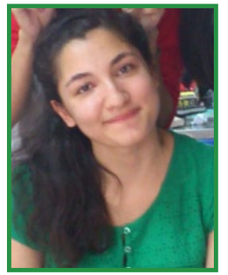
خريطة طريق لفرز ومعالجة النفايات بصورة تنظيمية

الدكتورة نجاة صليبا
مديرة مركز حماية الطبيعة
رئيسة فريق عمل إدارة النفايات الصلبة
أستاذة في الكيمياء
في الجامعة الأميركية في بيروت

المهندس علي مروّة
مساعد أبحاث في مركز حماية
الطبيعة في الجامعة الأميركية
في بيروت



سارة يقظان
محرّرة ومساعدة أبحاث
في مركز حماية الطبيعة
في الجامعة الأميركية في بيروت

عندما بدأ مطمر الناعمة عمله عام ١٩٩٨، كان من المعتقد أنه حلّ مؤقت لإقفال مطمر برج حمود. وكان مُعدّاً لاستقبال مليونَي طن من النفايات حتى عام ٢٠٠٤، أي موعد إقفاله. فخُصّص لشركة «سوكلين» لطمر نفايات بيروت وجبل لبنان. ولكن الحكومات اللبنانية المتعاقبة قامت بتجديد عقد شركة «سوكلين»، المسؤول الرئيسي عن إدارة النفايات في لبنان، وفشلت بتأمين بدائل مستدامة. كما ترافق تجديد عقد «سوكلين» مع تمديد متكرّر لصلاحية مطمر الناعمة.

وفي صيف عام ٢٠١٥، عندما تم التمديد للمطمر مجدّداً جُوبه بسلسلة من المظاهرات والاعتصامات، ما أدّى إلى إقفاله في السابع عشر من تموز من السّنة نفسها. عند توقّف عمله، كان مطمر الناعمة قد تم توسيعه ثلاث مرات على الأقل، وقد استوعب أضعاف قدرته الأصلية، ما أنذر بأزمة النفايات. بدأت النفايات بالتراكم في الشوارع وضفاف الأنهر في بيروت وجبل لبنان، وشهد لبنان أول أزمة نفايات في تاريخه. في محاولات يائسة للحد من الخطر الصحي، لجأ بعض الناس الى حرق النفايات، ما أدى إلى انبعاث غازات سامة، بينما قام غيرهم برمي نفاياتهم في محميات أو وديان أو حتى في البحر، ممّا أثار قلق المسؤولين والبيئيين. نظراً لغياب أي مبادرة من الحكومة، قام أساتذة، طلّاب، وموظفون من الجامعة الأميركية في بيروت بتشكيل فريق عمل لإدارة النفايات الصلبة، بهدف توفير الحقائق لمن هم في السلطة.

بعد سلسلة من ورشات عمل ومناظرات، وأشهر من العمل الدؤوب على ١٠ مشاريع مختلفة، إستطاع فريق العمل أن يجمع نتائجه في «خريطة طريق» لتأمين نصائح وتوصيات للبلديات، المنظمات غير الحكومية، وأصحاب المنازل، في ما يخص معالجة مشكلة النفايات بفعالية. تضمّنت هذه التوصيات شرح لما يجب القيام به أوتفاديه، بالإضافة إلى لمحة عامة عن الخيارات المتاحة لإدارة النفايات الصلبة في لبنان.

في الواقع، وخلافاً للإعتقاد الشائع، إنّ معدّل إنتاج لبنان للنفايات

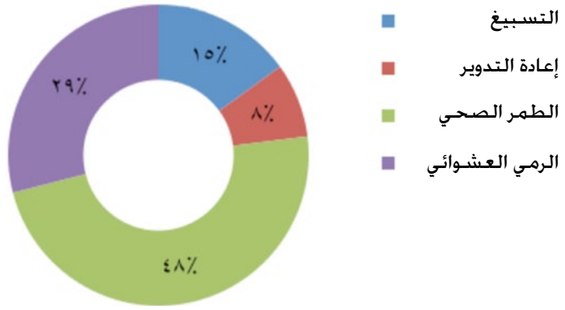
المستند ١- معدّل تكوين النفايات في لبنان حسب الوزن (٢٠١٥)

ليس هائلاً إطلاقاً. تتكوّن النفايات بمعظمها من مواد عضوية (المستند ١)، ما يعني أنه يمكن تخفيض كمية النفايات التي يجب معالجتها بحوالي النصف، إذا قمنا بفرز النفايات وإرسال المواد العضوية مباشرةً إلى معمل للتسبيخ. بالإضافة إلى ذلك، فإن فصل المواد العضوية عن النفايات الصلبة سوف يخفّف رطوبتها بشكل ملحوظ. وبالتالي يسهّل عملية معالجة ما يتبقى. تتكوّن النفايات المتبقّية بصورة عامّة من مواد قابلة للتدوير، أي ورق وكرتون، بلاستك، معادن، وزجاج. وأوّل خطوة من خطة إدارة النفايات المستدامة هي تشجيع الأفراد على تخفيض إنتاجهم للنفايات، كما استهلاكهم للمنتجات المغلّفة بإفراط أو بمواد غير قابلة لإعادة التدوير. لا تساهم هذه الممارسات في المحافظة على الموارد الطبيعية فحسب، بل تساعد أيضا على تجنّب عمليّات الإنتاج، المعالجة، والتخلص من النفايات. بالتالي، **فإنّ اتخاذ أصحاب المنازل خيارات حكيمة، وقيامهم بجهد لممارسة الفرز**

الأساسي، يمكن أن يسهّلا عمل البلديّات بشكل ملحوظ.

تم تقدير كمية النفايات الناتجة عن لبنان لعام ٢٠١٣ بحوالي ٢,٠٤ مليون طن، أو ٥,٦٠٠ طن يومياً، بينهم ٢,٢٠٠ طن كان يتمّ طمره في مطمر الناعمة كل يوم. قبل أزمة النفايات، ٧٧٪ على الأقل من النفايات كانت تُرمى في مكبات عشوائية أو في مطامر، بينما كان يتم إعادة تدوير ٨٪ منها فقط. وقد كان من المخطط أن يتم تسبيغ ١٥٪ من النفايات، شرط أن تبدأ جميع معامل التسبيغ المبنية بالعمل بحلول نهاية عام ٢٠١٥ (المستند ٢).

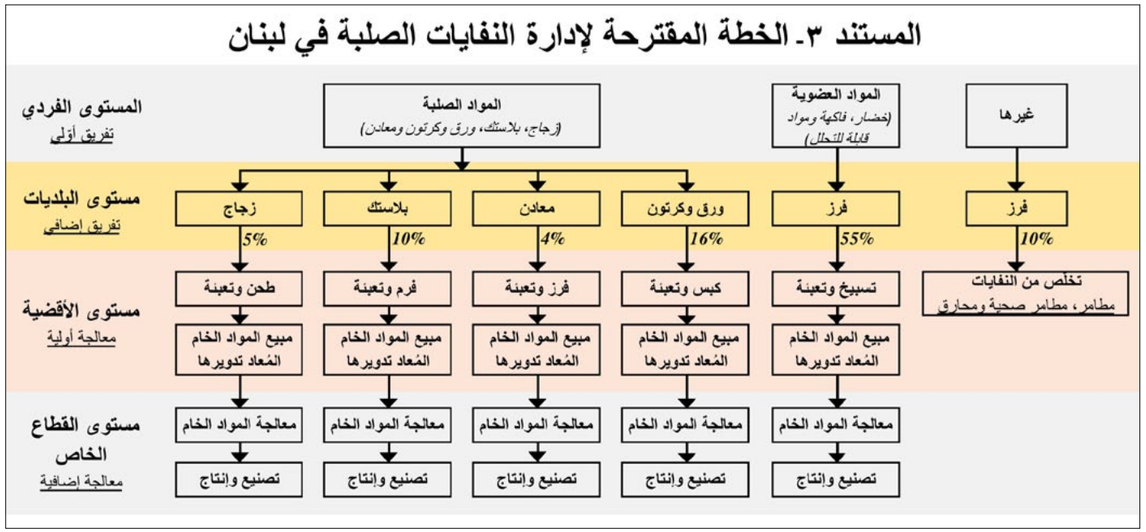
المستند ٢- معالجة النفايات المنزلية الصلبة في لبنان (٢٠١٥)



الطمر الصحي والتسبيغ

ليس الرمي العشوائي خياراً معقولاً لحلّ مشكلة النفايات، إذ أنه لا يشكّل فقط خطراً كبيراً على التربة والمياه والهواء بسبب الراشح والحرائق وغيرها، بل يجذب كذلك طيور تتغذى على النفايات مما قد يجعلها ناقلات أمراض أكثر خطورة من الحشرات والقوارض. **أما بالنسبة للطمر الصحي، فهو خيار آمن إذا تمّ استيفاء الشروط لجميع البروتوكولات والأجهزة الضرورية لجمع الغازات والراشح وغيرها. تعتبر كلفة الطمر الصحي منخفضة نسبياً، كما أنه يمكن تحويل الأرض إلى مساحة ترفيهية، كحديقة عامة على سبيل المثال، بعد مرور فترة على تغطيتها.** ومع ذلك، يصعب إيجاد مساحة كافية في بلد صغير كلبنان، عدا عن التحديات السياسية والإجتماعية. من جهة أخرى، قد يكون الحرق مناسبًا للمناطق الكثيفة السكان والمحدودة المساحة، إذ أنه يقلّص حجم النفايات حتى ٩٥٪. ولكن يجب معالجة الرماد وغازات المداخن السامّة بشكل سليم. كما أن إرتفاع كلفة الإستثمار والتشغيل والصيانة لا يسمح بإقامة محارق على نطاق صغير. كذلك يجدر الذكر أن إرتفاع نسبة الرطوبة في النفايات اللبنانية يخفض فعالية الحرق بشكل ملحوظ. ورغم ذلك، يمكن إنتاج الطاقة من المحارق إذا تمّ تعزيزها بنظام مناسب، ممّا قد يخفض إستعمال مصادر الطاقة غير القابلة للتجديد. نرى إذاً أن دراسات إضافية يجب أن تكشف سواء كانت المحارق حلّاً يصلح لإدارة النفايات المنزليّة في لبنان أم لا. لا توجد حالياً محارق أو معامل لتحويل النفايات لطاقة في لبنان، بإستثناء معمل الهضم اللاهوائي الموجود في صيدا وبعض أجهزة تجميع الغازات الموجودة في بعض المطامر، والّتي تسمح بتحويل جزء من الغازات المنبعثة والمساهمة في الإحتباس الحراري إلى طاقة. وأخيراً، يعتبر التسبيخ أمر إلزامي، كونه منخفض الكلفة نسبيّاً وملائم لطبيعة النفايات في لبنان، له تأثير بيئي منخفض، ولكن يجب مراقبة نوعية السّباغ وتأمين سوق له.

المستند ٣- الخطة المقترحة لإدارة النفايات الصلبة في لبنان



تدعو «خريطة الطريق» البلديات إلى تأمين حاويتين مختلفتين لسكّانها للتخلّص من النفايات العضوية من جهة والمواد القابلة لإعادة التدوير من جهة أخرى. يجدر الذّكر أنه بينما تطلب بلدان أخرى من أصحاب المنازل أن تفرز نفاياتها في حاويات قد يبلغ عددها ٩ (المملكة المتحدة، بدءا من عام ٢٠١٥) أو حتى ٤٤ (كاميكاتسو، اليابان)، من الأفضل الإلتزام بحاويتين، بهدف تسهيل المرحلة الإنتقالية. أما في البلديات التي بدأت بالفرز سابقاً، وبعد فترة من الزمن في المناطق التي بدأت للتو، يمكن إضافة فئة أخرى، من خلال فرز الورق والكرتون من بين سائر المواد القابلة لإعادة التدوير على سبيل المثال. البلديات هي إذاً مسؤولة عن الجمع الدوري للنفايات العضوية والقابلة لإعادة التدوير، ومن ثم إرسالها إلى المراكز الملائمة (المستند ٣). أما النفايات التي لا تندرج تحت أي من هاتين الفئتين، كالبطاريات، فيجب تجميعها في كيس مختلف وتأمين ارسالها إلى المؤسسات المختصة من قبل أصحاب المنازل أنفسهم.

النفايات العضوية

ترسل النفايات العضوية مباشرةً إلى معامل التسبيخ. أما بالنسبة للنفايات القابلة لإعادة التدوير، فتقوم البلديات بفرزها بين زجاج وبلاستك ومعادن وورق وكرتون، ثم تقوم بطحنها، فرمها، أو كبسها، بعدها يتمّ تعبئتها وتغليفها وتباع للقطاع الخاص، الذي يكمل معالجة المواد الخام المعاد تدويرها، ويصنع منها منتجات جديدة. لتنفيذ هذا الجزء من الخطة، يجب أن تحصل البلديات على الآلات، اليد العاملة، والمعدّات الضرورية للقيام بمعالجة النفايات وبحملات توعية لسكانها حول تخفيض الاستهلاك والفرز على المستوى المنزلي، مع التشديد على أهمية هذه الممارسات باستخدام حقائق علمية. إن **إعادة تدوير طن واحد من الألومنيوم على سبيل المثال يحافظ على طاقة توازي ١,٢٣٤ غالون بنزين**. كما تُشجَّع البلديات على العمل سوياً أو كاتحادات أو حتّى على مستوى الأقضية، بهدف تخفيف العبء المادّي والإداري للتوعية ولوضع نهج مستدام لإدارة النفايات موضع التنفيذ.

بعد تطبيق هذه الخطوات، يجب على البلديات أن تختار إحدى البدائل المتوفرة لديها. في الواقع، ومع أن بعض البدائل أكثر استدامة من غيرها، إلا أنها لا تتلائم وإحتياجات كل منطقة، ويستحسن إذاً أن تخطط كل بلدية أواتحاد أوقضاء بشكل مستقلّ، بهدف ضمان ممارسات مجدية، مفيدة للبيئة، ذات كلفة معقولة، وملائمة إجتماعياً، تعمل معاً لتشكيل إستراتيجية متكاملة لكل منطقة معنيّة. يجب إذًا على كل طرف أن يختار بين التكنولوجيات المختلفة المتاحة لتسبيخ النفايات أو فرزها وتعبئتها للبيع إلى القطاع الصناعي. على سبيل المثال، لإنشاء معمل للتسبيخ في قرية صغيرة يسكنها حوالي ١٣،٥٠٠ نسمة، ما يعادل حوالي ١٠ طن من النفايات في اليوم، يجب تأمين خط للفرز، آلة لتقليب السبّاغ، وغربال لتنقيته. بينما للتجمعات السكّانية المتراوحة بين ٤٠،٠٠٠ و١٣٥،٠٠٠ نسمة، أي الّتي تُنتج ما يقارب ١٠٠طن في اليوم، من الضروري إستخدام تقنيات أكثر تطوّراً، من ضمنها عدّة «غرابيل» و«بيوفيلتر». وأخيراً، يمكن حرق أو طمر فقط ما لا يمكن إعادة إستعماله، إعادة تدويره، أو معالجته.

نرى إذاً أن **مشكلة إدارة النفايات، رغم تعقيدها، هي بصورة كبيرة مشكلة تنظيمية**، وبالتالي، لا يوجد نقص في الحلول، بل فقط حاجة لأخذ قرارات مدروسة وتطبيقها.

وأخيراً، يود فريق العمل توجيه شكر خاصّ لأعضائه، المهندس البيئي ومدير قسم الصحة البيئية والسلامة وإدارة المخاطر في الجامعة الأميركية في بيروت، السيد فاروق المرعبي، والدكتورة مي مسعود من قسم الصحة البيئية في الجامعة.

للمزيد من المعلومات، الرجاء إرسال الأسئلة إلى aubtaskforce@gmail.com

صحتك... ثروتك

MATELEC GROUP