الفصل الأول: الإطار العام و الدراسات السابقة

1-1 تمهيد:

خلق الله الأرض ومن عليها في توازن دقيق كامل تحكمه نظم بيئية تسير الحياة في هذا الكوكب، إلا أن الإنسان أساء لهذه المنظومة باستخدامه الجائر للموارد المتاحة دون النظر لحدود هذه الموارد والآثار السلبية التي سوف تترتب علي تراكم مخلفات استخدام تلك الموارد وتأثيرها في هذا الاتزان البيئي.

خلال العشر سنوات الأخيرة ازداد الوعي البيئي، فقد أصبحت قضية حماية البيئة والمحافظة عليها من مختلف أنواع التلوث واحدة من أهم قضايا العصر وبعداً رئيسياً من أبعاد التحديات التي تواجهها البلدان النامية والمتقدمة قبل أن تقضي تراكمات التلوث الناتجة عن المشكلات البيئية المعقدة علي إمكانية العلاج الناجح[1]، الأمر الذي أدي إلي إصدار وتفعيل قوانين المحافظة علي البيئة، التي دفعت للحفاظ على البيئة والبدء بالتعامل مع هذه المشكلة ، وذلك بهدف الوصول إلي الحلول المثلي لمشكلة التولد اليومي للمخلفات وتراكماتها.

لايختلف وضع النفايات الصلبة بالنسبة للسودان كثيراً عن وضعها في بعض الدول التي لها نفس ظروف السودان، فيقدر سكان ولاية الخرطوم بأكثر من 5 مليون نسمة و حجم النفايات المتولدة يومياً يقدر بحوالي 0.6 - 1 كيلو جرام/فرد/يومياً. ينقل منها 35% فقط إلى مقالب القمامة، بينما يحول الباقي إلى مطمر مفتوح، و ذلك نسبة لغياب إسترتيجيات إدارة المخلفات و محدودية الموارد المالية المخصصة للإهتمام بها على الرغم من أنها تعتبر مواد خام و مدخلات إنتاج بإمكانها أن تدر على البلاد الكثير.

وعليه سوف يركز البحث على دراسة الأثر الاقتصادي لتدوير نفايات ولاية الخرطوم لبناء إستراتيجية علي أساس مفهوم بيئي اقتصادي- قياسي نتوصل بها إلي أن عملية تحويل المخلفات إلي منتجات هو الحل الآمن والدائم لعملية إدارة وتدوير المخلفات. وفي سبيل تحقيق المطالب الاقتصادية والبيئية علينا دراسة جميع التقنيات الحديثة في هذا المجال.

[1] المشروع المصري الأول لإنتاج الكهرباء من المخلفات-www.ELSAFA-GROUP.COM-السبت-2015/8/22-15:20.

2-1 أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من أهمية موضوعه على الصعيد الاقتصادي و البيئي و آثره على الاقتصاد السوداني نسبة لوجود كميات هائلة من النفايات المهدرة التي تحتاج إلى تسليط الضوء عليها و الإهتمام بها، إذ تحتاج مشكلة النفايات إلى نظرة تكاملية للوصول للتنمية المستدامة دون المساس بحقوق الأجيال القادمة. بالتالي قد يسهم البحث فيما يلي:

الجانب النظري:

قد تكون هذه الدراسة تمهيداً لدراسات وبحوث جديدة تتناول جوانب أخرى في هذاالموضوع.

الجانب العملي:

قد تسهم الدراسة في توفيرمعلومات تساعد على رسم وتوجيه خطط لدراسات جدوى أو مشاريع وفق أسس علمية معتمدة على بيانات واقعية .

3-1 أهداف البحث:

تتلخص أهداف البحث فيما يلي:

- التعرف على الدور الذي تلعبه إعادة التدوير في تخفيض تكاليف التخلص من النفايات .
- توضيح إمكانية مساهمتها في تحسين وضع الاقتصاد السوداني من خلال زيادة الإيرادات، تخفيض النفقات و خلق فرص عمل جديدة.
- تحليل نشاط إعادة التدوير في ولاية الخرطوم و تحديد الأثر الاقتصادي له .
- تقديم إضافة في مجال البحث العلمي نظراً لخلو المكتبة من مشاريع بهذا النوع.
- نيل درجة الماجستير في الاقتصاد التطبيقي .

1-4 مشكلة البحث:

شغلت صناعة إعادة التدوير اهتمام كثير من الدول المتقدمة، ومكنتها من أن تحقق نجاحات كبيرة في تطويرها و في الحصول على ثروة وطنية ضخمة تدعم الاقتصاد الوطني في هذه الدول، بينما لم يزل اهتمامنا بهذه الصناعة في السودان محدوداً، على الرغم من تفاقم كميات النفايات التي تفتقر إلى الإستغلال مما إنعكس سلباً على البيئة و الإقتصاد، فمشكلة السودان أصبحت لاتحتمل التأجيل نسبة لإزدياد معدلات السكان، زيادة الدخل وتغير النمط الاستهلاكي للمواطن و تعبئة المواد الغذائية بعبوات مختلفة و بمواد مختلفة، الأمر الذي أدي إلى تكاثر النفايات و إرتفاع تكاليف التخلص منها، على الجانب الآخر أغلب العاملين في هذا المجال في دول العالم يربطون تزايد النفايات بتحسن مستوى معيشة السكان وخاصة الطبقة المتوسطة.

مما آثار كثير من التساؤلات و هي:

- كيف نقلل من تكاليف التخلص من النفايات على الرغم من التزايد المستمر فيها؟
- كيف نخلق فرص عمل من خلال مخلفاتنا اليومية ؟

1-5 فروض البحث:

- تفترض الدراسة وجود علاقة طردية بين معدلات النفايات و تكاليف التخلص منها .
- تفترض الدراسة وجود علاقة عكسية بين مشاريع إعادة التدوير و معدل البطالة.

1-6 منهجية البحث:

يستخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي و التاريخي إضافة للمنهج القياسي و تحليل البيانات بإستخدام برنامج التحليل الإحصائي E-Views.

1-7 مصادر و أدوات جمع البيانات

تم الحصول على المعلومات من مصادرها الأولية (الملاحظة و المقابلات مع بعض المختصين في هذا المجال) و الثانوية.

1-8 حدود البحث

الحدود الزمنية:(2010-2014 م) و تم إختيار هذه الفترة الزمنية لأنها شهدت زيادة في معدلات النفايات، إذ يفرز السودان يومياً أكثر من 36 ألف طن من النفايات تحتل ولاية الخرطوم المرتبة الأولى فيها بنحو 6 ألآف طن في اليوم و تكاليف تخلص تتجاوز 111000دولار في اليوم. و شهدت أيضاً هذه الفترة ازدياد في معدلات نمو المتبطلين بنسبة 4.1%، مقارنة مع نسبة التطور الاقتصادي بغرض توفير فرص عمل بنسبة 0.9% و ذلك بحسب تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء.

الحدود المكانية: جمهورية السودان - ولاية الخرطوم.

1-9 هيكل البحث:

يتكون البحث من أربعة فصول حيث يتناول **الفصل الأول** (الإطار العام و الدراسات السابقة) : "تمهيد، أهمية البحث، أهداف البحث، مشكلة البحث، فروض البحث، منهجية البحث، مصادر و أدوات جمع البيانات، حدود البحث، هيكل البحث إضافة إلى الدراسات السابقة " .

أما **الفصل الثاني** (الإطار النظري للدراسة) يشمل : " مفهوم إعادة التدوير، أنواع إعادة التدوير، إيجابيات و سلبيات إعادة التدوير، أهمية إعادة التدوير، دوره في حماية البيئة، متطلبات التصميم المساعد للإعادة التدوير و أخيراً نماذج لتجارب في مشاريع إعادة التدوير .

و يتحدث **الفصل الثالث** (إعادة التدوير و البطالة في السودان) يشمل: "تمهيد، مكونات النفايات بولاية الخرطوم، مشكلة النفايات في السودان، صناعة و إعادة تدوير البلاستيك بولاية الخرطوم، مشكلة البطالة في السودان.

الفصل الرابع(الدراسة التطبيقية) و يشمل: "تمهيد، مشاريع إعادة التدوير و علاقتها بمعدل البطالة، مناقشة الفرضيات، النتائج و التوصيات"

قائمة المصادر و المراجع، الملاحق .

1-10 الدراسات السابقة:

أ- فؤاد محمد الشويع، تقليل الأضرار البيئية الناتجة من تراكم القمامة في أمانة العاصمة,صنعاء ومدى الاستفادة من إعادة تدويرها[1].

تعاني مدينة صنعاء حالها كحال معظم مدن دول العالم الثالث من انفجار سكاني يرافقه زيادة في كمية المواد المتخلفة والناجمة عن أنشطة الإنسان المختلفة وفي ظل ظروف وإمكانيات متدنية فإن تلك المواد تمثل مشكلة حقيقية وتحدياً قومياً كبيرا.

قام الباحث بجمع البيانات والمعلومات الأولية عن المدينة المستهدفة بالدراسة من حيث الموقع وعدد السكان ونشاطهم والارتفاع عن مستوى سطح البحر والجهات التي تشرف على النظافة في تلك المدينة عن طريق الزيارة الميدانية و توزيع إستبيانات مستخدماً المنهج التحليلي للوصول إلى النتائج.

أظهرت النتائج أن حوالي نصف تلك الكمية 49% مواد قابلة للتحلل يمكن الاستفادة منها في تصنيع سماد عضوي غني بالعناصر الغذائية يمكن إضافتها للترب الزراعية بهدف تحسين خواص وزيادة إنتاجها و سوف توفر للبلاد الكثير من العملات الصعبة التي تنفقها على استيراد الأسمدة الكيميائية. كما بينت أن هناك نسب جيدة من القمامة المتمثلة في الحديد الزجاج و البلاستيك يمكن إعادة تدويرها و التي تعتبر مواد خام للصناعات التحويلية التي سوف تسهم بالدفع بعجلة التنمية إلى الأمام و التقليل من البطالة و الحد من الفقر من خلال تشغيل أعداد كبيرة من الشباب العاطلين عن العمل .

أوصت الدراسة بأهمية التعرف على كميات القمامة المختلفة و تركيبها و نسبة كل مكون فيها لتسهيل عملية إعادة التدوير.

[1] فؤاد محمد الشويع، تقليل الأضرار البيئية الناتجة من تراكم القمامة في أمانة العاصمة,صنعاء ومدى الاستفادة من إعادة تدويرها جامعة صنعاء- كليةالزراعة- قسم الأراضي والمياه- 2015.

ب- بشرى حامد أحمد، الآثار البيئية، الاجتماعية و الاقتصادية للتدوير غير الرسمي في ولاية الخرطوم[1].

و تتمثل مشكلة الدراسة في أن إدارة النفايات الصلبة في السودان تمثل تحدياً حقيقياً للبيئة وصحة الإنسان، إذ لايوجد نظام سليم لإدارة النفايات، و إعادة تدوير النفايات البلدية هي واحدة من أدوات الإدارة الأكثر فعالية لمكافحة التلوث البيئي وتحقيق المنافع الاقتصادية والاجتماعية. إذ يعتبر هذا النشاط في ولاية الخرطوم من قبل القطاع غير الرسمي كمصدر لتوليد الدخل بأسلوب تقليدي دون أي دعم أو تشجيع من سلطات الدولة. تفترض هذه الورقة مايلي من الفروض:

1- إعادة تدوير النفايات البلدية تقلل كمية النفايات بنسبة 70٪ تقريباً.
2- إعادة تدوير النفايات البلدية تولد دخل للطبقة الفقيرة.
3- إعادة تدوير النفايات البلدية لها تأثير اجتماعي كبير على الطبقة الفقيرة (من خلال خلق فرص عمل والتخفيف من حدة الفقر).

تعتبر هذه الدراسة تحليلية وصفية تحلل إعادة تدوير النفايات البلدية لتحديد أثارها البيئية، الاجتماعية و الاقتصادية للقطاع غير الرسمي في ولاية الخرطوم. وسوف تستخدم التدابير الكمية والنوعية لتحديد الأثار واختبار الفروض.

توصلت الدراسة إلى أن إعادة تدوير البلاستيك تعتبر مصدر توليد دخل جيد نسبياً لنسبة 100%من أفراد العينة، حيث يحصل الزبال بين 40-100 SDG / /يوم، نظراً لتوفر البلاستيك وارتفاع الطلب عليه.

و أوصت بإشراك إعادة التدوير غير الرسمي في خطة إدارة النفايات الصلبة كقوة دافعة لتحقيق نظافة ولاية الخرطوم بكفاءة. و بتطوير تقنيات المعالجة لإضافة قيمة إلى المنتجات المعاد تدويرها.

[1] بشرى حامد أحمد، الآثار البيئية، الاجتماعية و الاقتصادية للتدوير غير الرسمي في ولاية الخرطوم، مجلس شئون البيئة- ولايةالخرطوم - 2015.

الفرق بين الدراسة الحالية و الدراسات السابقة:

استخدمت الدراسة الحالية برنامج (E-VIEWS) لتحليل البيانات و من ثم إثبات (أو نفي) فرضيات الدراسة، كما أن الدراسة شملت الفترة الزمنية (2010-2014م) و التي تختلف عن الفترة الزمنية التي شملتها الدراسات السابقة.

الفصل الثاني: الإطارالنظري للدراسة

2-1 تمهيد:

تصدرت القضايا و المشكلات البيئية أجندة الاهتمامات الدولية الإقليمية و القومية للحد من النتائج و الآثار السلبية المتوقعة لهذه المشكلات، و قد إتفقت غالبية المؤتمرات على ضرورة توعية الشعوب بها، و ذلك لأن المشكلات البيئية ترتبط بالسلوك الانساني وتفاعل الأفراد مع بيئتهم عادة.

لذا يعتبر نشاط إعادة تدوير النفايات في أي دولة متقدمة كانت أم نامية من أهم النشاطات الإقتصادية و ذلك لأنها تمثل دخل ثابت للعديد من شرائح المجتمع و إذا تم الإهتمام بها و تم تطويرها و تطوير صناعتها قد تؤثر بشكل ملحوظ جدا و تلعب دور مهماً في التنمية الإقتصادية و البيئية و القضاء على البطالة.

2-2 مفهوم إعادة التدوير:

هو عملية معالجة المخلفات سواء المنزلية، الصناعية أم الزراعية و تحويلها إلى منتجات مفيدة للإنسان، ذلك لتقليل تأثير هذه المخلفات وتراكمها على البيئة و المساعدة على الحد من إستهلاك المواد الخام، خفض إستهلاك الطاقة، الحد من تلوث الماء والهواء وخفض إنبعاثات الغازات المسببة للإحتباس الحرارى. إذ تتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة بها ثم إعادة تصنيع كل مادة على حدا.

بدأت الفكرة أثناء الحرب العالمية الأولى والثانية، حيث كانت الدول تعاني من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط، مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من المخلفات لإعادة استخدامها وبعد سنوات أصبحت عملية التدوير من أهم أساليب إدارة التخلص من المخلفات؛ وذلك للفوائد البيئية العديدة لهذه العملية.

و بالنسبة لجميع القطاعات فإن أحد التحديات حالياً هو التعامل مع معضلة استنزاف الموارد غير المتجددة وازدياد كمية المخلفات والتلوث البيئي والبحث عن بدائل

وحلول. فالفكرة الجوهرية لإعادة التدوير هي استحداث أو استكمال الدوائر المغلقة للاستفادة من المنتوجات والمخلفات وذلك بإعادة استخدامها أو تصنيعها[1].

أركان إعادة تدوير المخلفات (القاعدة الذهبية):

1- التقليل :(Reduction) والمقصود هو تقليل المواد الخام المستخدمة، وبالتالي تقليل المخلفات، ويتم ذلك:

1. إما باستخدام مواد خام أقل.
2. أو باستخدام مواد خام تنتج مخلفات أقل.
3. أو عن طريق الحدّ من المواد المستخدمة في عمليات التعبئة والتغليف، مثل: البلاستيك والورق والمعادن، وهذا يستدعي وعياً بيئياً؛ فمثلاً في الولايات المتحدة الأمريكية التزم الكثير من منتجي الصابون السائل بتركيزه؛ حتى يتم تعبئته في عبوّات أصغر، أو إنتاج معجون أسنان بدون عبوته الكرتونية الخارجية، وهذا ما يطلق عليه (waste minimization).

2- إعادة استخدام المخلفات :(Reuse) وهذا يعني - مثلاً - إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية بعد تعقيمها، وإعادة ملء الزجاجات بعد استخدامها، هذا يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات، ولكنه يستدعي وعياً بيئياً لدى عامة الناس في كيفية التخلص من مخلفاتهم، والقيام بعملية فرز بسيطة لكل من المخلفات البلاستيكية والورقية والزجاجية والمعدنية قبل التخلص منها، فنجد في كل من اليابان والولايات المتحدة الأمريكية صناديق قمامة ملونة في كل منطقة وشارع؛ بحيث يتم إلقاء المخلفات الورقية في الصناديق الخضراء، والمخلفات البلاستيكية والزجاجية والمعدنية في الصناديق الزرقاء، ومخلفات الأطعمة أو ما يطلق عليه المخلفات الحيوية في الصناديق السوداء.

3- إعادة التدوير : (Recycling) والمقصود بإعادة التدوير هو إعادة استخدام المخلفات؛ لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي.

[1] أسامة نور الدين الفزاني، إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة- http://www.khayma.com/madina/m1-eng/recycel1.htm السبت – 2015/8/22 - 14:54-ص3.

4- الاسترجاع الحراري : (Recovery)وتستخدم تكنولوجيا الاسترجاع الحراري في الكثير من الدول، خاصة اليابان؛ للتخلص الآمن من المخلفات الصلبة، والمخلفات الخطرة صلبة وسائلة، والحمأة الناتجة من الصرف الصحي والصناعي، وذلك عن طريق حرق هذه المخلفات تحت ظروف تشغيل معينة مثل درجة الحرارة ومدة الاحتراق، وذلك للتحكم في الانبعاثات ومدى مطابقتها لقوانين البيئة. وتتميز هذه الطريقة بالتخلص من 90% من المواد الصلبة، وتحويلها إلى طاقة حرارية يمكن استغلالها في العمليات الصناعية أو توليد البخار أو الطاقة الكهربائية[1].

5- إعادة التدوير الإبداعي (Upcycling): هو عملية تحويل النفايات غير المجدية و التي لايمكن إعادة تدويرها إلى مواد أو منتجات ذات نوعية أفضل و ذلك لقيمة جمالية و بيئية أفضل.

3-2 أنواع إعادة التدوير:

لسنوات عديدة كان التدوير المباشر عن طريق منتجي مواد المخلفات (الخردة) هو الشكل الأساسي لإعادة التصنيع، ولكن مع بداية التسعينيات بدأ التركيز على التدوير غير المباشر أي تصنيع مواد المخلفات لإنتاج منتجات أخرى تعتمد على نفس المادة الخام مثل: تدوير الزجاج والورق والبلاستيك والألمنيوم وغيرها من المواد التي يتم الآن إعادة تصنيعها. كما يلي:

- **إعادة تدوير الورق**: تعتبر عملية اقتصادية من الدرجة الأولى؛ وذلك لأنه طبقًا لإحصائية وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة الأمريكية فإن إنتاج طن واحد من الورق 100% من مخلفات ورقية سوف يوفر (4100 كيلو وات/ ساعة) طاقة، وكذلك سيوفر 28 مترًا مكعبًا من المياه، بالإضافة إلى نقص في التلوث الهوائي الناتج بمقدار 24 كغم من الملوثات الهوائية. وبالرغم من ذلك، فإنه يتم في الولايات المتحدة الأمريكية إعادة تدوير 20.9 طناً ورقياً سنوياً فقط مقابل 52.4

[1] المرجع السابق-ص4.

طناً من الورق يتم التخلص منها دون إعادة تدوير. أما الورق المعاد تدويره فإنه يستخدم في طباعة الجرائد اليومية.

- **إعادة تدوير البلاستيك**: ينقسم البلاستيك إلى أنواع عديدة يمكن اختصارها في نوعين رئيسين هما البلاستيك الناشف Hard Plastic وأكياس البلاستيك Thin Film Plastic، ويتم قبل إعادة التدوير غسل البلاستيك بمادة الصودا الكاوية المضاف إليها الماء الساخن. وبعد ذلك يتم تكسير البلاستيك الناشف وإعادة استخدامه في صنع مشابك الغسيل، والشماعات، وخراطيم الكهرباء البلاستيكية، ولا ينصح باستخدام مخلفات البلاستيك في إنتاج منتجات تتفاعل مع المواد الغذائية. أما بلاستيك الأكياس فيتم إعادة بلورته في ماكينات البلورة.
- **إعادة تدوير المخلفات المعدنية**: وهي تتمثل أساساً في الألومنيوم والصلب؛ حيث يمكن إعادة صهرها في مسابك الحديد ومسابك الألومنيوم، ويعتبر الصلب من المخلفات التي يمكن إعادة تدويرها بنسبة 100%، ولعدد لا نهائي من المرات، وتحتاج عملية إعادة تدوير الصلب 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 إلى 5% فقط من الطاقة اللازمة[1].
- **إعادة تدوير الزجاج**: صناعة الزجاج من الرمال 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.
- **إعادة تدوير المخلفات الحيوية**: وتتمثل المخلفات الحيوية في بقايا الأطعمة ونواتج تقليم الأشجار والحقول، ويُعاد تدوير هذه المخلفات في وحدات تصنيع السماد العضوي لإنتاج مواد ذات قيمة سمادية عالية، ويتم ذلك بعدة طرق:

- المعالجة بالتخمر الهوائي (طريقة الكمر) :**Aerobic Fermentation**
وتعتمد هذه الطريقة على عوامل كثيرة، منها: الرطوبة، ونسبة الكربون إلى

[1] المرجع السابق-ص5.

النيتروجين، وطريقة تكسير المخلفات، ومنها أساليب كثيرة مثل الكمر بتيّارات الهواء الطبيعي Passive Composting، وطريقة الكمر بالهواء القصري Forced Aeration ، وطريقة الكمر الطبيعي Natural Composting.

- عملية التخمر اللاهوائي (البيوجاز) :**Anaerobic Fermentation**
وتتميز هذه الطريقة بإنتاج غاز البيوجاز (الغاز الحيوي) في أثناء عملية التحلل اللاهوائي، بالإضافة إلى الماء الناتج. ولقد تطورت وحدات البيوجاز في العشرين سنة الماضية بدرجة كبيرة؛ فوصل عدد وحداتها في الصين إلى 7 ملايين وحدة، وفي الهند 120 ألف وحدة، وفي كوريا الجنوبية 50 ألف وحدة، وتعتبر تكنولوجيا البيوجاز من التكنولوجيات الاقتصادية؛ حيث يولد المتر المكعب الواحد من غاز البيوجاز 1.25 كيلو وات/ساعة، وهي طاقة كافية لتشغيل موتور قوته حصان واحد لمدة ساعتين، هذا فضلاً عن الآثار البيئية الإيجابية؛ حيث يتم إبادة قدر كبير من الطفيليات والميكروبات المرضية في أثناء عملية التخمر اللاهوائي[1].
- عملية التخمر بالديدان **Vermicomposting** : في هذه الطريقة تقوم الديدان بدور هام في تحويل المخلفات العضوية إلى سماد عضوي بجودة عالية تحت ظروف ملائمة من الرطوبة والحرارة والتهوية، ووجد أن سماد الديدان ذو كفاءة عالية وخالٍ من بذور الحشائش، ومفكك وخفيف الوزن، ويمكن استخدامه كتربة صناعية في المشاتل، كما أن العملية ذاتها غير ملوثة للبيئة واقتصادية وغير مستهلكة للطاقة.

التقسيم من حيث طريقة التدوير:

- إعادة تدوير المنتج (product recycling):

تعتبر حل وبديل للإنتاج الجديد ويمكن تطبيقها على الإنتاج الكامل أو المكونات والأجزاء كالآتي:

[1] المرجع السابق-ص6.

1- إعادة تدوير المنتج مع المحافظة على شكله وبنيانه والقيمة العالية له بعد صيانته أو تطويره وإعادة استخدامه لنفس الوظائف والمهام أو غيرها.

2- إعادة تدوير المنتج بعد تفكيكه وإدخال مكوناته وأجزائه لعملية التجميع ويعتبر هذا النوع أقل قيمة من النوع السابق.

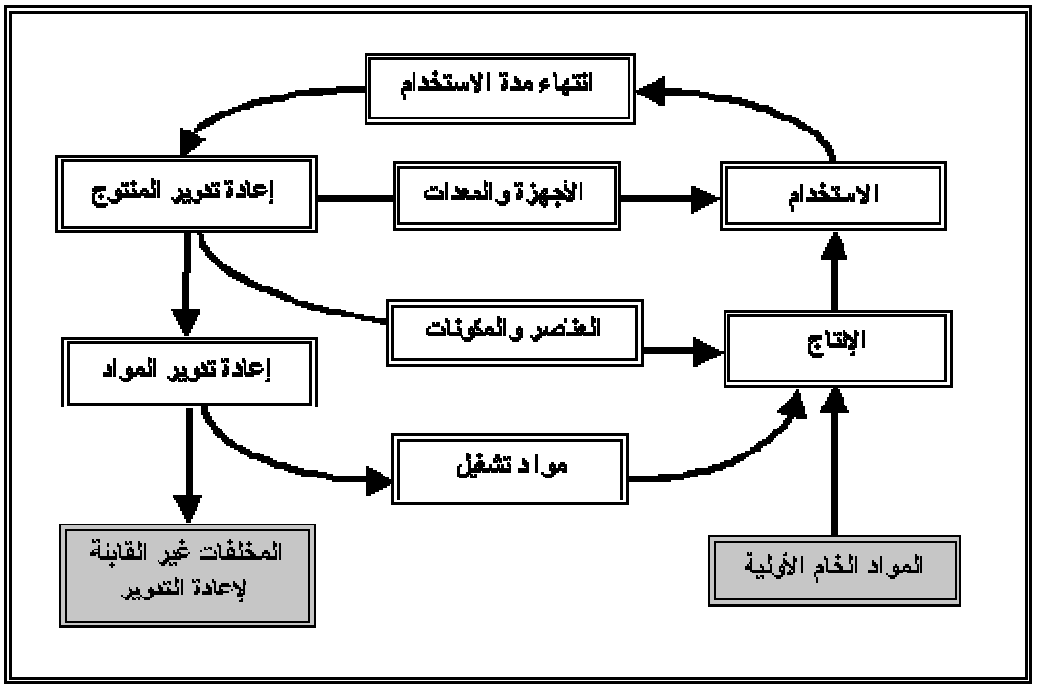
- إعادة تدوير المواد (material recycling):

الاستفادة من المواد الداخلة في صناعة أي منتج (إعادة التصنيع) في صناعات مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد الداخلة في صناعته عن بعضها البعض مع مراعاة شروط حماية البيئة كالآتي:

1- إعادة تدوير المواد من خلال إعادة تصنيعها واستخدامها كمواد تشغيل.

2- إعادة تدوير المواد من خلال معالجتها كيميائيا أو حراريا لتصنيع مواد خام جديدة[1].

شكل (2-1) أنواع ودورات إعادة التدوير



المصدر: أسامة نور الدين الفزاني-إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة - ص5-2015.

[1] المرجع السابق-ص7.

2-4 إيجابيـات و سلبيات إعادة التدويـر:

2-4-1 إيجابيـات إعادة التدويـر:

1- تقليص النفايات: إعادة تدوير النفايات يقلل من الطلب على المواد الخام، كما أنه يقلل من عمليات التخلص من النفايات عن طريق طمرها في المكبات أو حرقها، وبالتالي يساعد في تقليل التلوث والاحتباس الحراري. وتعتبر عملية إعادة التدوير مفيدة للغاية لأنها لا تقلل فقط من كمية النفايات المنزلية التي يتم إرسالها إلى المكبات و المحارق التي بدورها تلوث البيئة بل هي أيضاً وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة حيث يمكننا أن نساعد بالحفاظ على البيئة للأجيال القادمة.

2- حماية الثروات الطبيعية: عملية التدوير بدورها أيضاً تقلل التلوث وذلك بالحد من الحاجة لجمع المواد الخام إذا لم يتم إعادة تدوير المواد المستخدمة فإن تصنيع منتجات جديدة سوف يتم باستخدام مواد خام جديدة من الغابات و استخدام عملية التعدين، وبذلك فان التدوير يساعد في الحفاظ على الموارد الطبيعية ويوفر الطاقة[1].

3- نظرياً كل المواد قابلة للتحويل، ولكن اقتصادياً بعض أنواع التحويل تعتبر ذات مردود أقل، لذا لا يمكننا تحويل أي شيء فمثلا تكاليف تحويل المواد الإلكترونية مكلف جدا. وفي حالة عدم إمكانية استرجاع مادة من المواد، من الممكن استعمالها لإنتاج الطاقة بحرقها واستعمالها كوقود للتدفئة مثلا، كما يوجد إمكانية استخراج مادة غاز الميثان بواسطة عملية تحويل بعض المواد الغذائية وبعض الفضلات الموجود في محطات تنقية المياه.

[1] سلمان جعفر – فوائد إعادة التدوير –http://www.ecomena.org/recycling-ar/– السبت-2015/8/22 – 15:13-ص1.

2-4-2 سلبيات إعادة التدوير:

1- تكلفة اليد العاملة: حيث إن تحويل النفايات، يتطلب فرزها حسب نوعية التحويل (مواد سيلولوزية كالورق والورق المقوى (الكرتون)، مواد زجاجية كالقوارير الزجاجية) وبالتالي إلى يد عاملة كثيرة، وحتى إذا كان هناك فرز أولي من قبل السكان(أي حاويات متخصصة لرمي نوع من أنواع النفايات)، فإن الفرز الثاني في مراكز التدقيق ضروري للحصول على فرز جيد لأنواع النفايات (بلاستيكية، زجاجية).إن الأعباء الإضافية لهذه العملية تكون عادة على عاتق البلديات والجماعات المحلية، وبالتالي ضرورة وضع رسوم على رمي بعض النفايات، و لكن هذه العملية قد تكون ميزة بالنسبة للسودان لأنها ستخلق فرص عمل جديدة لجميع الطبقات.

2- نوعية المواد المنتجة عن طريق استعمال مواد تحويل النفايات: إن بعض أنواع المنتجات تكون فيها نوعية المادة الأولية رديئة، حيث تم تحليلها عن طريق عملية الاسترجاع، فمثلا تحويل الورق يعطي لنا موادا سيلولوزية ذات نوعية رديئة، وبالتالي ورق جديد ذو نوعية متوسطة (هذا النوع من العمليات لا يستحسن تكرارها أكثر من عشرة مرات متتالية)، تحول بعض المواد البلاستيكية الملوثة لا يمكن استعمالها في التغليف الغذائي مثلا. وبالتالي فإنه وبالنسبة لمعظم المواد الأولية المتحولة كالمعادن و الزجاج وبعض أنواع البلاستيك، فإن الخصائص الفيزيولوجية لهذه المواد تبقى على حالها.

3- تفاقم كمية النفايات بالرغم من أن عملية استرجاع النفايات تقلل من عمليات الدفن والحرق ، إلا أنها ليست وحدها كافية لتقليص إنتاج النفايات، ففي كندا مثلا عملية تحويل النفايات ارتفعت من 8% - 42% ولكن تناسبا مع إنتاج النفايات الذي ظل هو الآخر في ارتفاع ومن الجدير بالذكر أن عملية

الاسترجاع محدودة ومرتبطة بنوعية المواد ودرجة نقائها، وبالتالي فإنه يجب توعية السكان لتخفيض مستوى إنتاج هذه النفايات[1].

5-2 أهمية إعادة التدوير:

الاقتصاد في استهلاك الطاقة أمر هام جداً إذا أردنا الحد الفعلي من الآثار المستقبلية لظاهرة الاحتباس الحراري.فتدوير صفيحة ألومنيوم واحدة، يوفر ما يكفي من الطاقة لتشغيل جهاز تلفزيون لنحو 3 ساعات (بغض النظر عن الطاقة المتفاوتة التي تتطلبها أجهزة التلفاز). فصيانة الطبيعة (من غابات وأنهار) أصبحت ذات أهمية متزايدة في قضية إعادة التدوير. فتقديرات (الولايات المتحدة) أنه حوالي 40 مليون نسخة من الصحف التي تنتهي في مقالب القمامة كل أسبوع تعادل رمي حوالى نصف مليون شجرة، كما أن الحد من مدافن القمامة أمر هام جداً لتنظيف البيئة. المعلومات التي وردت في الفقرة السابقة تدل على عظم حجم النفايات التي يتم إرسالها أسبوعياً إلى مدافن النفايات، وهذا التقدير فقط لمنتج واحد (الصحيفة اليومية) فكيف بباقي المنتجات مجتمعةً.

فالمساعدة في حماية البيئة عن طريق إعادة التدوير يمكن أن تتم عبر عدد من الطرق، فمن المهم أن نعي أهمية أن تكرير بعض المواد لتحقيق خفض ليس فقط مدافن القمامة القائمة حالياً، بل للحد أيضاً من إنشاء مدافن للنفايات في المستقبل التي ستقام نتيجة الفائض من حجم القمامة. بالإضافة إلى تحسين البيئة عن طريق صيانة الغابات والأنهار، بأن نحد من إزالة الغابات لحفظ البيئة والحياة البرية من خطر الزوال، إذ من الأسباب الرئيسية التي توجب الاعتماد على التكرير بشكل أكبر:

1- توفير الطاقة.
2- تنظيف الطبيعة من النفايات الصناعية.
3- الحد من النفايات في مقالب القمامة.
4- الحفاظ ومساعدة البيئة.

1المرجع السابق-ص3.

5- مساعدة الأجيال الحالية في تحسين المستوى المعيشي لهم، و الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة من خلال إستدامة الموارد[1].

6-2 دور إعادة التدوير في حماية البيئة:

تساهم إعادة التدوير في المحافظة على البيئة والتقليل من التلوث من خلال دورها في الآتي:

1- المحافظة على الموارد وتقليل انسيابها و تقليل استهلاك الطاقة من خلال إطالة عمر المنتوج بإعادة تصنيعه.
2- حماية الأراضي المستخدمة كمكبات لرمي القمامة من خلال التقليل من المخلفات.
3- حماية البيئة من المواد والانبعاثات السامة الناتجة عن الصناعات الاستخراجية والتحويلية.

و يمكن الوصول إلى ماسبق من خلال استراتيجيات حماية البيئة التالية:

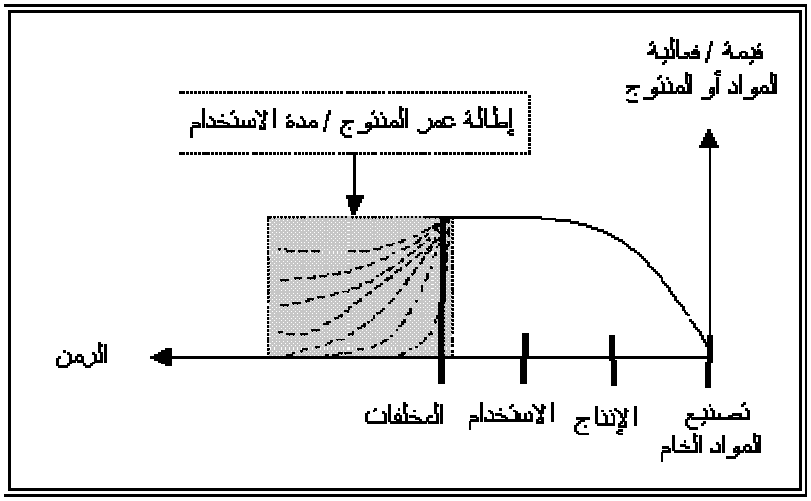
- **استخدام تقنيات إنتاج نظيفة و تشتمل هذه الاستراتيجية على الآتي:**
  - تجنب أو التقليل من تكون الملوثات البيئية والمخلفات.
  - العمل على استخدام تقنيات مناسبة لمنع انسياب و خروج المواد الملوثة للهواء والماء والتربة من خلال تركيب واستخدام المصائد / المصفيات المناسبة و التخلص الملائم بيئياً من النفايات والرواسب الناتجة عنها.
- **تكوين الدوائر المغلقة (إعادة التدوير):**

كل عملية تصنيعية أو تشغيلية تتم على المواد الخام أو مواد التشغيل ترفع من قيمة هذه المواد وكل عملية استخدام لهذه المواد أو أي منتوج منها ترفع من فعالية هذه المواد، فعن طريق الرفع من فعالية المواد من خلال إطالة عمر المنتوج / المادة

[1] التكرير - إعادة التدوير - إعادة التصنيع-/http://www.emkanat.org/recycling -السبت-2015/8/22-15:31-ص1.

(إعادة الاستخدام / إعادة التصنيع) يتم التقليل من انسياب واستهلاك المواد والطاقة ومن التكاليف والتلوث البيئي شكل (2-2).

شكل (2-2) الرفع من فاعلية المواد والمنتجات



المصدر: أسامة نور الدين الفزاني-إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة- ص8- 2015.

- **التخلص الملائم بيئياً من النفايات والمخلفات:**

لضمان حماية البيئة من كل المخلفات التي لايمكن الاستفادة منها أو تجنبها يجب التخلص منها بالطرق الملائمة للبيئة. ويشمل ذلك:

- الحرق لإنتاج طاقة حرارية تستخدم في عدة مجالات وللتقليل من حجم المخلفات النهائية مع ضرورة مراعاة الغازات والمخلفات الناتجة عن عملية الحرق.
- الردم باستخدام أماكن رمي خاصة يراعى فيها عدم الاضرار بالتربة أو المياه الجوفية أو الهواء الجوى[1].

[1]أسامة نور الدين الفزاني-مرجع سبق ذكره-ص7.

2-7 متطلبات التصميم المساعد لإعادة التدوير:

لضمان نجاح أي منتوج في تحقيق المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية لإعادة التدوير وحماية البيئة والمتطلبات الفنية والاقتصادية الأخرى يجب مراعاة كل هذه المتطلبات، والتي تتعارض مع بعضها في بعض الأحيان، أثناء عملية التصميم وذلك بشكل متواز ومتزامن.

2-7-1 المتطلبات البيئية:

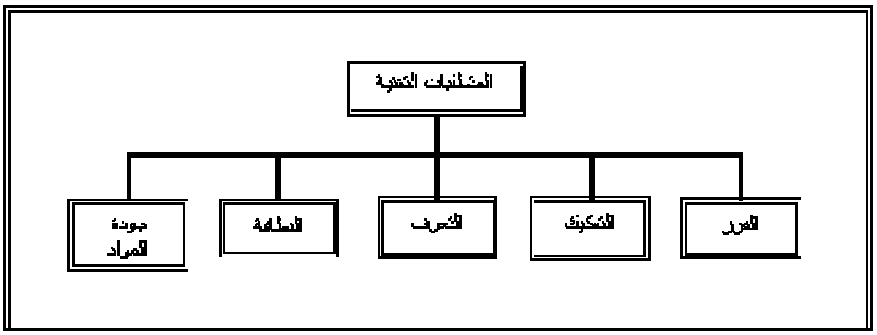
تعتبر عملية إعادة التدوير لغرض الحصول على المواد الثانوية (مواد التشغيل) ملائمة بيئياً عندما يكون استهلاك الطاقة والمواد والإنبعاثات وتلوث الماء والهواء والتربة أقل منها أثناء إنتاج مواد جديدة بنفس المواصفات .

2-7-2 المتطلبات التقنية:

لمعالجة المخلفات وإعادة تدويرها يجب البحث عن التقنيات المناسبة والتي يمكن من خلالها إنتاج مواد تشغيل تتساوى مع المواد الجديدة من ناحية المواصفات، أو استخدام المخلفات لإنتاج منتوجات أخرى أقل درجة نوعية (downcycling) في حالة تواجد إمكانية التسويق والقبول لدى المستهلك.

وتعتمد إعادة التدوير وجودة المواد المنتجة بشكل كبير على عدة عوامل ومتطلبات تقنية شكل (2-3)[1].

شكل (2-3) المتطلبات التقنية لعملية إعادة التدوير



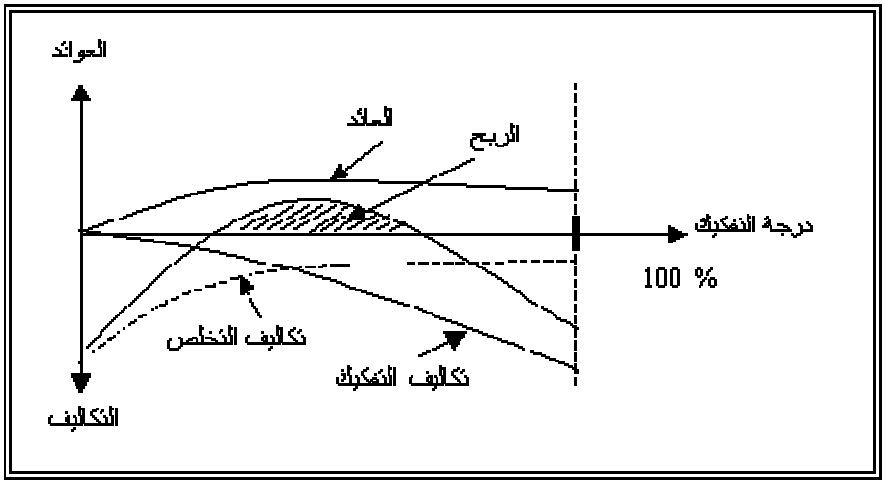
المصدر: أسامة نور الدين الفزاني-إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة-ص8- 2015.

[1] المرجع السابق-ص8.

2-7-3 المتطلبات الاقتصادية:

تعتبر مسألة التكلفة الاقتصادية لعملية إعادة التدوير عنصر مهم يجب أخذه في الاعتبار لأن العديد من التقنيات والإمكانيات المتاحة يتم تجنبها نظراً لارتفاع تكلفتها. وهي تعتمد بشكل رئيسي على شكل وتركيبة المنتوج والمواد الداخلة في صناعته، فكلما ازدادت درجة التفكيك والفرز للمكونات والمواد وبالتالي تكاليفها انخفض الربح الذي يمكن تحقيقه شكل (2-4).

شكل (2-4)التكاليف والعوائد لعملية إعادة التدوير



المصدر: أسامة نور الدين الفزاني-إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة-ص9- 2015.

2-8 نماذج لتجارب في مشاريع إعادة التدوير:

2-8-1 تجربة السويد:

فى الوقت الذى تعاني فيه معظم دول العالم تقريبا من مشاكل التخلص من النفايات والقمامة اليومية استطاعت السويد عبر "ثورة إعادة التدوير" فى قلب المعادلة و حولت النفايات من مشكلة أو مصدر إزعاج، الى مصدر للربح فقد اصبحت القمامة في السويد تجارة مربحة ومصدر دخل يشكل نسبة معقولة في اقتصاد البلاد و يتم سنويا جمع نحو 4.4 مليون طن من القمامة ينتهى 1 % فقط منها في مقالب القمامة و معظم هذه النسبة هى مخلفات عمليات الإنتاج الصناعي التى يتم دفنها بالمدافن الخاصة بينما 99% الباقية يتم فرزها ومعالجتها و إعادة تدويرها ، و يدخل

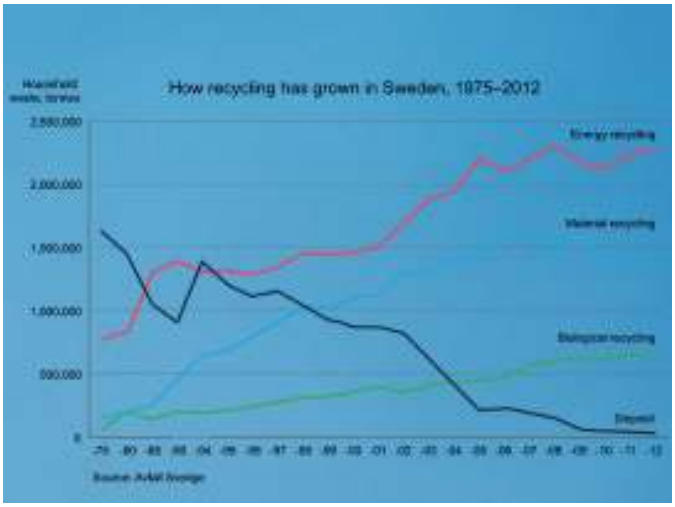
جزء كبير منها فى منظومة توليد الطاقة. ويعد متوسط إنتاج الفرد للقمامة في السويد نحو 461 كيلو جرام، و هو ما يقل قليلاً عن متوسط إنتاج الفرد الاوربى (500 كيلوجرام)، و مع اتساع مشروعات الطاقة اصبحت السويد تقوم باستيراد 800 ألف طن من القمامة سنوياً من جيرانها في المملكة المتحدة، إيطاليا، النرويج و أيرلندا بهدف تشغيل 32معملاً مُتخصصاً في تحويل النفايات إلى طاقة في البلاد[1]، و بذلك تساعد السويد أيضاً على تنظيف بلدان أخرى في الاتحاد الأوروبي من القمامة. ولقد نجحت فى وضع نظام قومى للتعامل مع النفايات مكنها من إعادة إستخدام نصف المخلفات في تصنيع بضائع جديدة و يؤمن صناعة تدوير القمامة 20% من طاقة التدفئة المنزلية من خلال تحويل نصف ''إنتاج القمامة'' إلى طاقة هى الارخص فى العالم من مصدر متوفر بشكل دائم حيث توازى الطاقة المستخرجة من ''ثلاثة أطنان من القمامة '' طاقة تكافئ ما يحتويه ''طن من النفط ''حيث توقفت السويد عن طمر النفايات العضوية منذ عام ٢٠٠٥، وحلت عملية حرق النفايات الى حد كبير مكان عملية طمر النفايات في المكبات كوسيلة من وسائل المعالجة، وبالتالي انخفض معدل انبعاث غاز الميثان الناتج عن رمي النفايات بشكل كبير. ونتيجة لذلك أيضا انخفض معدل إنبعاث الغاز بنسبة ٣٤% خلال السنوات ١٩٩٠ و ٢٠٠٦. وتشير التوقعات الصادرة عن لجنة المناخ (Climate Committee) المعينة من قبل البرلمان السويدي والحكومة أن انبعاث الغاز وثاني أكسيد الكربون سينخفضان بنسبة ٧٦% خلال السنوات ١٩٩٠ و ٢٠٢٠. وتشير الإحصاءات أيضا إلى أن منذ عام ١٩٨٤ وإلى يومنا هذا أصبحت قدرة حرق النفايات ثلاثة أضعاف ما كانت عليه آن ذاك بما زاد من إنتاج الطاقة إلى خمسة أضعاف، في حين انخفضت الانبعاثات بنسبة ٩٩% تقريبا. كما انخفض معدل انبعاث المعادن الثقيلة من حرق النفايات في الهواء بنحو ٩٩% منذ عام ١٩٨٥[2].

[1] النفايات سلعة هامة في السويد-http://www.greenline.com.kw/ArticleDetails.aspx?tp=6457-السبت-2015/8/22-15:41.

[2] خالد مجد الدين - السويد تتمكن من إعادة تدوير 99%من نفاياتها - http://www.egynews.net-الأحد-2015/8/23 -11:30.

و بهذا الانجاز يمكن القول أن السويد من أكثر الدول محافظة على مصادر الطاقة و البيئة فهي تستغل جميع الطاقة تقريبا في كل طن من النفايات و بذلك ستحظى السويد بمستقبل أخضر أكثر من غيرها من الدول الأوروبية بل والعالم أجمع[1].

شكل (2-5) نمو تدوير النفايات في السويد



المصدر: هيئة النفايات السويدية-2015

2-8-2 تجربة الولايات المتحدة الأمريكية:

في ولاية بنسلفانيا الأمريكية والتي تبلغ مساحتها 119,282 كم مربع ويقطنها 12,440,000 نسمة , يعمل في مجال تدوير النفايات ما يقارب من 3،803 مؤسسة، توفر 52،316 وظيفة و تدفع رواتب بقيمة 2,2 مليار دولار سنويا أي ما يعادل 3،500 دولار شهريا لكل موظف، كما يبلغ حجم أعمالها السنوي 20,6 مليار دولار سنويا.

2-8-3 تجربة العاصمة اليمنية صنعاء :

تم التعرف على كمية المخلفات المنتجة في العام 2008م و قد أظهرت نتائج البحث أن كميات القمامة المنتجة في أمانة العاصمة بلغت 32,366 طن في الشهر أي

[1] علا أحمد- السويد الدولة الأولى في إعادة التدوير –http://www.5odar.com/green-clean-planet/sweden-first-worldwide-country-in-recycling– الأحد – 2015/8/23 – 11:33.

حوالي 388,392 طن/سنة ، كما أظهرت النتائج أن حوالي نصف تلك الكمية 49% مواد قابلة للتحلل يمكن الاستفادة منها في تصنيع سماد عضوي غني بالعناصر الغذائية التي يمكن إضافتها للتربة الزراعية بهدف تحسين خواص وزيادة إنتاجها وسوف توفر للبلاد الكثير من العملات الصعبة التي تنفقها على استيراد الأسمدة الكيميائية. و بينت النتائج أن هناك نسب جيدة من القمامة المتمثلة في الحديد الزجاج والبلاستيك يعاد تدويرها و تعتبر مواد خام للصناعات التحويلية التي سوف تسهم بالدفع بعجلة التنمية إلى الأمام و التقليل من البطالة والحد من الفقر من خلال تشغيل أعداد كبيرة من الشباب العاطلين عن العمل[1]. إذ يبلغ عدد سكان أمانة العاصمة حوالي 1,747,834 نسمة حسب إحصاء 2004م(كتاب الإحصاء2004)[2] ويشرف على النظافة أمانة العاصمة (قطاع النظافة) ممثلة في الإدارة العامة للنظافة، وتقسم أمانة العاصمة إلى 16 منطقة (مديرية) إضافة إلى الإدارة العامة، و يبلغ عدد العاملين في مجال النظافة حوالي 4118 عاملا يمثل الإداريين حوالي 10% ، و تقدر كمية المخلفات الصلبة حوالي 32266 طن/شهر اى ما يعادل 1075.53 طن/يوم، ويبلغ إجمالي عدد الآليات التابعة للمشروع حوالي 247 آلية، وخلال الفترة 1962 إلى 1999م كانت خدمات النظافة تغطي 50%، حيث كانت الكمية المتولدة من المخلفات 800 طن يومياً والعجز400 طن يومياً[3]. لذا فإقامة مثل هذه الصناعات التي سوف تساهم في دفع عجلة التنمية في اليمن وتشجيع الاستثمار والسياحة وخلق فرص عمل جديدة. إذ يتم جمع المخلفات الصلبة (القمامة) من أحياء وشوارع مديريات الأمانة بعدة طرق تبعاً لظروف كل مديرية وكل حي وكل شارع وتلك الطرق هي :

- الكنس اليدوي(النظافة العامة للشوارع والمساحات).
- الكنس الآلي.

[1] فؤاد محمد الشويع - تقليل الأضرار البيئية الناتجة من تراكم القمامة في أمانة العاصمة,صنعاء ومدى الاستفادة من إعادة تدويرها - جامعة صنعاء- كلية الزراعة- قسم الأراضي والمياه-www.researchgate.net/.../0deec532d398f11e8900000 - الأحد - 2015/8/23 - 11:35.

[2] نقلاً عن المرجع السابق - كتاب الإحصاء السنوي 204م-الجهاز المركزي للإحصاء.

[3] نقلاً عن المرجع السابق - م.عبد الله حمود سنبل(2008) ورشة الصندوق الاجتماعي للتنمية حول تدوير المخلفات.

- الجمع المباشر من المنازل.
- الجمع الآلي للحاويات.
- الجمع بواسطة السياكل (ثلاث عجلات).

نظرا لبعد المقلب عن أمانة العاصمة ،يتم ترحيل المخلفات الصلبة على مرحلتين هما:

- **المرحلة الأولى**: يتم تجميع المخلفات من الأماكن البعيدة من المقلب بواسطة قلابات حمولة 3 طن ونقلها إلى مكان للتجميع الأولي.
- **المرحلة الثانية**: يتم فيها نقل المخلفات التي تم تجميعها في المكان الأول ونقلها إلى المقلب الرئيسي بواسطة قلابات وقاطرات كبيرة ، بالإضافة إلى نقل المخلفات الصلبة مباشرة للأحياء القريبة من المقلب الرئيسي. وينصب أهتمام الحكومة على عملية جمع مخلفات القمامة دون الأهتمام بعملية المعالجة إو إعادة التدوير غير مدركة لمخاطر تراكمها[1].

أما فيما يتعلق بالتخلص من المخلفات:

- في السابق كانت المخلفات تشاهد إما متكدسة في مواقعها أو تحرق في أماكنها[2] أما الآن فإنه يتم نقل المخلفات الصلبة إلى المقلب التابع لأمانة العاصمة ، الواقع في منطقة الأزرقين شمال أمانة العاصمة والذي يبعد حوالي 16 كم من مركز المدينة. وتقدر مساحتة بنحو 345.400 متر مربع والمساحة المتبقية للدفن تساوي 20% من المساحة الكلية،
- وقدرت طبقات الدفن بحوالي 10-14 متر وتشكل نسبة المخلفات الصلبة(القمامة) 85% من كمية المخلفات و15% مواد الردم والدفن وهي

[1] نقلاً عن المرجع السابق - منصور الحيدري(2008) ورشة الصندوق الاجتماعي عن تدوير المخلفات.
[2] نقلاً عن المرجع السابق - عبد الرحيم مطيع العقاب(2008) ورشة الصندوق الاجتماعي حول تدوير المخلفات.

عبارة عن أتربة ومخلفات المباني[1] حيث يتم التخلص من القمامة على مرحلتين هما:

- المرحلة الأولى: يتم فرز بعض المخلفات يدويا بواسطة عمال إحدى شركات القطاع الخاص.
- المرحلة الثانية:يتم دفن باقي المخلفات بالتراب وذلك بواسطة الجرارات الكبيرة.
- وتستخدم طريقة الدفن الصحي بشكل واسع وخاصة في الدول النامية لتكاليفها المنخفضة والتي لا تتطلب أكثر من مساحة واسعة من الأرض بينما طريقة الحرق شائعة في الدول المتقدمة حيث يوجد في اليابان حوالي 400 محرقة[2].

جدول 2-1 الكميات المنتجة من القمامة بأمانة العاصمة اليمنية للفترة (1991-2007)م

السنوات	كمية القمامة المنتجة/طن	تكاليف ترحيل القمامة/مليون ريال	عدد السكان
1991	195480.0	84.870	650000.0
1993	144000.0	32.400	858000.0
1994	127800.0	69.170	982260.0
1995	144000.0	78.770	972011.0
1996	117013.0	64.006	1054632
1999	174000.0	80.409	1140095
2000	150515.0	220.806	1393772
2001	362335.0	623.986	1474242
2002	362336.0	538.794	1584752
2003	453256.0	679.884	1824548
2004	527129.0	869.774	1994897
2005	472663.0	696.333	2015842
2006	509554.0	748.778	2140767
2007	546656.0	771.704	2265692
الإجمالي	4286737	5559.684	20351510

المصدر: فؤاد محمد الشويع - تقليل الأضرار البيئية الناتجة من تراكم القمامة في أمانة العاصمة,صنعاء ومدى الاستفادة من إعادة تدويرها – 2015.

[1]نقلاً عن المرجع السابق - خالد صالح العبيدي (2005)تجربة أمانة العاصمة(صنعاء)في إدارة المخلفات الصلبة وتطبيق المبادئ العلمية للإدارة على أعمال النظافة.

[2]نقلاً عن المرجع السابق - فضل حسن أحمد (1996). هندسة البيئة جامعة عمر المختار . البيضاء.

تراوحت الكمية المنتجة من القمامة للفترة بين حد أدنى بلغ 117 ألف طن عام 1996م، وحد أقصى بلغ حوالي 546.6 ألف طن لعام 2007م.

فقد الآلاف من فقراء اليمن في الفترة الأخيرة أحد أهم مصادر دخلهم، مع توقف معامل إعادة تدوير البلاستيك عن العمل، علماً أنها لطالما كانت إحدى المؤسسات الاقتصادية الأهم لناحية تأمين فرص عمل للأسر، بمن فيهم النساء والأطفال. ويرجع توقف إعادة التدوير إلى عوامل أمنية واقتصادية عدة سببتها الحرب القائمة، والتي أدت إلى توقف معظم الاستثمارات في اليمنبالإضافة إلى إمتلاء الطرقات والشوارع وأماكن تجميع القمامة في غالبية المدن اليمنية بقناني المياه البلاستيكية، بعد توقف الأسر الفقيرة عن جمعها وبيعها إلى مصانع إعادة التدوير لصنع بعض المنتجات البلاستيكية أو إعادة تصديرها. كذلك توقف عملية التصدير وانعدام الوقود، أدى إلى شلل تام في تجارة وتصدير البلاستيك. لذا فقد إستغنت المؤسسات التي تعمل فيهذا المجال عن أكثر من 50 عاملاً بعد توقف العمل بسبب الحرب و تتفاوت أسعار العلب البلاستيكية الفارغة المستخدمة لحفظ المياه والمشروبات الغازية والعصائر وحتى الزيوت المتنوعة. كان سعر الكيلوغرام الواحد في السابق يتراوح ما بين 50 و60 ريالاً يمنياً (أقل من ربع دولار)، لكن أسعاره تراجعت إلى النصف تقريباً.[1]

[1] همدان العليي- جبل بلاستيكي في اليمن- http://www.shaabonline.com/?p=26203-الأحد- 2015/8/23 –12:00.

الفصل الثالث: إعادة التدوير و البطالة في السودان

1-3 تمهيد:

ظلت عمليات النظافة العامة وترحيل النفايات من إختصاص الحكومة منذ الإستعمار فقد تم نشرها بكل مدن السودان كخدمة أساسية، و كان هنالك إلزام للمواطنين بالنظافة حول منازلهم و داخلها فخلال فترة الحكومات الوطنية استمر الإهتمام بعمليات نظافة المدن و كانت عمليات النظافة تنفذ بوسائل مختلفة ابتداء من النقل بواسطة الدواب مروراً بالعربات بأشكالها المختلفة إذ كانت هنالك مكبات نهائية مخصصة لاستقبال و معالجة النفايات الصلبة و غالباً ماتتم المعالجة فيها آنذاك بالحرق المفتوح.

في ولاية الخرطوم كانت مجالس المحليات و البلديات هي المسئولة عن تقديم خدمة النظافة و نقل نفايات المواطنين بدون مقابل مباشر حيث كانت تمول من الرسوم المحلية و العوائد. و لكن في العقود الأخيرة ازداد عدد السكان بصورة كبيرة في ولاية الخرطوم بالإضافة إلى تحسن الوضع الاقتصادي و تغير نمط الحياة و زيادة الاستهلاك و نوعيته الأمر الذي ادى لازدياد افراز نفايات الفرد بالولاية حتى وصل معدل الافراز اليومي للفرد 0.62كيلو جرام/يومياً و بالتالي فإن الكميات المفرزة ظلت تتزايد يوماً بعد يوم بالإضافة لعدم استصحاب مشاركة المواطنين بخطة عمل محكمة مما ادى إلى سيادة السلوكيات السالبة من الرمي العشوائي المبعثر و التعامل غير الحضاري مع تخزين النفايات جعل عمليات النظافة العامة صعبة و زاد من تكلفة التشغيل بشكل عام.

كان لدخول حكومة ولاية الخرطوم لرعاية برنامج النظافة العامة و نقل النفايات أثر عظيم، انعكس ايجاباً في توفير اسطول كامل من آليات نقل النفايات الجديدة و زيادة عدد العمالة مما ساعد على اختفاء التلوث البصري للنفايات لسنوات عديدة و لكن لم تصمد هذه الجهود مع مرور الزمن لعدم وجود خطة محكمة لضمان الاستمرارية[1].

[1] مصعب برير حاج أحمد – دليل الوحدة الإدارية النموذجية في تقديم خدمات النظافة- 2015م.

لذا فقد إجتمع مجلس الوزراء في الولاية و إقتنع بمشكلة النفايات و أن البيئة أصبحت في خطر بسببها بأنواعها و مسمياتها، و قرر بأهمية عمل دراسة فنية اقتصادية لحل مشاكل التعامل مع النفايات في مراحل جمعها، خزنها المؤقت، نقلها و معالجتها، و بنظرة مستقبلية إمكانية الإستفادة من بعض مكونات النفايات و الحصول على مواد خام لبعض الصناعات كإنتاج أسمده و أعلاف خاصة للدواجن في مجال الزراعة و إنتاج طاقة كهربائية.

و لذلك تم عمل دراسة لمدة سنتين في ولاية الخرطوم بلجنة متخصصة ضمت كل أنواع الخبرات الصحية، الاقتصادية، الهندسية و خلافه. حيث قامت اللجنة المكلفة بتوفير المعلومات العامة و الأحصاء الصحي و الحيوي عن القطاع السكني، التجاري(الأسواق) و الشوارع التجارية و كذلك معلومات عن الشوارع و الميادين و مصارف الأمطار و الساحات للوصول إلى إنتاج الفرد اليومي من النفايات بالولاية و كان الناتج أن الفرد ينتج 600جرام من النفايات يومياً وفقاً لبيانات مكتب الإحصاء التي أوضحت أن متوسط عدد أفراد الأسرة في الولاية هو 6 أفراد و عليه فإن الأسرة في الولاية تنتج 3.6 كيلو جرام من النفايات يومياً. و حسب تعداد السكان في الولاية فإن المنتج اليومي من النفايات يعادل 1300متر مكعب أي مايساوى 464طن تقريباً في اليوم، هذا من مختلف مصادر تولد النفايات في كل القطاعات.

2-3 مكونات النفايات بولاية الخرطوم:-

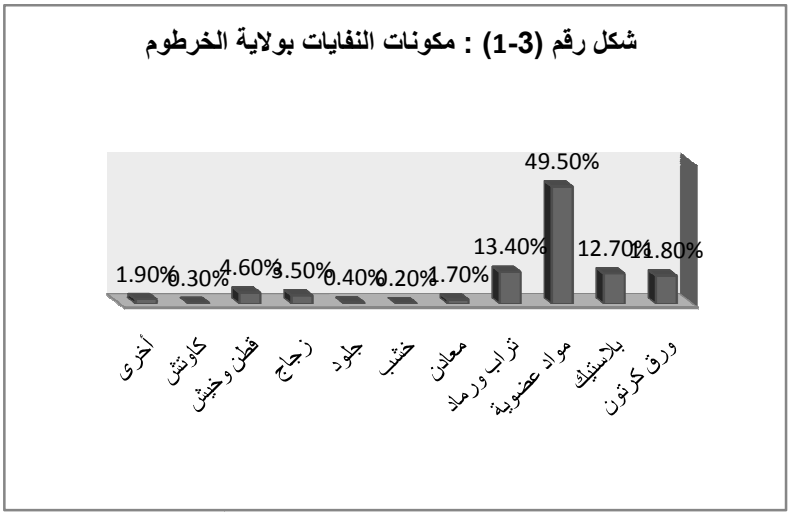
يبلغ حجم النفايات بولاية الخرطوم حوالي 3500طن يومياً، ويأتي على رأسها المواد العضوية (49.5%)، ثم التراب و الرماد (13.4%) يليها البلاستيك بنسبة تقدر بحوالي (12.7%).

و الجدول (3-1) التالي يوضح مكونات النفايات بولاية الخرطوم.

جدول رقم (3-1) : مكونات النفايات بولاية الخرطوم

البند	النسبة
ورق كرتون	%11.8
بلاستيك	%12.7
مواد عضوية	%49.5
تراب ورماد	%13.4
معادن	%1.7
خشب	%0.2
جلود	%0.4
زجاج	%3.5
قطن وخيش	%4.6
كاوتش	%0.3
أخرى	%1.9
الإجمالي	%100

المصدر: المجلس الأعلى للتخطيط الاستراتيجي- ولاية الخرطوم - 2015



المصدر**:** إعداد الدارسة إستنادا على بيانات الجدول رقم (3-1)

و نسبة للكميات الضخمة من النفايات بالولاية فقد بدأت الإدارة الإشرافية لمشروع نظافة ولاية الخرطوم في التفكير الجدي في دخول مرحلة إعادة التدوير، و قد كانت

البداية متعثرة لأن هذا الأمر يحتاج لتقنيات متقدمة و خبرات عالية و تكلفة تسيير و قد تم تخصيص مساحة في منطقة جبل أبو وليدات بأمدرمان لعمل التجربة تحت إشراف د.محمد توفيق(أستاذ جامعي) و د.محمد الحسن صالح (خبير عالمي في الاقتصاد)، و كان الغرض الأساسي أن تنقل كل كميات و أحجام النفايات المنتجة في الولاية لهذا الموقع حتى يتم فرزها يدوياً أو آلياً لإستخراج النفايات التي يمكن الإستفادة منها علماً بأن أحجام و أوزان النفايات المنتجة يومياً على نطاق الولاية تعادل 450.000طن حيث كان من المفترض أن تنقل لموقع الفرز و لكن صاحب ذلك الكثير من المشاكل في مواعين النقل، علماً بأن مكونات النفايات المنتجة في الولاية تحتوى على نسب عالية من المواد العضوية و المعادن و الأوراق و البلاستيك و الزجاج التالف حيث أنه تم دفن مايعادل 1000متر مكعب من الزجاج المكسر من مصانع الكولا و البيبسي و تم طمرها في خنادق، في حين أن هذه الكمية بالإضافة للمُنتِج كانت ستكون مشجعة لصنع الزجاج متعدد الإستخدامات. هذا بالإضافة إلى الكميات المنتجة من البلاستيك من مختلف الصناعات التي يتم جمعها بواسطة العمالة العشوائية(الشماسه) و بيعه لجهات معالجة تمكنت من إنتاج مواد خام في شكل حبيبات لإعادة التدوير(التصنيع) كان من الممكن توظيفها بصورة جيدة و الإشراف عليها بحيث تستوعب عدد أكبر من الآيدي العاملة.

3-3 مشكلة النفايات بولاية الخرطوم:

لدراسة نظافة ولاية الخرطوم و التعامل مع النفايات الصلبة تم تحديد المهام و المسئوليات و المعايير بدأ بعامل الكنس، الإشراف، ضابط صحة القطاع حتى مدير العمليات و تم توفير الإمكانات المتاحة من القدر الموجود بعد أن تم تقسيم المحلية إلى قطاعات عمل أسبوعية و مدها بالكادر و الآليات و التفويض الكامل لوضع البرامج و المناشط و التفتيش و جمع النفايات المنزلية بنظام منزل لمنزل و إستخدام الحاويات بأنواعها و أحجامها و سعاتها المختلفة و التي يتم تفريغها بإستخدام العربات الضواغط و الرافعة الخلفية (الساحبة الخلفية)، حتى الاسواق و مناطق

الصناعات حيث أن منطقة بحري تضم 458 منشأة صناعية منها 158 صناعات كيماوية (أدوية، مطهرات، مبيدات و منظفات) إذ يتم تقديم الخدمة في الشوراع التي قسمت إلى شوارع سيادية بمعدل 3 دوريات في اليوم و شوارع رئيسية بمعدل وردية صباحية و نظافة الأسواق تتم بنظام الثلاثة ورديات يومياً. و قد وصل المشروع إلى نسبة تنفيذ بين 85-90% من المستهدف اليومي في العام 2015م رغم أن كثير من العربات قد وصلت إلى مرحلة الإستبدال لذلك فالمشروع يحتاج لورش تأهيل و صيانة.

النفايات المجمعة في القطاعات تنقل إلى المحطة الوسيطة حيث يتم كبسها في ترلات كبيرة سعة 70متر مكعب و حمولة 30طن و من ثم نقلها مباشرة إلى مكب حطاب الذي يبعد 36ميل من وسط المدينة حيث يتم طمر النفايات في خنادق و من ثم تتم تغطية الطبقة اليومية داخل الخندق بطبقة تراب بسمك 20سنتيمتر و هكذا إلى أن تصل الطبقات إلى مستوى سطح الأرض حيث يتم تغطيتها بطبقة ترابية بسمك 50سنتيمتر لمنع وصول الحشرات و الذباب و إنبعاث الروائح الكريهة، و ذلك لأن النفايات داخل الخندق بفعل الحرارة و الضغط تتحول إلى غازات يتم جمعها بمواسير لعدم تلوث الهواء في الجو، أما المياه الناتجة الناتجة عن تحلل المواد خاصة العضوية فتعرف المياه الزرقاء كذلك يتم جمعها بمواسير داخل الخندق للحد من تلوث المياه الجوفية و التربة و عندما يتم قفل المطمر و غالباً ما يكون ذلك خلال 25عام لا يمكن إستخدامه ثانياً إلا لأشجار الظل.

إذ يتم إختيار موقع المطمر بمواصفات عالمية تشمل:

1. البعد عن أي رقعة سكنية.
2. يراعى إتجاه الرياح.
3. أن لايكون في موقع منخفض.
4. أن لايكون في مجري سيول.
5. لابد من توفر المعلومات الجيوفيزيائية (أن لاتكون الأرض مسربة).
6. أن لاتقل مساحة المطمر عن 2*3 كيلو متر أي 6كيلو متر مربع.

7. أن يتم تسوير المطمر لمنع دخول الحيوانات أو الأشخاص الذين لايعملون في المطمر[1].
8. أن تبنى مباني إدارية للطاقم العامل، بالإضافة إلى تزويدها بالمياه و الطاقة الكهربائية و الحراسة.
9. أن يكون المدخل و المخرج من و إلى المطمر واحد.

3-3-1 توعية المواطنين :

كخطوة أولى تم كتابة أرقام إتصال مع الهيئة و هي متاحة لكل مواطن لرفع الشكاوي و المقترحات كما تم تخصيص رقم(1356) للمواطنين للإتصال مع الهيئة الإشرافية. نظراً لأن هذه الخدمة عالية التكلفة تتطلب التغطية الشاملة و الإستمرارية طيلة السنة و لتقديمها حسب المعايير المعدة لابد من التوعية و تفعيل دور المواطن فيما يتعلق بالتعامل مع النفايات في كل مراحلها بالطريقة التي تم شرحها له و الإلتزام بالزمن و المكان المحدد لحضور العربة في اليوم المعين و إستخراج النفايات بعد سماع الصافرة التي تسبق حضور العربة بربع ساعة. و الأهم هو الإلتزام التام بدفع الرسوم مقابل الحصول على الخدمة لضمان إستمراريتها و العمل على رفع معدل تقديمها.

و أن لايتم تصريف النفايات إلا داخل العربة أو الحاوية و ممنوع منعاً باتاً حرق النفايات خاصة المواد البلاستيكية التي ينبعث منها غاز الديوكسين و غاز الفريون، إذ هما مصادر أكيدة تسبب مرض السرطان.

3-3-2التثقيف الصحي (Health Education):

يعتبر الأساس و المكون المحوري في كل الخدمات الطبية خاصة في مجال إصحاح البيئة و الغرض هو تمليك المعلومة الصحيحة للمواطن في مناطق السكن، العمل أو أي أماكن تجمع لرفع الوعي البيئي خاصة في كيفية التعامل مع مراحل جمع و فرز النفايات التي سبق ذكرها. فالعالم الذي سبقنا في مجال إصحاح البيئة بدأ هذا البرنامج من مرحلة رياض الأطفال، الأساس و حتى مراحل التعليم العالي بإعطاء جرعة

[1] مكي عبد الله مصطفي – المستشار الفني لنظافة محلية الخرطوم بحري – أغسطس2015.

تثقيفة عن البيئة و مكوناتها الطبيعية المحمكة الخلق و حمايتها من التعرض لأنواع التلوث البكتيري و الجرثومي و التلوث بالفطريات و الجزيئات المشعة المسببة للأمراض.

على أن يشتمل التثقيف كل شرائح المجتمع خاصة ربات المنازل و الطلاب و المنظمات الشعبية و الطوعية.

3-3-3دور المنظمات و القطاع الخاص:

أدت العديد من المنظمات و خاصة الدولية رغبتها في المساعدة في نظافة ولاية الخرطوم، منها منظمة (JICAوكالة اليابان للتعاون الدولي) التي وعدت بتوفير 100عربة نفايات و تشييد ورشة متكاملة لصيانتها. و أبدت إحدى المنظمات الإسبانية أيضاً رغبتها في توفير معلومات عن الكربون(Carbon Venture) نسبة لأهمية هذا الغاز في البيئة و الحياة العامة.(مجازفة أو التعامل مع الكربون).

تم إدخال بعض شركات القطاع الخاص للمساهمة في عملية النظافة و التخلص من النفايات الصلبة و لكن النظرة المادية طغت على أسلوب التعامل أكثر بالإضافة إلى عدم توفر الخبرات و الإمكانات لذا تم إيقافها.

و تفكر الولاية الآن في السماح لشركات عالمية تمتلك الخبرة و الإمكانات للدخول في هذا المجال الذي يهتم بصحة الإنسان و الحيوان و مكونات البيئة المحمكة الخلق و الإهتمام بالآثر البيئي لأي مشروع سواء كان تنموي، زراعي أم صناعي.

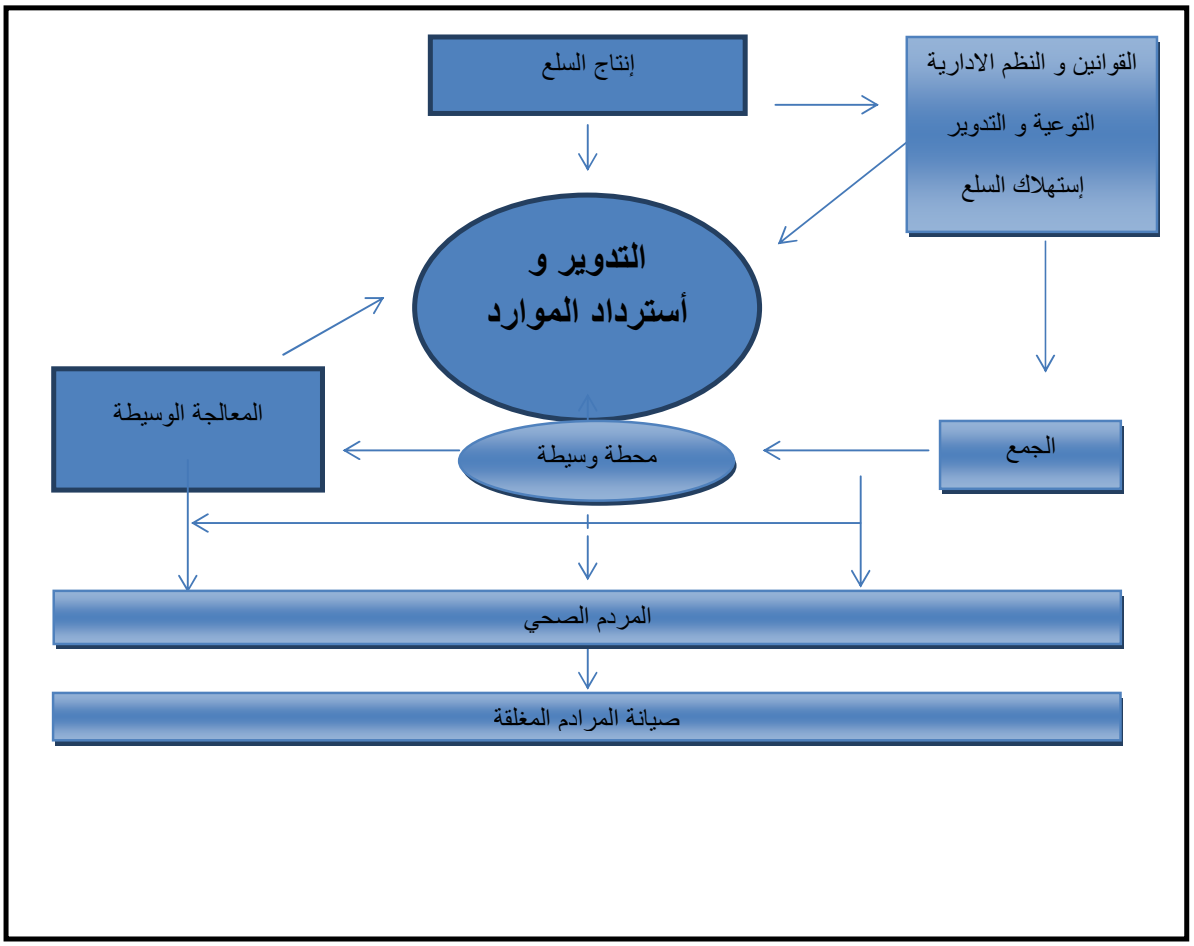
3-3-4تكاليف التخلص من النفايات:

يكلف التخلص من النفايات موارد ضخمة من حيث الجمع، النقل و التخلص النهائي تتمثل أيضاً في تكاليف تشييد المحطة الوسيطة و إعدادها، التجميع و آليات النقل و من ثم تكاليف المكب أو المطمر من الخزن داخل المنزل(DustBin) و كذلك محلات بيع الأطعمة و المشروبات و يعتبر من شروط الحصول على تصريح[1].

[1]مكي عبد الله مصطفي –المرجع السابق.

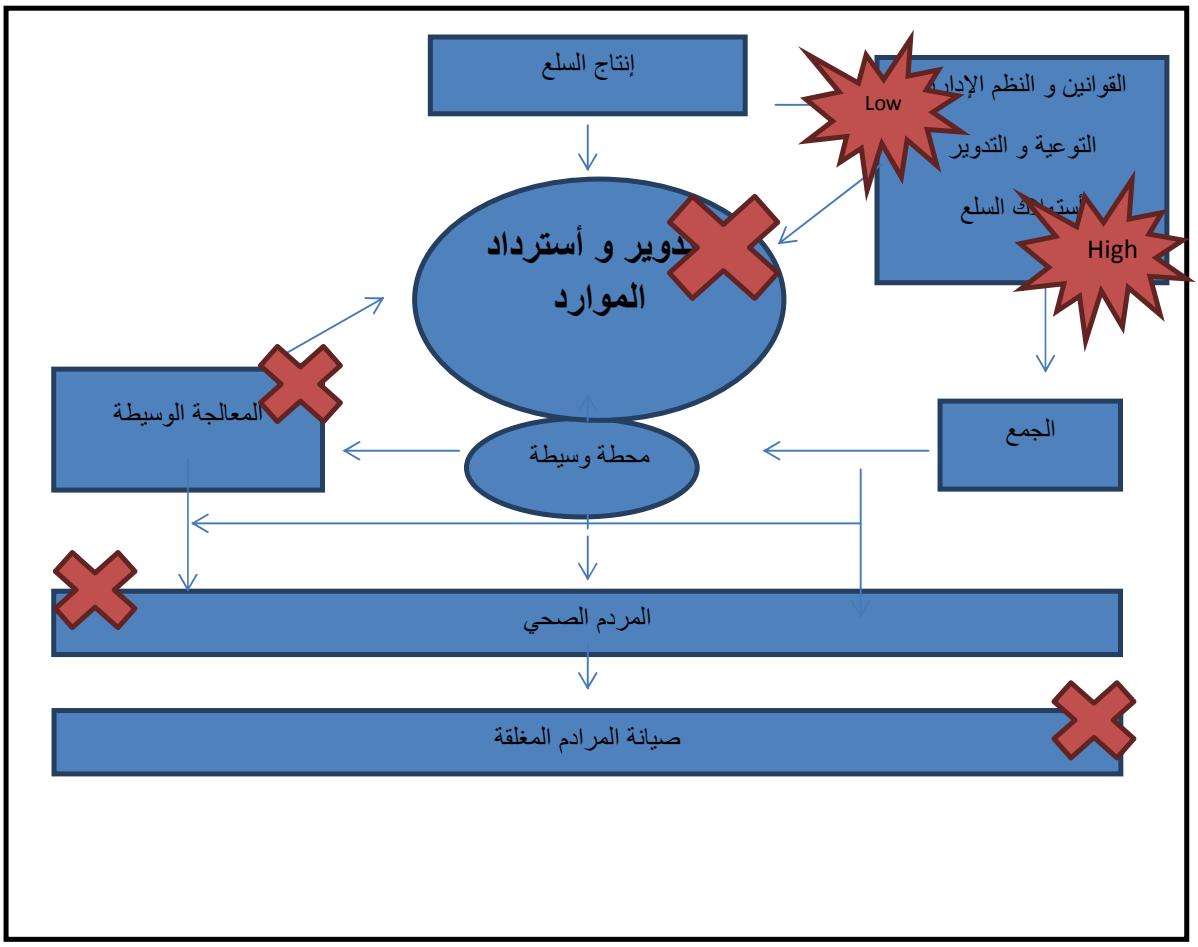
ولكن في المقابل تحقق عملية التخلص السليم من النفايات و الفضلات عوائد بيئية و اقتصادية كبيرة.

شكل(3-2):الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة:



المصدر:مصعب برير حاج أحمد – دليل الوحدة الإدارية النموذجية في تقديم خدمات النظافة – 2015م.

شكل(3-3): إدارة النفايات الصلبة (الوضع الحالي لولاية الخرطوم)



المصدر:مصعب برير حاج أحمد – دليل الوحدة الإدارية النموذجية في تقديم خدمات النظافة – 2015م.

كشفت اللجنة العليا لمعالجة معوقات النظافة بالخرطوم عن أن مراحل النظافة بالخرطوم و هي الجمع و النقل و الردم ثم التدوير أنظر شكل(3-2)، لم تكن تؤدي كما يجب لأنها تجمع فقط أنظر شكل(3-3)، و لم تجد اللجنة رقماً بحيث يكون كمية النفايات، فكل الكميات تقديرية و ليس بحساب الوزن، إذ لا يوجد من الموازين غير ميزان واحد فقط لا يعمل. ثم وجدت اللجنة (سبعة قوانين) ذات صلة بعمليات

النظافة و كلها سارية، و كل قانون يتقاطع – و يتضارب – مع الأخريات و يُربك العمل.

ثم وجدت اللجنة أن الجهات المسؤولة عن النظافة هي: المحليات، ثم هيئة تابعة لنائب الوالي، ثم إدارة تابعة لوزارة البنية التحتية، ثم مجلس تابع لنائب الوالي أيضاً إدارياً، قانونياً و مالياً. برسوم 13 مليار جنيه شهرياً، منها 44% ميزانية الصرف الإداري و أسطول عربات مكون من (674عربة) و عمالة (8,062عامل)، و مع ذلك لا يزال المواطن يعاني من النفايات[1].

إذ ظلت عمليات جمع و نقل النفايات في القطاع السكني و غيره بولاية الخرطوم تشكل هاجساً بيئياً للمحليات فبالرغم من الأعداد المتزايدة من الآليات و الكادر البشري إلا أنه لم يتم الوصول إلى النتائج المخطط لها نسبة لأن عدد الآليات لايتناسب مع كمية النفايات المتولدة بسبب تزايدها و تعطل العربات و تهالكها لعدم توفر قطع الغيار[2]، فالمحلية تنقل (700-900) طن نفايات يومياً، بمعدل (20000-25000) طن شهرياً الى أماكن معالجتها بالمرادم و المحطات الوسيطة، من خلال (115) آلية نظافة فقط[3].

ووجد أن مستوى الخدمة يتناسب طردياً مع تكلفة التشغيل من خلال الشكل التالي:

شكل(3-4): تكلفة التشغيل على حسب مستوى الخدمة

المصدر:مصعب برير حاج أحمد – دليل الوحدة الإدارية النموذجية في تقديم خدمات النظافة – 2015م.

[1] الطاهر ساتي"النفايات"-صحيفة **السوداني**-العدد (3499)ص12--الاحد4أكتوبر2015.
[2] محمد حامد المشرف – خبير صحة البيئة في هيئة نظافة ولاية الخرطوم.
[3] نادية عبد القادر-صحيفة **الرأي العام**-النفايات-تحقيق-العدد (64028)-ص-9الاحد4أكتوبر2015.

3-4صناعة و إعادة تدوير البلاستيك :

نتيجة للتوسع السكاني بولاية الخرطوم فقد تضاعف إنتاج أكياس البلاستيك بشكل كبير جداً كان له من النتائج السلبية تراكم ملايين الأطنان من مخلفات هذه المادة التي أستهلكت وحان وقت التخلص منها، ولم يكن في الإستطاعة إتلاف هذه المادة عالية الثبات قليلة التفكك بطريقة آمنة، فتراكمت هذه المخلفات الصناعية التي أخذت تهدد صحة الإنسان وكافة عناصر البيئة.

يبلغ حجم النفايات بولاية الخرطوم حوالي 3500طن يومياً تمثل نسبة البلاستيك منها ما يقدر بحوالي12.7% .وينتج ذلك لعدم توفر المكبات الكافية لإستيعابها بأختلاف محتوياتها وبالنظر إلى مكونات النفايات.

نسبة حجم البلاستيك من الحجم الكلي للنفايات تبلغ 12.7% وهي من أخطر أنواع النفايات لأنها لا تتحلل إلا بعد 1000سنة حسب ما أشارت الدراسات العلمية ، كما أنها تمثل خطر على الحيوان عندما يأكلها، وتمنع عملية التمثيل الضوئي للنبات بحجب أشعة الشمس، كما تشكل تشوهات عديدة للبيئة حيث أن خصائص المركبات الكيميائية لمكون البولي إيثلين تعتبر ضارة بالتربة. وعندما يتم حرقها تتحول إلى مواد مسرطنة[1].

حجم نفايات البلاستيك بالولاية في العام يقدر بحوالي :

نسبة نفايات البلاستيك باليوم	=	12.7%	طن 3500	=	طن 444.5
حجم نفايات البلاستيك السنوي	=	444.5طن	360يوم	=	طن160020

تمثل النفايات البلاستيكية أحد أخطر أنواع النفايات نسبة لطبيعة وخواص المادة الخام المكونة للمنتجات البلاستيكية وأثارها على الإنسان والبيئة، إضافة إلى ذلك إنتشار النفايات البلاستيكية وتواجدها في البيئة، كذلك طرق التعامل مع هذا النوع من النفايات وعدم التخلص منها بطرق علمية سليمة في ظل تزايد حجم الأستهلاك

[1]أمانة الدراسات و البحوث بولاية الخرطوم، دراسة عن أكياس البلاستيك،أغسطس2011، hcsp.gov.sd/wp-content/uploads/2014/02/.docx 13/9/2015 3:20pm-مقدمة فصل البلاستيك:ص35.

المحلي الذي تفرضه زيادة هذا الحجم الكبير من النفايات البلاستيكية بولاية الخرطوم يحتاج لوسائل للتخلص منها أو إعادة أستخدامها بوسائل اقتصادية مفيدة، ومن أهم هذه الوسائل إعادة التدوير(recycling).

شهد منتصف القرن الماضي، تطور كبير في صناعة بعض المركبات والمواد التي لم يعرفها الإنسان من قبل، وكان من أهمها على الإطلاق إنتاج البلاستيك، الذي تم استخدامه في كافة مناحي الحياة العملية، نظرا للمميزات العديدة التي يتمتع بها، ومن أهمها سهولة تشكيله وتصنيعه بما يتلاءم مع حاجات الإنسان اليومية والحياتية.

بدأت صناعة البلاستيك في السودان منذ السبعينيات وظلت في تطور مستمر حتي أصبحت تلعب الآن دوراً مهماً وكبيراً في مسيرة التنمية من خلال ماتحققه من قيمة مضافة للإنتاج الزراعي والحيواني والصناعي، بما يمثل واقع الحياة العصرية والصناعية الآن .

أصبحت صناعات البلاستيك هي الجانب المكمل للصناعات الأخرى وهذا بدوره أنعكس على نمو حجم الطلب علي صناعات البلاستيك الأمر الذي أدي لتطوير صناعات البلاستيك من حيث التكنولوجيا المستخدمة فيها ونوعية المنتجات والإنتاجية .

وليس هنالك دليل علي ذلك أكثر من أن النظر إلى ما نقوم بإستخدامه في حياتنا اليومية من منتجات تكاد أن تكون صناعة البلاستيك مساهمة في أكثر من 60% منها[1].

3-4-1 صناعة البلاستيك :

حالياً يوجد بالسودان حوالي 300 مصنع تعمل في قطاع صناعة البلاستيك يعمل منها الآن 155 مصنعاً بطاقة إنتاجية تصميمية 625 ألف طن سنوياً وتعمل بطاقة فعلية 244 الف طن سنوياً تعادل 39% من الطاقة التصميمية ، وتشغّل هذه المصانع حوالي 9,320 عاملاً تتركز أكثر من 90% منها في ولاية الخرطوم والباقي في الولايات المختلفة .

[1] المرجع السابق-ص13.

تقوم هذه المصانع بإنتاج الآتي:

حبال، جوالات، مواسير، عبوات غذائية وعبوات لمصانع البوهيات، الأواني المنزلية، جركانات تعبئة زيوت الطعام وزيوت العربات وعبوات الشحوم . الأثاثات المنزلية ، خراطيش المياه، الأكياس، الكوابل، الحصائر، حافظات المياه والصهاريج، الحقن والدربات، الأجهزة الكهربائية، الإسفنج الصناعي.

تعتمد هذه الصناعة على المادة الخام المنتجة من شركة الخرطوم للبتروكيماويات بمنطقة الجيلي التي تتمتع بطاقة إنتاجية 1500طن في الشهر من حبيبات (ppt-pvc)تستهلك منها شهرياً مصانع السكر 300طن لصناعة الجولات، ومصانع الحبال 300طن سنويا، أما 900طن فتتوزع لبقية الصناعات المختلفة، وبما أن الإنتاج المحلي لا يكفي هذه المصانع فإن مصانع البلاستيك تلجأ لإستيراد حبيبات البولي إيثلين من الخارج خاصة السعودية[1].

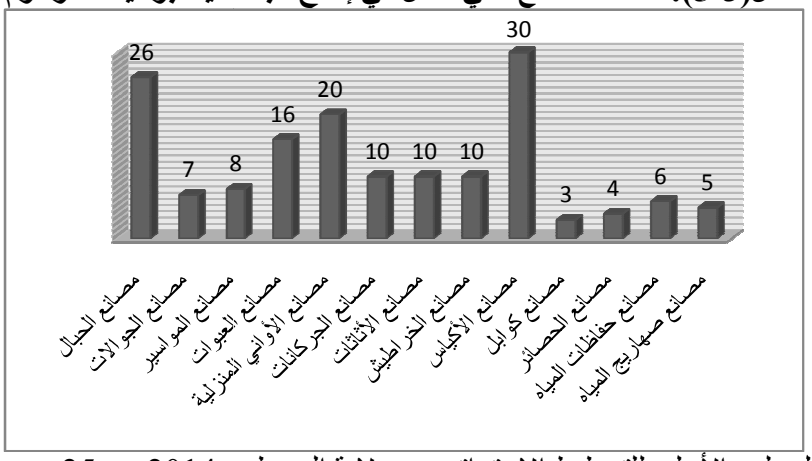
جدول رقم (3-2): عدد المصانع العاملة في صناعة البلاستيك

م	المصانع	عدد المصانع	الطاقة التصميمية بالطن	الطاقة الفعلية بالطن	الإنتاج	العمالة
.1	مصانع الحبال	26	45000	23000	50000000ربطه	1500
.2	مصانع الجوالات	7	13244	6244	62440000جوال	500
.3	مصانع المواسير	8	90000	40000	12000000ماسورة	871
.4	مصانع العبوات	16	100000	25000	10000000عبوة	1500
.5	مصانع الأواني المنزلية	20	75000	18000	120000000 قطعة	1500
.6	مصانع الجركانات	10	50000	12500	30000000 جركانة	700
.7	مصانع الأثاثات	10	20000	12500	10000000قطعة	700
.8	مصانع الخراطيش	10	175000	5000	5000طن	249
.9	مصانع الأكياس	30	200000	100000	100000طن	1500
.10	مصانع كوابل	3	5000	250	250طن	40
.11	مصانع الحصائر	4	5000	1250	1250طن	40
.12	مصانع حفاظات المياه	6	500	125	125طن	35
.13	مصانع صهاريج المياه	5	1000	250	250طن	30

المصدر: المجلس الأعلى للتخطيط الاستراتيجي- ولاية الخرطوم- 2014-ص22.

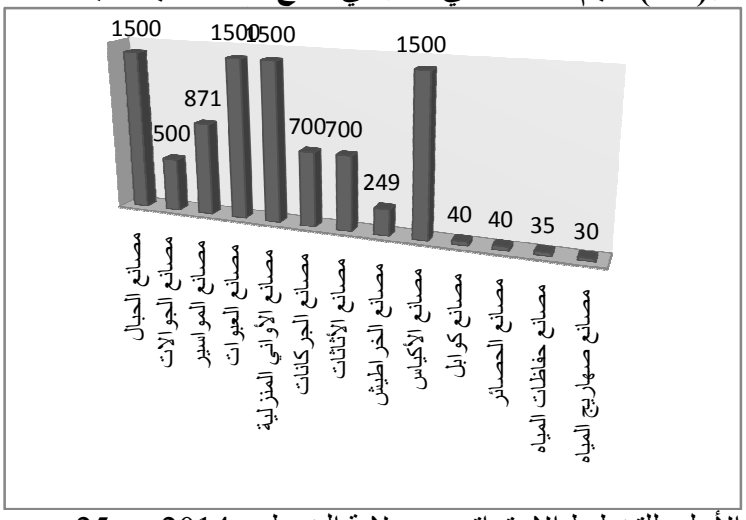
[1] المرجع السابق-ص21.

شكل(3-5): عدد المصانع التي تعمل في إنتاج البلاستيك بولاية الخرطوم



المصدر: المجلس الأعلى للتخطيط الاستراتيجي- ولاية الخرطوم-2014-ص25.

شكل(3-6) حجم العمالة التي تعمل في قطاع صناعة البلاستيك



المصدر: المجلس الأعلى للتخطيط الاستراتيجي- ولاية الخرطوم-2014-ص25.

الغاية من إعادة الاستخدام هو التقليل من حجم هذه المخلفات وبالتالي التقليل من تراكمها في البيئة، وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفرز المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة ومن ثم إعادة التصنيع ومن أهم مزاياها تقليل الطاقة المستخدمة والتحكم في النفايات بطريقة صديقة للبيئة و بالتالي مساعدة الأجيال الحالية في تحسين المستوى المعيشي لهم، و الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة من خلال إستدامة الموارد، إذ تعتبر المواد القابلة للتدوير مواد خام للأسواق المحلية و العالمية تخضع لآلية الطلب والأسعار في السوق، فتلعب المنطقة الجغرافية ونوع النشاط والحالة الاقتصادية للمنطقة دوراً رئيسياً في كمية النفايات القابلة لإعادة التدوير. فنسبة كبيرة من نفايات سوق الخضار من المكونات العضوية و المناطق التجارية نفاياتها أغلبها من المواد البلاستيكية والورق و هكذا.
أما بالنسبة لصناعة البلاستيك يوجد مصنع الحرية الذي بدأ نشاطه في عام 2006م بإعادة تدوير مخلفات مصانع البلاستيك في شكل حبيبات، بطاقة تصميمية 12طن / اليوم.

إذ إعتمد المصنع في المرحلة الأولي على مخلفات المصانع ولكن بعد إعتماد بعض المصانع على نفسها في الاستفادة من مخلفاتها بإعادة تدويرها لجأ إلى معالجة النفايات البلاستيكية المجمعة من الأحياء عن طريق الشراء من المجمعين (أفراد – تجار). حيث يبلغ سعر طن النفايات البلاستيكية ما بين 450-550 جنيه.

جدول(3-3) المواد القابلة للتدوير

الرقم	النوع	النسبة المئوية
1	ورق	%11.8
2	بلاستيك	%12.7
3	مواد عضوية	%49.5
4	رماد	%13.4
5	معادن	%1.7
6	خشب	%0.2
7	جلود و لدائن	%0.4
8	زجاج	%3.5
9	آخرى	%6.8
المـــجمـــوع		%100

المصدر:مصعب برير حاج أحمد – دليل الوحدة الإدارية النموذجية في تقديم خدمات النظافة – 2015م.

2-4-3 عمليات التدوير :

تتم عمليات التدوير عبر المراحل الآتية :

فرز – تقطيع – غسيل – تجفيف – صهر – منتج نهائي في شكل حبيبات .

يتم بيع الحبيبات لمصانع البلاستيك ليتم تصنيعها في أدوات لا تستعمل في الغذاء مثل الكراسي، والأباريق، جرادل النفايات، وأكياس النفايات، إذ أن هنالك إتجاه لإعادة تصدير النفايات البلاستيكية فهناك طلب كبير عليها في البلدان غير المنتجة للبترول لكن لابد من إيجاد حلقة لتجميع المواد البلاستيكية من النفايات، ويمكن أن يتم ذلك في شكل مجمعين للمواد البلاستيكية من الأحياء ثم يتم شرائها منهم في مراكز تجميع الأحياء ثم مراكز تجميع كبيرة بمحليات الولاية السبع وهذه المراكز تقوم ببيعها للمصانع أو جهات التصدير.

الجدير بالذكر أن عملية تدوير البلاستيك تخفض الإستهلاك من الطاقة بنسبة تصل 60% مقارنة بالبلاستيك الجديد كذلك فإن عملية إعادة التدوير توفر فرص عمل جديدة، تحمي الطبيعية و تقلص النفايات. هذا الأمر يتطلب التوسع في مصانع إعادة التدوير وكذلك الشركات المصدرة للنفايات البلاستيكية بعد غسلها وتقطيعها[1] .

[1] أمانة الدراسات و البحوث بولاية الخرطوم-مرجع سبق ذكره.

5-3 مشكلة البطالة في السودان:-

يعتبر مفهوم البطالة من المفاهيم التي أخذت أهمية كبرى في المجتمعات المعاصرة من حيث البحث و التحليل و التخطيط، لذا إستحوذ بشكل رئيسي على عناية أصحاب القرارت السياسية، و كذلك على إهتمام الباحثين في المجالين الاجتماعي والاقتصادي، بإعتباره موضوعاً يفرض نفسه بشكل دائم و ملح على الساحة الدولية[1].إذ تعد البطالة من أخطر المشاكل التي تهدد استقرار و تماسك المجتمعات و لكن نجد أن أسبابها تختلف من مجتمع لآخر حتى إنها تختلف داخل المجتمع الواحد من منطقة إلى آخرى[2].

بالنسبة للسودان تجربة تخطيط القوى العاملة، عموماً يلاحظ أنها لم تهتم خلال مراحلها المختلفة كثيراً بالتنسيق، إذ بالرغم من الاهتمام بالإستثمار في مجالات التعليم و التدريب إلا أن مخرجات هذه البرامج كانت بعيدة عن تحقيق أهداف مشروعات التنمية الاقتصادية و الاجتماعية مما أدى إلى خلل واضح في هيكل حجم القوى العاملة المطلوبة. و لاشك أن ذلك يرجع إلى غياب جهاز مركزي لتخطيط القوى العاملة على المستوى القومي في أي مرحلة من مراحل تطور تجربة التخطيط الشامل بالإضافة إلى ندرة البيانات و المعلومات اللازمة لتخطيط القوى العاملة، و يلاحظ ضعف الرابط بين التخطيط التربوي و تخطيط القوى العاملة من خلال ما يلي من المؤشرات:

تشير المؤشرات الإحصائية إلى إزدياد أعداد الخريجين على مستوى البكالريوس و الدبلوم إذ كان عدد الخريجين من حملة البكالريوس و الدبلوم في عام (2003-2004م) 45,242 خريج و إرتفع إلى 85,487 خريج في عام (2011-2012م)، إذ تخرج الجامعات السودانية بكلياتها المختلفة أعداداً تتجاوز ال 80,000 خريج سنويا، و تساهم الجامعات الحكومية بنسبة 80% من هذا العدد إلا أن العدد الذي يتم إستيعابه في سوق العمل لا يتجاوز 25- 30%سنوياً.

[1] محمد أدهم علي – ظاهرة البطالة وسط الشباب – دراسة قدمت لمركز دراسات المجتمع – ص2 – 2015.
[2] نفس المرجع ص6.

على الرغم من النتائج الإيجابية التي حققتها ثورة التعليم العالي إلا أن الممارسة أظهرت بعض نواحي الضعف تتمثل في تزايد أعداد الجامعات و الكليات و أعداد الطلاب دون توفر الإمكانات البشرية و المادية اللازمة مما أدى إلى عدم كفاية العملية التعليمية فمسار التعليم الأكاديمي من خلال الجامعات و الكليات يعد الطلاب من ناحية نظرية بحتة و يزج بهم في سوق العمل، و حينها يصعب على الشباب تطبيق ما اكتسبوه من معلومات نظرية على الواقع العملي. فإحتياجات المهنة تختلف تماماً عن الدراسة[1]. الأمر الذي أدى إلى الاختلاف بين سوق العمل و المنتج من العملية التعليمية إذ تنقص الخريج المهارات الحرفية و سلوكيات العمل بالإضافة إلى صعوبة تحديد احتياجات سوق العمل لأنها متغيرة بإستمرار لذلك لابد أن تقابلها ديناميكية داخل مؤسسات التعليم العالي، و يعاني التعليم العالي أيضاً من هجرة أعضاء هيئة التدريس للعمل بالبلاد العربية النفطية لتدني شروط الخدمة و بيئة العمل مما أثر على جودة مخرجات و تطور التعليم العالي نفسه[2].

و بالتالي ينعكس ذلك على معدلات البطالة إذ تشير إحصائيات الجهاز المركزي للإحصاء و بيانات قسم القوى العاملة بتقديرات القوى العاملة للفترة الممتدة من (1993 – 2011م) إلى ازدياد معدلات نمو المتبطلين بنسبة 4.1% و نسبة التطور الاقتصادي بغرض توفير فرص عمل بنسبة 0.9% و تشير إسقاطات الجهاز المركزي للإحصاء أن ازدياد معدلات البطالة يتوقع أن تصل إلى 3،541،215 مليون عام2032م[3].

3-5-1أسباب بطالة خريجي الجامعات و المعاهد العليا بالسودان تتمثل في الآتي:

- سوء التخطيط التعليمي.
- ضعف تخطيط القوى العاملة بالسودان.

[1]المرجع السابق نقلاً عن(محمد أدهم علي - تطور النظام التعليمي و مشاكل استخدام الخريجين - ورقة قدمت في ورشة عمل السكان و التنمية - القاهرة2011م.).

[2]المرجع السابق نقلاً عن(حسن محمد صالح - سياسات التعليم العالي - مجلة آفاق الهجرة مركز دراسات السكان و التنمية و الهجرة - جهاز شئون السودانيين العاملين بالخارج - العدد العاشر - يونيو2013م).

[3]المرجع السابق نقلاً عن (وزارة تنمية الموارد البشرية و العمل - سياسات التشغيل).

- ضآلة معدل النمو الاقتصادي.
- الاختلال و عدم كفاءة سوق العمل.
- سياسة ثورة التعليم التوسعية.
- سياسة التحرير الاقتصادي و عمليات خصخصة القطاع العام[1].

كل ماسبق من الأسباب بالإضافة إلى إرتفاع معدلات النمو السكاني دون القدرة على استثمارهم في العملية الإنتاجية يؤثر على المجتمع و يزيد من تفاقم المشكلة، لذا لابد من الحراك الإجتماعي و التعرف على الخيارات المتاحه لإيجاد فرص عمل و تخفيف حدة الفقر عن طريق سياسات و خطط و برامج للتنمية، ينبغي أن تستهدف تعبئة الموارد البشرية و تطوير قدراتها و كفاءاتها و استغلالها بأفضل مايمكن، بما يضمن مساهمتها الفعالة و المستمرة في تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية و الاجتماعية، و الوفاء بإحتياجات الوطن و تحقيق أعلى مستوى من الرفاه المادي و المعنوي للمواطن تحقيقاً للتنمية المستدامة.

[1] المرجع السابق نقلاً عن(محمد الجاك أحمد و محمد أدهم علي - الآثار الاقتصادية و الاجتماعية لعطالة الخريجين - ورقة مقدمة للنشر في كتاب تنمية الموارد البشرية (تحت الطبع)).

الفصل الرابع: الدراسة التطبيقية

1-4 تمهيد:

سيتم في هذا المبحث التعريف بالنموذج الأول و تحليل بياناته بطريقة المربعات الصغرى العادية بإستخدام برنامج التحليل الإحصائي E-viwes.

1-1-4 توصيف النموذج

مفهوم النموذج:

يعرف النموذج الاقتصادي على أنه مجموعة من العلاقات الاقتصادية التي تصاغ عادة بصيغ رياضية لتوضيح سلوكية هذه العلاقات، و يهدف الى تبسيط الواقع من خلال بناء نموذج لايحتوي على جميع تفاصيل الظاهرة الاقتصادية المراد دراستها بل يتضمن العلاقات الأساسية بها، و يستخدم كأداة في التنبؤ و تقييم السياسات الاقتصادية القائمة أو المقترحة ثم استخدامها في عملية تحليل الهيكل الاقتصادي[1].

التعريف بمتغيرات النموذج:-

و تتمثل متغيرات النموذج في الآتي:

المتغير التابع: هو ذلك المتغير الذي يرغب الباحث في الكشف عن تأثير المتغير المستقل عليه[2].

و هو أيضاً المتغير الذي تحدد قيمته تبعاً للقيم التي تتخذها متغيرات أخرى تسمى بالمتغيرات المستقلة[3]، و هو تكاليف التخلص من النفايات (كجزء من الانفاق الحكومي). يعتبر الإنفاق العام(الحكومي) وسيلة إشباع الحاجات العامة ومن ثم فقد احتل أهمية خاصة في نطاق دراسة المالية العامة . فقد جعلت منه المدرسة التقليدية سبباً وحيداً يبرر حصول الدولة على الإيرادات العامة بمعنى أن الدولة لا تحصل على الإيرادات العامة إلا بقصد تمويل النفقات العامة. و يمكن تعريفه كالآتي: المبالغ النقدية التي تصدر عن القطاع العام بهدف تحقيق النفع العام[4].

---

[1] طارق محمد الرشيد و سامية محمود – نماذج الانحدار – الخرطوم – ب ط ب ت – ص4.

[2] بلقيدوم بلقاسم - مقياس منهجية إعداد وتنفيذ البحث التربوي-http://cte.univ setif.dz/coursenligne/CoursonlineBelg/Ch2.1.3.html -7/10/2015 11:15 - الأربعاء.

[3] على أحمد سليمان – قاموس المصطلحات الاقتصادية – الخرطوم – دار عزة للنشر و التوزيع – 2006م – بدون طبعة – ص103.

[4] هيثم عبد الكريم شعبان – مبادئ المالية العامة - http://faculty.mu.edu.sa/download.php. 2015/10/7 - 10:37am.

المتغير المستقل: وهو ذلك المتغير الذي يبحث أثره في متغير آخر، وللباحث إمكانية التحكم فيه للكشف عن تباين هذا الأثر باختلاف قيم أو فئات أو مستويات ذلك المتغير[1].

و هو المتغير الذي يحدث تغيير في المتغير التابع، و لا يتأثر بقيمة المتغيرات الأخرى في المعادلة، و هو كمية النفايات(WR).

4-2-2بناء النموذج:

- تحديد الشكل الرياضي:

يمكن تمثيل الدالة بالعلاقة الخطية بين(GE,WR)، حيث تم تكوين هذه الدالة وفقاً للنظرية الاقتصادية التي أثبتت وجود علاقة بين (WRوGE).

$GE = f(WR)$.

- الإشارات المتوقعة لمعالم الدالة:

- الثابت: و هو يمثل حجم تكاليف التخلص من النفايات (كنسبة من الانفاق الحكومي) الذي لايرتبط بكمية النفايات (المتغير موضع القياس)، و من المتوقع أن تكون إشارته موجبة.

- معامل (WR): نسبة لوجود علاقة طردية بين(WR) و (GE) فمن المتوقع أن تكون إشارة المعامل موجبة.

- النموذج المقدر للدالة:

$GE = \alpha + \beta_1 WR + u$.

$\hat{G}E = \ + \ _1 WR$.

GE: تكاليف التخلص من النفايات

α: الثابت

WR: كمية النفايات

U: المتغير العشوائي (المتغيرات التي لم يتم تضمينها في النموذج)

[1] بلقيدوم بلقاسم– مرجع سبق ذكره.

●نتائج تقدير الدالة(تكاليف التخلص من النفايات):

و التي توضح آثر إنخفاض كمية النفايات عن طريق إعادة تدوير البلاستيك على الإنفاق الحكومي.

●طريقة المربعات الصغرى العادية:

● تعتمد طريقة المربعات الصغرى العادية على تصغير مجموع مربعات البواقي إلى آدني قيمه لها. بحيث يجري تعريف مكون يطلق عليه مجموع المربعات البواقي وبعد ذلك تشرع في الحصول على معلمة القاطع و معلمة الميل. إذ تعطينا مقدرات الانحدار ولكن لا تعطينا مقدرة التباين وهذا يعتبر من نقاط ضعف طريقة المربعات الصغرى[1].

●بالإعتماد على طريقة المربعات الصغرى OLS و بإستخدام برنامج العرض الاقتصادي القياسي تم التوصل إلى نتائج التقدير.

●العمود الأول يشمل (Variable) و هي الثابت و كمية النفايات.

●العمود الثاني يشمل (Coefficient) و يحتوي على قيم المعالم المقدرة.

●العمود الثالث (t-statistic) قيم إختبار T المحسوبة للمعالم المقدرة.

●العمود الرابع ($prob_{(t)}$) القيم الإحتمالية للمعالم المقدرة و يتم من خلال هذا العمود تحديد معنوية المعالم المقدرة حيث يتم الحكم على معنوية المعلمة عندما تكون قيمة prob. أقل من 0.05 تعتبر المعلمة معنوية، و عندما تكون قيمة prob. أكبر من 0.05 تصبح المعلمة غير معنوية.

ـ تظهرأيضاً فيما يلي قيم بعض المؤشرات الاحصائية و هي:

*معامل التحديد(R^2) و يستخدم لقياس القوة التفسيرية للنموذج.

*معامل التحديد المعدل (Adjusted R^2) و هو يستخدم لنفس الغرض و لكنه أدق من معامل التحديد و يستخدم عادة في حالة النماذج ذات الإنحدار المتعدد.

[1]نورة عبد الرحمن اليوسف- محاضرات في الاقتصاد القياسي - http://fac.ksu.edu.sa- يوم الأثنين - 28/9/2015 - 10:57ص.

*خطأ التقدير (SE of Regression) كلما صغر هذا الرقم دل ذلك على قلة الأخطاء.

*مجموع مربع الخطأ (Sum square residual).

*اختبار (Durbin-Watson) و يستخدم هذا الاختبار للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي.

*اختبار (F-statistic) يستخدم لإختبار معنوية الإنحدار ككل و يسمى بإختبار التوثيق الكلي.

جدول(4-1) بعض المقاييس التي تم حسابها للنموذج المقدر:

Variable	Coefficient	t-statistic	Prob(t)
α	-61667.07	-1.094339	0.3538
WR	6.280995	4.311274	0.0230

المصدر: إعداد الباحثة بإستخدام برنامج E-Viwes

- عرض نتائج التقدير:

أولاً: المعادلة المقدرة:

$GE = f(WR)$.

$GE = \alpha + \beta_1 WR + \mu$.

$\hat{G}E = \ + \ _1 WR$.

$GE = -61667.07 + 6.280995\ WR$.

ثانياً: المعيار الاقتصادي:-

- نلاحظ أن قيمة (α=-61667.07) و هي سالبة و هذا يخالف النظرية الاقتصادية، نسبة لأن بيانات الإنفاق الحكومي المستخدمة في تحليل النموذج تمثل إنفاق الدولة مقارنة مع كميات نفايات ولاية الخرطوم.
- أما قيمة معامل كمية النفايات (β6.280995 $_{1=}$) و هي موجبة أي هنالك علاقة طردية بين إعادة تدوير البلاستيك وتكاليف التخلص من النفايات، و هذا مايتفق مع النظرية الاقتصادية.

ثالثاً: المعيار الإحصائي:-

- α: نجد أن قيمة (t= -1.094339) و القيمة الاحتمالية للاختبار (prob= 0.3538) و هي أكبر من 0.05 و عليه يصبح الثابت غير معنوي.
- β: نجد أن قيمة (t= 4.311274) و القيمة الاحتمالية للاختبار (prob= 0.0230) و هي أقل من 0.05 و عليه يصبح معامل (WR) معنوي.
- معامل التحديد: هو الذي يوضح أثر المتغير المستقل على المتغير التابع "القوة التفسيرية للنموذج"، R^2=0.861028، ذلك يعني أن المتغير المستقل "كمية النفايات" تؤثر بنسبة 86% على تكاليف التخلص من النفايات،و تؤثر المتغيرات غير المضمنة في النموذج بنسبة 14% مما يدل على جودة توفيق النموذج.
- إختبار التوثيق الكلي للنموذج (F-statistic) : يستخدم لإختبار معنوية الإنحدار ككل، و من نتائج التحليل اتضح الآتي:

F-statistic =18.58709

Prob (F-statistic) = 0.022979

بما أن قيمة معنوية الإختبار أقل من 0.05 هذا يعني أن الإنحدار معنوي، و يدل على وجود علاقة بين المتغير المستقل و التابع.

رابعاً: المعيار القياسي:

- معامل (D.W) ديربن واتسون:

الذي يستخدم للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي و القيمة المعيارية للإختبار هي "2" و من نتائج التحليل يتضح ان قيمة معامل(D.W) تساوي:

D.W =2.245959

بما أن قيمة معامل D.W تساوي 2 (القيمة المعيارية للإختبار) هذا يعني عدم وجود مشكلة ارتباط الذاتي للبواقي.

2-4 مشاريع إعادة التدوير و علاقتها بمعدل البطالة

(يوجد علاقة عكسية بين مشاريع إعادة التدوير و معدلات البطالة).

تحليل هذه الفرضية يعتبر دراسة تحليلة وصفية ركزت على تحليل نفايات ولاية الخرطوم و أساليب إعادة تدويرها ومحاولة تحديد الأثر الاقتصادي لها من خلال النسب التي تم التوصل إليها بعد الإطلاع على أوراق عمل خاصة بالولاية و دراسات سابقة تناقش صحة الفرضية.

على الرغم من أهمية إعادة التدوير إلا أن الأساليب المستخدمة في السودان لاتزال تقليدية، إذ يتم 80% منها في ولاية الخرطوم. و معظمها يكون عبر العمالة غير الرسمية.

يعتبر البلاستيك هو العنصر الرئيسي في هذا النشاط و يمثل 12.7% من حجم النفايات الكلي، يتم تدوير 35% منه عن طريق جمعها بشكل غير رسمي من المناطق السكنية، الأسواق، المصانع و محطات نقل و طمر النفايات[1]. إذ أن عملية معالجة البلاستيك بدلاً من بيعه كمادة خام لها العديد من الفوائد كإضافة قيمة للمنتج، تقليل حجم وتكلفة النقل و تحقيق ربح إضافي. و الجدير بالذكر أن عملية تدوير البلاستيك تخفض الأستهلاك من الطاقة بنسبة تصل 60% مقارنة بالبلاستيك الجديد كذلك فإن عملية إعادة التدوير تساعد في الحفاظ على البيئة من خلال تقليص النفايات و تحديداً البلاستيك الذي يعتبر من النفايات التي لاتتحلل، تخلق فرص عمل جديدة و تخفف حدة الفقر لما يقارب 40,000 أسرة. هذا الأمر يتطلب التوسع في مصانع إعادة التدوير وكذلك الشركات المصدرة للنفايات البلاستيكية بعد غسلها وتقطيعها[2].

أثبت الدكتور بشرى حامد في دارسة أجراها بعد أخذ عينة عشوائية لولاية الخرطوم غطت 28 من العاملين في جمع النفايات و 12 من التجار مايلي:

يعتمد 100% من أفراد العينة من العاملين في جمع النفايات على البلاستيك كمصدر للدخل نسبة لتوفره و إرتفاع الطلب عليه. إذ أن سعر البلاستيك = 1500 جنيه / طن، يجمع حوالى (40 / كيلو جرام / للفرد / يومياً)، ويقدر دخل الفرد (40-100 SDG / للفرد / يومياً). الأمر الذي يخفف من وطأة الفقر عن 40,000 أسرة من الطبقة الفقيرة بدخل سنوي يقدر(8400 SDG / الأسرة / سنويا)، و عند مقارنة الوضع الحالي للعاملين في جمع النفايات مع الوضع السابق لهم عندما كانوا مجرد مشردين في الشوارع نجد أن الامر قد ساهم في خلق فرص عمل لهم إذ تعلموا قيمة

[1] بشرى حامد أحمد – مرجع سبق ذكره.
[2] المجلس الأعلى للتخطيط الاستراتيجي- ولاية الخرطوم – دراسة سابقة.

العمل و أدى إلى تحسين أوضاعهم الاقتصادية من خلال المقدرة على تأمين نفقات الحياة اليومية. و أصبح لديهم وظيفة مفيدة للمجتمع و البيئة كل ذلك بمجهودات شخصية فقط بدون تدخل القطاع الحكومي. مما يدل على أنه و عند تعاون القطاع الخاص و الحكومي معاً في مثل هذة المشاريع سيؤدي ذلك إلى تحقيق أقصى قدر من الفوائد البيئية، الاجتماعية والاقتصادية[1] .

[1] بشرى حامد أحمد – مرجع سبق ذكره.

3-4 مناقشة الفرضيات:

الفرضية الأولى: وجود علاقة طردية بين المتغير المستقل (معدلات النفايات) و المتغير التابع (تكاليف التخلص منها[1]).

أثبتت نتائج تحليل البيانات بإستخدام برنامج العرض الاقتصادي القياسي (E-VIEWS) وجود علاقة طردية بين كمية النفايات و الإنفاق الحكومي، حيث كانت قيمة معامل كمية النفايات (β_1= 6.280995)، و هذا مايتفق مع النظرية الاقتصادية.
و يدل على وجود العلاقة السببية، إذ أنه عند حساب معامل التحديد وجد أن اثر كمية النفايات على الانفاق الحكومي حوالى 86% انظر ملحق (2).

الفرضية الثانية: وجود علاقة عكسية بين المتغير المستقل (مشاريع إعادة التدوير) و المتغير التابع (معدل البطالة).

أثبتت النسب المئوية وجود علاقة عكسية بين كمية النفايات و معدل البطالة، من خلال الإطلاع على دراسة الدكتور بشرى حامد، فقد تم التوصل إلى أن إعادة تدوير البلاستيك يخفف من وطأة الفقر عن 40,000 أسرة من الطبقة الفقيرة بدخل سنوي يقدر(8400 SDG / الأسرة / سنويا) حيث أنه ساهم في خلق فرص عمل جديدة. و هذا مايتفق مع النظرية الاقتصادية التي نصت على أنه كلما زادت مشاريع إعادة التدوير في ولاية الخرطوم قلت معدلات البطالة، انظر ملحق (4،5).

[1] تكاليف التخلص من النفايات = الإنفاق الحكومي – تكاليف التخلص من البلاستيك (بإعتبار أن الطلب على البلاستيك مرتفع).

4-4النتائج و التوصيات:

فيما يلي تلخيص لأهم النتائج التي توصلت إليها الدارسة بعد تحليل البيانات، كما يتضمن عرضاً للتوصيات و المقترحات لإجراء الدراسات المستقبلية بناء على النتائج التي تم التوصل إليها من خلال البحث.

4-4-1 النتائج:

- أثبتت نتائج التحليل وجود العلاقة الطردية بين المتغير المستقل (كمية النفايات) و المتغير التابع تكاليف التخلص من النفايات، مما يعني أن نقصان كمية النفايات من خلال مشاريع إعادة التدوير أو حتى تسليم جزء منها إلى الشركات الخاصة ليتم معالجتها و إعادة تدويرها يؤدي إلى إنخفاض تكاليف التخلص من النفايات و بالتالي إنخفاض الإنفاق الحكومي من خلال خفض المبالغ التي تدفعها الدولة على جمع ونقل النفايات وردمها في مدافن النفايات, حيث أن الفرز من المنبع يخفض الكميات المطلوب نقلها الي قرابة 50% من الكمية الاجمالية والباقي يصبح خامات ذات قيمة.
- أثبتت النسب أن إعادة تدوير النفايات تخلق وظائف وفرص عمل جديدة, وبالتالي فهي تساهم في تخفيض نسب البطالة.

2-4-4 التوصيات:

بناء على النتائج التي توصلت إليها الدارسة فإنها توصي بما يلي:

- الحض على المشاركة و العمل الجماعي تجاه تلك القضايا من قبل كل أفراد المجتمع داخل المؤسسات الوطنية و أعضاء الجمعيات الأهلية و مؤسسات المجتمع المدني خاصة تلك التي تستهدف شرائح الشباب و المرأة بالإضافة إلى تفعيل برامج التوعية حول المخاطر الصحية والبيئية لإعادة التدوير.

- إجراء عمليات الفرز و الفصل من المنبع من قبل الأفراد له مردود طيب فهو غالباً يعطى نتائج جيدة تساهم في تقليل تكلفة رأس المال وفى تطوير تكنولوجيا إعادة التدوير حيث ثبت أن ذلك يعمل على إبقاء المخلفات دائما نظيفة وغير مختلطة ببعضها البعض مما يزيد في تقليص تكلفة ما قد يتطلبه الأمر من عمليات تنظيف، كما وجد أن من أفضل أساليب تجميع المخلفات التي تم فرزها وفصلها من المنبع استعداداً لإعادة تدويرها بإنشاء مراكز تجميع بالأحياء السكنية, ووضع حاويات تجميع بالقرب من المراكز التجارية، وإلزام المطاعم والمراكز الأخرى بإرسال المخلفات بعد فرزها لأقرب مركز تجميع هذا بخلاف الاثر النفسى الايجابى للمواطنين وما ينتج عنه من انتماء للشوارع و المدن.

- تحسين ظروف العمل لعمال النظافة وخاصة في مكب النفايات و تطوير المعالجة عن طريق تفعيل دور إجراءات السلامة و إضافة أدوات سحق وتكوير لإضافة قيمة إلى المواد القابلة للتدوير.

- توصي الدارسة بإستخدام النتائج التي تم التوصل إليها للتنبؤ بمستقبل تدوير النفايات في السودان سواء تم تدويرها في داخل البلاد أو تم تصديرها و إستبدالها بعملات صعبة.

- من الدراسات المستقبلية التي لها علاقة بالدراسة أيضاً أن إعادة التدوير هي وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة لأنها تساعد في الحفاظ على البيئة و الموارد

للأجيال القادمة و ذلك نسبة لأن الإستخدام المنتج للموارد يقلل الفاقد في الإنتاج و بالتالي يحافظ على الموارد النادرة من الضياع، و يمكن أن يتم ذلك من خلال تعزيز تنافسية الصناعات التحويلية.

- إمكانية تحويل مشروع النظافة و إصحاح البيئة بولاية الخرطوم إلى مشروع ذو عائد مادي عن طريق الإستفادة من النفايات و إعادة تدويرها لأنها تعتبر مواد خام و مدخلات إنتاج منخفضة التكلفة (تحويل المخلفات إلى منتجات هو الحل الآمن لبيئة صحية).

- نظراً لإرتفاع عدد السكان دون القدرة على إستثمارهم في عملية الإنتاج بغض النظر عن تخصصاتهم أدى إلى تفاقم مشكلة البطالة، لذا فمن الدراسات المستقبلية التي لابد أن تركز على هذا الجانب هي أن مثل هذه المشاريع بإمكانها أن تحل مشكلة البطالة حيث أنها تشمل كل القوة العاملة من الفاقد التربوي الذي يستخدم في فرز و تجميع النفايات مروراً بالخريجين الذين بإمكانهم و بكل التخصصات المساهمة في مثل هذه المشاريع إلى المتقاعدين عن العمل الذين بإمكانهم تولى عمليات الإشراف و الإستشارة.

قائمة المصادر و المراجع.

المصادر الثانوية:

- المراجع باللغة العربية

القرآن الكريم

المراجع:

- على أحمد سليمان – قاموس المصطلحات الاقتصادية – الخرطوم – دار عزة للنشر و التوزيع – 2006م – بدون طبعة – ص103.
- طارق محمد الرشيد و سامية محمود – نماذج الانحدار – ب ط ب ت- الخرطوم.

التقارير:

- التقارير السنوية لهيئة نظافة محلية الخرطوم للأعوام (2010، 2011، 2012، 2013، 2014).
- تقارير بنك السودان المركزي للأعوام (2010، 2011، 2012، 2013، 2014).
- مصعب برير حاج أحمد – دليل الوحدة الإدارية النموذجية في تقديم خدمات النظافة - 2015.
- وزارة تنمية الموارد البشرية و العمل – وثيقة إستراتيجيات الموارد البشرية - 2014.

أوراق العمل:

- محمد أدهم علي – ظاهرة البطالة وسط الشباب – دراسة قدمت لمركز دراسات المجتمع – السودان – 2015م.

المجلات و الصحف و الدوريات:

- الطاهر ساتي"النفايات"-صحيفة السوداني- العدد (3499)ص12-- الاحد4أكتوبر2015.
- نادية عبد القادر-صحيفة الرأي العام-النفايات-تحقيق- العدد (64028)-ص-9الاحد4أكتوبر2015.

مواقع الانترنت:

- التكرير - إعادة التدوير - إعادة التصنيع - http://www.emkanat.org/recycling - يوم السبت-2015/8/22-15:31م.

- أسامة نور الدين الفزاني، إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة- http://www.khayma.com/madina/m1-eng/recycel1.htm- السبت – 2015/8/22 - 14:54-ص3.
- المشروع المصري الأول لإنتاج الكهرباء من المخلفات- www.ELSAFA-GROUP.COM – يوم السبت-2015/8/22-15:20م.
-
- أمانة الدراسات و البحوث بولاية الخرطوم، دراسة عن أكياس البلاستيك،أغسطس2011- hcsp.gov.sd/wpcontent/uploads/2014/02/.docx - يوم الأحد – 2015/9/13 – 15:20م.
- النفايات سلعة هامة في السويد- http://www.greenline.com.kw/ArticleDetails.aspx-يوم السبت-2015/8/22-15:41م.
- بلقيدوم بلقاسم - مقياس منهجية إعداد وتنفيذ البحث التربوي - http://cte.univsetif.dz/coursenligne/CoursonlineBelg/Ch2.1.3.html - يوم الأربعاء – 7/10/2015 -11:15 ص.
- خالد مجد الدين - السويد تتمكن من إعادة تدوير 99%من نفاياتها - http://www.egynews.net-يومالأحد-2015/8/23 -11:30ص.
- سلمان جعفر – فوائد إعادة التدوير –http://www.ecomena.org/recycling-ar– يوم السبت -2015/8/22 –15:13م.
- علا أحمد- السويد الدولة الأولى في إعادة التدوير - http://www.5odar.com/green-/clean-planet/sweden-first-worldwide-country-in-recycling -يوم الأحد - 2015/8/23 – 11:33ص.
- فؤاد محمد الشويع - تقليل الأضرار البيئية الناتجة من تراكم القمامة في أمانة العاصمة,صنعاء ومدى الاستفادة من إعادة تدويرها - جامعة صنعاء- كلية الزراعة- قسم الأراضي والمياه–www.researchgate.net/.../0deec532d398f11e8900000- يوم الأحد – 2015/8/23 – 11:35ص.
- نورة عبد الرحمن اليوسف- محاضرات في الاقتصاد القياسي - http://fac.ksu.edu.sa- يوم الأثنين - 28/9/2015 -10:57 ص.
- همدان العليي- جبل بلاستيكي في اليمن - http://www.shaabonline.com/newsnews/2015-07-28/26203 - يوم الأحد – 2015/8/23 – 12:00م.
- هيثم عبد الكريم شعبان – مبادئ المالية العامة - http://faculty.mu.edu.sa/download.php. - يوم الأربعاء - 7/10/2015 - 10:37ص.

الرسائل العلمية غير المنشورة:

- Bushra Hamid Ahmed, ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC IMPACTS OF INFORMAL RECYCLING IN KHARTOUM STATE, (M.Sc, PhD), Council of Environment Affairs, Khartoum State.
- لبنى مهلب علي مالك - مصنع إعادة تدوير المخلفات الصلبة - جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا – كلية الهندسة –قسم العمارة- 2014.
- هالة محمد عبد القادر هلاوي – "محددات الاستهلاك في السودان خلال الفترة 1992-2010م" – جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا - كلية الدراسات العليا – 2011.

- المصادر الاولية:

مقابلات :

- مكي عبد الله مصطفى – المستشار الفني لنظافة محلية الخرطوم بحري-أغسطس2015م – الخرطوم بحري.
- محمد حامد المشرف – خبير صحة البيئة في هيئة نظافة ولاية الخرطوم- سبتمبر 2015م – الخرطوم، أبو حمامة.