جمهورية مصر العربية
معهد التخطيط القومي
الدراسات العليا

**البحث التطبيقي**

| | |
|---|---|
| عنوان البحث باللغة العربية | اقتصاديات استخدام المخلفات كمصدر للطاقة |
| عنوان البحث باللغة الإنجليزية | ***The economics of waste use As a source of energy*** |
| إعداد | إسلام فرج محمد |
| إشراف | أ.د/ مني سامي<br>أستاذ المحاسبة البيئية المساعد ورئيس قسم المحاسبة البيئية |

**لاستكمال متطلبات**

**الحصول على الماجستير المهني "التخطيط للتنمية المستدامة"**

**2021/2020**

ملخص البحث :

إن أزمة الطاقة وزيادة أسعارها في مصر أوجبت علينا دراسة وتناول الأساليب الجديدة البديلة للحصول على الطاقة النظيفة، ويجب التخلص من المخلفات بطريقه سليمه عن طريق تحويلها إلى طاقة من خلال وحدات البيوجاز والبيرومكس.

ومما لاشك فيه أن مشكلة انتشار الأمراض نتيجة لجبال القمامة جعلتنا نفكر في حل نهائي لهذه الأزمة وعليه وجدنا أن استغلال هذه الثروة من المخلفات للحصول على الطاقة النظيفة أمر فعال جدا وقامت به العديد من الدول النامية والمتقدمة في العالم فالمخلفات في كثير من الدول تمثل ثروة حقيقية والدليل على ذلك قيام العديد من الدول باستيراد المخلفات مثل ألمانيا وإيطاليا، وتقوم هذه الدول باستخدام المخلفات كمدخلات لعملية التفاعل والحصول على طاقه بالنهاية يمكننا الاستفادة منها وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري والحد من الأمراض الناجمة عن المخلفات وتلوث البيئة الناتج عن الانبعاثات الضارة التي تنتج من التخلص من المخلفات بطريقة غير سليمة كما يحدث من بعض المصانع والمستشفيات كما يوفر على القطاع العام والخاص تكاليف التخلص من تلك المخلفات.

## *Abstract :*

The energy crisis and the increase in its prices in Egypt made it necessary for us to study and deal with new alternative methods for obtaining clean energy,must rid of waste in a sound way by converting it into energy through biogas and pyromex units.

There is no doubt that the problem of the spread of diseases as a result of the mountains of garbage made us think of a final solution to this crisis, and accordingly we found that the exploitation of this wealth from waste to obtain clean energy is very effective and has been taken up by many developing and developed countries in the world. Moreover, many countries import waste, such as Germany and Italy, and these countries use waste as inputs for the reaction process and obtain its energy in the end. We can benefit from it and reduce dependence on fossil fuels and reduce diseases caused by waste and environmental pollution resulting from harmful emissions that result from

waste disposal. In an improper manner, as happens in some factories and hospitals, it also saves the public and private sector the costs of disposing of that waste.

***Keywords :*** الكلمات الأساسية (الافتتاحية):

- Waste economics اقتصاديات المخلفات
- Economic and environmental efficiency الكفاءة الاقتصادية والبيئية
- Environmental waste النفايات البيئية
- Solid waste المخلفات الصلبة

مقدمــة البحث :

إن التلوث والعدوى من النفايات البيئة في العالم، كما أن النفايات هذه تحتوي على موارد قيمة وقابلة للاسترداد يتم فقدانها حال التخلص من النفايات. بيد أن التخلص منها أضحي قضية رئيسية خاصة مع تزايد اللوائح الحكومية التي تحد من إلقاء وحرق النفايات وغدي العالم في أمس الحاجة إلى عملية فعالة من حيث النتائج والتكلفة يمكنها معالجة العديد من المشاكل المتعلقة بالنفايات المختلفة الصلبة والسائلة، العضوية وغير العضوية وتلك المتعلقة بعناصر وصفت عموما بأنها خطرة. وعلاوة على ذلك، فإن تلبية تزايد الطلب العالمي على الطاقة بطريقة مستدامة وصديقة للبيئة أضحي ذات أهمية قصوي اما بالنسبة لمصر على وجه الخصوص مع زيادة حجم المخلفات كمخلفات المصانع والبوارج والسفن أو غازيه كعوادم السيارات والانبعاثات الصادرة من مصانع الأسمنت وغيرها من مصادر التلوث على الصعيد المحلى وفي ظل مشكلة التلوث ظهرت مشكله أخري كبيرة ألا وهي أزمة الطاقة ونتيجة لذلك يتوقع الخبراء أنه في خلال مائة عام من الآن قد يحدث نفاذ لمخزون الأرض من البترول ونحن نعلم أهمية البترول لأنه المصدر الرئيسي للطاقة في جميع أنحاء العالم حيث يشتق منه البنزين والسولار والغاز الطبيعي ولذلك يمكننا أن نتصور أن العالم بدون البترول وما قد يتم من حدوث شلل في جميع الوسائل اللازمة لتقدم وتنمية العنصر البشري وعليه سعى العلماء والباحثون في إعداد

خطط لطرق جديدة للحصول على الطاقة النظيفة الدائمة وظهر هذا فياستخدام الطاقة الشمسية في مجالات متعددة كالحصول على الطاقة الكهربائية منها عنطريق الخلايا الشمسية وكذلك استخدام طاقة الرياح لتوليد الكهرباء وإدارة الآلات.

ومما لاشك فيه أن استخدام تلك الطرق يحقق استغلال جيد للطاقة الدائمة إلا أنه لا يمكن الاعتماد عليها في جميع بلاد العالم وجميع الأوقات ولذلك توجب علينا أن نتناول طرق جديدة لحل أزمة الطاقة وبالذات في مصر وهي قد أصبحت ظاهره في الآونة الأخيرة تظهر في انقطاع التيار الكهربائي على فترات وكذلك أزمة نقص الوقود ولذا آثار اهتمام الباحث وجود نوع جديد من الفكر في تكنولوجيا استخدام المخلفات والقمامة للحصول على الطاقة وهي تجربه نشأت في سويسرا وأثبتت نجاحها في العديد من البلاد مثل السويد وسويسرا والعديد من البلاد العربية وتدعي البيرومكس وتعتمد التكنولوجيا المستخدمة على تسخين المخلفات لدرجة حرارة تصل إلى ألف درجه مئوية في غرف احتراق تعمل على تسخين المخلفات لاستخراج المواد الغير عضويه والمعدنية والاستفادة بها في صناعات أخرى وتحويل المواد العضوية إلى غاز مخلق يتم دفعه إلى توربينات لإنتاج الكهرباء وهذا يؤدي إلى استهلاك كميات كبيره جدا من القمامة وتحويلها أي طاقة كهربائية نظيفة وغير ملوثة للبيئة والتخلص من الملوثات الموجودة بالبيئة.

وهذه التكنولوجيا تصلح للتطبيق في مصر فالبيئة المصرية تنتشر وتكثر بها ظاهرة القمامة والمخلفات بكثرة ولنا أن نتخيل مقدار التلوث والأمراض التي تتسبب فيها وجود هذه المخلفات ولذلك فان المطلوب استغلال هذه الكمياتالهائلة من القمامة بتحويلها إلى أحد صور الطاقة المختلفة ونوفر مصدر للطاقة يساهم بشكل كبير في القضاء على أزمة الطاقة ونكون كذلك قد حققنا انتعاش اقتصادي علاوة على التقدم الصحي للبلاد نتيجة التخلص من هذه القمامة والمخلفات المختلفة وهذه الطريقة توفر علينا الكثير من كميات المشتقات البترولية التي تعتمد عليها في بعض النواحي في مصر اعتمادا كليا كمصدر للطاقة الكهربائية كمحافظة الوادي الجديد ونكون بذلك قد تفادينا أزمة العجز في توفير الطاقة اللازمة.

مشكلة البحث :

تعاني جمهورية مصر العربية من وجود فجوة كبيرة بين إنتاج الطاقة واستهلاكها حيث بلغ العجز في الطاقة وفقا لإحصاءات وزارة الكهرباء 3000 ميجاوات في خلال الأعوام من 2013 حتى 2019، حيث أن محطات توليد الكهرباء في مصر تستخدم حوالى 23 ألف طن مازوت يومية لإنتاج الطاقة ولذلك تتكبد الدولة مبالغ طائلة من أجل سد هذا العجز من الطاقة وذلك بقيامها باستيراد المواد البترولية التي يتم استخدامها في توليد الطاقة، ويبلغ حجم المخلفات في مصر حوالي ٧٠ مليون طن سنوية وفقا لتقديرات جهاز شئون البيئة والتي لا يتم استغلالهاالاستغلال الأمثل مما يشكل عبئا على الصحة العامة في الدولة ويؤثر سلبيا على الإنتاج ويترتب على ذلك أثار سلبية على الاقتصاد القومي، ومن هنا تأتي ضرورة استخدام المخلفات كمصدر متجدد لتوليد الطاقة مما يوفر مبالغ طائلة تنفق لإنتاج الطاقة وعلاج الأثارالصحية الناجمة عن تلك المخلفات.

**وعليه تتمثل مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة على التساؤلات الآتية :**

1. ما العلاقة بين المخلفات والطاقة؟
2. إلى أي مدى يمكن الاستفادة من المخلفات وتحويلها إلى طاقه؟
3. ما هوالعائد البيئي والاقتصادي لتحويل المخلفات الى طاقة؟

أهداف البحث :

يتمثل الهدف الرئيسي للبحث في التعرف علي المعوقات التي تحول دون الاستفادة من المخلفات وما يترتب على ذلك من خسائر اقتصادية واجتماعية، وكيفية الاستفادة الاقتصادية من هذه المخلفات بالتغلب على المعوقات وإعادة التدوير، بينما تتمثل الأهداف الفرعية للبحث في النقاط التالية -:

1. التوصل إلى حل مشكلة عجز الطاقة في مصر عن طريق استغلال المخلفات الاستغلال الأمثل وذلك عن طريق استخدام المخلفات كمصدر غني بالطاقة.
2. التعرف على مصادر طاقة متجددة بديلة للوقود الأحفوري.
3. استنتاج طرق جديدة للتخلص من المخلفات واستغلالها في توليد الطاقة.

4. استغلال المخلفات والقمامة الاستغلال الأمثل للانتفاع بها عن طريق استخدامها في اعادة التصنيع وتوليد الطاقة.
5. تقليل الحمل المادي عن الدولة عن طريق بديل نظيف دائم للطاقة المتاحة

أهمية البحث :

تعتبر مشكلة موضوع البحث من أهم المشاكل التي يواجهها الاقتصاد المصري عامة ومسيرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية في مصر بصورة خاصة ولهذا السبب حظيت هذه المشكلة ولا تزال باهتمام كبير من الناحية العلمية وعلى المستويين الاقتصادي، والقومي.

**فمن الناحية العلمية** نجد أن الفكر الاقتصادي الحديث أصبح لا يقتصر على التقسيم التقليدي ( الانتاج ، الاستهلاك) إضافة إلى التوزيع ، ولكنه يندرج في منظومة جديدة اكثر تعقيدا تربط مابين الانتاج والاستهلاك والتوزيع والمخلفات ، ووفقا لقوانين المادة فإن هذا القانون المادة يعني أن المادة لا تفنى ولا تخلق من عدم ، وجدير بعلم كالاقتصاد، وهو علم تجريدي و واقعي ومادي ، أن يعي هذا وأن تدخل المخلفات ضمن ادارته ، حيث يمكن التعامل معها كمورد اقتصادي ينبغي، إما التعامل معها لتقليل الخطورة على البيئة، وإما الاستفادة منها كمورد جديد حيث لايعد الاستهلاك إفناء للسلع.

**وعلى المستوى الاقتصادي** فإنها تمثل فرصة في الوقت الحاضر ذات مردود وعائد اقتصادي جيد اذا أمكن الاستفادة منها، وتشير الدراسات إلى أن هناك فاقد يقارب من 12إلى13 مليار جنيه سنويا من مصادر الثروة الطبيعية تتمثل في المخلفات، وقد قدر برنامج المساعدة الفنية للبيئة (METAP) في المتوسط تكلفة التدهور البيئي بسبب سوء إدارة المخلفات الصلبة بنسبة 0,2% إلى 0,5% للفرد من الناتج الإجمالي، وهي نسبة تؤثر على الاقتصاد القومي والموارد الطبيعية[1].

**وعلى المستوى القومي** أشارت دراسة قام بها البنك الدولي في عام ٢٠٠٢، أن مصر تخسر سنويا حوالي 5% من دخلها القومي نتيجة التلوث الذي تعاني منه في مختلف مواردها الطبيعية (تلوث المياه، الهواء، التربة، المخلفات الصلبة، المخلفات الخطرة وتدهور السواحل). ويضاف إلى ذلك ما

[1] **شريف عريف، الشبكة الإقليمية لتبادل المعلومات والخبرات في مجال إدارة النفايات في دول المشرق والمغرب، التحديات والفرص، ٢٠١٠، ص ١٠.**

يفقده الاقتصاد القومي نتيجة الفاقد في السياحة وتدهور التراث الوطني الثقافي والطبيعي. لذلك فهي تمثل فرصة مطلوب الاستفادة منها[1].

ويمكن الإشارة إلى أن أهمية البحث تتمثل في استغلال شيء غير مرغوب فيه وضار بالبيئة في توليد طاقة عن طريق التخلص من النفايات وتحويل القمامة إلى ثروة اقتصادية في صورة طاقة كهربائية يستفاد به.

## فروض البحث :

**تحاول الدراسة اختبار صحة الفروض التالية :**

1. كلما زاد تقدم الدولة كلما قلت المعوقات التي تحول دون إعادة تدوير المخلفات.
2. في الدول المتقدمة نسبة مخلفات الإنتاج أكبر من مخلفات الاستهلاك على عكس الدول المتخلفة فإن نسبة مخلفات الاستهلاك أكبر من مخلفات الإنتاج.
3. التخلص من المخلفات جزء لا يتجزأ من العملية الإنتاجية ذاتها.
4. تتمثل العقبة الرئيسية في الاستفادة من المخلفات في انخفاض إنفاق الدول النامية على عملية إعادة التدوير.
5. هناك عائد اقتصادي عالي من تدوير المخلفات الموجودة في مصر.
6. تتطلب المواجهة اختيار الوسيلة المناسبة لعملية إعادة التدوير.

## حدود البحث :

يقوم هذا البحث بدراسة ظاهرة المخلفات في الاقتصاد المصري من حيث تجميع المخلفات الصلبة وإعادة تدويرها وكيفية الاستفادة من تجارب الدول الناجحة في هذا المجال، وأساليب التعامل معها، وتحليل الاثار الضارة علي الاقتصاد و البيئة في حالة عدم الاستخدام الأمثل لهذه المخلفات وأيضاً اقتصاديات إعادة تدويرها ومعوقات إعادة التدوير وسبل مواجهة تلك المعوقات خلال الفترة من 2004-2018.

---

[1]**World Bank, "Cost of Environmental Degradation in Egypt", a Report for the METAP Action Plan ,2002, p98.**

منهج البحث :

يعتمد البحث على المنهج الاستقرائي من خلال عرض الدراسات والأبحاث في مجال المخلفات الصلبة ، وكذلك على المراجع العربية والأجنبية المتعلقة بها.

كما يعتمد البحث على استخدام المنهج التحليلي (التحليلات الإحصائية) للبيانات من خلال (وزارة الدولة لشئون البيئية، الجهاز المركزي للإحصاء والتعبئة العامة، معهد الدراسات والبحوث البيئية، .... وغيرهم).

الدراسات السابقة :

**أولاً: الدراسات العربية:**

**[1] دراسة (عرفان، أسامة، 2012) بعنوان: "أثر إعادة تدوير نفايات المطاط على التنمية المستدامة وتحسين البيئة".**

**وأوضحت الدراسة أن** إدارة النفايات هي مصدر قلق كبير في تحسين البيئة والتنمية المستدامة لأي بلد، ومع ذلك فإن منتقدي إدارة النفايات يتجهون نحو أن إعادة التدوير قد لا يكون لها فائدة ننكر على البيئة، مشيرين إلى أنه قد يتم استخدام قدر من الطاقة في الحصول على المواد المراد إعادة تدويرها أكثر مما توفره عملية إعادة التدوير، على الرغم من أن نفايات المطاط القديم لا سيما الإطارات القديمة الخردة بدأت تظهر في العديد من تيارات النفايات، إلا أن البيانات المتاحة تظهر الأداء البيئي المعقول لإعادة التدوير فيما يتعلق بالطلب على الطاقة، واستنزاف الموارد الطبيعية ، ووجهة النظر الاقتصادية.

فالمشكلة الرئيسية للمطاط هي أنه لا يمكن تحلله أو تسميده بسهولة. ومع ذلك ، أشار التحليل إلى أن التسميد لا يبدو مفيدا للطلب على الطاقة ونضوب الموارد الطبيعية مقارنة بالبدائل الأخرى، وتم إجراء العديد من الدراسات لإعادة استخدام أو إعادة تدوير الإطارات الخردة في مجموعة متنوعة من المنتجات المطاطية والبلاستيكية . أو الحرق لإنتاج الكهرباء، أو كوقود للأفران الأسمنتية، وكذلك في

الخرسانة الإسفلتية، **وركزت الدراسة على** عملية إعادة تدوير الإطارات الخردة واستخداماتها وتأثيرها على التنمية المستدامة.

**[2] دراسة (الريدي، عبدالنور، 2013) بعنوان "دراسة خصائص النفايات المنزلية بمدينة بريدة : المدخل الأول للإدارة الجيدة للنفايات".**

**أوضحت الدراسة أن** النفايات المنزلية الصلبة تختلف في مناحيها ومكوناتها وفق ظروف عديدة منها عدد أفراد الأسرة وطبيعة الاستهلاك وحجم المنزل ومستوي الدخل.

**وهدفت الدراسة إلى** التعرف على خصائص النفايات المنزلية بمدينة بريدة والعوامل المؤثرة فيها، وتتبع الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والإحصائي القائم على التحليل والاستقراء والاستنتاج والمقارنة، حيث تم توزيع استبانات وعقد مقابلات شخصية لدراسة الظاهرة، الهدف هو بيان أهمية دراسة خصائص النفايات المنزلية وتحديدا كمياً. وما هي الفوائد المرجوة من التعرف على خصائص النفايات والتي توفر فرصة للمقارنة بين معدلات تولد النفايات بمنطقة الدراسة مقارنة بالمعدلات الاخرى لإنتاج الفرد الواحد من النفايات المنزلية، تقدم وصفا دقيقا للمحتوي الحراري والكيميائي واستعراضاً للصفات الفيزيائية، والإحيائية المتصلة بالنفايات المنزلية بجانب البيانات الكمية والنوعية للنفايات.

وأوضحت دراسة خصائص النفايات المنزلية بالمدينة أن نسبة مكونات المواد العضوية هي 47% بينما بلغت نسبة المواد غير العضوية 53%، وبلغ متوسط معدل إنتاج الفرد 1,5 كيلوجرام باليوم ونسبة الزيادة السنوية في معدل إنتاج النفايات حوالي 5% **ورصدت الدراسة أن** متبقيات الأطعمة تمثل 32% من حجم النفايات المنزلية بجانب تقديمها حساباً كميا لجميع الأصناف المكونة للنفايات، **كما أوضحت الدراسة أن** نسبة وحجم المواد القابلة لإعادة التدوير من النفايات المنزلية وقيمتها الاقتصادية وفرص الاستفادة منها في حال تم فصلها من المصدر أو التعامل لاستخلاص طاقة النفايات حيث قدمت مدخلاً لحساب محتوي الطاقة المواد المستخدمة في عمليات الترميد والحرق لإنتاج الطاقة.

**ثم أوصت الدراسة** بإعداد وبناء، نظام للإدارة المتكاملة للنفايات المنزلية يشتمل على تطوير الكباري والطرق وفق أفضل الممارسات في إدارة النفايات المنزلية بجميع المراحل بما يحقق المراقبة

والمتابعة الجيدة وقياس الأداء والانجاز لجميع المراحل ويمكن من اتخاذ القرار المنال لإدارة هذه النفايات. وأوصت بالعناية بتدريب العاملات المنزليات اللاتي يقمن بتجهيز النفايات على ممارسة الفرز من المصدر ووضع النفايات في اكثر من وعاء أي سلة للاستفادة القصوى من مكوناتها المتعددة واخيرا تهيئة الجيل القادم للتعامل برؤية ونظرة مختلفة وملتزمة لإدارة الموارد الطبيعية والحفاظ عليها، مدعوما بالمعرفة والممارسة تحقيقا للتنمية المستدامة التي تلبي احتياجات الجيل الحاضر والمستقبل.

**[3] دراسة (عبد القادر، أحمد، 2011) بعنوان"التحليلات البيئية والمالية الخيارات إدارة النفايات في المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية".**

**أوضحت الدراسة** أن خيارات إدارة النفايات الصلبة تتطلب تكامل المبادئ الاقتصادية والبيئية من أجل اختيار أفضل طريقة للإدارة، **وحللت هذه الدراسة** كيفية إنتاج النفايات الصلبة (MSW) وتكوينها وجمعها في منطقة المدينة المنورة، باعتبارها واحدة من أكبر المدن في المملكة العربية السعودية بهدف إيجاد طريقة إدارة بأقل تكلفة، **كما تهدف الدراسة** إلى تقديم نظرة عامة على الوضع الحالي الإدارة النفايات الصلبة والتوصيات لتحسين نظام معالجة النفايات وإدارتها في هذا المجال بناء على أهمية الجوانب البيئية والمالية.

**وأوصت الدراسة** البيئية والفنية بخيارات إدارة إعادة التدوير واستعادة الطاقة لهذا النوع من النفايات في هذا المجال، وكشفت النتائج أن أسوأ سيناريو لإدارة النفايات الصلبة هو حين يكون المردود المالي صفر وأفضل سيناريو هو تنفيذ عملية التسميد للجزء العضوي من النفايات وإعادة تدوير العناصر الأخرى.

**[4] دراسة (حامد، بوسكار، 2015) بعنوان "إعادة تدوير النفايات كضرورة للتحول نحو الاقتصاد الأخضر، مع الإشارة الى حالة الجزائر".**

**وتهدف الدراسة إلى** إبراز أهمية إعادة تدوير النفايات باعتبارها حل لمشكلة بيئية أساسية تقف عقبة كبيرة أمام التحول نحو الاقتصاد الأخضر ويكون ذلك من خلال تسليط الضوء على شكلة

النفايات والمنافع الاقتصادية والبيئية لإعادة التدوير وتأكيد ضرورة الاعتماد على هذا الحل لتحقيق التقدم نحو الاقتصاد الأخضر وتحقيق التنمية المستدامة .

**ومن نتائج الدراسة** أن عملية إعادة تدوير النفايات لا تتوقف عند تخفيض حجمها والتحكم في المشكلة بل تتعداها إلى تحقيق منافع اقتصادية وفرص ثمينة للاقتصاد كالمساهمة في خلق مناصب شغل خضراء، توفير الطاقة إضافة الى المحاملة على الموارد الطبيعية وحماية البيئة من التلوث بالنفايات وهي في نفس الوقت تمثل خسائر لدولة كالجزائر يعتبر فيها قطاع إعادة تدوير النفايات هامشية وفي هذا الوضع لابد من التأكيد على ضرورة الاهتمام أكثر بتثمين النفايات وإعادة تدويرها للمرور للاقتصاد الأخضر.

## ثانياً: الدراسات الأجنبية:

**[1] دراسة بعنوان "Assessing the economic efficiency of Canadian solid waste management systems" (2016).**

**أوضحت الدراسة أن** الإدارة المستدامة والمتكاملة للنفايات الصلبة أصبحت قضية أساسية في المجتمعات في جميع أنحاء العالم بسبب التحضر السريع والنمو السكاني، **والهدف من هذه الدراسة** هو تقييم أداء أنظمة تحويل النفايات غير الخطرة في خمس مقاطعات كندية: كولومبيا البريطانية ، البرتا . ساسكاتشوان . مانيتوبا ، وأونتاريو باستخدام طريقة معامل إنتروبي وتقنية تفضيل الترتيب حسب التشابه مع الحلول المثالية طرق (توبسيس) .

**وفي هذه الدراسة**، يتم النظر في المخرجات الاقتصادية والنفقات والأرباح وأحجام الأعمال لكل من خدمات النفايات العامة والخاصة، يتم تقييم أداء خمس مقاطعات كندية بناء على البنية التحويل إلى الناتج المحلي الإجمالي، ونسبة التحويل إلى الإنفاق ، والنفقات الحالية الطن المتداول، ومؤشر الناتج المحلي الإجمالي لقطاع 562 لكل طن. يتم تطبيق طريقة معامل الأنتروبي لتحديد معامل وزن كل مؤتمر بينما بنم استخدام طريقة توبسيس لتصنيف أنظمة إدارة النفايات مع مراعاة المؤشرات، **ومن**

**نتائج الدراسة** أن نظام النفايات الصلبة في كولومبيا البريطانية يعمل بشكل جيد مقارنة بالمقاطعات الأربع الأخرى.

**[2] دراسة بعنوان "Exploring the effectiveness of new edible coatings in maintaining the post-harvest quality of fresh fruits and vegetables: A case study". (2013).**

**وأوضحت الدراسة أنه** يشيع استخدام المنتديات الطبيعية المختلفة كطلاء، صالح للأكل لتعزيز العمر الافتراضي للفواكه والخضروات الطازجة، كما أن يروبولبس هو غراء راتنجي طبيعي ينتج من عسل النحل والمكونات الرئيسية له هي المركبات الفينولية واستراتها والفلافونويد والزيوت الأساسية والفيتامينات والشموع، وبسبب تركيبته الكيميائية فإنه يستخدم على نطاق واسع في الصناعات الدوائية وتعتبر آمنة لصحة الإنسان، لكن مكونات بروبوليس تختلف بناء على مصدر الحصاد. ومع ذلك ، وفي هذه الدراسة تم تقييم فعالية يروبوليس البرازيلي الاخضر كمادة طلا، صالحة للأكل للحفاظ على الفواكه والخضروات الطازجة.

اختبار ما ورد بفروض أو تساؤلات البحث حسب تسلسها مدعماً بالجداول والنتائج التحليلية :

**(أ) إعادة تدوير المخلفات :**

تلقى فكرة استرجاع الطاقة من المخلفات الصلبة قبولا لدي معظم الأمريكيين، وقد نجح القطاع العام في استرجاع الطاقة من المخلفات الصلبة، ويوضح الجدول التالي إدارة المخلفات الصلبة في الولايات المتحدة الأمريكية، في عامي2004، 2008.

**جدول رقم (1)**

**إدارة المخلفات في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2004، وعام 2008 (بالألف طن)[1]**

[1]Soizick De Tilly, Addressing The Economics of waste, Richard C, Porter …Ibib,2004,P64

| | 2004 | 2008 |
|---|---|---|
| – الدفن | 12500 | 110000 |
| – حرق المخلفات مع عدم استرجاع الطاقة | – | – |
| –حرق المخلفات لتحويل إلى رماد | 3000 | – |
| – حرق المخلفات مالية مع استرجاع الطاقة | – | 38000 |
| – إعادة تدوير المخلفات | 47000 | 57000 |

ويوضح الجدول السابق أن المخلفات الصلبة يتم التعامل معها بأكثر من طريقة وذلك لاستفادة بأكبر قدر ممكن، وفيما يلى توضيح معدل توليد المخلفات الصلبة، ونسبة إعادة تدويرها منذ عام 2005 وإلى عام 2014

**جدول رقم (2)**

**معدل توليد المخلفات الصلبة، ونسبة إعادة تدويرها منذ عام 2005 إلى عام 2014**[1]

| السنة | المخلفات الصلبة | إعادة تدوير المخلفات الصلبة % |
|---|---|---|
| 2005 | *1,66 | %9 |
| 2006 | 2,04 | %12 |
| 2007 | 2,05 | %16 |
| 2008 | 2,02 | %18 |
| 2009 | 1,96 | %18 |
| 2010 | 2,04 | %18 |
| 2011 | 2,05 | %18 |
| 2012 | 2,11 | %18 |
| 2013 | 2,05 | %18 |

[1]Soizick De Tilly, Addressing The Economics of waste, Richard C, Porter …Ibib,2004,P118

| | | |
|---|---|---|
| 2014 | 2 | %18 |

ومن خلال الجدول رقم (3) يمكن توضح كمية المخلفات الصلبة في مصر عام ٢٠٠٩، ونصيب الفرد منها سواء في المناطق الحضرية أو المناطق الريفية على النحو التالي:

**جدول (3) كمية المخلفات في مصر عام ٢٠٠٩[1]**

| | |
|---|---|
| السكان (2010) | 78,2 مليون نسمة |
| المخلفات الصلبة (2009) | 19.7 مليون طن |
| نصيب الفرد<br>- المناطق الحضرية<br>- المناطق الريفية | <br>0,7 – 1 كجم/ يوم<br>0,4 – 0,5 كجم / يوم |
| النمو السنوي للمخلفات | % 3,4 |
| المخلفات الطبية (طن/سنة) | 40,000 طن/سنة |
| المخلفات الصناعية (مليون طن/سنة) | 6.2 طن/سنة |
| المخلفات الخطرة (مليون طن/سنة) | 0,2 طن/سنة |
| المخلفات الزراعية (مليون طن/سنة) | 23 طن/ سنة |

ومن الجدول السابق يتضح أن نصيب الفرد من المخلفات الصلبة في الحضر أعلى منه في المناطق الريفية، والنمو السنوي للمخلفات يعادل 3,4%، كما يتضح أيضاً أن المخلفات الزراعية تمثل نسبة عالية من إجمالي المخلفات، يليها المخلفات الصناعية.

ويوضح الجدول رقم (4) توزيع كميات المخلفات الصلبة حسب أنواعها عام 2009/2008.

**جدول رقم (4)**

[1] **الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة الجوانب البيئية والاقتصادية لتدوير المخلفات الصلبة، ٢٠١١.**

**توزيع كميات المخلفات الصلبة حسب أنواعها عام (2009/2008)**[1]

| البيـــــــــــــان / نوع المخلفات | الكمية بالطن | النسبة % |
|---|---|---|
| المخلفات الصلبة البديلة | 19436250 | 26,5 |
| المخلفات الزراعية | 43639501 | 59,4 |
| المخلفات الصلبة الصناعية | 2620731 | 3,6 |
| مخلفات عمليات معالجة سوائل الصرف الصحي | 3146028 | 4,3 |
| مخلفات المستشفيات والرعاية الصحية | 490413 | 0,7 |
| مخلفات عمليات الهدم والتشييد | 3126636 | 4,3 |
| مخلفات نواتج تطهير الترع والمصارف | 957246 | 1,3 |
| الاجمالي | 73416805 | 100 |

**ومن الجدول السابق يتضح الاتي:**

- بلغ إجمالي كميات المخلفات الصلبة 73,4 مليون طن عام 2009/2008.
- بلغت كمية المخلفات البديلة19,4 مليون طن بنسبة 26,5%، إجمالي المخلفات الصلبة عام 2009/2008 بمعدل تولد يومي يبلغ 53.3ألفطن.
- بلغ إجمالي كمية المخلفات الزراعية43.6 مليون طن بنسبة59,4% بما يمثل 85.9% من إجمالي كمية المخلفات الصلبة في نفس العام. وهذا يعني أنه لابد من الاهتمام بهذه المخلفات وإعادة تدويرها للاستفادة منها سواء عن طريق إعادة تدويرها وإفادة الاقتصاد القومي منها وتوفير فرص عمالة ، أو التخلص منها وحماية البيئة.

[1] **الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة الجوانب البيئية والاقتصادية لتدوير المخلفات الصلبة، ٢٠١١.**

- بلغت كمية المخلفات الصلبة الصناعية 2,6مليون طن بنسبة 3,6%، مخلفات عمليات معالجة سوائل الصرف الصحي 3,1 مليون طن بنسبة 4,3% من مخلفات المستشفيات والرعاية الصحية 490 الف طن بنسبة 0,7%، مخلفات عمليات الهدم والتشييد 3,1 مليون طن بنسبة 4,3%، مخلفات نواتج الترع والمصارف 957,2 ألف طن بنسبة 1,3% من إجمالي كمية المخلفات الصلبة.

كما يوضح الجدول التالي رقم (5) كمية المخلفات الصلبة الفعلية لعام 2008، والمتوقعة لعام 2020

**جدول رقم (5)**

**كميات المخلفات الصلبة البديلة الفعلية لعام 2008 والمتوقعة لعام 2020[1]**

| أنواع المخلفات الصلبة | الكمية الفعلية لعام 2008 % | الكمية الفعلية لعام 2008 مليون طن/سنة | الكمية المتوقعة لعام 2020% | الكمية المتوقعة لعام 2020 مليون طن/سنة |
|---|---|---|---|---|
| المخلفات العضوية | 53 | 10,6 | 47,9 | 21,3 |

[1]Egypt COUNTRY REPORT, Analysis for European Neighborhood Policy (ENP) Countries and the Russian Federation on social and economic benefits of enhanced environmental protection, 2011,p94

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| البلاستك | 6 | 1,2 | 9,1 | 4,1 |
| الورق /الكرتون | 15 | 3 | 15,5 | 56,9 |
| صناعة النسيج | 4,1 | 0,8 | 4 | 1,8 |
| المعادن | 4,3 | 0,8 | 4,6 | 2,1 |
| زجاج | 3 | 0,6 | 5,5 | 2,4 |
| أخرى | 15 | 3 | 11,4 | 5 |
| الإجمالي | 100 | 20 | 100 | 44,4 |

ومن الجدول السابق يتضح أن المخلفات العضوية (المخلفات الاستهلاكية) تمثل نسبة كبيرة مقارنة بأنواع المخلفات الأخرى يليها مخلفات الورق.

**(ب) أما عن الأثار الناتجة عن سوء التعامل مع المخلفات في مصر فيمكن توضيحها خلال ما يلي:**

إن المخلفات إذا لم يتم الاستفادة منها عن طريق معالجتها لإعادة تدويرها أو يتم معالجتها من المواد الخطرة قبل التخلص منها طبقا للمعايير والمقاييس التي تنص عليها قوانين البيئة، فإنه لا بد أن تنشأ عنها آثار سلبية (اقتصادية، اجتماعية، بيئية) على البيئة المحيطة مما يؤدي إلى أضرار فادحة بالإنسان والأنشطة الإنتاجية.

فنجد أن حوالي 73 % من المخلفات البديلة الصلبة في قري مصر يتم التخلص منها بوضعها على قنوات المياه ووضعها في أماكن عشوائية غير متخصصة أو بالاحتراق أو في الأماكن المفتوحة، و27% تحول إلى مواقع الدفن[1].

[1]Mamdouh A. El-Messery, Gaber AZ. Ismail, Anwaar K. Arafa, Evaluation of Municipal Solid Waste Management in Egyptian Rural Areas, P. 61, 2009

وهذا كله يتسبب في عدة مشاكل من تلوث المياه الجوفية وتلوث الهواء الناتج من احتراق المخلفات الصلبة في أماكن غير معدة لهذا الغرض.

**وتنقسم الآثار السلبية للمخلفات إلى مجموعتين من الآثار هما[1]:**

- **المجموعة الأولى:** الآثار التي يمكن قياسها اقتصادياً.
- **المجموعة الثانية:** الآثار التي يصعب قياسها كمياً والتعبير عنها بوحدات نقدية.

**المجموعة الأولى:**

وهي تشمل الآثار التي يمكن قياسها اقتصادياً ووضعها في صورة وحدات نقدية وهذه الآثار تنقسم بحسب أن كان وقوعها أو حدوثها قد تم بصورة مباشرة أو غير مباشرة.

**أولا: الآثار المباشرة القابلة للقياس الاقتصادي او النقدي:**

وهذه الآثار تشمل جميع أنواع التكاليف المباشرة التي يتحملها المجتمع بسبب حدوث التلوث التي تنجم أساسا من تلوث البيئة بشكل ما – وفيما يلي أمثلة لهذه الأثار:

**1- قيمة المواد والطاقة التي تنبعث أثناء العمليات الإنتاجية وتسبب تلوثا للبيئة :**

فالمخلفات الصناعية ليست إلا جزء من المواد الخام والطاقة التي دخلت العملية الإنتاجية والتي لها سعر تحمله المصنع، وبالتالي فإن بثها في البيئة يعتبر خسارة اقتصادية حيث تعتبر جزء من مخرجات العمل الإنتاجية، وقد كان يتم التخلص منها بإلقائها خارج المصنع لعدم إمكانية الاستفادة منها.

[1] **دليل القيم والمفاضلة بين المشروعات للدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الصناعية، منظمة الأمم المتحدة للتنميةالصناعية، ١٩٨٠، ص ٢٢٧- ٢٢٣.**

**2- تكاليف الأضرار الصحية التي تنشأ عن تلوث البيئة ويتحملها قطاع الصحة:**

يعتبر تلوث الهواء أحد القضايا البيئية الأكثر خطورة في مصر، وتتأثر القاهرة مرة في السنة، بما يعرف "بالسحابة السوداء" وهي سحابة كثيفة من الدخان وتكون من أسبابها الحرق المكشوف للمخلفات الصلبة والمخلفات الزراعية . ومازالت رداءة نوعية الهواء مصدرا هاما لأمراض القلب والأوعية الدموية وكذلك للوفيات المبكرة في مصر، وتسبب هذه الأمراض خسارة اقتصادية مباشرة وغير مباشرة[1].

- **الخسارة المباشرة** تتمثل في تكلفة علاج الأمراض الناتجة من جراء هذا التلوث.
- **الخسارة غير المباشرة** تتمثل في انخفاض الكفاءة الإنتاجية للعامل بعد عودته من العلاج مع إصابته بنسبة عجز جزئي، وفي الإحالة للتقاعد المبكر للمصابين بعجز كلي عن العمل وكذلك في قيمة الأجور المدفوعة خلال فترة المرض والعلاج[2].

**3- تكاليف الأضرار التي تصيب أدوات ووسائل الإنتاج:**

تؤثر المخلفات على وسائل وأدوات الإنتاج إما بالتآكل أو الاتساخ أو الإتلاف، وكذلك تحدث أضرارا بالمباني وتساهم في صدأ وتأكل وضعف إجهاد التوصيلات الكهربائية، ويؤدي ذلك إلى نقص العمر الافتراضي لهذه التوصيلات وزيادة تكاليف الصيانة، وتمثل التكاليف الناتجة عن الأضرار في المواد الخام في الخسائر التالية.

- تغير في الخصائص الأصلية للمواد، بما يؤثر سلبا على جودة النواتج المرحلية والنهائية.
- نقص العمر الافتراضي للمواد الخام.
- تكاليف شراء مواد أخرى بديلة، وما قد يقترن بها من خسائر اختيار بديل ذو جودة أقل.
- تكاليف حماية المواد الخام من التلوث.

---

[1] هشام السيد عبد الرحيم، تقييم دور شركات صناعة الأسمنت المصرية في مراقبة التلوث ، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة الزقازيق، ص56.

[2] نعيمة رمضان سليمان، الآثار الاقتصادية والبيئية للتلوث الناجم عن صناعة الأسمنت في ظل القانون رقم 4 لسنة 1994،رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث البيئية، ١٩٩٨، ص ٩٠.

**4- نقص أو انخفاض الإنتاج في الأنظمة البيئية الطبيعية التي يستغلها الأنسان اقتصاديا :**

لا يقتصر تأثير المخلفات على الأنسان فقط، بل يمتد ليؤثر على الأنظمة البيئية الطبيعية التي يستغلها الأنسان مثل الأنظمة البيئية الزراعية.

نتيجة لعدم الفرز المسبق للمخلفات الصلبة والقيام بالتعامل معها معاملة واحدة وحرقها فإن ذلك يؤدى إلى الأضرار بالأنظمة البيئية الزراعية، وفيما يلي أمثلة لهذه المخلفات و آثارها على الأنظمة البيئية الزراعية.

- انبعاث العديد من المخلفات خاصة ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين والأوزون وغيرها. حيث تؤثر هذه المخلفات تأثير ضار على النباتات التي تتعرض لها، وينشأ نتيجة ذلك العديد من مظاهر التلف التي تظهر على النبات في صور متعددة أهمها:
- نقص في نمو النبات ونقص في إنتاجية المحاصيل، فعلى سبيل المثال وجد أنتعرض المحاصيل الزراعية ببعض المناطق الصناعية المصرية التي تتواجد تحت الرياح السائدة للمداخن نتيجة حرق المخلفات الصلبة وعدم إعادة تدويرها وإداراتها إدارة سليمة يؤدي إلي نفص في إنتاجيتها يصل ما بين 30% إلى أكثر من 50% وهي تمثل فاقدة اقتصاديا هاما.
- ذبول والتفاف الأوراق.
- موات موضعي لخلايا الأوراق ... تظهر في صورة أجزاء جافة محترقة ومنتشرة بأوراق النبات.
- نقص الصبغة الخضراء اللازمة لعملية التمثيل الضوئي.
- انبعاث أتربة ذات الأحجام الكبيرة أو دقيقة الحجم والمحتوية على تركيزات مرتفعة من العناصر الثقيلة السامة كالرصاص والكادميوم نتيجة حرق المخلفات في أماكن غير متخصصة، وتساقطها على سطح التربة الزراعية يؤدي إلى:

- زراعة النبات على تربة ملوثة بهذه العناصر ينشأ عنها انتقال هذه العناصر السامة إلى النبات وتتراكم بالأجزاء المأكولة للنبات، ثم تدخل في السلسلة الغذائية حاملة هذه المواد السامة للأشخاص الذين يتناولونها.
- تلوث الأراضي الزراعية بتلك المناطق.
- تركيز تلك العناصر السامة يتماثل إلى حد كبير في التربة الزراعية وحتى عمق 30 سم نتيجة للتقليب المستمر مع العمليات الزراعية، بينما يتناقص بشكل واضح على أعماق في حدود 50 – 60 سم.
- النباتات المنزوعة بهذه الأراضي قد تمتص هذه العناصر السامة ليس فقط من التربة التي تلوثت نتيجة تلوث الهواء بل قد تمتصها مباشرة من الهواء عن طريق الأوراق أو عن طريق الجذور والأوراق في آن واحد.
- بقاء معظم التركيزات في الطبقة السطحية قابلا للامتصاص ودخول السلسلة الغذائية.

**5- انخفاض الإنتاجية لعنصر العمل (مرض العمال وآثاره على نفص أيام العمل):**

يقاس انخفاض الكفاءة الإنتاجية لعنصر العمل المصاب بالعجز الجزئي بقيمة الإنتاجية المفقودة الناتجة عن حالات الإصابة بأمراض التلوث والتي سببت عجزا جزئيا، كما تقاس الإنتاجية المفقودة لحالات الإحالة المبكرة للمعاش بسبب أمراض التلوث بقيمة ما كان يمكن أن ينتجه العامل الذي أحيل للمعاش قبل سن الستين[1].

**6- التكاليف الإضافية اللازمة لبرامج حماية البيئة المصرية ومكافحة التلوث الناتج عن المخلفات.**

**ثانيا: الآثار غير المباشرة القابلة للقياس الاقتصادي أو الكمي:**

[1] **ناجي الشربيني علي ، المخلفات الصناعية وآثارها على البيئة، دراسة تحليلية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، ١٩٩٢، ص 94.**

تشمل جميع أنواع الآثار "الأضرار التي تنشأ بصورة أو بطريقة غير مباشرة نتيجة لحدوث التلوث ويمكن قياسها كميا والتعبير عنها بصورة وحدات نقدية. وفيما يلي نورد بعض أنواع هذه الآثار وذلك على سبيل المثال وليس الحصر:

**1- التكاليف التي تنفق بهدف تفادي أثر التلوث مثل هذه التكاليف لا توجه إلى مكافحة التلوث التنظيف البيئة أو بخفض انبعاثه) ولكنها توجه إلى مجرد محاولة تفادي آثار التلوث ومثال ذلك:**

- تكاليف تعويض المتضررين من التلوث.
- التكاليف الإضافية التي يدفعها الأفراد المصريين للسفر إلى أماكن بعيدة للاستمتاع
- بجمال الطبيعة.
- تكاليف بناء تجمعات سكنية في مناطق ذات نوعية بيئية عالية.

**2- تكاليف الفرص البديلة للاستثمارات التي توجه إلى حماية البيئة ومكافحة التلوث.**

**3- تكاليف مكافحة تلوث المياه بالمخلفات الصلبة،**

ويمكن توضح التقديرات الكمية للمنافع الناشئة عن مكافحة تلوث المياه في دول حوض البحر المتوسط التي يمكن تحقيقها بحلول عام ٢٠٢٠، وذلك من خلال الجدول التالي رقم (6).

**جدول رقم (6) التقديرات الكمية للمنافع الناشئة عن مكافحة تلوث المياه في دول حوض البحر المتوسط التي يمكن تحقيقها بحلول عام ٢٠٢٠[1]**

| التجنب السنوي | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | عدد الوفيات | | الإسهال | |
| | الحد الأدنى | الحد الأقصى | الحد الأدنى | الحد الأقصى |
| الجزائر | 1,313 | 3,024 | 7 | 16,1 |

[1]**Implementing Policies to Enhance the Productivity of Natural DRAFT for consul nation 17 April 2012,p28**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| مصر | 1,158 | 2,644 | 19 | 43,3 |
| إسرائيل | 0,001 | 0,002 | 0,6 | 1 |
| الأردن | 0,55 | 0,119 | 1,5 | 3,2 |
| لبنان | 0,011 | 0,024 | 0,7 | 1,6 |
| المغرب | 1,410 | 2,794 | 8,2 | 16,3 |
| فلسطين | 0,088 | 0,193 | 1,2 | 2,6 |
| سوريا | 0,234 | 0,536 | 4,9 | 11,9 |
| تونس | 0,079 | 0,168 | 2,2 | 4,7 |
| الإجمالي | 4,349 | 9,504 | 45,3 | 100,3 |

ويتضح من الجدول السابق أن الدول يعود عليها النفع إذا عملت على حسن استخدام المخلفات وعدم إلقاءه في المياه وتلويث المياه بها، فيقل عدد الوفيات، وقل حالات المرض التي تكلف الدول جزء كبيرة من ميزانيتها، بالإضافة إلى جعل الفرد قادر على العمل والإنتاج، مما يعود على الدول بالمنافع الاقتصادية وغيرها من المنافع.

**المجموعة الثانية:**

الآثار الأضرار التي يصعب أو يستحيل قياسها كما والتعبير عنها بوحدات نقدية ومنها: الأضرار التي تنجم وتصاحب مرض الإنسان من جراء التلوث. لانقصد هنا تكاليف العلاج ولكن تلك الأضرار التي يعاني منها المريض أي المعاناة أو الألم سواء كان بدنيا أو نفسيا، وفيما يلي أمثلة للأضرار التي تنجم وتصاحب مرض الإنسان من جراء التلوث الناجم عن المخلفات :

- الأضرار الصحية التي يعاني منها الإنسان الناتجة عن تلوث الهواء بالمخلفات الصلبة تختلف طبقا لنوع وتركيزات الملوثات الناتجة عن سوء التعامل مع المخلفات الصلبة عند حرقها، فنجد مثلا الملوثات الرئيسية مثل أكاسيد الكبريت والنيتروجين العالقة وأول أكسيد الكربون تسبب

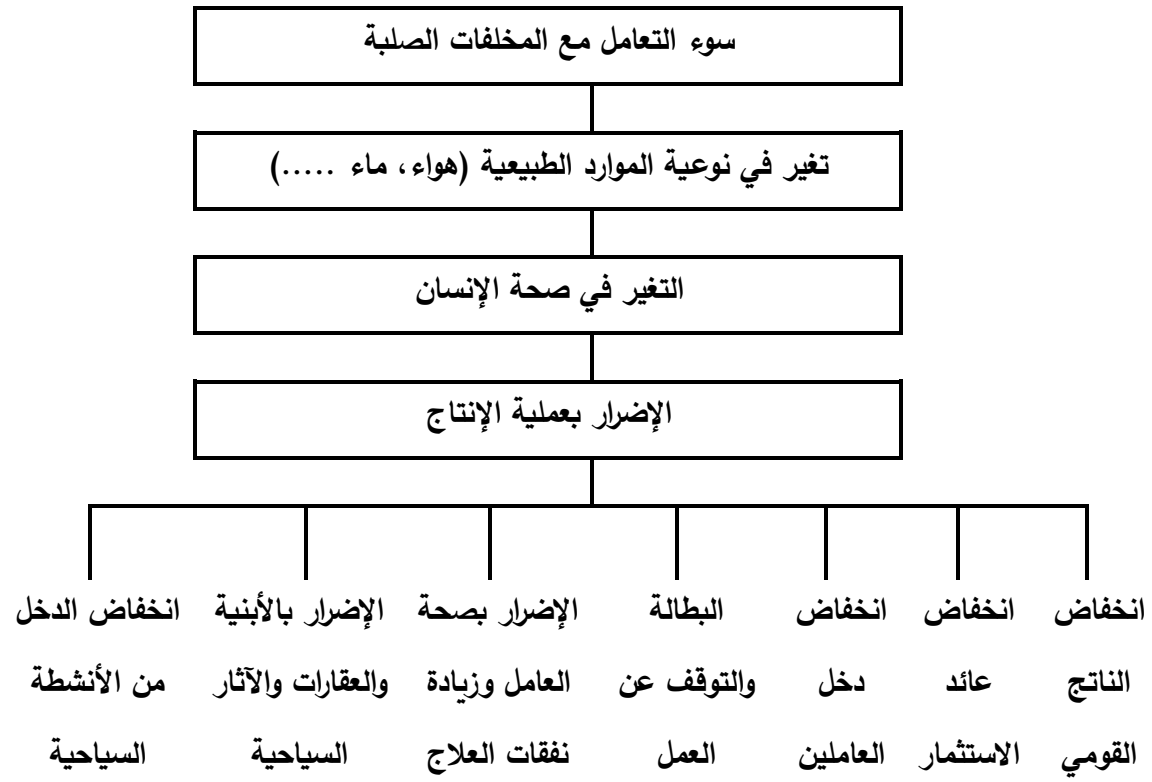
جميعها أمراضا تنفسية وصدرية أو قلبية، كذلك الرصاص المنبعث من الصناعة يسبب التسمم بالرصاص وأمراض مختلفة بالجهاز التنفسي والعصبي (خاصة لدى الأطفال الذين ثبت أن تعرضهم للرصاص يؤدي إلى نسبة عالية من التخلف العقلي والتشنجات ونوبات التغيرات السلوكية..... الخ)، كما تؤدي المؤكسدات الكيماوية الضوئية التي تتكون نتيجة التفاعل بين أكاسيد النيتروجين وأبخرة الهيدروكربونات إلى تكوين عدد من المركبات الضارة مثل الأوزون الذي يسبب تهيجات في العينين بالإضافة إلى أمراض صدرية أخري.

- الأضرار الصحية على الإنسان نتيجة لتناول الغذاء الملوث، فصرف المخلفات الصلبة في الأنهار والبحيرات ومياه البحار الساحلية وما قد تحويه من ملوثات سامة كالمعادن الثقيلة مثلا قد يؤدي إلى تراكم بعض هذه الملوثات الكيماوية السامة كالزئبق مثلا في الأحياء المائية (خاصة الصدفيات والأسماك)، التي إذا ما تناولها الإنسان سببت له مرض الميناماتا وهو مرض خطير يؤدي إلى الوفاة، حيث يتحول الزئبق في البيئة المائية، إلى ميثيل الزئبق، وهو مركب عضوي شديد السمية ويتراكم داخل أنسجة الأسماك[1] ويؤدي إلى أعراض تصيب الجهاز العصبي، ويؤدي إلى صعوبة الحركة وفقد حاستي السمع والبصر .... كما أن الأجنة التي تتعرض لهذا المركب الخطير يصيبها ببعض التشوهات في الجهاز العصبي ينتج عنها الإصابة بالشلل والتخلف في النمو.
- وبالنسبة للمخلفات الصناعية الصلبة، فلآثارها السلبية لها على صحة الإنسان المعاناة أو الألم تحدث من سوء إدارتها (تخزينها أو دفنها أو حرقها في أماكن مفتوحة ..... الخ).
- فالمخلفات المتراكمة فوق سطح الأرض أو المدفونة في مدافن غير معدة إعدادا جيدا للنقل بعوامل التعرية الجوية والأمطار، وأثناء هذه العمليات قد تتفاعل بعض هذه المخلفات الخطرة مع بعض أو قد تتركز مكوناتها وتجد طريقها إلى موارد المياه السطحية والجوفية فتلوثها بمسببات الأمراض الموجودة في بعض النفايات الخطرة، ومن ثم تؤدي إلى تلوث مياه الشرب.

[1] **وزارة الصناعة والتنمية التكنولوجية (الهيئة العامة للتصنيع)، تقرير حول تقدير المخلفات الصلبة والأنشطة الصناعية وطرق معالجتها المقترحة، ٢٠٠٠، ص ٨٠-٨١**

**ويمكن توضح الآثار السلبية التي تحدثها المخلفات الصلبة نتيجة إهمالها أو سوء التعامل معها في مصر كما بالشكل التالي:**

**شكل رقم (1)، الآثار السلبية التي تحدثها سوء التعامل مع المخلفات الصلبة**




أما إذا أحسنت مصر التعامل مع المخلفات الصلبة فنجد أن هنام عوائد الاقتصادية النظام الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة.

يخلق هذا النظام فرص عمل جديدة من خلال مهام الجمع والنقل والفرز والمعالجة والتدوير وبيع المخلفات والمنتجات الناتجة عنها بالإضافة إلى حماية البيئة والحفاظ على الموارد البيئية الطبيعية مثل: (المعادن – الورق – الزجاج.... إلخ)، وقد أوضحت بعض الدراسات الحديثة أن القيمة المباشرة للمخلفات الصلبة في مصر تقدر بما لا يقل عن 6 مليارات جنيه تتضاعف إلى 12 مليار جنيه عند تحويلها إلى سلع وسيطة (خامات ومستلزمات تستخدم في الصناعة وترتفع القيمة إلى ما لا يقل عن 2 مليار جنيه عند استخدامها في تصنيع منتجات نهائية مثل: الزجاج والورق والصاج ولعب الأطفال

والموكيت والمواسير والأجهزة الكهربائية والعبوات وغيرها[1]. وهناك قاعدة ذهبية يتبناها نظام الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة تعرف ب (R4) و يجب زيادة الوعي نحو ما تحققه هذه القاعدة من فوائد عظيمة سواء بيئيا أو اقتصادياً، و تشمل هذه القاعدة ما يلي:

**1- الخفض Reduction :**

وهو الإقلال من كمية المخلفات إما عند المنبع أو في المراحل التالية ويتضمن:

- خفض الكميات المتولدة عند المصدر.
- تصميم المنتجات أو وسائل التعبئة والتغليف بما يقلل من المواد المستخدمة ويؤدي إلى تقليل المخلفات.
- إنتاج مواد أطول عمر وقابلة لإعادة الاستخدام.

**2- إعادة الاستخدام Reuse :**

ويعني الاستخدام المباشر للمخلفات في الشكل الذي تولدت عليه وفي نفس العملية التي تولدت عنها دون تعريضها لأي معالجة طبيعية أو كيميائية أو بيولوجية قد تؤثر في شكلها أو في تكوينها فعلى سبيل المثال، يتم في بلدان كثيرة، خاصة الدول النامية إعادة زجاجات المشروبات الفارغة إلى المحلات والتي تتولى بدورها إعادتها إلى الشركات المنتجة لتنظيفها والتأكد من سلامتها ثم تعبئتها بمنتجاتها وطرحها في الأسواق مرة أخرى.

**3- الاسترجاع الحراري Recovery :**

وتتميز هذه الطريقة بالتخلص من 90% من المواد الصلبة، وتحويلها إلى طاقة حرارية يمكن استغلالها في العمليات الصناعية أو توليد البخار أو الطاقة الكهربية.

---

[1] **ندي عاشور عبد الظاهر، المخلفات الصلبة (البيئة والاقتصاد)، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد الخامس والثلاثون، يناير ٢٠١١، ص ٩٧-٩٨.**

**أما عن معوقات إعادة تدوير المخلفات في مصر فيمن عرضها كما يلي:**

لا تزال هناك نقائص في التشريعات المتعلقة بالبيئة وبإدارة المخلفات الصلبة بما في ذلك التناقض في القوانين و النقص في الأحكام واللوائح، والعوائق المؤسسية أمام إدارة النفايات الصلبة التي لازالت موجودة نظرا لعدم وضوح المسؤوليات و غياب المساءلة والتنسيق، وأوجه القصور في الإدارة الفنية والعملية التي نراها على المستوى على الوطني والمحلي، والعوائق التي لازالت قائمة أمام مشاركة القطاع الخاص نظرا للسياسات والبرامج الحكومية الغامضة وغياب الآليات التحفيزية ووجود مخاطر تتعلق بغلاء العقود .ولا يزال تقليص كميات النفايات متدنيا والفرز من المصدر غير معمول به ليس هناك محفزات للعائلات لكي تقوم بفرز النفايات وتبقى نسبة المواد القابلة لإعادة التدوير (الرسملة) متدنية .ولا تزال المصبات المفتوحة تعمل، وهي تمثل المكان الأساسي للتخلص مما لا يقل عن 50 % من النفايات المنزلية مع إمكانية احتوائها على نفايات طبية وصناعية وتعاني خدمات جمع النفايات البديلة والتخلص منها في المناطق الريفية من تخلف مقارنة بمثيلتها في المناطق الحضرية، بالرغم من أن المناطق الريفية أكثر عرضة للمخاطر الصحية الناتجة عن التخلص من النفايات وحرقها . كما انه تم تجاهل الجوانب الاجتماعية والثقافية نظرا لانعدام الوعي العام وانعدام التواصل مع مختلف الأطراف المعنية والغياب شبه التام للتفاعل حول كل جوانب إدارة النفايات على المستوى المجتمعي في المعنية والغياب شبه التام للتفاعل حول كل جوانب إدارة النفايات على المستوى المجتمعي.

والجدير بالذكر أن هذه التشريعات تحتاج إلى تعديل كبير حيث أنها تعاني من بعض القصور فيما يخص عملية الادارة الخاصة بالتعامل مع المخلفات الصلبة. وتوجد أسباب عدة لغياب أو ضعف تطبيق القوانين، منها أسباب مؤسسية ومالية وفنية، ومن هنا أصبح لازما التوجه نحو تفعيل بعض آليات السوق الاقتصادية كمحاولة لدعم التشريعات الموجودة وزيادة فعاليتها ومحاولة لتلافي إضافة المزيد من التشريعات التي قد تصبح ذات تأثير محدود.

تعتبر مشكلة إدارة المخلفات الصلبة من أهم المشكلات البيئية التي تواجه مصر حاليا، نظرا لتزايد كمية هذه المخلفات بكل ما تتمخض عنها من ظواهر بيئية وتأثيرات ضارة على الصحة العامة والبيئة والاقتصاد القومي. و تعاني مصر بصفة أساسية من غياب ثقافة التعامل مع المخلفات مما أدي

إلى العديد من المعوقات والمشاكل الناجمة عن التخلص العشوائي للمخلفات وتتمثل معوقات إعادة تدوير المخلفات الصلبة ما يلي:

**أولا: المعوقات الاقتصادية : نقص الموارد المالية (نقص الإمكانات المادية):**

حيث يتم توفير التمويل الخاص بإدارة المخلفات الصلبة من المصادر التالية :

- الموازنة المالية الحكومية المخصصة للمحافظات المختلفة التي تشهد انخفاضا شديد مقارنة بحجم الاحتياجات، (ضعف مساهمة الميزانية العامة للدولة في الموارد المالية اللازمة الإدارة المخلفات).
- المنح والقروض الخارجية التي تخصص غالبا للدراسات والمعدات.

وعادة ما يأتي تمويل جمع المخلفات من خلال مزيج من المخصصات من الحكومة ومن الأموال التي تجمعها السلطات المحلية، وفي معظم الدول تتوزع ميزانية الحكومة المركزية المخصصة لإدارة المخلفات ضمن بنود عامة ذات صلة ضعيفة بالمخلفات. وتظل البيانات المالية المتعلقة بإدارة المخلفات تحتاج إلى تفصيل.

ويتأثر تدفق الأموال الحكومية بشدة بعوامل مختلفة من بينها :

- الظروف الاقتصادية للدولة .
- ضعف تحصيل الضرائب.

هذا بالإضافة إلي انه ليس هناك استعداد لدي البنوك الوطنية لإقراض السلطات المحلية بدون ضمان مالي من الحكومة. وتبقى الحكومة الممول الأهم لقطاع إدارة المخلفات الصلبة ويتراوح معدل الإنفاق الوطني للطن الواحد من النفايات المنتجة (أي لكل عائلة من خمسة أفراد) بين 81 دولار للطن في لبنان، وفي مصر 6,7 دولار للطن، ويتراوح معدل الإنفاق للفرد الواحد بين 1,4– 4,4 دولار، باستثناء لبنان الذي ينفق 28 دولارا للفرد علي إدارة النفايات، وكل هذه التقديرات تبقي محتاجة للمزيد من الإنفاق المالي. ويمكن توضح النفقات على إدارة المخلفات الصلبة في الدول العربية في الجدول التالي رقم (7).

**جدول رقم (7) النفقات على إدارة المخلفات في بعض الدول العربية[1]**

| | لبنان | سوريا | الأردن | موريتانيا | مصر | تونس | الجزائر | المغرب | اليمن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مجموع النفقات التقديرية لإدارة النفايات (مليون دولار أمريكي) | 128 | 97 | 28 | 10 | 127 | 36 | 67,2 | 44,7 | 38,5 |
| متوسط نصيب الفرد من النفقات (دولار أمريكي) | 28,4 | 4,4 | 4,82 | 3,2 | 1,62 | 3,5 | 1,9 | 1,4 | 1,7 |
| متوسط الإنفاق الوطني كنسبة منوية من الناتج المحلي الإجمالي | 0,52 | 0,25 | 0,18 | 0,038 | 0.1 | 0,1 | 0,05 | 0,06 | 0,17 |
| متوسط الإنفاق الوطني للطن الواحد من النفايات المنتجة (دولار أمريكي) | 81.5 | 21,6 | 14,3 | 32,2 | 6,7 | 16 | 7.9 | 8,9 | 10,7 |

ويتضح من الجدول السابق انخفاض النفقات على إدارة المخلفات ، ولا تزال إعادة تدوير المخلفات تواجه تحديات على الرغم من الجهود المتواضعة المبذولة في قطاع إعادة تدوير المخلفات وهنا يتحقق فرض الدراسة الرابع القائل أن العقبة الرئيسية في الاستفادة من المخلفات يتمثل في انخفاض إنفاق الدول النامية على عملية إدارة المخلفات، وليس هو العامل الوحيد ولكنه الرئيسي.

**ثانيا: المعوقات الفنية**

هي العوامل المرتبطة بالطرق المستخدمة في عمليات الجمع والنقل والمعالجة، ومدي ملاءمتها واستيعابها كافة أنواع المخلفات، وتتضح أن عملية إعادة التدوير يواجهها عدة مشاكل:

1- إن عملية الفصل يجب أن تكون تامة وان تكون المادة المسترجعة نقية حتي تكون ذات قيمة.

2- ان تكون عملية فصل المخلفات ومكوناتها سهلة حتى تكون ذات قيمة.

[1] شريف عريف، التحديات والفرص، الشبكة الإقليمية لتبادل المعلومات والخبرات في مجال إدارة النفايات فيدول المشرق والمغرب، ٢٠١٠، ص١٧.

3- اذا احتاج الأمر لعمليات ميكانيكية فيجب أن يكون ذلك بتصميمات هندسية بسيطة وان نتفادى فيها إعادة تلويث المنتج.

4- يراعي في الانتاج المتولد من عملية اعادة التدوير ان يكون المنتج قياسي ويمكن التحقق من مكوناته.

وعملية تدوير المخلفات أو حتي عملية اعادة الاستخدام عملية مطاطة إلى حد كبير حيث توجد عشرات من الاعتبارات والعوائق وسنسوق المثال التالي:

إن عملية تدوير السيارات غير الصالحة للعمل تختلف من دولة الي أخري ففي المانيا خلال السبعينات كانت تلقي هذه السيارات كما هي في مقابر السيارات، وكان الاستخدام الوحيد لها هو كبسها ثم صهرها وإعادة تدوير المواد المعدنية فيها، ونظرا للصعوبات التيكانت تقابل الصناعة في هذه العملية فغالبا كانت السيارات تترك كما هي تؤثر فيها العوامل البيئية. وفي الثمانينيات اكتشفت المصانع انه يمكن إعادة استرجاع 25% على الأقل من الموتور وعلى الاقل 25% من وسائل الحركة و 20% من البطاريات و10% من السخانات. ثم تطورت عملية الاستعادة او التدوير فأصبح يتم تدوير 18,6% من الحديد والصلب الموجود بالسيارة، 15,8% من الألومنيوم، 39,2% من الحديد و11% من النحاس، 78,2% من المطاط الطبيعي و 27,7% من الزنك و45,2% من الرصاص[1].

والآن تطورت عملية إعادة التدوير فأصبحت مقابر السيارات تصدر قطع الغيار القديمة الصالحة للعالم الثالث واصبحت هذه التجارة من اربح التجارات وسمحت بها الدول من أجل إعادة الاستفادة من مصادر الثروة الطبيعية.

وتزداد عملية الاستفادة من السيارات غير الصالحة في الدول النامية ومنها مصر حيث يتم إعادة استخدام كل جزء من السيارة كقطع غيار من أول الصامولة حتي الموتور ويبتدع التجار في إعادة اصلاح كل أجزاء السيارة بل إعادة انتاج السيارة كاملة في شكل جديد وأصبحت هذه العمليات من العمليات المنظمة التي لاقت إقبالاً شديداً من التجار والمشترين.

[1] **احمد عبد الوهاب، أسس تدوير النفايات، الدار العربية للنشر والتوزيع، ص 43.**

وترجع أسباب نجاح عملية تدوير السيارات هذه الي أن المادة المسترجعة يمكنها أن تبقي لفترة طويلة دون أية مخاطر كما أن رخص سعرها بالنسبة لقطع الغيار الجديدة مناسب جدا، كما أن جميع تجارها موجودين في مناطق مركزة تتيح للعميل ايجاد ما يلزمه بسهولة .

كما أن المخلفات التي لا تباع ولا تستخدم يمكن بيعها في النهاية الي مصانع الحديد والصلب . لصهرها وتحويلها الي حديد تسليح. وبالتالي فان المخلفات الناتجة من هذه التجارة تعتبر صفرا ولا يستلزم الأمر التخلص منها. ومن هنا نجد تحقيق الفرض الخامس من الدراسة بقبول الفرض القائل أن هناك عائد اقتصادي عالي من تدوير المخلفات الموجودة في مصر، وذلك أذا تم النظر الي المخلفات الموجودة في مصر على اساس اقتصادي.

**ثالثا: المعوقات الاجتماعية والسلوكية والمؤسسية**

- عدم وجود إدارة مسئولة عن المخلفات الصلبة في الهيكل التنظيمي لبعض المحافظات.
- نقص الخبرات والكوادر البشرية المدربة في هذا المجال.
- تكرار فترات توقف المعدات نتيجة للأعطال وقلة الصيانة.
- تعدد الرئاسات مما يحول دون تحديد المسئولية بصورة واضحة.
- انخفاض معدلات الأجور مما يؤدي إلى زيادة نسبة الغياب والمشاركة في العمل.
- غياب التنسيق بين الجهات الرئيسية الفاعلة في منظومة المخلفات وتداخل الاختصاصات.

**رابعا: المعوقات المعلوماتية**

- عدم توافر البرامج المعلوماتية لرفع الوعي البيئي.
- عدم وجود مسح قومي كامل للمخلفات الصلبة وأنواعها ومناطق تولدها وتحديث بياناتها بصفة دورية.
- غياب المواصفات القياسية التي يمكن أن تساهم في انتشار منتجات التدوير بطريقة
- آمنة يقبلها المجتمع.

**كما توجد معوقات تعود إلى طبيعة المخلفات نفسها، مثل:**

- أنها تتراكم في مساحات مبعثرة وتحتاج إلى تكلفة خاصة في تجميعها ونقلها.
- ذات حجم كبير وكثافة منخفضة.
- تراكم المخلفات عادة يكون موسميا، وقد تعوق الظروف الجوية كفاءة عملية الجمع
- والتخزين.
- عدم التجانس المستمر في صفات المخلفات التي يتم تجميعها.
- تكنولوجيا الاستفادة من المخلفات التي تحتاج إلى رأس مال كبير مع توفير العمالة اللازمة لا تتلاءم مع العديد من دول الإقليم حيث الحاجة لتوفير فرص في العمالة مع عدم توفر رؤوس الأموال اللازمة لهذه الأنواع من الصناعة.
- الاعتماد المتزايد على استيراد تكنولوجيا متطورة حيث سيقود إلى استمرار اعتماد الدولة على الخبرة الأجنبية.

كما أن فرص نجاح تقنيات الاستفادة من المخلفات تزداد عند توافر وسائل الإنتاج محلية وأن يكون المنتج متوافقة مع الاحتياجات المحلية والاستخدامات التقليدية، وأن ترتبط هذه التقنيات مع برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية، كما يجب أن تتوافق هذه التقنيات مع أوليات الدولة لتوفير متطلبات غالبية السكان، بحيث يؤخذ في الاعتبار الجوانب الاقتصادية والبيئية.

ومن خلال المعوقات السالف ذكرها وتجارب الدول الرائدة المتقدمة في هذا المجال مثل فرنسا والولايات المتحدة الأمريكية نجد أن معوقات اعادة تدوير المخلفات قد قلت نتيجة استخدام تقنيات عالية ومتناسبة مع الوضع القائم في هذه الدول مما ادى الى قلة معوقات اعادة تدوير المخلفات في هذه الدول والتغلب على باقي المعوقات والاستفادة الكاملة من هذه العملية.

**ومن هنا يتحقق الفرض الأول كلما زاد تقدم الدولة قلة المعوقات التي تحول دون إعادة تدوير المخلفات .**

- أي أنه عندما نتكلم عن التدوير يجب اختيار الوسيلة المثلي لعملية التدوير فمثلا عندما نريد تدوير مياه الصرف الصناعي نجد أن الهدف من التدوير يكون الإنتاج مياه نظيفة صالحة وليس لإنتاج النفاية الصلبة أو السائلة او الغازية الموجودة في مياه الصرف الصناعي، لذلك فإنه عند وضع خطة لتدوير هذه المياه يكون المنظور هي استخدام أسهل وأدق وأرخص الطرق لفصل هذه المخلفات من الماء وليس فصل الكم الكبير من المياه عن الكميات الصغيرة من الملوثات ولذلك غالبا تستخدم بعض المركبات مثل اضافة الجير بقصد ترسيب الموارد أو المخلفات العالقة.
- ومن هنا يتضح أنه تتطلب عملية إعادة التدوير كي تكون مربحة من الناحية البيئية والاقتصادية والتغلب على المعوقات التي تواجه إعادة التدوير في إي دولة، اختيار الوسيلة المناسبة لعملية إعادة التدوير ومن هنا يمكن قبول فرض الدراسة السادس القائل إن مواجهة معوقات نجاح عملية إعادة تدوير المخلفات تتطلب اختيار الوسيلة المناسبة لعملية إعادة التدوير.

نتائج البحث : تم توضيح نتائج فروض الدراسة في البند الخاص (باختبار ما ورد بفروض أو تساؤلات البحث حسب تسلسلها مدعماً بالجداول والنتائج التحليلية)

وتتمثل النتائج العامة عن الدراسة في النقاط التالية :-

1. المخلفات تؤثر سلبا على الصحة العامة لذلك يجب التخلص من المخالفات باستغلالها وتدويرها يتناسب تناسبا طرديا مع الصحة العامة.
2. استغلال المخلفات بتحويلها إلى طاقه يجعل لها قيمة اقتصادية ومصدر متجدد للطاقة فكلما زاد حجمه تزيد الطاقة المنتجة منه.
3. تدوير المخلفات وإعادتها إلى سلعة لها قيمة اقتصادية يساهم في تحقيق عائد للناتج القومي.

توصيات البحث :

لاشك أن الظروف التي يشهدها العالم في هذه الآونة من تغيرات مناخية وارتفاع كبير في اسعار الطاقة بالإضافة إلى الأزمات الاقتصادية التي تعيشها الدول النامية ومنها مصر، يجعل من مبدأ الاستفادة من المخلفات الصلبة ضرورة قصوي لذلك ولذلك يوصي الباحث بالآتي :

- الحفاظ على البيئة مهمة الجميع أفراداً وحكومات، ولكن قبل أن نلقي اللوم على الأفراد نحاول مساعدتهم وتنمية وعيهم وقدرتهم للاستفادة من المخلفات بإعادة تدويرها.
- تشجيع فصل المخلفات من المنبع وذلك بفصل المخلفات الصلبة البديلة إلى مكونين أساسيين وهما المكون الجاف ويشمل المخلفات القابلة للتدوير مثل البلاستيك والورق والزجاج والمعادن والمنسوجات وغيرها. والمكون الرطب ويحتوي على باقي المواد العضوية كمخلفات الطهي والأطعمة. كما قامت اليابان بتقسيم المخلفات الي الى مخلفات , صناعية ومخلفات متنوعة.
- الاستعانة بالخبراء الدراسة أفضل الطرق لتحفيز الشركات والأفراد للاستثمار في مجال إعادة تدوير المخلفات.
- البدء في تحويل المخلفات إلى طاقة كهربائية يمكن الاستفادة منها في مختلف نواحي الحياة.
- القضاء على المقالب العشوائية والمكشوفة.
- تشجيع الاستثمار في منتجات إعادة التدوير، سواء عن طريق منح إعفاءات أو مزايا معينة، مما يساعد على خلق فرص عمل وزيادة في الدخل القومي .
- إنشاء مراكز للتدوير في بعض المحافظات التي تتميز بارتفاع كميات المخلفات وما تحتويه من مخلفات قابلة للتدوير حيث تكون بمواصفات فنية وبيئية وصحية محددة تسهم في ترسيخ مبادئ التنمية المستدامة، وتفعيل آليات السوق الاقتصادية لدعم أنشطتها المختلفة.
- الشفافية والوضوح في عرض المشكلات القومية المتعلقة بإعادة تدوير المخلفات الصلبة وإرساء مواصفات قياسية قومية لصناعات ومنتجات التدوير من خلال هيئة التوحيد القياسي المصرية التابعة لوزارة الصناعة والتعاون مع الجهات المعنية الأخرى وذلك لتشجيع تنمية أسواق منتجات التدوير والحفاظ على البيئة، وضمان عدم استخدامها في إنتاج سلعة تضر بصحة مستخدمها.

- العمل على تطوير المناطق العشوائية ذات الكثافة السكانية وتطوير المرافق الأساسية لهذه المناطق وضرورة تمهيد الطرق، واستخدام الأسلوب المناسب لجمع المخلفات من هذه المناطق مع ضرورة نشر الوعي البيئي لجمع المخلفات.
- الابتعاد عن الروتين، وذلك كما تم ذكره سابقا أن الروتين تعتبر مرض خطير أصاب الكثير من الأجهزة الحكومية .
- إتباع الأساليب الإدارية العلمية والعمل كفريق منظم والتخطيط السليم والاستعانة بالخبراء وإتباع التقنيات العلمية.
- التوسع في حملات التوعية الإعلامية للأضرار الصحية والبيئية والاقتصادية الناتجة عن عمليات حرق المخلفات.
- التوسع في الدورات التدريبية والتي تهدف إلى زيادة المهارات واكتساب المعارف الخاصة بعملية التدوير.
- تحفيز الشركات الجادة التي تقوم باستخدام منتجات إعادة التدوير أما بخفض نسبة الضرائب عليها وإمدادها بالدعم المادي.
- ضرورة توفير الاعتمادات المالية اللازمة لشراء المعدات والسيارات والشاحنات والصناديق الخاصة لعمليات الجمع والنقل والتخلص من المخلفات، وكذلك توظيف العدد الكافي من العاملين في مجال جمع المخلفات مع ضرورة دراسة صرف البدلات والحوافز التشجيع العمال المهرة في هذا المجال وضرورة القيام بأعمال الصيانة الدورية للمعدلات والسيارات. ويتم ذلك عن طريق مشاركة القطاع العام مع القطاع الخاص عن طريق اتفاق مشترك بين الحكومة والقطاع الخاص .

المراجـــع :

**أولاً : المراجع باللغة العربية:**

**الكتب العربية:**


1. إبراهيم العيسوى، الاقتصاد المصري في ثلاثين عاما، المكتبة الأكاديمية، ص 194،2007.
2. أحمد الجلاد، التنمية والبيئة في مصر – الإنسان والأشجار وملوثات الحياة، دار الجهاد النشر والتوزيع، 2001.
3. أحمد الجلاد، التنمية والبيئة في مصر، الإنسان والأشجار وملوثات الحياة، دار الجهاد للنشر والتوزيع، القاهرة، 2004.
4. أنطوني فيشر، اقتصاديات الموارد البيئية، ترجمة عبد المنعم إبراهيم العبد المنعم، أحمد يوسف عبد الخير، دار المريخ، الرياض، 2004.
5. أحمد عبد الوهاب، التكافل الاجتماعي، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2001
6. أسامة الخولي، البيئة وقضايا التنمية والتصنيع، عالم المعرفة، عدد 285، الكويت،2002.
7. حسن عبدالعزيز حسن، اقتصاديات الموارد البيئية، كلية التجارة جامعة بنها، 2009/2008.

8. أسامة عرفان، أثر إعادة تدوير نفايات المطاط على التنمية المستدامة وتحسين البيئة، المجلة العلمية لوزارة البيئة، 2012.
9. عبد النور الريدي، خصائص النفايات المنزلية بمدينة بريدة : المدخل الأول للإدارة الجيدة للنفايات، جامعة سكيكدة، الجزائر، 2013.
10. أحمد عبد القادر، التحليلات البيئية والمالية الخيارات إدارة النفايات في المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية، جامعة الملك خالد، 2011.
11. بوسكار حامد، إعادة تدوير النفايات كضرورة للتحول نحو الاقتصاد الأخضر، مع الإشارة الى حالة الجزائر، المجلة العلمية للتيسير والعلوم الاقتصادية، 2015.

**الندوات والمؤتمرات:**

12. إبراهيم محمد عارف، لطفي إبراهيم الجهني، حصر وتدوير المخلفات الزراعية فيبعض المدن الرئيسية بالمملكة العربية السعودية، ندوة إدارة المخلفات الصلبة، المعهد العربي الإنماء المدن، الرباط، ٢٠٠١.
13. الشؤون الاقتصادية إدارة البيئة والإسكان والتنمية المستدامة، برنامج الإدارة المتكاملة للمخلفات بالدول العربية ، ٢٠٠٨.
14. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الجوانب البيئية والاقتصادية لتدوير المخلفات الصلبة في (البديلة – الزراعية)، ٢٠١١.

**التقارير والدوريات:**

15. معهد التخطيط القومي، الأبعاد البيئية للتنمية المستدامة في مصر، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم 107 ديسمبر 1996.
16. وزارة التخطيط، جهاز تخطيط الطاقة، الطاقة في مصر، 2004/2003.
17. وزارة البيئة، جهاز شئون البيئة، تقرير حالة البيئة في مصر 2006، يونيو 2007.

18. وزارة البيئة، جهاز شئون البيئة، تقرير حالة البيئة في مصر 2005، إصدار ديسمبر 2006.

19. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي2009/2008، 2010.

**ثانيا : المراجع الأجنبية:**

20. Soizick De Tilly, Addressing The Economics of waste, Bob Davies and Michael Doble , 2004.
21. Iqbai H Khan, Naved Ahan ",textbook of solid Wastes Management '' CES publishers and Distributors,2003.
22. Implementing Policies to Enhance the Productivity of Natural Assets, DRAFT for consultation 17 April 2012.
23. OECD Organisation for Economic Cooperation and Development: Outlook to 2030.Paris , 2008.
24. Oecd environmental, 2007.
25. International Conference on Solid Waste, Moving Towards Sustainable Resource Management, Waste Management,2011.
26. http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/index.htm,2012.
27. Assessing the economic efficiency of Canadian solid waste management systems, DRAFT for consultation, 2016.
28. Exploring the effectiveness of new edible coatings in maintaining the post-harvest quality of fresh fruits and vegetables: A case study, OECD Organisation, 2013.