النفايات و البيئة

إذا كانت النفايات بصفة عامة تشمل "كل المواد التي تتخلف من نشاط الإنسان، والتي لم يعد محتاجا إليها، و إنما يحتاج بدلا من ذلك إلى التخلص منها، وهي تعتبر في هذه الحالة من ملوثات البيئة إلا إذا أمكن التخلص منها بطريقة لا تترك آثارا ضارة" فإن بعض الدول المتقدمة وجدت طرقا للتخلص من نفاياتها بأنواعها المتعددة بدون ترك آثار ضارة على بيئتها وإن كانت في المقابل تقوم بتلويث بيئات أخرى تتمثل في بيئات العالم الثالث، وهو ما يعرف بتصدير النفايات من العالم المتقدم إلى العالم النامي.

من أهم أنواع النفايات التي تقوم الدول المتقدمة بتصديرها للعالم الثالث..
- النفايات الصناعية
- المواد التي تلقى في البحار والمياه الشاطئية من مصادر مختلفة
- النفايات النووية

النفايات الصناعية
تتباين النفايات الصناعية تباينا كبيرا في نوعيتها ودرجة خطورتها، على حسب نوع الصناعة وطرق التصنيع والمواد المستخدمة فيها، وتوصف النفايات الصناعية بالخطورة لما يحتاجه تخزينها من عناية للتأكد من عزلها عن التجمعات البشرية بطرق تمنع تلويثها للبيئة، وتنتج معظم النفايات الصناعية من مخلفات الصناعات الكيميائية، وبعضها الآخر يأتي من مصادر معدنية وبترولية ووسائل نقل ومولدات كهربائية ومصانع الجلود والدباغة، كل هذه المصادر قد تنتج عنها مقادير كبيرة من النفايات الصناعية الخطرة.

وتحتوي النفايات الصناعية على مواد سامة مثل الأحماض والكيماويات الغير قابلة للتحلل والمعادن الثقيلة ويعتبر السيانيد من أخطر المواد السامة في النفايات الصناعية.

وبناءً على هذه المواصفات التي توجد في النفايات الصناعية تصبح عملية التخلص منها وأين يتم ذلك أمرا في غاية الأهمية، فكيف يتم التخلص من تلك النفايات؟

كانت الطريقة المألوفة في التخلص من النفايات الصناعية هي تصريفها في مياه البحار والمجاري المائية أو دفنها في مدافن تحفر خصيصا لهذه العملية، ويقدر أن عدد المدافن التي تم دفن النفايات الخطرة بها في الولايات المتحدة وحدها حوالي 50 ألف موقع.

إلا أنه مع تزايد النشاط الصناعي في أوروبا وأمريكا خلال النهضة الصناعية الحديثة تزايدت كميات النفايات الضارة المتخلفة من الصناعات المختلفة وتزايدت بالتالي مشكلات التخلص منها في أراضي الدول التي تنتجها وخاصة مع إصدار معظم الدول الصناعية المنتجة للنفايات الصناعية قوانين مشددة لحماية البيئة من أخطار النفايات بعدم السماح بدفنها في أراضيها.

وعندها بدأت هذه الدول تتوجه إلى أراضي ومياه الدول النامية لتلقي فيها بنفاياتها إما خلسة بدون علمها أو موافقتها وخاصة خلال فترات عدم الاستقرار أو الحروب الأهلية أو بناء على اتفاقيات تحصل بمقتضاها الدولة النامية على تعويض مالي مقابل السماح بإلقاء مخلفات أو دفنها في أراضيها.

وقد تحولت مشكلة تصدير النفايات الصناعية لتشكل مشكلة سياسية دولية، وتمت مناقشتها في عدد من المؤتمرات والملتقيات الدولية التي أوصت بحظرها وإيقافها بالإضافة إلى جهود الجمعيات الأهلية والمنظمات غير الحكومية المناهضة للتلوث البيئي كمنظمة السلام الأخضر (Greenpeace).

المواد التي تلقى في البحار والمياه الشاطئية من مصادر مختلفة
حيث يتم تلويث مياه البحار في وقتنا الحاضر بطرق عديدة بعضها تقوم به الدول الواقعة تلك المياه في إقليمها عبر تصريف مياه المجاري والصرف الصحي في تلك المياه، ولكن هناك دور آخر تلعبه السفن والناقلات النفطية والأساطيل البحرية في تلويث مياه البحار والمحيطات، ولعل أبسط مثال على ذلك هو دور الأساطيل البحرية التي تجول في المياه الإقليمية لدول العالم الثالث والتي تساهم بشكل كبير في تلويث تلك المياه بسبب ما تستخدمه من طاقة نووية لمحركاتها وما ترميه من فضلات وما تطلقه من أبخرة خلال مناوراتها.

كما تقوم بعض الدول المتقدمة بإلقاء نفاياتها في مياه الدول النامية، كما حدث أثناء فترة الحرب الأهلية في لبنان عندما أدت الفوضى التي سادت البلاد إلى تعدد السلطات في الدولة حيث خضعت بعض الموانئ لسيطرة الميليشيات التي استغلتها لاستيراد النفايات مقابل مبالغ مالية للاستفادة منها في تسليح نفسها.

النفايات النووية
مع بداية الخمسينيات من القرن الماضي بدأ استخدام الطاقة النووية يتوسع سواء في الأغراض السلمية أو العسكرية، ومن أهم المشكلات التي صاحبت هذا التوسع مشكلة التخلص من النفايات النووية، ونظرا لأن النفايات النووية لها طبيعة خاصة تتمثل في عدم اختفاء آثارها السلبية على البيئة وصحة الإنسان حتى مع دفنها في مسافات عميقة تحت سطح الأرض.

على سبيل المثال إذا كانت هذه النفايات تحوي عنصر البلوتونيوم 239 وإذا عرفنا أن فترة نصف الحياة لهذا العنصر هي 24 ألف سنة، فإن الوصول إلى مرحلة موته وعدم تأثيره يتطلب مرور عشرة مراحل من أنصاف الحياة أي ضرورة مرور حوالي ربع مليون سنة قبل أن يصبح عديم الخطورة على الإنسان.

بناء على ذلك يبدو من الواضح أن سعي الدول المتقدمة لدفن نفاياتها النووية في أراضي دول العالم الثالث يعد جريمة بحد ذاته، ولعل أقرب مثال على ذلك هو فضيحة قيام الحكومة الأمريكية بدفن نفاياتها النووية المتمثلة في اليورانيوم المنضب في أراضي الخليج العربي خلال فترة حرب الخليج الثانية وما بعدها، الأمر الذي يجعل المنطقة بأكملها ملوثة بالنفايات النووية لمدة لا تقل عن نصف مليون سنة قادمة.

وفي النهاية..
فقد حاولنا أن نلقي الضوء على الوضع الحالي الذي تحولت بموجبه دول العالم الثالث إلى ملاجئ بنفايات صناعات الدول المتقدمة، وبالتالي يتعرض سكان العالم الثالث بشكل مباشر للأضرار التي يتسبب بها دفن هذه النفايات في أراضيهم ورميها في مياههم، فالفلاحين مثلا يستخدمون بطريقة مباشرة ويومية المصادر الطبيعية المحيطة كمياه السواقي والآبار والتي تتعرض للتلوث من تلك النفايات.

وفي نفس الإطار قامت مجلة (ايكونوميست) بنشر تقريرا عام 1992 تقول فيه بأن الفائدة الاقتصادية ونقل الصناعات الملوثة إلى العالم الثالث لها ثلاثة مبررات..

1. من الأفضل تلويث البلدان التي تدفع أجورا زهيدة لموظفيها وعمالها لأن تكاليف حماية البيئة والمحيط فيها تصبح أيضا متدنية.
2. من الأفضل تلويث المناطق التي لم يطالها التلوث لأن ذلك يكلف أقل من البداية.
3. من الأفضل تلويث المناطق ذات المستوى الحياتي المتدني، حيث للسكان مشاكل أخرى.

ما تنادي به المجلة هو نفس ما يطرحه تقرير الصناعة والتنمية الذي نشرته الأمم المتحدة من أجل التنمية الصناعية سنة 1990 والذي يشير إلى أن مشكلة تصدير التلوث للعالم الثالث متمثلا في الصناعات والنفايات الخاصة بالدول المتقدمة هو مشكلة خطيرة خصوصا في ميدان المنتجات الخطرة، فالعديد من صناعيي البلدان المتطورة الذين اصطدموا في بلدانهم بتنظيمات البيئة رأوا أن من مصلحتهم نقل المصانع المنتجة للمواد الخطرة والنفايات التي لا تقل خطورة عنها إلى حيث المضايقات أقل قسوة والرقابة شبه غائبة وحياة الإنسان - في نظرهم- أقل قيمة في العالم الثالث.

النفايات الصلبة والخطرة

مقدمة :

لقد أدى ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والزراعي وعدم إتباع الطرق الملائمة في جمع ونقل ومعالج النفايات الصلبة الى ازدياد كمية النفايات بشكل هائل وبالتالي تلوث عناصر البيئة من أرض وماء وهواء واستنزاف المصادر الطبيعية في مناطق عديدة من العالم وقد اصبحت اليوم إدارة النفايات الصلبة في جميع دول العالم من الامور الحيوية للمحافظة على الصحة والسلامة العامة.

ويعرف مشروع النفايات الصلبة بأنها المواد القابلة للنقل والتي يرغب مالكها بالتخلص منها بحيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها من مصلحة المجتمع. وفي الاردن كانت اماكن التخلص من النفايات الصلبة تقع في مواقع قريبة جداً من السكان ولم تكن تسبب مكاره صحية للأسباب التالية:

أ - قلة الكثافة السكانية في ذلك الوقت.
ب - قلة كمية النفايات الصلبة بسبب تدني دخل الفرد وعدم توفر الكثير من السلع المعروفة اليوم مثل البلاستيك والعبوات المعدنية والزجاجية وغيرها.
واليوم تعد مشكلة النفايات الصلبة من المشاكل البيئية الرئيسية في الاردن والتي لا بد من إيجاد الحلول المناسبة لها.

الاسباب الموجبة لحل مشكلة النفايات الصلبة :

أ- المكاره الصحية وتشويه المظهر الحضاري للمملكة.
ب- تزايد كميات النفايات في المملكة وخاصة الصلبة منها.
ج- الاضرار الكبيرة الناتجة عن النفايات وتأثيرها المباشر على البيئة البشرية.
د- إمكانية الاستفادة من النفايات الصلبة في حل مشكلة البطالة وذلك عن طريق إقامة صناعات بيئية تعتمد على النفايات كمواد خام.

#مصادر النفايات الصلبة :

- النفايات الصلبة المنزلية :

يقصد بالنفايات الصلبة المنزلية المخلفات الناجمة عن المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها وهذه النفايات عبارة عن مواد معروفة مثل الفضلات الخضار والفواكه والورق والبلاستيك، ويضاف الى النفايات الصلبة المنزلية النفايات الصناعية والحرفية والتي يمكن جمعها ومعالجتها مع النفايات الصلبة المنزلية دون ان تشكل خطراً على الصحة والسلامة العامة. هذا ويجب التخلص من النفايات الصلبة المنزلية بسرعة وذلك لوجود مواد عضوية تتعفن وتتصاعد منها الروائح الكريهة وتسبب تكاثر الحشرات والقوارض.

- النفايات الصلبة الصناعية :

لا تزال الصناعة الاردنية في بداية الطريق ولكن ينتج عن الصناعات الكيماوية وصناعة المعادن والدباغة والجلود وغيرها من الصناعات نفايات خطرة على صحة وسلامة الانسان وهناك عمليات مستمرة للتخلص من النفانات في اماكن غيو مخصصة لذلك مسببة تلوثاً للبيئة ويمكن للصناعة المتطورة ان تقلل من كمية النفايات الناتجة عن طريق إعادة الاستفادة من اكبر قدر ممكن من النفايات واتباع الطرق الحديثة في التصنيع مما يؤدي الى توفير استهلاك مصادر الثروة، ولعل من اهم اسباب مشاكل النفايات الصلبة الصناعية ما يلي:

أ- الانتشار الصناعي السريع دون الاخذ بعين الاعتبار مشكلة النفايات الناتجة عن الصناعة.

ب- قلة الوعي والمسؤولية لدى بعض أرباب الصناعة الذي يجعلها تتخلص من النفايات الصناعيةبطرق غير سليمة.

ج- عدم وجود تشريعات تحمل اصحاب الصناعة مسؤولية تحمل كلفة جمع ونقل ومعالجة النفايات الصلبة.

- النفايات الصلبة الزراعية :

يقصد بالنفايات الزراعية جمع النفايات او المخلفات الناتجة عن كافة الانشطة الزراعية النباتية والحيوانية ونفايات المسالخ. ومن اهم النفايات إفرازات الحيوانات (الزبل) وجيف الحيوانات وبقايا الاعلاف. وتخلف كمية ونوعية النفانات الزراعية حسب نوعية الزراعة والطريقة المتبعة في الانتاج الزراعي ففي الزراعة المكثفة او العمودية التي تتبع في دول اوروبا ومنطقة الاغوار في الاردن، فإنه يستغل كل متر مربع في التربة الزراعية او حظيرة الحيوانات لزيادة كمية الانتاج الحيواني والنباتي مما يؤدي الى إنتاج كميات كبيرة من النفايات وتلويث مصادره المياه، وعموماً لا تشكل هذه النفايات الزراعية مشكلة بيئية إذا ما اعيدت الى دورتها الطبيعية، ويتم ذلك بالوسائل التالية:

أ - إستخدام جيف الحيوانات في صناعة الاعلاف.

ب- استعمال مخلفات الحيوانات بعد معالجتها بطريقة التحلل الحيوي Composting في تسميد التربة الزراعية نظرا لإحتوائها على تركيزات جيدة من المغذيات النباتية ويسهم إستعمال النفايات الزراعية في تسميد التربة الزراعية في تخفيف معدلات استهلاك الأسمدة الصناعية والحد من استنزاف مصادر الثروة الطبيعية والطاقة. كما يساعد إستعمال النفايات الزراعية بطريقة غير مباشرة في الحد من تلوث عناصر البيئة ، اذ عند تصنيع الاسمدة الكيماوية ينتج عنها ملوثات صلبة، سائلة، أو غازية تلوث عناصر البيئة في حين تعطي النفايات الزراعية المواد الغذائية للنبات على فترات تتناسب مع إحتياجاتها مما يرفع من كفاءة إنتاجية التربة.

- النفايات الناجمة عن معالجة المياه العادمة (الحمأة) Sludge :

يقصد بالحمأة المواد الصلبة العضوية وغير العضوية وجراثيم الامراض وبيوض الديدان المعوية الضارة التي تنتج من معالجة المياه العادمة في محطات التنقية، وتتوقف كمية ونوعية الحمأة عموما على درجة كفاءة محطة المعالجة ونوعية المياه العادمة ودرجة تركيز الملوثات فيها.

ونظرا للقيمة السمادية العالية للحمأة يمكنها أن تصبح بعد معالجتها مصدرا هاما من مصادر الثروة تساعد في رفع كفاءة التربة وزيادة الإنتاج الزراعي والحرجي والتوفير في استهلاك الاسمدة الكيماوية. علما بأن المياه العادمة المعالجة الناتجة عن محطات التنقية لا تستخدم إلا للزراعة المقيدة (الحرجية).

 # الطمر الصحي :

يعد الطمر الصحي إحدى الطرق الحديثة لمعالجة النفايات الصلبة، حيث تحفر في الارض حفرة يعتمد عمقها وسعتها على طبيعة وكمية النفايات المتوقعة، وفي بعض الاحيان تستعمل مقالع الحجر المهجورة لطمر النفايات إذا توافرت فيها الشروط الصحية والبيئة المطلوبة، بحيث توفر تلك المقالع تكاليف الحفريات، وبعد تجهيز الحفرة يتم عزلها عن المياه الجوفية بطبقة عازلة من الاسمنت او معادن الطين او بنوع خاص من البلاستيك لحماية المياه الجوفية من التلوث، كماوتجهز القاعدة بشبكة صرف للمياه الناتجة عن مياه الامطار وعمليات تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات (Leachate)ويوضع فوقها طبقة صلبة من الحصي والرمال لتسهيل عملية دخول المياه الى شبكة الصرف. وتوزع النفايات على قاعدة الحفرة وترص بنوع خاص من المداحل حيث تصل كمية النفايات الصلبة المضغوطة من 0.8 - 1.0 طن لكل م2.

هذا وتوجد عدة أشكال للطمرالصحي ، ويتوقف ذلك على مصدر النفايات الصلبة وأبرز تلك الأشكال هي :
أ - طمر النفايات الصلبة الصناعية الخطرة بعد معالجتها للحد من خطورتها.
ب - طمر النفايات المنزلية والصناعية التي يمكن معالجتها مع النفايات المنزلية ودون أن تشكل خطرا على الصحة والسلامة العامة.
ج - طمر الحمأة فقط، علما بأنه في بعض الاحيان يتم طمر الحمأة مع النفايات المنزلية بعد تجهيز الحفرة يتم عزلها عن المياه الجوفية بطبقة عازلة وغير منفذة للمياه ويمكن ان تكون هذه الطبقة العازلة من الاسمنت او مادة الاسفلت (Bitumen) أو معادن الطين أو اغطية بلاستيكية خاصة (Polyathylen Or Polyvinylchlorid) لحماية المياه الجوفية من التلوث، وعند استعمال البلاستيك كطبقة عازلة يجب وضع طبقة رملية ناعمة تحتها وفوقها لحمايتها من التمزق، وطبعا لا تتوقع أن تبقى الطبقة العازلة فعالة الى الابد فلكل نوع من المواد المستعملة عمر زمني محدد، غير انه يشترط في الطبقة العازلة ان تبقى فعالة لفترة زمنية كافية يكون قد تم من خلالها الانتهاء من موقع طمر الفنايات والانتقال الى موقع آخر وزرع الموقع الأول بالاشجار الحرجية وتصبح إمكانية تأثير المياه العادمة الناتجة عن النفايات قليلة او حتى معدومة.

اهم الشروط التي يجب توافرها عند إختيار موقع طمر النفايات ما يلي :
1- ان تكون بعيدة عن المصادر المائية الجوفية والسطحية لضمان عدم تسرب الملوثة الى المصادر المائية.
2- ان تكون بعيدة عن التجمعات السكانية الحالية والمخطط لها في المستقبل، هذا وقد أوصت منظمة الصحية العالمية سنة 1971م بأن لا يقل بعد موقع طمر النفايات الصلبة عن 200م عن أقرب تجمع سكني وتطالب بعض الدول بأن لا تقل المسافة عن 500 متر وفي الاردن يطالب بأن لا تقل المسافة عن 5 كم عن اقرب تجمع سكاني.
3- ان تكون كمية التساقط (أمطار، ثلوج) قليلة في المنطقة.
4- الأخذ بعين الاعتبار إتجاه الريح السائدة في المنطقة.

ويجب القيام بعملية ضغط النفايات بكفاءة عالية جدا وذلك:
1- لإستيعاب أكبر كمية ممكنة من النفايات الصلبة.
2- لمنع تواجد فجوات يمكن ان تعيش وتتكاثر بها الحشرات والقوارض.
3- لمنع او الحد من عملية الاشتعال الذاتي.

بعد الانتهاء من عملية ضغط النفايات وعندما يصبح الارتفاع بعد عملية الضغط من 30-70 سم يوضع فوقها طبقة من نفايات الانشاءات او أتربة ويتم دكها على طبقة النفايات المضغوطة، وعلى هذه الطبقة توضع طبقة ثانية من النفايات بنفس الطريقة وهكذا حتى يصل ارتفاع الموقع 30-50م ويتقلص ارتفاع الموقع خلال 20 سنة الى حوالي 30% من الارتفاع الأصلي ومن أهم المزايا الايجابية لهذه الطريقة ما يلي:
1- قلة التكلفة الاقتصادية.
2- إمكانية استيعاب كميات هائلة من النفايات الصلبة.
3- سهولة تطبيق هذه الطريقة نظرا لأنها لا تحتاج الى تقنية عالية.
4- تعد هذه الطريقة مكملة للطرائق الحديثة الاخرى (الحرق، التحلل الحراري، التحلل الحيوي) والتي ينتج عنها مواد غير قابلة للمعالجة والتي لا بد من التخلص منها.
5- إعادة زراعة المنطقة بالاشجار الحرجية.
6- إمكانية الاستفادة من غاز الميثان في موقع الطمر الصحي.
7- تعد طريقة مناسبة جدا لدول تمتاز بمناخ الاردن الشبه صحراوي حيث ترامي الاراضي الشبه صحراوية غير الصالحة للزراعة او الرعي.

وفي المقابل توجد بعض السلبيات لهذه الطريقة والتي يمكن تجنبها او تقليلها الى الحد الادنى عند تطبيق طريقة الطمر الصحي حسب المواصفات العلمية وإختيار الموقع المناسب بعد دراسة الآثار البيئية المحتملة، ومن أبرز تلك السلبيات ما يلي:
1- تسرب الغازات الملوثة للهواء وإمكانية حدوث فجوات في مواضع الطمر الصحي ومن أهم الملوثات الهوائيةالناتجة عن أماكن طمر النفايات الصلبة هي الغازات مثل غاز الميثان ((CH4، وغاز ثاني أكسيد الكربون، والغبار الذي يمكن ان يحمل المواد الكيماوية السامة خصوصا عند هبوب الرياح القوية الى مسافات بعيدة، وكنتيجة لعمليات ضغط النفايات الصلبة تصبح هذه المواقع فقيرة بالاكسجين، لذا تقوم الكائنات الحية الدقيقة الهوائية أولا بإستهلاك الاكسجين الموجود في مكان الطمر خلال الاسبوع الاول تقريباثم تتحول عمليات التحلل الهوائية الى عمليات تحلل لا هوائية ينتج عنها غاز الميثان وغيرها من الغازات التي تخرج من خلال الانابيب الخاصة لجمعة وفي حالة عدم توفرها تتصاعد الغازات من خلال الموقع.

وتختلف كمية الغازات الناتجة حسب نوعية وكمية النفايات الصلبة وعموما ينتج الطن الواحد من النفايات الصلبة المنزلية ما يعادل 130 مترا مكعبا من الغازات.

2- إحتمالية تلوث مصادر المياه بالمياه العادمة الناتجة عن أماكن طمر النفايات Leachate، وهي عبارة عن مياه عادمة ذات تركيزات عالية من الملوثات العضوية وغير العضوية الموجودة تنتج عن تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات ومياه الامطار التي تتسرب من مكان الطمر وتغسل في طريقها الملوثات العضوية وغير العضوية، وتزداد كمية المياه العادمة في حالة التخلص من الحمأة بأسلوب الطمر الصحي، ويتراوح لون المياه العادمة الناتجة عن أماكن طمر النفايات الحديثة العهد بين الاخضر واللني ولها رائحة البيض الفاسد.

الحل الأمثل لحل مشكلة النفايات الصلبة :

من الممكن حل مشكلة النفايات الصلبة الى أبعد الحدود وجعلها مصدر ثروة تساهم في الدخل الوطني للأردن وتأمين فرص عمل وتقليل استيراد بعض المواد الخام من الخارج عن طريق إنشاء مؤسسة خاصة أو عامة للنفايات قادرة على استيعاب أسلوب المعالجة المتكامل للنفايات Intergrated solid Waste Managementوالذي يعتمد على:

أ - الحد من إنتاج النفايات بإتباع طرق سهلة، وتعتمد هذه الطريقة على رفع مستوى وعي المواطن والمجتمع.
ب - إعادة الاستفادة من المخلفات مثل إعادة الاستعمال لإحدى المواد عدة مرات لنفس الغرض أو إعادة الاستفادة من المواد عن طريق استعمالها في أغراض جديدة مثل استعمال فضلات البلاستيك في العزل او اعادة الاستفادة من المواد بعد إعادة تصنيعها مثل الورق والزجاج والمعادن.
ج - إستعمال المحارق الحديثة والقادرة على السيطرة على التلوث الهوائي لحرق النفايات الواجب حرقها.
د - إستعمال طريقة الطمر الصحي كطريقة لا يمكن الاستغناء عنها وذلك لطمر النفايات غير القابلة للحرق أو إعادة الاستفادة بالاضافة الى المواد الناتجة عن المحارق.
هـ - معالجة النفايات الصلبة الخطرة وطمرها بالامكان المخصصة لها.
و - تنظيم برامج توعية وإعلام لمختلف قطاعات المجتمع.
ز - البحث والتطوير والتدريب.

وهناك أنواع أخرى من طرق معالجة النفايات نوجز منها :
1- المحارق: وهي تعتمد على توليد طاقة وحرق تلك النفايات وهي عالية الكلفة.
2- استخدام الغاز الحيوي (البيوغاز) ((CH4لمعالجة تلك النفايات (طريقة التحلل الحراري).
3- طريقق الكومبوسيت COMPOSITE أو التخمر العضوي وتعتمد لاستخراج بعض الاسمدة الزراعية.
4- اعادة التدوير Recyclingوخاصة بقايا البلاستيك وخردة الحديد والكرتون وبعضها غير موفق في بعض المواد الأخرى مثل الزجاج وبقايا الأخشاب والاقمشة وما شابه.
5- المعالجة الكيماوية: وهي معالجة المخلفات الخطرة في احدى المراحل للتخلص من خطورتها قبل طمرها.

أما بالنسبة لنفايات المستشفيات حيث يوجد في الاردن بعض المستشفيات التي لديها محارق خاصة بها وذلك لمعالجة النفايات الناتجة، وإن لم تكن بالمواصفات المطلوبة ومنها (البشير، المدينة الطبية، مستشفى الاردن) والاصل في ذلك هو فصل تلك النفايات وفرزها الى:
- نفايات منزلية.
- نفايات طبية ومخبرية خطرة (أمراض ونواتجها وفيروسات وما شابه) (النفايات الاكلينيكية).

ولكن في الاردن لا يتم الفصل بالطريقة السليمة التي يجب أن تتبع والتي تنتهي بها الامر ان تخلط سويا لنوعي النفايات السابقة.

اما فيما يخص نفايات المصانع، فإن معظم المصانع في الاردن تجمع نفايات الخطرة في خزانات وتحتفظ بها داخل المصنع لعدم وجود مكان للتخلص منها على الرغم من وجود مكب في منطقة سواقه الا أنه لم يتم تشغيله حتى الآن للافتقار للمخصصات اللازمة والكافية والتي تقدر بحوالي (27 مليون دولار امريكي) وذلك استنادا الى احدى الدراسات التي قامت بها جهات كندية للمنطقة وهناك دراسة حديثة لتشغيله تقوم بها بعض المؤسسات المعنية لتجاوز المعوقات ومنها (المؤسسة العامة لحماية البيئة).

انضم الاردن لاتفاقية بازل للتحكم بنقل النفايات الخطرة والتخلص منها بتاريخ 1989/3/22م وقد تضمنت الاتفاقية ملاحق تحتوي على فئات النفايات الخطرة منها على سبيل المثال:
1- النفايات الاكلينيكية المتخلفة عن الرعاية الطبية في المستشفيات والمراكز الصحية.
2- النفايات المتخلفة عن انتاج المستحضرات الصيدلية وتحضيرها.
3- النفايات المتخلفة عن الدهانات والورنيش.
4- النفايات التي يدخل في تركيبها مركبات النحاس والزنك والزرنيخ والزئبق والرصاص وغيرها.

المصانع التالية تعتبر منتجا محتملا للنفايات الخطرة :
- مصانع الادوية والمستشفيات.
- مصانع الدهانات، البطاريات، الحديد، الالمنيوم، الدباغة، الخميرة.

مكونات النفايات الصلبة في الأردن :

نوع النفايات	الاردن	دول اسيا	بريطاني	امريكا
مواد عضوية	%53	%75	%30.6	%20
ورق	%17	%2	%31.2	%43
معدن	%8	%0.1	%5.3	%7
زجاج	%10	%0.2	%3.8	%9
بلاستيك	%12	%0.1	%5.2	%5

معالجة المخلفات الخطرة الصلبة :

للمخلفات الخطرة الصلبة اربع صفات اساسية مميزة لها هي الاشتعالية (Flammability) والاكالية (Corrosivity) والتفاعلية (Rcactibity) والسمية (Toxicity) بالاضافة على عدد من الصفات الاخرى. ويعتبر القطاع الصناعي اكبر مصدر المخلفات الخطرة الصلبة ويليه كمصدر هام القطاع الصحي الذي يشمل المستشفيات والعيادات والمختبرات الطبية. ولا بد من الاشارة الى مؤسسات التعليم العالي ومراكز البحث العلمي حيث تسهم كل منها كمصدر من مصادر المخلفات الخطرة الصلبة.

وتفتقر الاردن الى دراسات توضح كميات النفايات الخطرة الصلبة وانواعها حيث تركز جل اهتمام الباحثين في الاردن على المخلفات المنزلية الصلبة او المخلفات الخطرة غير الصلبة مثل تلك التي تلوث المياه أو الهواء. وهذا يستدعي اجراء دراسة تفصيلية لبيان كميات النفايات الخطرة الصلبة وانواعها لما في ذلك من دور على امكانية تطوير عملية ادارة النفايات الصلبة وتحديثها وعلى عملية معالجتها.

وبالرغم من قلة الدراسات التي تبين انواع النفايات الخطرة الصلبة وكمياتها الا أن طرق المعالجة المتكاملة (كما توصل اليها فرق عمل دراسة ادارة النفايات الصلبة في الاردن) كفيلة بمعالجة ما يتجمع من هذه النفايات في الاردن. وطرق المعالجة المتكاملة التي اعتمدتها اللجنة الفرعية لدراسة النفايات الصلبة في الاردن تنقسم الى المراحل التالية (كما هو موضح في الشكل):-

- المرحلة الاولى: الفصل الميكانيكي (Mechanical Separation) :
وفي هذه المرحلة يفصل الحديد والزجاج والبلاستيك وباقي المعادن عن المخلفات الخطرة الصلبة ويعاد تدوير ما يمكن استخدامه من هذه المرحلة مثل الزجاج والبلاستيك والمعادن المختلفة. اما المخلفات الخطرة الصلبة فترسل الى مرحلة المعالجة الثانية.

- المرحلة الثانية: المعالجة (Treatment) :

وفيها تستخدم اما المعالجة الكيماوية او الفيزيائية لتحويل النفايات الخطرة الى مواد غير خطرة بحيث يعاد استخدامها ان امكن، او في بعض الحالات المحدودة يمكن استخدام المعالجة الحرارية او غيرها. اما ما يتبقى من المخلفات الخطرة الصلبة غير القابل للاستخدام فيرسل الى مرحلة المعالجة الثالثة.

- المرحلة الثالثة: المعاملة الطبيعية (Natural Processing) :

وفي هذه المرحلة يستخدم الجمع السطحي ((Surface Impoundmentاو الطمر الصحي للتخلص من ما تبقى من المخلفات من ما تبقى من المخلفات الخطرة الصلبة بعد معالجتها والتي فقدت بعد العلميات السابقة صفاتها الاربع السابقة الذكر، ان لم يكن هناك اي استخدام لها في الصناعة او بناء ارصف الطرق.

جبل النفايات يرتفع ... والحل بين أيدينا

تتزايد كمية النفايات التي نرميها يوماً بعد يوم، ولا نعرف أين نذهب بها بعد أن امتلأت المطارح. والمؤسف أن كثيراً من المواد التي نرميها، يمكن إعادة استخدامها أو تدويرها أو تحويلها سماداً. ولا شك في أن خفض كمية النفايات هو من أهم الخطوات التي يمكن اتخاذها للحد من تفاقم المشكلة، ويكون ذلك باعتماد طرق إنتاج أسلم بيئياً وعادات شراء أكثر حكمة. وتذكّروا دائماً أن البيئة الأفضل تبدأ بنا .

نحن نشتري نفايات

لا ندرك حين نتسوّق أننا، مع السلع التي نشتريها، نأتي بالكثير من النفايات إلى منازلنا. والتوضيب هنا أساس المشكلة. فثمة سلع كثيرة موضّبة من غير أن تكون هناك ضرورة لتوضيبها، أو هي موضّبة بإفراط ضمن أغلفة عدة. ونشتري أشياء تُرمى بعد استعمال واحد، في حين نستطيع اختيار منتجات تدوم طويلاً. فكّر مثلاً في قلم الحبر السائل القابل للتعبئة بدل القلم الذي يُرمى بعد فراغه.

كيلوغرام نفايات من كل شخص يوميا

ً يرمي كل شخص كيلوغراماً على الأقل من النفايات يومياً، أي أكثر من 350 كيلوغراماً في السنة. وبالإضافة إلى النفايات، نرمي مواد مفيدة جداً، مثل الخضار والفواكه وفضلات الحدائق التي يمكن تحويلها كلها إلى سماد جيد. هكذا، ينتهي الجزء الأكبر من نفاياتنا في المكبات أو المحارق، وتختفي المواد التي كان في استطاعتنا إعادة استخدامها أو تدويرها. وهذه المكبات والمحارق تلوّث الهواء والماء والتربة، مما يؤثر مباشرة في طعامنا وصحتنا.

خفض كمية النفايات ممكن

من المؤكد أننا لا نستطيع دوماً منع إنتاج النفايات، لكننا نستطيع خفض كميتها. وإذا استخدمنا المواد لفترة أطول وتعاطينا مع نفاياتنا بطريقة مختلفة، فلن نضطر إلى دفع تكاليف إضافية للتخلص منها في ما بعد.

نفاياتنا غنيّة بالمواد الأولية حين نفكّر في نفاياتنا المنزلية، تتراءى لنا أشياء نرميها باعتبارها أصبحت من دون فائدة. ولكن ثمة أشياء كثيرة يمكن إعادة استخدامها، كالورق والزجاج والمعادن. علينا أولاً أن نودّع مجتمع الرمي. فموادنا لا يجوز أن نصنع منها أشياء تصلح للاستعمال مرة واحدة فقط. لذا، تجنب استخدام الأكواب والشوك والسكاكين البلاستيكية، والمناشف الورقية، وأقلام الحبر والقداحات وكل الأشياء الصالحة لاستعمال واحد. علينا أن نجعل كيس نفاياتنا أصغر كل يوم، ولا نشتري أكثر من حاجتنا، ونختار السلع الموضّبة بأقل تغليفات ممكنة وتلك التي تدوم طويلاً.

وبالنسبة إلى فرز النفايات، فقد أصبحت عادة شائعة في الغرب، حيث جمع الزجاج والورق والنفايات الكيميائية والأقمشة والعلب المعدنية وفضلات الخضار والفواكه، كلّ على حدّة، وإعادة استخدامها وتصنيعها قدر الإمكان. ويتطلب ذلك نظاماً خاصاً لمعالجة النفايات والتخلّص منها، وإلاّ فلا جدوى من فرزها.

قوائم النفايات الخطره

==========

أ - نفايات معدية :-

==========

1 ـ وهى النفايات التى تحتوى على جراثيم معدية (بكتريا ـ فيروســات ـ طفيليات ـ فطريات) مثل :-

- المستنبتات والمزارع ومخلفات المعامل البكتريولوجية والفيروسية وحيوانات التجارب .
- نفايات مرضى العزل (الأمراض المعدية) .
- مخلفات حجرة الغسيل الكلوى .
- مخلفات غرف العمليات من أقنعة وأغطية الأحذية وقفازات وخلافه .
- مخلفات عيادات الأسنان من حقن وأكواب وقفازات وخلافه .
- أدوات ملوثة مثل الأسترة بجميع أنواعها ـ الغيارات الطبية الملوثة من شاش وقطن ـ أجهزة نقل الدم .
- الجبس وبواقى الأدوات من النفايات الملوثة بسوائل جسم المريض وإفرازات المريض .

2 ـ نفايات باثولوجية :-

==========

- مخلفات غرف الولادة وأهمها المشيمه .
- الأعضاء البشرية والأنسجة البشرية .
- الأورام المستأصله
- الدم وسوائل الجسم .

وهى مصنفة ضمن النفايات المعدية بالرغم من أنها تحتوى على أجزاء صحيحة وأنسجه وأعضاء بشرية وهى تحتاج إلى عناية خاصة فى التخلص منها .

3 ـ أدوات حادة أو ثاقبة أو خادشة للجلد وملوثه :-

==========

تسبب جروح فى الجلد ـ خدوش ـ ثقب .

مثل السرنجات ـ المشارط ـ أجهزة محاليل ـ زجاج مكسور سواء كان ملوث أو لا ـ امبولات وشرائح وخلافه .

ب - نفايات خطره كيميائية :-

==========

وهى النفايات المحتوية على أو المكونة من المواد الكيميائية غير المطابقة للمواصفات أو التى انتهت صلاحيتها طبقا لقائمة المواد الخطره لوزارة الصحة والسكان .

وتنقسم إلى :-

*** الدوائية :-**

النفايات الناجمه عن انتاج وتحضير المنتجات الدوائية بما فى ذلك المنتجات الدوائية غير المطابقة للمواصفات أو التى انتهت صلاحيتها .

وأخطرها الأدوية والعقاقير ذات التأثير على الجينات : مثل أدوية علاج السرطان

*** النفايات الناشئة : عن انتاج وتركيب واستخدام المبيدات المنزلـــية ومبيدات الصحة العامة غير المطابقة للمواصفات أو التى انتهت صلاحيتها أو التى لا تناسب الاستخدام المقصود منها أصلا .**

*** مخلفات معامل الأبحاث والاختبارات ومخلفات المعدات والمنظفات :**

وهى أما صلبه أو سائله أو غازيه .

تأثير هذه النفايات :-

==========

1 ـ سام **2 ـ كاوى**

3 ـ قابل للاشتعال **4 ـ قابل للانفجار**

5- آكاله

ومن أشهر النفايات الخطره الناتجة عن النشاط الطبى :-

1 ـ فورمالدهيد

2 ـ نفايات المواد الكيميائية المستعملة فى اظهار وتثبيت صور الأشعة .

3 ـ المذيبات العضوية : مثل ميثيلين كلوريد

كلوروفورم

4 ـ نفايات كيميائية عضوية مثل بعض المطهرات والمنظفات .

5 ـ نفايات كيميائية غير عضوية : أحماض وقلويات .

مثل حمض الكبريتيك ـ الهيدروكلوريك ـ النيتريك ـ الهيدروكسيدات .

*** نفايات تحتوى على العناصر الثقيلة :-**

وهى شديدة السميه مثل

مركبات الزئبق : تنتج من بعض الأدوات الطبية المكسورة مثل ترمومترات ـ أجهزة قياس ضغط الدم التالفة ـ بقايا عمليات حشو الأسنان .

الكادميوم : من البطاريات ـ الأقطاب الكهربائية .

نفايات افلام الأشعة : (أفلام مستخدمة أو خام تالفة)

ج ـ نفايات مشعــه :-

==========

النفايات المحتوية على أو المكونة من مواد مشعة :-

- **ابر الراديوم ـ 226 غير المستخدمة .**
- **مولدات التكنيتيوم ـ 99 المستنفذة .**
- **أقراص الكوبالت ـ 60 غير المستخدمة .**
- **مصادر الكوبالت ـ 60 العلاجية غير المستخدمة .**

- **النفايات الصلبة أو السائله الناتجه عن استخدام النظائر التالية :-**
  - **ترينيوم**
  - **صوديوم – 22**
  - **فوسفور – 32**
  - **كلور – 36**
  - **كالسيوم – 47**
  - **كوبالت – 57**
  - **حديد – 59**
  - **سلينيوم – 75**
  - **بتريوم – 90**
  - **يود – 125**
  - **زينون – 197**
  - **زئبق – 203**
  - **كربون – 14**
  - **كبريت – 25**
  - **كالسيوم – 45**
  - **كروم – 51 .**

كل هذه النظائر تستخدم فى القياسات الطبية والأبحاث البيولوجية ما عدا الكلور – 36 يستخدم فقط فى الابحاث البيولوجية .

- **قد يستجد استخدام نظائر مشعة أخرى فتتولد عنها نفاياتها .**
- **جميع النفايات المشعة خطره اذا تعرض الانسان للاشعاعات الصادرة عنها بغير ضرورة وشديدة الخطورة اذا ما تلوث الإنسان بها من الخارج أو الداخل .**
- **أى نفايات مشعة تطلق إلى البيئة يكون مصبها النهائى هو الإنسان ,**
- **يتم التعامل مع النفايات المشعة من خلال افراد متخصصين ومدربين ويعاد تدريبهم .**

*** تتولى هيئة الطاقة الذرية تسلم هذه النفايات ومعالجتها والتحفظ الدائم عليها .**

6 ـ نفايات العبوات :-

==========

- **نفايات الحاويات والعبوات المحتوية على أى من النفايات الخطره المدرجة فى هذه القائمة والمحتوية على أى من المواد الخطره المدرجة فى قائمة المواد الخطره لوزارة الصحة والسكان .**
- **نفايات عبوات الايروسولات المحتوية على أى من المواد الخطره المدرجة على قائمة وزارة الصحة أو مبيدات .**
- **وتنبع اهميتها من أنها من الممكن أن تنفجر إذا وضعت فى محرقة .**

كيف نسهم في حل مشكلة النفايات ؟

1. بالتقليل من إنتاج النفايات عن طريق

- تغيير نمط الاستهلاك مثل العادات غير السليمة مثل طبخ كميات كبيرة من الأطعمة أو شراء أطعمة قد لا يستهلكها الفرد وتأخذ طريقها إلى النفايات .
- عزل النفايات
  - الأطعمة .
  - البطاريات الجافة.
  - مصابيح الفلورسنت لأنها تحتوي على زئبق.
  - الأدوية (الأدوية يمكن إرجاعها إلى المراكز الصحية).
  - المذيبات / المنظفات / المبيدات الحشرية.
  - المواد التي يمكن إستراجاعها ، مثل الورق ، البلاستيك, الزجاج ، المعادن.

2. بالسلوك الانتقائي عند شراء المواد الاستهلاكية على نحو:

- تجنب شراء الأكواب والملاعق والصحون البلاستيكية والورقية غير المرتجعة والتي لايمكن استعمالها مرة ثانية بهدف التقليل من كمية القمامة .
- عند اختيار مواد الطباعة و مواد الزينة نسأل إن كانت هناك أنواع قابلة للتدوير أو إعادة التعبأة.
- لا نقبل من البائع أكثر من حاجتنا من الأكياس البلاستيكية.
- لا بأس في شراء أثاث مستعمل بحالة جيدة.
- لماذا نشتري ما لا نحتاج؟
- كلما قل تغليف المادة المشتراة قل ما ستتسبب به من نفايات, ليكن ذلك أحد عناصر المفاضلة بين المواد المزمع شراءها.

3. بتطبيق الطرق البديهية لإعادة استعمال مالدينا قبل أن نقرر رميه كنفاية

- إعادة استعمال أكياس البلاستيك التي أخذناها عند الشراء عدة مرات قبل إلقائها .
- عند شرائك لعلب الجبن أو المربى الزجاجية أعد استخدام هذه العلب بدلا من رميها.
- استعمال وجهي الأوراق للكتابة .
- الملابس التي لم تعد تناسبنا قد تناسب آخرين, وكذلك الحقائب المدرسية و غيرها من الأمتعة التي لا زالت بحالة جيدة.

جميع الحقوق محفوظة لموقع عيون البصائر
http://www.elbassair.net