل في كمية القمامة الناتجة عن الأنشطة الإنسانية في العراق يستلزم تطبيق المعادلة التالية:

$$(2) \dots \text{معدل الإفراز اليومي لجميع نفوس المدينة أو البلد لسنة الهدف بوحدات طن في السنة.} = \text{متوسط إنتاج الفرد من القمامة بوحدات kg للفرد الواحد يومياً،} \times \text{عدد السكان في المدينة أو البلد لسنة الهدف.}$$

ومن خلال البيانات المتوفرة لدينا سوف تنقسم عملية تطبيق المعادلة رقم (2) إلى قسمين من حيث متوسط الإنتاج اليومي للفرد من القمامة وعدد السكان في سنة الهدف:

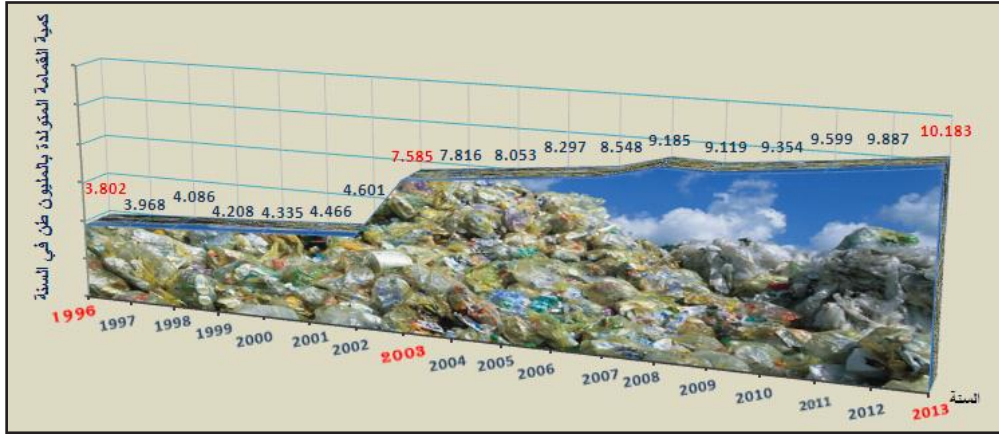
a. عندما لا يتجاوز متوسط إنتاج الفرد من القمامة (0.5kg) للفرد الواحد يومياً في الفترة الممتدة ما بين 1996 و2002 ميلادية سوف تكتب المعادلة رقم (2) بالشكل التالي:

$$\text{معدل الإفراز اليومي لجميع نفوس العراق لسنة الهدف من (1996-2002).} = \text{0.5 kg للفرد الواحد يومياً،} \times \text{عدد السكان العراق لسنة الهدف الممتدة من (1996-2002).}$$

b. عندما لا يتجاوز متوسط إنتاج الفرد من القمامة (0.8kg) للفرد الواحد يومياً في الفترة ما بين 2003 و2013 ميلادية.

$$\text{معدل الإفراز اليومي لجميع نفوس العراق لسنة الهدف من (2003-2013).} = \text{0.8 kg للفرد الواحد يومياً،} \times \text{عدد السكان العراق لسنة الهدف الممتدة من (2003-2013).}$$

وعليه، حصلنا على الشكل رقم (1) الذي يمثل كمية النفايات الصلبة المنزلية بالعراق للفترة الممتدة من (1996-2013).



الشكل (1) كمية النفايات الصلبة المنزلية في العراق في المدة من (2013-1996).

الخطوة الثالثة: (كيفية احتساب كمية القمامة التي تفرزها المحافظات الوسطى والجنوبية والشمالية في البيئة العراقية في المدة من (2012 - 2050)).

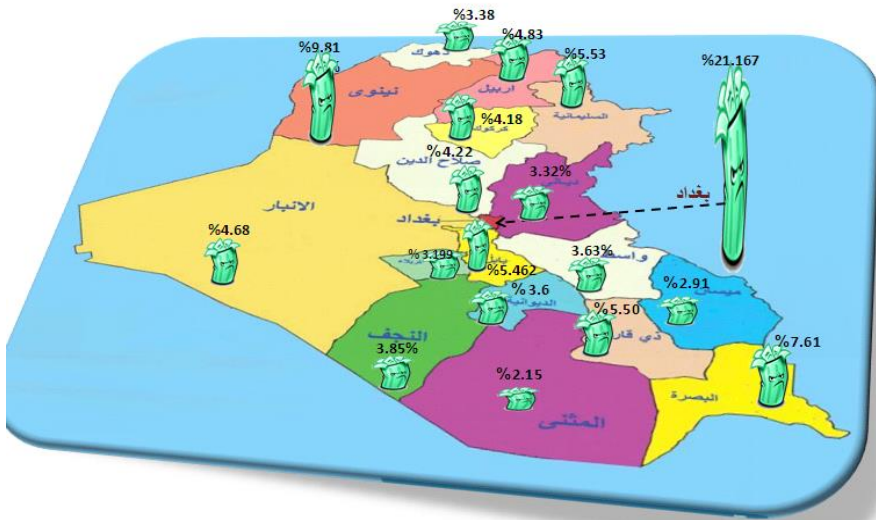
اعتمدت عملية احتساب عدد السكان على نطاق المحافظات والبيئة لسنة الهدف المطلوبة على نتائج الحصر والترقيم لسنة (2009) (الجدول 2) بتطبيق المعادلة رقم (1) وبذلك، فإن كمية القمامة التي تفرزها المحافظات بحضرها وريفها في البيئة العراقية يمكن توقعها من خلال تعويض نتائج المعادلة (1) في المعادلة رقم (2).

الجدول (2) توزيع السكان حسب المحافظات والبيئة لسنة (2009).

توزيع السكان حسب المحافظات والبيئة لسنة 2009			
مجموع الكلي	ريف	حضر	المحافظة
	مجموع	مجموع	
3106948	1218451	1888497	نينوى
1325853	375713	950140	كركوك
1371035	713680	657355	ديالى
1483359	764776	718583	الأنبار
6702538	860220	5842318	بغداد
1729666	913630	816036	بابل
1013254	339530	673724	كربلاء
1150079	483888	666191	واسط
1337786	746388	591398	صلاح الدين
1221228	353288	867940	النجف
1077614	469289	608325	القادسية
683126	384347	298779	المنفى
1744398	646962	1097436	ذي قار
922890	254772	668118	ميسان
2405434	482325	1923109	البصرة
27275208	9007259	18267949	مجموع 15 محافظة

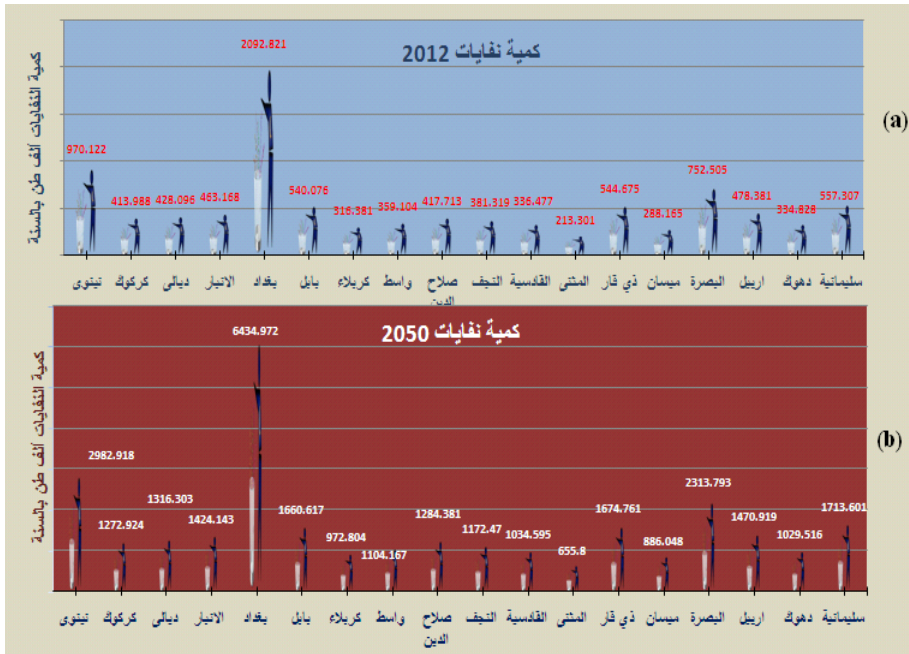
توزيع السكان حسب المحافظات والبيئة لسنة 2009			
مجموع الكلي	ريف	حضر	المحافظة
	مجموع	مجموع	
			محافظات إقليم كردستان:
1532081	257991	1274090	أربيل
1072324	285725	786599	دهوك
1784853	269078	1515775	السليمانية
4389258	812794	3576464	مجموع محافظات الإقليم
31664466	9820053	21844413	المجموع الكلي للعراق

ملاحظة: السكان حسب نتائج الحصر والترقيم 2009

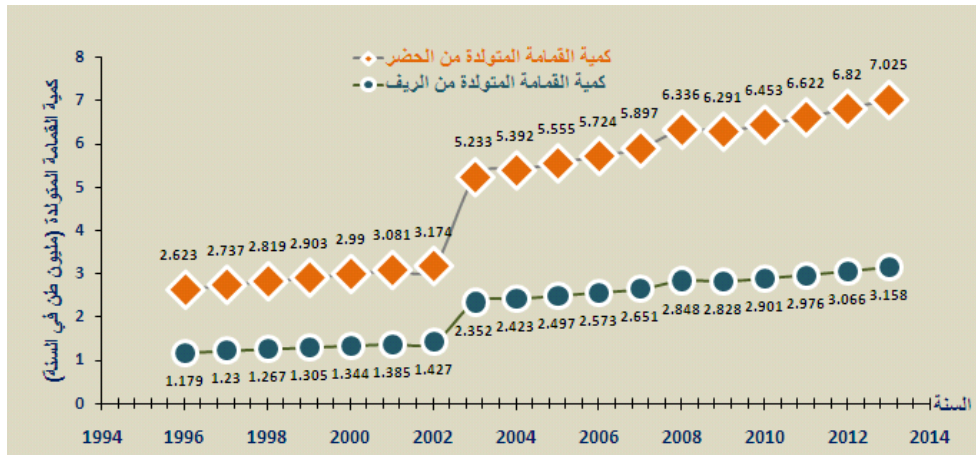


الشكل (2) النسبة المئوية لخارطة توليد النفايات الصلبة المنزلية لكل محافظة لسنة (2012).

ما يمكن للعراق أن يحققه من تدوير النفايات المنزلية الصلبة



الشكل 3- B - A كمية القمامة التي تحققها المحافظات الوسطى والجنوبية والشمالية في البيئة العراقية في المدة من 2012-2050



الشكل (4) كمية القمامة المتولدة في المناطق الحضر والريف في العراق في مدة (1996-2013).

الخطوة الرابعة: (كيفية تحديد مقدار كل مخرجة من مخرجات النفايات الصلبة في العراق لسنة الهدف).

في دراسة للدكتور (أحمد عبد الوهاب) أجريت على النفايات الصلبة المنزلية اتضح من نتائجها بتحليل الهندسة العكسية إمكانية احتساب ما يمكن أن يستخلصه العالم من مصادر ثروة أولية من القمامة لعام (2020) ووفق المعادلة:

$$x = \frac{a \times b}{c} \dots (3)$$

هناك شروط عامة يجب توافرها لتطبيق المعادلة أعلاه (رقم 3) لإيجاد البيانات التقديرية السنوية لكل نوع من محتويات القمامة.

(x): لسنة الهدف وكما يلي:

(a): كمية القمامة بالطن المتولدة من محافظة أو دولة لسنة الهدف (مجهولة البيانات).

(b): التركيب النوعي لمكونات القمامة المتولدة من محافظة أو دولة سبق صدور بيانات عملية فرزها وتجميعها في بنك المعلومات البيئة لعام ما كعام (1995) وبالتالي، فإن (c) كمية القمامة بالطن المتولدة من محافظة أو الدولة خلال نفس العام المعلوم بياناته.

وبذلك من الممكن احتساب التركيب الكمي لقمامة العراق ابتداءً من عام 1996 وانتهاءً بعام 2020 كما في الجدول (رقم 3).

الجدول (3) مكونات المخلفات الصلبة المنزلية في العراق (تقديرات 1995).

ت	المنتج	كمية الإنتاج بالطن
1	كمية القمامة المنتجة.	4706782
2	كمية المواد العضوية المنتجة.	3197942
3	كمية الورق.	1048177
4	كمية الزجاج.	126849



ت	المنتج	كمية الإنتاج بالطن
5	كمية الحديد	133525
6	كمية البلاستيك.	40058
7	كمية القماش والكهنة*.	160231

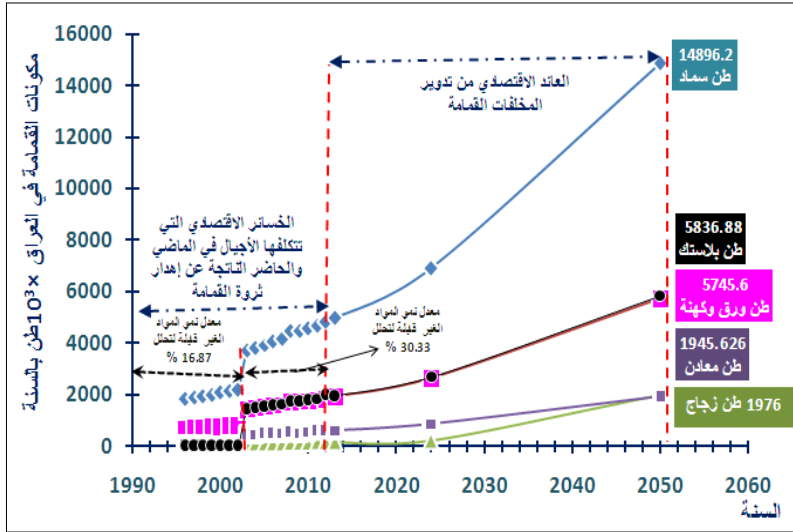
المصدر: بنك المعلومات البيئية مجموعة خبراء البيئة في أمانة بغداد / دائرة المخلفات الصلبة والبيئة.

ومن جهة ثانية، فإن تركيب النفايات المنزلية الصلبة المتولدة في العصر الحديث والناتجة من النشاط الإنساني في العراق خلال هذا العصر مختلفة تماماً، وعلى الأخص منذ عام 2003 وما بعدها من حيث احتوائها على نسب عالية من المواد الشديدة التي يصعب تحللها، وهذه الحقيقة قادتنا إلى استنتاج محتوى القمامة في كل محافظة بالاعتماد على تركيب النفايات في مدينة بغداد من قبل دائرة النفايات الصلبة والبيئة لعام 2012 (الجدول رقم 4) بافتراض أن أنماط الاستهلاك في المحافظات المختلفة لا تتغير تغيراً كبيراً، وبالتالي، الاختلاف في مكونات ونسبة المخرجات في عينات القمامة تكون على حسب عدد السكان في كل محافظة.

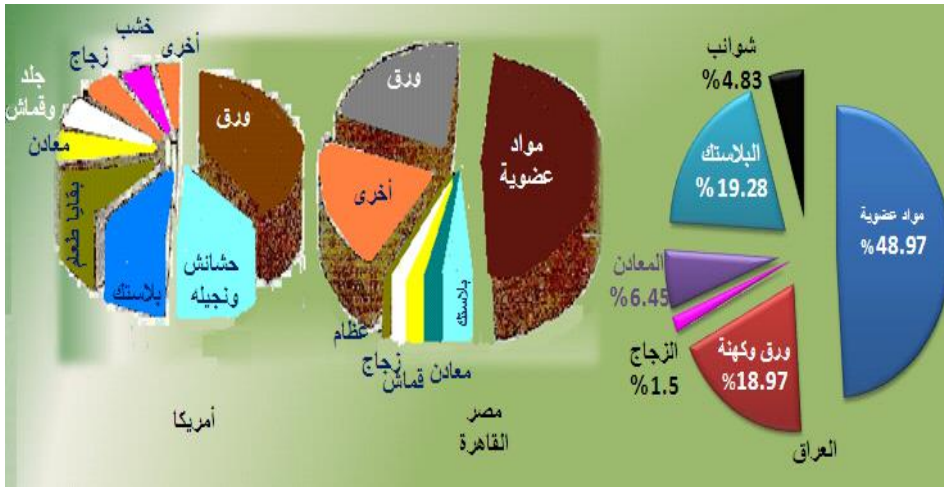
الجدول (4) التركيب النوعي لمكونات القمامة في محافظة بغداد (تقديرات 2012).

ت	المنتج	كمية الإنتاج بالطن
1	كمية القمامة المنتجة.	1818403
2	كمية المواد العضوية المنتجة.	891017.47
3	كمية الورق والكهنة.	343678.167
4	كمية البلاستيك.	349133.376
5	كمية الزجاج.	118196.195
6	كمية المعادن (حديدية وغير حديدية)	116377.792

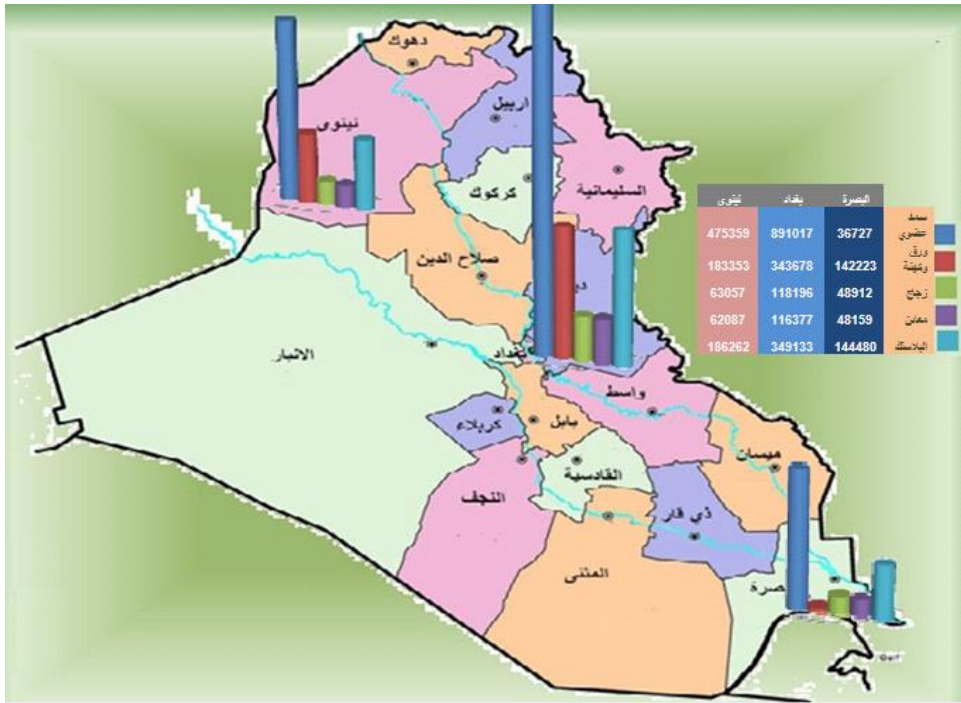
وعليه، فإن الأشكال من (5-7) هي نتيجة إدراج البيانات المتوفرة لدينا في المعادلة رقم (3) يضاف إلى ذلك أن الشكل رقم (6) وضح إطار عريض هو إطار المقارنة مع تركيب مخلفات القمامة بالقاهرة الكبرى والولايات المتحدة الأمريكية.



الشكل (5) التطور في مكونات القمامة المتولدة من العراق في المدة من 1996-2050.



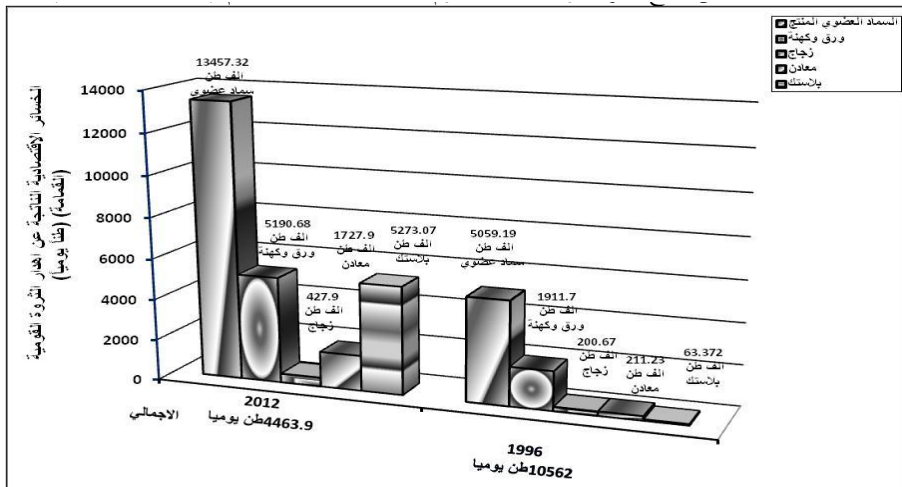
الشكل (6) تركيب مخلفات القمامة في كل من العراق مقارنة بالقاهرة الكبرى والولايات المتحدة الأمريكية.



الشكل (7) التركيب النوعية لخارطة مكونات القمامة (طن/سنة) في ثلاث مدن عراقية (تقديرات 2012).

## النتائج والمناقشة:

أشارت نتائج هذه الدراسة إلى ارتفاع كمية النفايات الصلبة المنزلية للفترة ما بين عام (1996 – 2013) من (3.8) مليون طن إلى ((10.18 أي ستضعاف الكمية حوالي (2.6) مرة في ((17 عام وستصل الكمية إلى (30.4)) مليون طن في عام 2050، أي ستضعاف الكمية حوالي ((7.9 مرات وترجع هذه الزيادة مع التنوع بكميات النفايات الصلبة المنزلية إلى ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع كنتيجة لرفع الحصار الاقتصادي عن العراق، فأصبحت القمامة اليوم مملوءة بالأكياس البلاستيكية والعلب المعدنية والزجاجية والنفايات الإلكترونية وغيرها، ولا شك أن القمامة تعد أحد المشكلات المزمنة بالنسبة للعراقيين بينما هي في الأساس ثروة قومية من الممكن أن تمثل أحد مصادر الدخل القومي للعراق، وهذا يعني تحوّل القمامة من مصدر للتلوث البيئي وبؤرة من يؤر الأمراض والأوبئة المختلفة إلى صناعة متقدمة ومزدهرة تزداد نجاحاً يوماً بعد يوم، وعليه، تنبه العراق ككثير من الدول على الثمن الباهظ الذي تتكبده الدولة إنفاقاً كان في وسعها أن توفره أو فاقداً كان يمكن أن تتجنبه بعدم اتخاذ إجراءات لاسترجاع هذه الثروة الطبيعية الضائعة. فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة الحالية من خلال الشكل (8) الخسائر الاقتصادية التي تلحق الأجيال المعاصرة الناتجة عن ضياع الثروة القومية خلال الأعوام الماضية الممتدة ما بين عام (1996 – 2012).

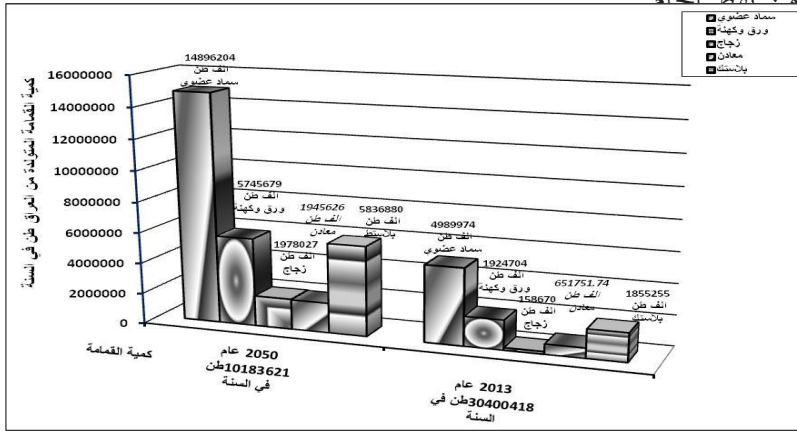


الشكل (8) التركيب النوعي لخارطة مكونات القمامة (طن/سنة) في ثلاث مدن عراقية تقديرات (2012).

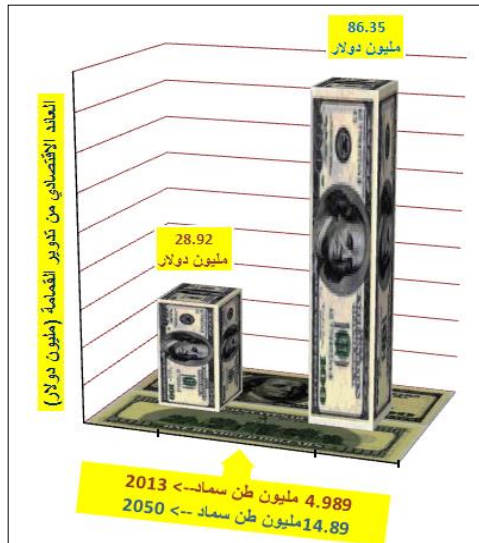
ما يمكن للعراق أن يحققه من تدوير النفايات المنزلية الصلبة

وعموماً، فإن بإمكان العراق وضع إستراتيجية قومية طويلة المدى وأخرى قصيرة المدى لإدارة جيدة للتخلص من النفايات المنزلية، فقد كشفت هذه الدراسة الحالية عن القيمة التقديرية من إعادة تصنيع المخلفات الصلبة المنزلية في العراق لعامي 2013 ميلادي و2050 ميلادي وكما هو موضح بالأشكال من (9-14) طبقاً للتقديرات العالمية مع العلم بأن طن القمامة الخام يساوي

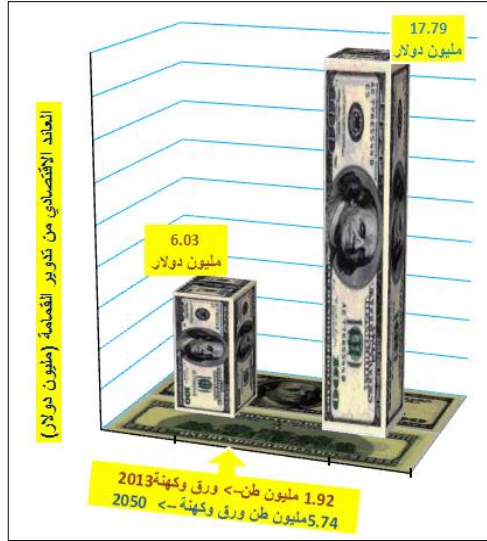
قيمة برمبيل من النفط الخام



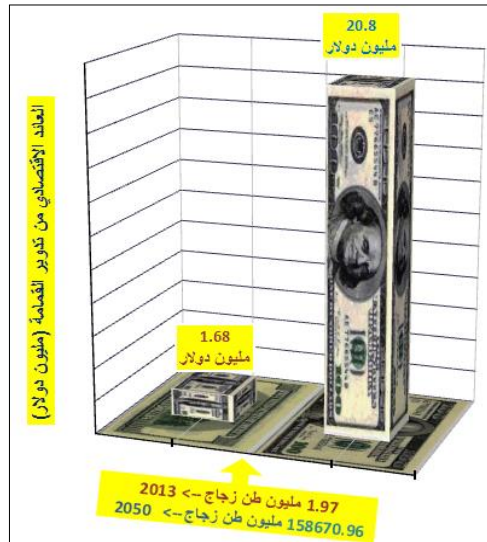
الشكل (9) الثروة القومية التي يمكن إنتاجها من القمامة في العراق حاضرا ومستقبلاً.



الشكل (10) العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (المواد العضوية كسماط).

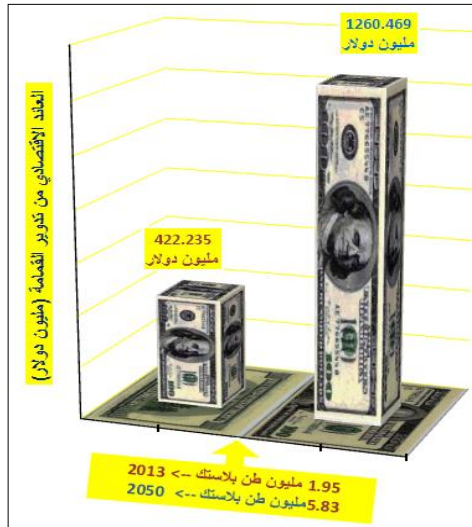


الشكل (11) العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (الورق).

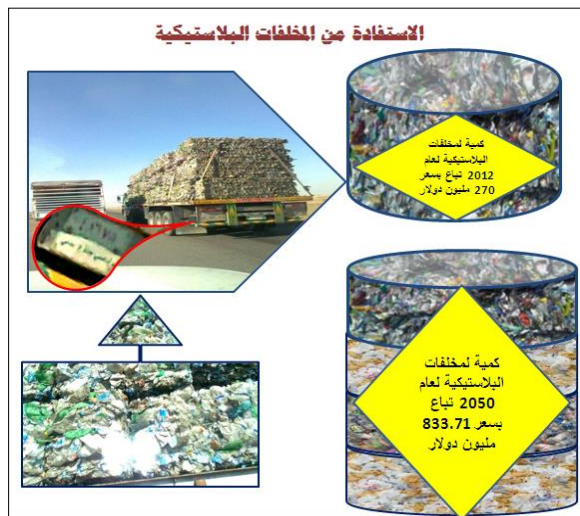


الشكل (12) العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (الزجاج).



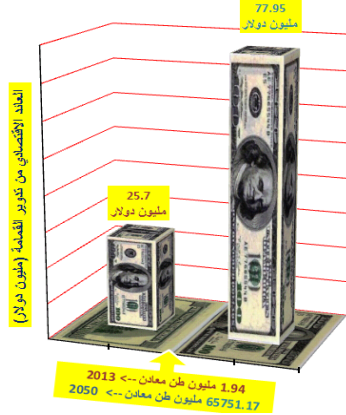


الشكل (13) العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (المعادن).



الشكل (14) العائد الاقتصادي المتوقع من تدوير مخلفات القمامة (بلاستيك).

أما الشكل (15) فيبين إمكانية الحصول على (270) مليون دولار سنوياً في حالة بيع المخلفات البلاستيكية كمادة خام إلى البلدان المجاورة ذات إمكانية متطورة في عملية إعادة تدوير البلاستيك وهو أمر شائع في كثير من مدن العراق فقد تم رصد أحد المركبات الطويلة تعبر المناطق الحدودية وهي محملة بالنفايات البلاستيكية غير مصنفة لتباع إلى تجار التجزئة.

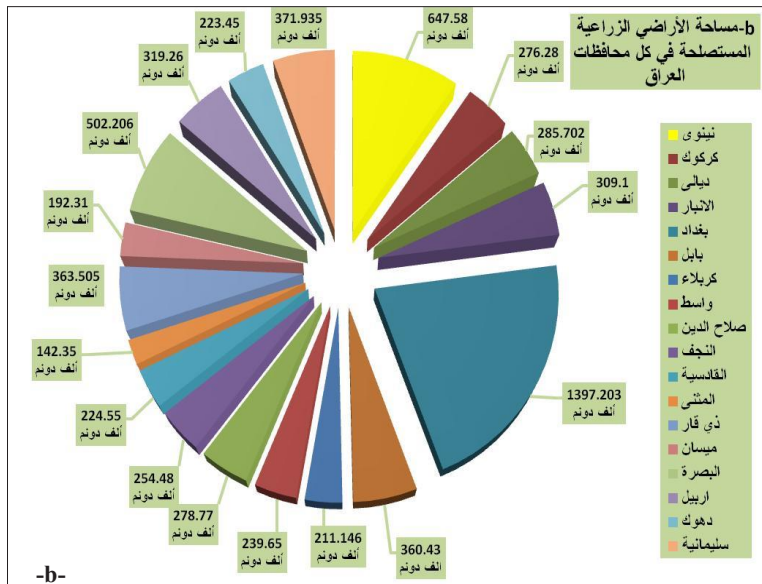
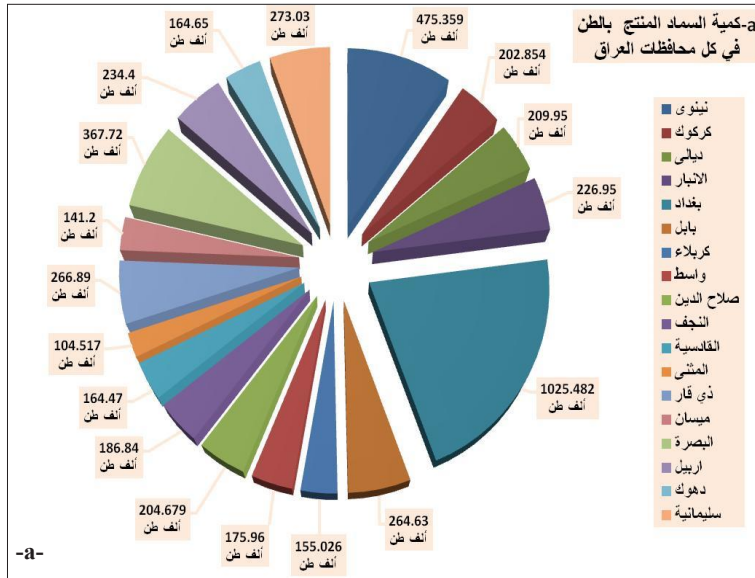


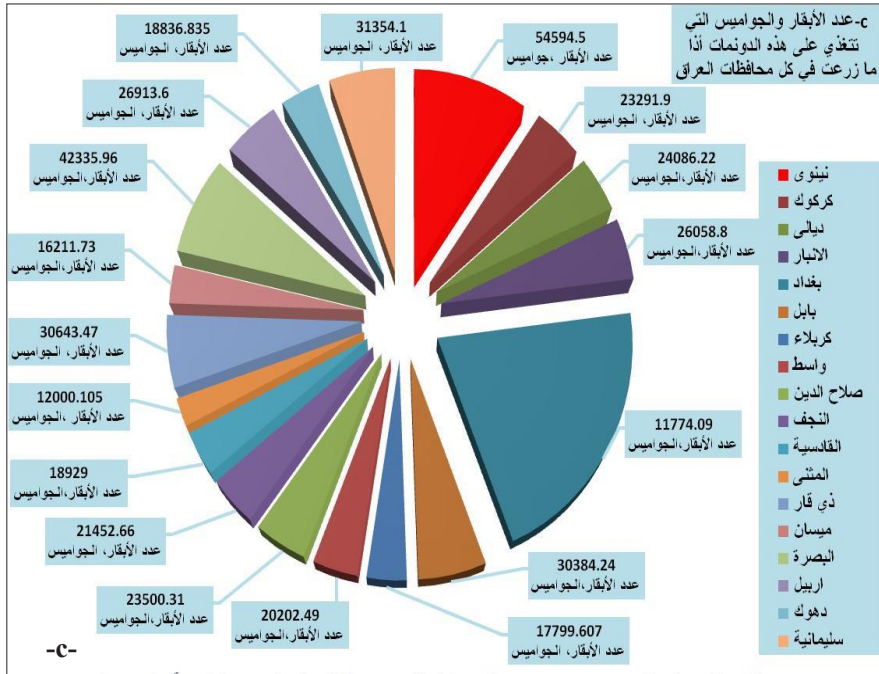
### الشكل (15) العائد الاقتصادي من بيع المخلفات البلاستيكية غير المصنفة لتجارة التجزئة.

أوضحت الدراسة أيضاً أن الذي يحرص الفلاحون على اقتنائه باعتباره مصدراً هاماً لتسميد المزروعات وإكساب التربة قدر كبير من الخصوبة خصوصاً في الأرض المستخلصة حديثاً كان من الممكن تدوير القمامة من مجموع كل المحافظات لحدود 2012 بنحو ((4.8 مليون طن، وإن محافظة بغداد احتلت مكان الصدارة في كمية المواد العضوية التي تتحفظ في البيئة حيث بلغت هذه الكمية ((1025.482 ألف طن تليها في ذلك محافظة نينوى التي تنتج (475.359) ألف طن (شكل رقم 16)، وعليه، يعلل مسؤولو البيئة اختلاف المحافظات فيما بينها في مخرجاتها من النفايات الصلبة المنزلية على حسب المستوى، بالإضافة إلى اختلاف عدد السكان في كل محافظة، كما أظهرت إحصائية في هذه الدراسة إلى إمكانية إنشاء العديد من المصانع لتصنيع المفرزات السابقة الذكر بما يعادل (80.117)) مليون دولار في نهاية عام 2012 لتصل إلى نحو (246.345) مليون دولار في عام 2050 (هذه الأرقام، أعدت وفق دراسة د.أحمد عبد الوهاب



التي قام بها) علاوة على توفير الكثير من فرص العمل، بالإضافة إلى العائد الصحي الذي يفوق ذلك بعدة مرات نتيجة لتجنب الآثار الجانبية عن تلوث البيئة بالقمامة.





الشكل (16) A.B.C. السماد العضوي حسب المحافظات وعلاقتها باستصلاح أراضيها الزراعية وتوفير الغذاء للأبقار والجواميس بعد زراعتها بالبرسيم 2012.

## VII. الاستنتاجات:

نستنتج من نتائج هذه الدراسة إلى أن الاستثمارات الضخمة للقمامة بطبيعة الحال تؤدي إلى خلق مصدر لا يُفنى للدخل القومي لن ينتهي أبداً، وهذا بلا شك يرتبط بقدر تفهم المواطن العراقي لبيئته وتحكمه فيها واستثماره لمواردها، فيستفيد بما هو نافع من مواردها ويعمل جاهداً على التخلص مما ينغص عليه حياته في إطار البيئة كمحاولة للتخلص من الملوثات خصوصاً القمامة الحديثة التي أصبحت تحتوي على مواد شديدة الصعوبة في التحلل مثل زجاجات الزيت المصنوعة من البلاستيك وأغلفة المواد الغذائية المصنوعة من رقائق الألمنيوم أو الكرتون المبطن بالبلاستيك أو الشموع أو الأكياس البلاستيكية، ووفقاً للجدوى الاقتصادية الحديثة المعدّة يمكن إنشاء عدة مصانع ذات قدرة متوسطة لإنتاج الورق ولتصنيع الزجاج والحديد والبلاستيك وغيرها، تكفي لتشغيل آلاف العاطلين عن العمل.

ولا يقتصر جني الثمار من عملية تدوير القمامة الصناعة فقط، فقد أصبح بالإمكان استبدال الأسمدة الكيميائية التي تلوث الأراضي الزراعية بالعناصر الثقيلة بالسماذ العضوي الذي يُطلق عليه الكوموش المنتج من القمامة وهذه الأسمدة يمكن استصلاح آلاف الدونمات الزراعية.

### التوصيات:

يجب أن تُبنى استراتيجية التشجيع على تدوير النفايات غير الخطرة (القمامة) على سبعة مبادئ:

**أولاً:** لا يمكن وضع خطة أو استراتيجية (لتدوير النفايات أو محاولة استرجاع مصادر الثروة الأولية منها أو حتى إعادة استخدامها) قبل أن يصبح لدينا بنك معلومات دقيقة عن هذه النفايات لكل محافظات العراق كتنقرير سنوي وذلك بالتعاون مع أمانة بغداد مع الجامعات والمراكز البحثية التخصصية.

**ثانياً:** إنشاء صندوق اجتماعي أو صندوق حماية البيئة لإقامة مشاريع لتجميع هذه النفايات وفرزها وغسلها كلاً حسب نوعها مثل مخلفات البلاستيك أو المخلفات المعدنية أو المخلفات الورقية، ثم تسليم هذه النفايات المفززة إلى القطاع الحكومي المختص لتصديرها إلى البلدان المتطورة في مجال تدوير المخلفات مثل تركيا والصين وشمال أوروبا.

**ثالثاً:** مصر من بلدان العالم الثالث خاضت تجربة ناجحة في مجال تدوير المخلفات غير الخطرة (القمامة) وبما أن مشكلاتها البيئية متماثلة مع العراق، عليه، يجب على العراق الأخذ بهذه التجربة وتطبيقها وعدم اتباع تجارب البلدان المتقدمة؛ لأن ثقافة شعوبها مختلفة.

**رابعاً:** مشاركة أجهزة الإعلام من الإذاعة والتلفزيون ووسائل التواصل الاجتماعي في حملة توعية نشطة للاستفادة من القمامة وفصل مكوناتها من المنبع (الأسرة) وذلك بتوفير الصناديق والأكياس الملائمة للمواطنين.

**خامساً:** جعل مادة تدوير المواد والتنمية المستدامة مادة إجبارية في المناهج الدراسية من الابتدائية إلى الإعدادية ثم في مرحلة التعليم الجامعي لكي يتم إعداد جيل واعٍ بأهمية موضع التعامل مع القمامة.

**سادساً:** تعاون أجهزة الدولة مع رجال الأعمال على استثمار أموالهم في إنشاء مصانع لتدوير النفايات مع حقيقة توفير لهم الأرض مجاناً وتسهيل إجراءات الترخيص.

### المصادر:

- 1- رولا عبد الخضر، عبد الحميد رحيم ، مزهر علي، عماد سلمان كاظم، صفاء حمزة، قاسم عبد، سعاد عبد، «المردود الاقتصادي من تدوير (إعادة استخدام) النفايات الصلبة المنزلية» – دراسة إحصائية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الهندسية العدد (1) مجلد 21 عام 2015.
- 2- رولا عبد الخضر، عماد سلمان كاظم ، عبد الحميد رحيم، صفاء حمزة، سعاد عبد، «دراسة حالة تطور النفايات الصلبة المنزلية المتولدة عن الأنشطة البشرية في مدينة بغداد وتوصيفها نفايات يمكن استرجاعها»، مجلة الهندسة والتكنولوجيا – الجامعة التكنولوجية المجلد (33) ، الجزء (B)، العدد (2) ، 2015.