

تحقيق الإيرادات والتنمية الاقتصادية من إدارة النفايات



مانويل هيدالغو

مستشار التقنية والأعمال

الشركة الوطنية للمحافظة على البيئة (بيئة)

مدينة الجبيل الصناعية - المملكة العربية السعودية

البريد الإلكتروني: manuel@beeah.com

الموقع الإلكتروني: www.beeah.com

1. مقدمة - المشكلة

نعيش في مجتمع ينتج كميات ضخمة من كافة أنواع النفايات نتيجة للأنشطة البشرية المختلفة. ووفقاً للبنك الدولي، في عام 2012 أنتجت المدن العالمية حوالي 1.3 مليار طن متري من النفايات الصلبة البلدية (MSW) في السنة. ومن المتوقع أن ترتفع هذه الكمية إلى 2.2 مليار طن متري بحلول عام 2025، أو أكثر من 6 ملايين طن متري يومياً. وفيما يتعلق بالنفايات الصناعية، تشير تقديرات فروست وسوليفان في تقرير نشرته عام 2011 إلى أن الانتاج العالمي من النفايات الصناعية بلغ حوالي 9.2 مليار طن متري سنوياً، بما في ذلك نفايات البناء والهدم.

وقد أدت زيادة العولمة والطفرة في عدد السكان وإجمالي الناتج المحلي (GDP)، من بين أمور أخرى، إلى زيادة في حجم النفايات عموماً على الصعيد العالمي. وستزيد معدلات انتاج النفايات أكثر من الضعف على مدى السنوات العشرين المقبلة في البلدان منخفضة الدخل. يوضح الشكل أدناه إجمالي انتاج النفايات الصلبة في جميع أنحاء العالم والتوقعات لعام 2025 حسب المنطقة:

الملخص حسب المنطقة								
التوقعات لعام 2025			البيانات المتاحة حالياً			عدد السكان الحضريين (مليون)	عدد البلدان المشمولة	المنطقة
الانتاج الحضري المتوقع	عدد السكان المتوقع	عدد المناطق الحضرية (مليون)	الانتاج الحضري في المناطق الحضرية	عدد السكان الحضريين (مليون)	عدد المناطق الحضرية (مليون)			
الإجمالي (طن/يوم)	لكل فرد (كجم/فرد/يوم)	المناطق الحضرية (مليون)	الإجمالي (مليون)	الإجمالي (طن/يوم)	لكل فرد (كجم/فرد/يوم)	المناطق الحضرية (مليون)	عدد السكان الحضريين (مليون)	
441.840	0.85	518	1.153	169.120	0.65	261	42	أفريقيا
1.865.380	1.52	1.230	2.124	738.959	0.95	777	17	شرق آسيا والمحيط الهادئ
354.811	1.48	240	339	254.389	1.12	227	19	أوروبا وآسيا الوسطى
728.392	1.56	466	682	437.545	1.09	400	33	أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي
369.320	1.43	257	379	173.545	1.07	162	16	الشرق الأوسط وشمال أفريقيا
1.742.417	2.07	842	1.032	1.566.286	2.15	729	27	منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية
567.545	0.77	734	1.939	192.411	0.45	426	7	جنوب آسيا
6.069.705	1.42	4.287	7.648	3.532.255	1.19	2.982	161	الإجمالي

انتاج النفايات عام 2012 والتوقعات لعام 2025 حسب المنطقة. المصدر: البنك الدولي

يعرّف البنك الدولي النفايات على أنها "مواد غير مرغوب فيها من بقايا أي نشاط بشري". وفي هذا الشأن، فإن التعريف الأوروبي العام يعرّف النفايات على أنها "أي مواد أو أشياء يتخلص منها صاحبها أو ينوي التخلص منها أو يكون مطلوباً منه التخلص منها". ويمكن انتاجها أثناء استخراج أو معالجة المواد الخام إلى منتجات وسيطة ونهائية، أو أثناء استهلاك المنتجات النهائية، أو غيرها من الأنشطة البشرية.

ويمكن تصنيف النفايات حسب طبيعتها أو حالتها الأصلية (الصلبة أو السائلة) أو مصدر الانتاج (البلدية أو الصناعية أو الرعاية الصحية ... إلخ) و / أو حجم الخطر (الخطرة وغير الخطرة). ولتبسيط الأمر، يمكن تصنيف النفايات في فئتين رئيسيتين:

- النفايات المنزلية والبلدية: النفايات من منتجات الأغذية والبلاستيك والورق والكرتون والعلب والزجاج والمعادن والملابس والزراعة والتنظيف وما إلى ذلك.
- النفايات الصناعية والخطرة: النفايات الناتجة عن أنشطة مثل النفط والغاز والبتروكيماويات والتعدين والصناعات المعدنية وتصنيع السيارات والصناعة الإلكترونية وأنشطة الخدمة والصناعة الكيميائية والبناء والهدم والرعاية الصحية وما إلى ذلك.

وفي حين أحرزت البلدان النامية تقدماً كبيراً منذ التسعينيات، إلا أنه لا يزال هناك 2 مليار شخص لا يستطيعون الحصول على خدمة جمع النفايات الصلبة. وقد أصبحت هذه تمثل مشكلة صحية بيئية وعامة هائلة إذ أن معظم النفايات قد تكون ضارة بصحة الإنسان والبيئة، ما يساهم في الاحتباس الحراري العالمي إلى حد ما.

2. ما الذي يجب القيام به مع النفايات – الحل

في العديد من البلدان، يتم جمع النفايات ببساطة من الأماكن المختلفة التي تنتج فيها تلك النفايات، ويتم التخلص منها في المرافق المصرح بها والخاضعة للرقابة. وفي بعض هذه البلدان، يعتبر الترميد (تحويل النفايات إلى رماد) هو طريقة المعالجة الرئيسية. ولا يزال استخدام دفن النفايات منتشرًا على نطاق واسع في البلدان النامية باعتباره طريقة التخلص النهائي من كافة أنواع النفايات. ويتم إعادة تدوير و / أو إعادة استخدام جزء صغير فقط من مجموع النفايات الناتجة.



الشكل 2 و3: مواقع غير قانونية لإلقاء النفايات الصلبة. المصدر: ويست كاب نيوز (2013)

ولكن للأسف، لا يزال هناك عدد كبير من مواقع إلقاء النفايات غير القانونية وغير الخاضعة للرقابة في جميع أنحاء العالم. وتسبب هذه الأماكن مشاكل صحية وبيئية هامة: التهابات الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي، ولا سيما لدى الأطفال؛ وتلوث التربة الشديد والمياه العذبة، وتلوث المياه الجوفية والتلوث البحري؛ وتلوث الهواء المحلي وتغير المناخ.

ما الذي يمكننا فعله مع النفايات؟ إن طبيعة وتكوين النفايات المتنوعة تجعل من معالجتها والتخلص منها أمراً معقداً جداً، تتطلب مهنيين متخصصين ومعدات خاصة.

وفي الوقت نفسه، أثبتت العديد من دراسات البحوث العلمية أن الوقاية في إدارة النفايات تقع في مقدمة ما يسمى بالهيكل الهرمي لإدارة النفايات وتمثل نهج السياسة المفضل لإدارة المواد، وتعد بديلاً للحد من هدر المواد أو الموارد كما هو مبين في الشكل 4 أدناه:

تخفيض كمية وأنواع النفايات في المصدر هو الخيار الأكثر استحساناً ولكن تحقيقه يشكل تحدياً.

إعادة استخدام المواد والمنتجات قبل أن تصبح نفايات على الرغم أنه لا يمكن إعادة استخدام كل شيء.

تشمل إعادة المعالجة ولكن قد تكون صديقة للبيئة أكثر من استخدام المواد الخام. كما أنها تقلل من دفن النفايات.

يمكن للتقنيات الحديثة استعادة الطاقة. كما أن الاستعادة تقلل من استخدام مدفن النفايات.

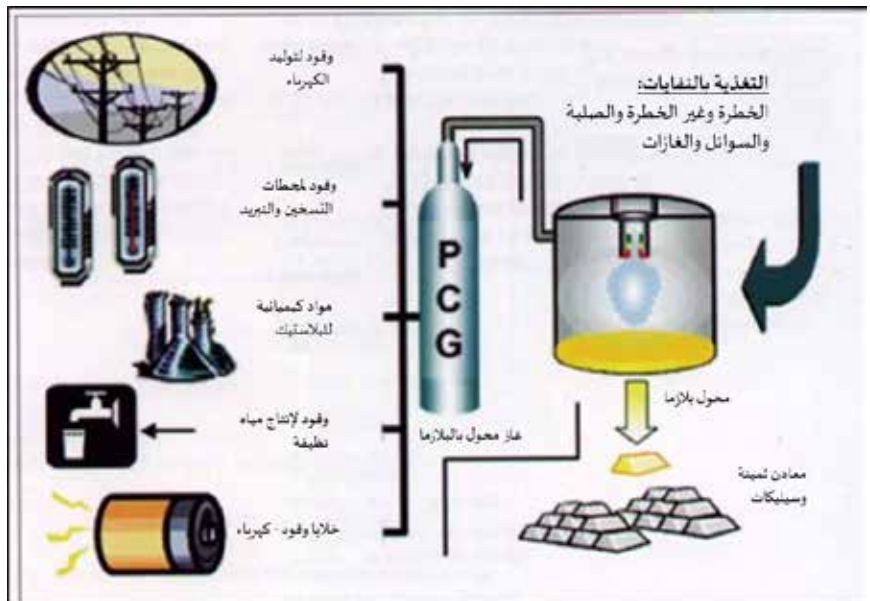
يجب التخلص من الأشياء التي لا يمكن الاستفادة منها من النفايات



الشكل 4: الهيكل الهرمي المفضل لخيارات إدارة النفايات

وقد اعتمدت وكالة حماية البيئة الأمريكية "US-EPA" والتوجيه الإطاري الأوروبي للنفايات وبلدان أخرى بالفعل هذه السياسة وكانت النتائج ملموسة. وفي حين أن الخيار الأفضل هو تجنب إنتاج النفايات، فإن التخفيض وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والاستعادة (4R) تعتبر خيارات صالحة يمكنها إنتاج تطبيقات مفيدة ومنافع اقتصادية.

واليوم هناك ما يكفي من التقنيات المتاحة بتكاليف معقولة لجمع النفايات ومعالجتها وإعادة تدويرها وإعادة استخدامها واستعادتها والتخلص منها بالعديد من الطرق المختلفة. وقد تم تحسين العمليات وجعلها آلية بصورة منظمة، كما ظهرت تقنيات جديدة في السوق لمعالجة أي نوع من النفايات والتخلص منها.



الشكل 5: تكنولوجيا البلازما المطبقة في إعادة تدوير النفايات. المصدر:

www.plasmawastedisposal.com

وعلاوة على ذلك، يتجه السوق بشكل واضح نحو التخفيض وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والاستعادة 4R لأسباب اجتماعية واقتصادية وبيئية وتقنية. ويؤدي ذلك بصورة واضحة إلى الابتكار التكنولوجي في قطاع إدارة النفايات: حيث تقوم الشركة بالاستثمار أكثر في البحث والتطوير والابتكار، ويجري حالياً تقديم عمليات جديدة ومبتكرة لتحويل النفايات إلى مواد ذات قيمة. وكمثال بسيط، يوضح الشكل 5 أدناه إمكانيات تكنولوجيا البلازما في إعادة تدوير النفايات:

من الواضح أن اختيار التكنولوجيا المناسبة يعتمد على طبيعة النفايات، والأنظمة البيئية، فضلاً عن الميزانية المتاحة. وبطبيعة الحال، تعتبر التكنولوجيا أكثر تطوراً وأكثر تكلفة.

3. تحقيق الإيرادات من إدارة النفايات – الأعمال

من المتوقع أن ترتفع السوق العالمية لإدارة النفايات الصلبة إلى 1,296.04 مليار دولار أمريكي في عام 2022. وفي الوقت نفسه، قَدَّرت السوق العالمية لتحويل النفايات إلى الطاقة "WtE" بقيمة 25.32 مليار دولار أمريكي في عام 2013، ومن المتوقع أن يتبع يحافظ على نموه المطرد حتى عام 2023، حيث من المقدر أن تبلغ قيمتها 40 مليار دولار أمريكي.

ازدادت الحاجة إلى إدارة النفايات الصلبة إلى حد كبير على نطاق عالمي. منطقياً، فإن إدارة النفايات تنطوي على تكاليف مالية. وفي معظم الحالات تكون التكلفة مرتفعة لأن هذا النشاط عادة ما يتطلب استثمارات عالية في المعدات وعدد كبير جداً من الأيدي العاملة وتكاليف تشغيل أخرى مثل الطاقة والمواد الاستهلاكية وقطع الغيار وغيرها. ولذلك، من المتوقع أن تزداد تكاليف إدارة النفايات بشكل كبير في جميع أنحاء العالم.



على الصعيد العالمي، سترتفع تكاليف إدارة النفايات الصلبة من 205.4 مليار دولار أمريكي سنوياً إلى حوالي 375.5 مليار دولار أمريكي في عام 2025. وستكون الزيادات في التكاليف أشد حدة في البلدان ذات الدخل المنخفض (زيادات أكثر من 5 أضعاف) والبلدان ذات الدخل المتوسط - الأدنى (زيادات أكثر من 4 أضعاف).

الشكل 6: السوق العالمية لإدارة النفايات الصلبة
بالدولار الأمريكي. المصدر:
Conferenceseries.com (2017)

قد تكون النفايات موارد فعّالة من حيث التكلفة، فقد تحتوي على عناصر يمكن استخدامها بشكل مناسب إذا ما استخدمت الوسائل الصحيحة. فُكر فقط في كمية الطاقة والموارد التي تنفق على تصنيع ومعالجة أي نوع من البضائع أو إنتاج السلع مثل الكهرباء ومياه الشرب والبنزين وغيرها. من السهل إمكانية استعادة جزء على الأقل من هذه الطاقة والموارد وذلك من النفايات الناتجة.

كيف يمكن تحقيق الإيرادات من النفايات؟ لحسن الحظ، يوجد لهذا السؤال أكثر من إجابة واحدة. يمكن لأي نشاط إدارة نفايات أن يكون عملاً مربحاً من خلال توظيف الأشخاص المناسبين ووجود التكنولوجيا والمعدات الصحيحة، والإدارة الفعّالة والمناسبة. حيث أن توظيف الأشخاص بشكل في حد ذاته مساهمة أساسية في التنمية الاجتماعية والاقتصادية في أي مكان.

ومن ناحية أخرى، فإن استعادة النفايات وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها يمكن أن توفر منافع كبيرة، اجتماعية اقتصادية وبيئية على حد سواء. هناك الكثير من الأمثلة عن القصص الناجحة في هذا القطاع، حيث حققت إيرادات هائلة ومنافع كبيرة. على سبيل المثال، في نوفمبر الماضي 2017 أبرمت Suez عقداً بقيمة 130 مليون يورو. وبموجب العقد، ستقدم Suez خدماتها لاستعادة وإعادة تدوير 50.000 طن متري من النفايات الصلبة البلدية المتنوعة مع 4.000 طن متري من النفايات العضوية التي تم جمعها من مجلس الشواطئ الشمالية في سيدني (أستراليا). وستحول هذه المبادرة النفايات الملقاة في مدفن النفايات إلى سماد قياسي للاستخدام الزراعي.

4. الاقتصاد الدائري المستدام وتقليص النفايات في مدافن النفايات إلى الصفر نظرة إلى المستقبل

وفقاً للسيد/ ستاهيل، في النظام المثالي لنظرية من المهد إلى المهد (أو الحلقة المغلقة / الدائرية)، لن يكون هناك نفايات حيث سينظر إلى النفايات على أنها من الأصول التي تمر بمرحلة انتقالية وتستخدم كمواد خام. وبعبارة أخرى، عندما تصل إحدى المنتجات المصممة بشكل جيد إلى نهاية عمرها الانتاجي، سيتم إعادتها إلى الشركة المصنعة لإعادة استخدامها أو إصلاحها أو إعادة تصنيعها لتسهيل خلق فرص العمل والتقليل من النفايات وزيادة إمكانات الربح كما هو مبين في الشكل 7.

مصطلح "الاقتصاد الدائري" هو مفهوم يستخدم لوصف الاقتصاد الصناعي دون نفايات الذي يستفيد من نوعين من المدخلات المادية:

- المواد البيولوجية: وهي المواد التي يمكن إعادة تقديمها مرة أخرى إلى المحيط الحيوي بطريقة ترميمية دون ضرر أو نفايات (أي: تتفكك بشكل طبيعي)
- المواد التقنية، التي يمكن إعادة استخدامها باستمرار دون ضرر أو نفايات

يعتبر الاقتصاد الدائري بديلاً عن الاقتصاد الخطي التقليدي (تصنيع، استخدام، تخلص) نحافظ فيه على الموارد المستخدمة لأطول فترة ممكنة، ونستخرج القيمة القصوى منها أثناء الاستخدام، ثم نقوم باستعادة وإعادة إنتاج المنتجات والمواد في نهاية كل عمر انتاجي لها.

ما أهمية الاقتصاد الدائري؟ بالإضافة إلى خلق فرص جديدة للنمو، فإن الاقتصاد الدائري سيؤدي إلى: تخفيض حجم النفايات وزيادة إنتاجية الموارد وتوفير اقتصاد عالمي أكثر قدرة على المنافسة وجعل أي بلد قادراً على التصدي بشكل أفضل لمشاكل الأمن / ندرة الموارد الناشئة في المستقبل، والمساعدة في الحد من آثار الانتاج والاستهلاك على البيئة في العالم.

ما هي الخطوات التالية؟ أو، ما الذي ينبغي أن نفعله لتحقيق أقصى قدر من الفوائد من إدارة النفايات؟ الجواب هو عبارة ملفتة تسمى "الاقتصاد الدائري". وقد استخدمت هذه العبارة لأول مرة من قبل والتر ستاهيل، الذي صاغ أيضاً عبارة "من المهد إلى المهد".



الشكل 7: نموذج الاقتصاد الدائري. المصدر:
فيوليا (2015)

5. الخلاصة

في أنشطتنا اليومية، ننتج جميعنا كافة أنواع النفايات. وتعتبر النفايات أمراً لا يرغب أحد في رؤيتها أو حتى التفكير فيها: فهي ذات مظهر قبيح ورائحة سيئة في معظم الأحيان وخطيرة في الكثير من الحالات وما إلى ذلك، لكنها موجودة ولا يمكننا ببساطة تجاهلها ودفن رأسنا في التراب مثل النعام. ولن تختفي النفايات وستظل المشكلة قائمة.

تعتبر تكاليف الإهمال في هذا المجال مرتفعة للغاية بالنسبة لصحتنا وبيئتنا، كما ذكرنا سابقاً. نحن بحاجة إلى تغيير عقولنا لفهم أنه من خلال تخفيض النفايات وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها نحن لا نسهم فقط في بيئة أفضل وأكثر اخضراراً، بل نحن نوفر أيضاً موارد ثمينة غير متجددة. التفاضل ليس خياراً بعد الآن.

واليوم من السهل نسبياً الحصول على فائدة اقتصادية من أنشطة إدارة النفايات. "النفايات هي المال" ليست تعويذة جديدة. نحن نعلم جميعاً أن هناك الكثير من القيمة المضافة في معظم الأشياء التي نرميها بعد استخدامها. واليوم، مع التكنولوجيات المتاحة، من الممكن إعادة تدوير أي نفايات ننتجها تقريباً. إنها مجرد مسألة وعي وتعلم منذ الطفولة وحملات إعلامية ودعم حكومي وخطط استثمار لافته ومربحة.

إن صناعة قطاع إدارة النفايات تخلق فرص عمل وفرص تجارية، وستتم بشكل كبير في السنوات المقبلة. تتنافس العديد من الشركات كبيرة ومتوسطة وصغيرة الحجم في هذا السوق، وتقدم مجموعة من الخدمات وتوظف عدد كبير من المهنيين ذوي الخبرات المختلفة.

وقد أوضحت الفقرات السابقة (كما نأمل ذلك) أن اليوم، وتقريباً في 2018، من الممكن تخفيض ومعالجة واستعادة وإعادة تدوير / إعادة استخدام أية نفايات والتخلص منها ببساطة عن طريق تطبيق التكنولوجيا المناسبة وإنفاق الأموال المطلوبة. وعلاوة على ذلك، فإن إدارة النفايات وإعادة تدويرها يمكن أن تحقق منافع اجتماعية اقتصادية ملحوظة في حين أنها تجارة مربحة للغاية.

إن المستقبل رائع، وواعد جداً. من فضلك، فكر مرة أخرى قبل رمي أي شيء في سلة المهملات. لا تهدر النفايات الخاصة بك بعد الآن!

التخفيض



إعادة الاستخدام



إعادة التدوير



إعادة التفكير!

