

تحقيق العائدات من إدارة النفايات

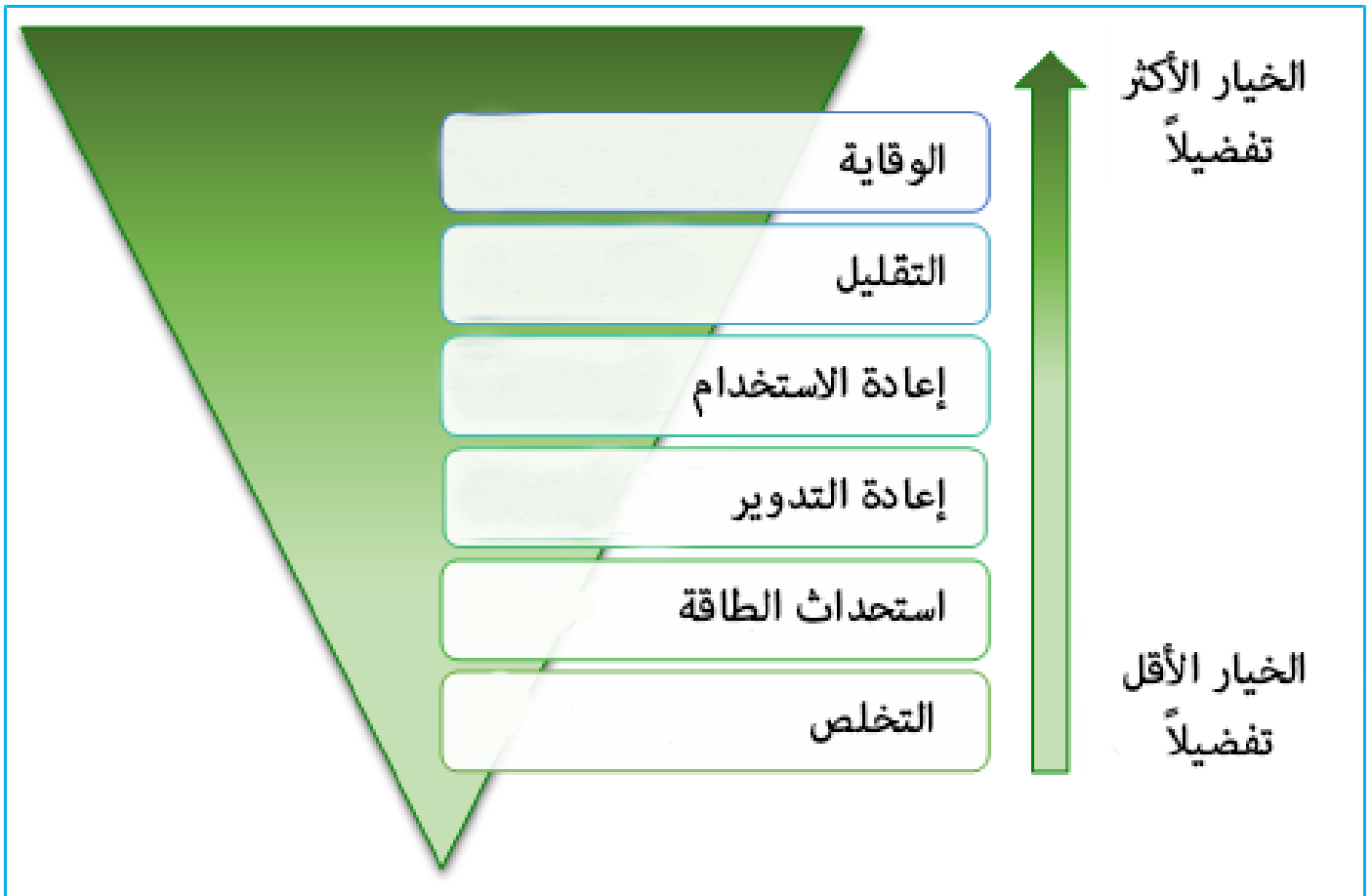


الدكتور/ عبد الستار نظامي
مركز التميز في الدراسات البيئية،
جامعة الملك عبد العزيز، جدة،
السعودية
البريد الإلكتروني:
anizami@kau.edu.sa



الدكتور/ محمد ريحان
مركز التميز في الدراسات
البيئية، جامعة الملك عبد
العزيز، جدة، السعودية

شهدت الحاجة إلى الطاقة وتوليد النفايات زيادة ملحوظة في الدول النامية خلال العقود الأخيرة الماضية مع سرعة النمو الحضري للمدن والازدياد السكاني. وتعتبر المعالجة الجيدة للنفايات أو الإدارة المستدامة للنفايات بمثابة أمر أساسي ليس فقط من وجهة نظر صحية ولكن أيضاً نظراً للقيم الاقتصادية والبيئية ذات الصلة بما في ذلك مساهمتها في توليد الطاقة في الدول النامية. وقد تبنت العديد من الدول النامية مناهج واستراتيجيات تقوم على نظام لإدارة النفايات (الشكل 1) من أجل زيادة العائدات المتصلة بالنفايات، على هيئة الطاقة والوقود والحرارة والمواد القابلة لإعادة التدوير ومنتجات القيمة المضافة والمواد الكيميائية إلى جانب العديد من فرص العمل والوظائف. وكنتيجة لذلك، لم يعد يتم النظر إلى النفايات على أنها قمامة أو مادة مهملة، ولكن كأحد الأصول أو المصادر التي لا تعمل فقط على تقليل حجم مكبات النفايات ولكن أيضاً الاعتماد على الوقود الاحفوري من خلال توليد وقود صديق للبيئة.



الشكل 1. تسلسل إدارة النفايات

وفي المملكة العربية السعودية، تتمثل سياسة النمو الجديدة لرؤية 2030 في دعم الحد الأقصى من تحويل القمامة من مكبات النفايات إلى منشآت استعادة المواد أو الطاقة مع إنتاج طاقة نظيفة ومنتجات قابلة لإعادة التدوير وقيمة مضافة صديقة للبيئة (الشكل 2). تعتبر غالبية النفايات الناتجة في المدن السعودية غنية بالمكونات العضوية على غرار النفايات الغذائية والتي تصل إلى 40 - 50 % من إجمالي النفايات الصلبة التي يتم جمعها والمواد البلاستيكية التي تصل إلى 16 - 20 % من إجمالي النفايات الصلبة [1-3]. ومن ثم فإن تطوير النفايات إلى طاقة أو تحليل النفايات على الصعيد البيولوجي يعتبر أمر أساسي للبحث عن حلول واعدة تتمثل في الوقود البديل ومشكلات التخلص من النفايات إلى جانب الفوائد الاقتصادية والبيئية الضخمة. يتم التخلص من أغلب النفايات الناتجة في المملكة العربية السعودية في المكبات أو المناطق المشابهة بدون العمل على استعادة المواد أو الطاقة وهو ما قد يؤدي إلى العديد من المشكلات البيئية. وبالتالي، هناك حاجة إلى نظام متكامل لإدارة النفايات، بما في ذلك مصانع الطاقة ومنشآت استعادة المواد والتي تعتبر أساسية للدولة [4].



الشكل 2. محاور رؤية 2030 في المملكة العربية السعودية

إننا نمتلك وحدة أبحاث متخصصة في النفايات الصلبة والتي تعمل على دراسة مشكلات معالجة النفايات الصلبة محلياً وإدارتها المستدامة، في مركز التميز في الدراسات البيئية، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، المملكة العربية السعودية [5 - 7]. لقد قمنا مؤخراً بطرح دراسة حالة تفصيلية خاصة بتطوير تحليل بيولوجي للنفايات في مدينة مكة في المملكة العربية السعودية، حيث يجتمع ملايين الحجاج كل عام [8]. وتتمثل تكنولوجيا تحويل النفايات إلى طاقة (الشكل 3) في الهضم اللاهوائي والأسترة التبادلية والانحلال الحراري والوقود المشتق من النفايات، حيث يتم اختيار هذه الأساليب بناء على تركيب النفايات في المدينة بالنسبة لمعمل التحليل البيولوجي المتكامل المقترح للنفايات. من المتوقع أنه يكون في إمكان مختبر التحليل البيولوجي الخاص بالنفايات معالجة ما يقرب من 87.8% من إجمالي النفايات المحلية، بينما النسبة المتبقية 12.2% يمكن إعادة تدويرها في منشآت استعادة المواد. وإلى جانب استعادة منتجات القيمة المضافة والوقود، يمكن لمختبر التحليل البيولوجي أن يوفر لنا 23.4 مليون دولار من رصيد الكربون و141.4 مليون دولار من تحويل النفايات و76.9 مليون دولار من توليد الكهرباء. علاوة على ذلك يمكن توفير 1.95 مليون برميل من النفط و11.2 مليون قدم مكعب من الغاز الطبيعي مع توفير بقيمة 98.3 مليون دولار و3.0 مليون دولار على الترتيب. وعلى نحو مشابه، يتمتع مختبر التحليل البيولوجي بأهمية بيئية مع الانخفاض العام في الاحتباس الحراري بقدر 1.2 مليون طن متري مع معادلات ثاني أكسيد الكربون [8].



الشكل 3. تصنيف تكنولوجيا تحويل النفايات إلى طاقة

يجب أن تكون إدارة النفايات المستدامة مرتبطة بالدولة المعنية من خلال النظر بعين الاعتبار إلى وضعها الاجتماعي - الاقتصادي ومصادر النفايات المحلية وتركيبها إلى جانب توافر الأسواق للطاقة والمنتجات النهائية المستعادة (الشكل 4). ومن ثم فإنه من الهام فهم أن الحلول لا يمكن مجرد نسخها من منطقة وتطبيقها في دولة أخرى. وفي واقع الأمر أن كافة مراحل إدارة النفايات بما في ذلك تداول النفايات والنقل والمعالجة يمكن أن يمثل عبء على بيئة دولة ما واقتصادها ما لم يكن ذلك متوازناً مع المواد والطاقة المستحدثة وتوفير الانبعاثات الغازية من العمليات الزراعية وإخلال وقود الحفريات التقليدي باستخدام منهج تقييم على مدى الحياة.



الشكل 4. تحقيق الاقتصاد الدائري المستدام من خلال إدارة النفايات

دراسات مقتبسة وموصى بها

1. OKM Ouda, SA Raza, AS Nizami, M Rehan, R Al-Waked, NE Korres. 2016. Waste to energy potential: A case study of Saudi Arabia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 61, 328-340.
2. K Shahzad, AS Nizami, AO BaFail, M Sagir, M Rehan, S Maier, MZ Khan, OKM Ouda, IMI Ismail, JM Basahi. 2017. Biodiesel production potential from fat fraction of municipal waste in Makkah. *PLoS ONE* 12(2): e0171297.
3. M Rehan, AS Nizami, K Shahzad, OKM Ouda, IMI Ismail, T Almeelbi, T Iqbal, A Demirbas. 2016. Pyrolytic liquid fuel: a source of renewable energy in Makkah. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*. 38(17), 2598-2603.
4. AS Nizami, M Rehan, M Waqas, M Naqvi, OKM Ouda, K Shahzad, R Miandad, MZ Khan, M Syamsiro, IMI Ismail, D Pant. 2017. Waste Biorefineries: Enabling Circular Economies in Developing Countries. *Bioresource Technology*. 241,1101-1117.
5. R Miandad, MA Barakat, M Rehan, AS Aburizaiza, IMI Ismail, AS Nizami. 2017. Plastic waste to liquid oil through catalytic pyrolysis using natural and synthetic zeolite catalysts. *Waste Management*. 69, 66-78.
6. M Rehan, R Miandad, IMI Ismail, A Demirbas, AS Nizami. 2017. Effect of zeolite catalysts on pyrolysis liquid oil. *International Biodeterioration & Biodegradation*. 119, 162-175.
7. M Rehan, J Gardy, A Demirbas, U Rashid, WM Budzianowski, D Pant, AS Nizami. 2017. Waste to Biodiesel: A Preliminary Assessment for Saudi Arabia. *Bioresource Technology*. DOI: 10.1016/j.biortech.2017.11.024.
8. AS Nizami, K Shahzad, M Rehan, OKM Ouda, MZ Khan, IMI Ismail, A Demirbas. 2017. Developing waste biorefinery in Makkah: a way forward to convert urban waste into renewable energy. *Applied Energy*. 186, 189-196.