

تخفيض إنتاج النفايات الصلبة من المصدر

د. وليد بن محمد زاهد

قسم الهندسة المدنية – الهندسة البيئية

جامعة الملك سعود – الرياض

مبادئ الإدارة الحديثة المتكاملة للنفايات الصلبة

- المحافظة على الموارد الطبيعية
- استرجاع أو استرداد المواد والموارد
- حماية البيئة والحد من تلوثها

سياسات استراتيجية الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة

- الوكالة الأمريكية لحماية البيئة واليابان
- ✓ تخفيض إنتاج النفايات من المصدر
- ✓ إعادة الاستعمال وتدوير النفايات
- ✓ حرق النفايات لاسترجاع الطاقة
- ✓ الدفن

■ بريطانيا

- ✓ تخفيض إنتاج النفايات من المصدر
- ✓ إعادة الاستعمال
- ✓ استرجاع الموارد والطاقة بما في ذلك التدوير والمعالجة
- ✓ التخلص من النفايات (الدفن والحرق)

تخفيض إنتاج النفايات من المصدر (source reduction)

تخفيض كمية و/أو سمية (خطورة) النفايات من مصادر إنتاجها بواسطة أية عملية أو نشاط أو تقنية يتم اتخاذها أو اعتبارها خلال مراحل حياة المنتج ابتداءً من مرحلة تصميم المنتج ومروراً بتصنيعه وبيعه وشرائه وانتهاءً باستعماله

بعض وسائل تخفيض إنتاج النفايات من المصدر

- ✓ استعمال مواد أقل في تصنيع وتغليف وتعبئة السلع والمنتجات (منتجات أخف).
- ✓ زيادة عمر المنتج بزيادة قوة تحمله وإمكانية إصلاحه لإعادة استعماله.
- ✓ تقليل استخدام المواد الخطرة في التصنيع والتغليف والتعبئة أو استخدام مواد أقل خطورة وبكميات أقل.
- ✓ إعادة استعمال المواد والمنتجات بشكل مباشر (كالطباعة على وجهي الورق، وإعادة تعبئة الأوعية الزجاجية، والتبرع بالملابس والأغراض المنزلية القديمة).
- ✓ زيادة كفاءة إنتاج وتصنيع المنتجات والسلع لتقليل كمية النفايات الناتجة.
- ✓ تغيير العادات الاستهلاكية لتقليل استهلاك المواد من خلال برامج تثقيف وتوعية مستمرة.

فوائد تخفيض إنتاج النفايات من المصدر

- ✓ تقليل كمية النفايات المطلوب التخلص منها بشكل نهائي مما يوفر مساحات كبيرة من الأراضي اللازمة لدفن النفايات.
- ✓ تقليل تكاليف جمع النفايات ونقلها والتخلص منها.
- ✓ المحافظة على الموارد الطبيعية (تخفيض النفايات يقلل من استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية الأخرى في التصنيع والإنتاج، وهذا بدوره يقلل من تكاليف المواد والمنتج وتكاليف التخلص من نفايات عمليات التصنيع).
- ✓ الحد من التلوث البيئي وتقليل تكاليف التحكم في التلوث والالتزام بالأنظمة المعنية (التلوث الناتج من عمليات التنقيب عن المواد الخام واستخراجها وتجهيزها وما يلي ذلك من عمليات تصنيع وما تتطلبه من طاقة، والناتج من دفن النفايات وتأثيره على الموارد الطبيعية).

هل يؤثر تخفيض إنتاج النفايات سلباً على التنمية الاقتصادية ؟

واقع الحال يشير إلى أن التخفيض من المصدر يوفر فرص للكسب الاقتصادي

❖ حيث أن الكثير من الأنشطة الصناعية والتجارية أصبح أكثر منافسة من خلال نشاطات تخفيض إنتاج النفايات من المصدر،

❖ كما أن الكثير منها حقق مبيعات عالية للمنتجات المصممة لتخفيض إنتاج النفايات.

"تخفيض النفايات" (waste reduction)

تخفيض كمية و/أو خطورة النفايات التي تنتهي في مرافق التخلص النهائي (المدافن) من خلال تخفيض إنتاج النفايات من المصدر وتدوير بعض مكونات النفايات ومعالجة النفايات حرارياً أو حيويًا

تدوير النفايات ومعالجتها:

- وسائل علاجية تتعامل مع النفايات بعد إنتاجها.
- قد تكون غير ممكنة التنفيذ أو غير مرغوب فيها:
- التكاليف البيئية والاقتصادية لعمليات الفصل وجمع المكونات الممكن تدويرها وتنظيفها ومعالجتها أكبر من عوائد التدوير والمعالجة.
- تدوير النفايات ومعالجتها تعني وجود سوق للمواد المنتجة، وعدم توفر السوق يؤدي إلى فائض كبير لمواد غير مرغوب فيها وإلى إهدار للطاقة بدون فائدة بيئية بشكل عام.

أنظمة وقوانين برامج تخفيض إنتاج النفايات من المصدر

- تشتمل القوانين والأنظمة التي توضع للتحكم في وتوجيه برامج تخفيض النفايات على عناصر عدة:
- ✓ أهداف معينة (مثل تحديد نسبة تخفيض معينة يتم تحقيقها في عدد محدد من السنوات).
- ✓ متطلبات أو معايير للمشتريات الحكومية.
- ✓ إرشادات ومتطلبات التعبئة والتغليف.
- ✓ متطلبات لقطاعات الصناعة والتجارة والأعمال (تقديم خطة واقتراحات لتخفيض النفايات وتدويرها، إجراء جرد للنفايات وتقديم تقرير مفصل، تقديم تقرير سنوي يوضح نتائج الخطة أو البرنامج).
- ✓ حظر لمواد كيميائية وعبوات معينة.
- ✓ تحديد مستوى الخطورة أو السمية المسموح به في المنتجات أو عبواتها.
- ✓ حظر بيع أو استعمال بعض المنتجات التي تستخدم لمرة واحدة أو بناءً على معايير التصميم.

وتعتمد هذه الأنظمة والقوانين على أربعة استراتيجيات أساسية:

- ✓ أنظمة توجيه وتحكم.
- ✓ وسائل لتشجيع تخفيض إنتاج النفايات من المصدر.
- ✓ التعليم وتقديم مساعدات فنية.
- ✓ مساعدات مالية حكومية لنشاطات تخفيض إنتاج النفايات.

أمثلة لبعض القوانين والأنظمة المتبعة في بعض الولايات الأمريكية لتخفيض إنتاج النفايات من المصدر

- ولاية ويسكونسن Wisconsin وولاية كونيكيتكت Connecticut طبقتا قانون في إدارات الولاية لتعديل طريقة شراء الاحتياجات الحكومية لتثبيط شراء المنتجات التي تستعمل لمرة واحدة فقط ولتشجيع شراء المنتجات الممكن استعمالها لمرات عديدة. وحددت هذه الولايات أهداف لبرنامج التخفيض تبين نسبة التخفيض المراد تحقيقها خلال سنوات معينة، ووضع خطوات أو طرق لقياس أو تقييم مدى تقدم برنامج التخفيض، وتحديد سنة معينة لبدء البرنامج.

■ قامت تسع ولايات في الجزء الشمالي الشرقي من أمريكا بتشكيل مجلس لتخفيض النفايات يضم أعضاء من القطاع الصناعي والقطاع الحكومي وبعض المنظمات غير الربحية. قام المجلس بوضع أهداف ومقاييس للبرنامج ووضع برنامج تعليمي منظم ومجموعة من الأدوات لتشجيع تخفيض النفايات. كما طور المجلس إرشادات خاصة بتغليف وتعبئة المنتجات وحدد أولويات للتعبئة: بدون تعبئة، تعبئة منخفضة، عبوات يمكن إعادتها أو استهلاكها أو إعادة تعبئتها، عبوات يمكن تدويرها، عبوات مكونة من مواد معاد تصنيعها.

■ وضعت مدينة مينابولس الأمريكية Minneapolis قانون يحظر العبوات التي لا تتوافق مع فحص معين يعتمد على المعايير التالية: القابلية لإعادة الاستعمال خمس مرات على الأقل، القابلية للتحلل الحيوي (ما عدا البلاستيك)، والقابلية للتدوير.

أدوات اقتصادية لتشجيع تخفيض إنتاج النفايات من المصدر

١. حوافز اقتصادية:

✓ تمويل أبحاث وتطوير برامج تخفيض إنتاج النفايات من المصدر وبرامج التثقيف ذات العلاقة، ومقاييس لقياس وتقييم برامج التخفيض، وتصاميم مطورة للمنتجات.

✓ تمويل مشاريع وبرامج تبادل المواد والنفايات (يوجد في ولاية منيسوتا مجموعة أبحاث MPIRG تعمل على توفير معلومات عن مواد التغليف والشحن للمؤسسات الصغيرة من خلال برنامج BARTER. كما تقوم أقسام شئون الثقافة والنظافة في مدينة نيويورك من خلال برنامج لإعادة استعمال المواد باستلام تبرعات المؤسسات والشركات والأفراد من أدوات وأجهزة ووضعها في مستودعات لتسليمها إلى المنظمات والمؤسسات غير الربحية).

✓ إعانة وتمويل برامج ومنظمات ومؤسسات إعادة استعمال المواد وتصليحها (دعم برامج التدريب على التصلح في الكليات الفنية، إنشاء وتشجيع البرامج التطوعية في الأحياء السكنية للتصلح وتجميع المعدات-بنوك المعدات، تقديم خصم في الرسوم أو الضرائب للمصانع الموافية للأنظمة أو المطابقة لمقاييس التخفيض في تصميم المواد والسلع)

أدوات اقتصادية لتشجيع تخفيض إنتاج النفايات من المصدر

٢. قيود اقتصادية للحد من إنتاج النفايات:

✓ فرض رسوم أو ضرائب تمثل تكلفة التخلص من العبوات ومواد التغليف على مستوى المصنع أو المستهلك (ولاية فلوريدا تضع رسوم على كل عبوة تنتج بصرف النظر عن مدى مساهمتها في إنتاج النفايات).

✓ فرض رسوم أو ضرائب على استعمال المواد الخام في حالة إمكانية استعمال المواد المعاد تصنيعها.

✓ فرض رسوم أو ضرائب على المنتجات التي تستعمل لمرة واحدة.

✓ فرض رسوم على جميع النفايات بناءً على حجم أو وزن النفايات المجمعة (كما هو متبع في عدد من الولايات الأمريكية).

برامج تخفيض إنتاج النفايات من المصدر

● برامج المؤسسات والإدارات والمرافق الحكومية

● برامج قطاعات التجارة والأعمال والصناعة

● برامج السكان والمستهلكين

١) برامج المؤسسات والإدارات والمرافق الحكومية

العناصر الرئيسية للبرامج:

١- جرد النفايات أو تقييم وتدقيق لحركة المواد. والجرد يتضمن حسابات تفصيلية للمواد المشتراة والمواد المستهلكة والمواد المعاد استعمالها وتلك التي يتم التخلص منه لمعرفة وتعيين المراحل التي يمكن عندها إحداث تغيير في عمليات الشراء والاستهلاك لتخفيض أو منع إنتاج النفايات. وتتمثل أهم الخطوات المتبعة في الجرد فيما يلي:

- تحديد كميات النفايات وتكاليف التخلص الحالي من النفايات: حجم حاويات النفايات، نسبة امتلاء الحاويات وحجم النفايات التي تحويها، كثافة النفايات، عدد مرات التجميع والتكلفة.
- تعيين المواد غير الضرورية والمواد الممكن إعادة استعمالها والمواد الممكن تدويرها وتحديد كمياتها: كميات المواد الداخلة إلى المنشأة حسب نوعيتها وطبيعتها ومكونات المواد والنفايات المنتجة كالورق وعلب الألومنيوم وأكياس البلاستيك والصناديق والعلب الكرتونية والمواد الكيميائية. أماكن تخزين واستعمال المواد وتقدير الكميات التي يعاد تدويرها والكميات التي يتخلص منها في الشهر مثلا.
- تقدير التوفير في التكاليف: التكاليف الممكن تجنبها وتشمل تكاليف التخلص وشراء المواد والاستبدال، وعوائد بيع الخردة والمواد الأخرى الممكن بيعها، مع حساب تكاليف النقل لإعادة التعبئة وأجهزة ومتطلبات المعالجة (إذا كانت تنطبق).
- تطبيق برنامج التخفيض ومتابعته: اختيار الوسائل لتنفيذ البرنامج مع متابعة تسجيل المواد المشتراة والعامدة والمعاد استعمالها، وحساب التوفير في التكاليف على المدى البعيد لتعديل البرنامج وتنقيحه.

العناصر الرئيسية لبرامج المؤسسات والإدارات والمرافق الحكومية (تابع ١)

٢- سياسات خاصة بشراء وجلب المواد والاحتياجات تتضمن معايير خاصة بتخفيض إنتاج النفايات: نظراً لكبر حجم المشتريات الحكومية فمن الممكن أن تؤثر القوة الشرائية للمؤسسات والهيئات الحكومية على ممارسات التصنيع تجاه تخفيض إنتاج النفايات بشكل كبير. كما أن اتباع وتطبيق مبدأ التخفيض من قبل الجهات الحكومية يقدم مثلاً يحتذى به الجمهور والقطاعات التجارية والصناعية. ومن المعايير الممكن اعتبارها في عمليات الشراء لتحقيق التخفيض ما يلي:

✓ شراء المنتجات الأكثر تحملاً والقابلة لإعادة الاستعمال والتصليح.

✓ شراء المواد في عبوات كبيرة (مثل مساحيق الغسيل)

✓ تجنب شراء المنتجات التي تستخدم لمرة واحدة فقط.

✓ المحتوى الخطر أو السمي للمنتجات والمواد، وكمية النفايات الصلبة المتولدة من الاستعمال، والتغليف أو التعبئة، وكيفية التخلص النهائي.

✓ الضمان ومدته للأجهزة والمعدات.

✓ تكاليف الصيانة وقطع الغيار.

✓ إمكانية بيع الموديلات القديمة أو استبدالها بأخرى جديدة.

✓ إمكانية الاستفادة من قطع الأجهزة والمعدات لتصليح وصيانة أجهزة أخرى شبيهه.

✓ الشراء التعاوني بين المؤسسات والإدارات الحكومية.

العناصر الرئيسية لبرامج المؤسسات والإدارات والمرافق الحكومية (تابع ٢)

٣- أنشطة وتوجيهات لتنمية مبدأ تخفيض النفايات في الأداء الوظيفي: من الممكن اعتماد بعض التوجيهات والأنشطة وذلك لتغيير سلوكيات الموظفين في أداء عملهم وطريقة الإجراءات الإدارية بهدف تخفيض النفايات مثل الطباعة على وجهي الورق، وطلب المستلزمات حسب الحاجة.

(٢) برامج قطاعات التجارة والأعمال والصناعة

العناصر الرئيسية للبرامج:

- ١- تعليمات وتوجيهات من الإدارة: هذه التعليمات تبين التزام الإدارة وتمنح الموظفين الوقت والموارد لتخطيط برنامج التخفيض ومتابعته ومن ثم دمجها في إجراءات ونظام الشركة. ولتحقيق ذلك يجب دمج مقاييس إنجاز البرنامج في واجبات عمل كل موظف وتقييم أدائه.
- ٢- فريق أو منسق برنامج تخفيض النفايات: يقوم الفريق أو المنسق بتطوير خطة للبرنامج، واستقصاء المواد البديلة، العمل مع العمال ومناقشتهم لإيجاد أفكار جديدة، تنفيذ البرنامج ومتابعته، والبحث عن وسائل جديدة لتطوير أو توسيع البرنامج.
- ٣- حسابات المواد المشتراة والنفايات الناتجة (جرد النفايات): تقييم النفايات توفر معلومات عن نوعية وكميات المواد التي تم شراؤها واستعمالها والتي أعيد استعمالها والتي تم تدويرها ومعالجتها وتلك التي تم التخلص منها كنفايات. كما تبين أماكن ومراحل وكيفية إنتاجها والتخلص منها والتكاليف المرتبطة بذلك. هذه المعلومات مهمة في تحديد الإجراءات العملية والاقتصادية لتخفيض إنتاج النفايات في الشركة.

العناصر الرئيسية لبرامج قطاعات التجارة والأعمال والصناعة (تابع ١)

٤- خطة لتخفيض النفايات: بعض أهم الإرشادات أو الاستراتيجيات لتخفيض إنتاج النفايات التي يمكن استنتاجها بناء على عملية جرد النفايات:

- زيادة كفاءة شراء واستعمال المواد والأجهزة والمعدات.
- شراء المواد والأجهزة الأكثر تحملا.
- تعيين أو تحديد المواد البديلة الأقل خطورة والأقل إنتاجا للنفايات.
- تعيين المواد الممكن إعادة استعمالها.
- تعيين مصادر التعبئة الزائدة وتجنب ذلك وإعادة العبوات أو صناديق التغليف لإعادة التعبئة أو استخدامها مرة أخرى.
- توفير بدائل للمواد التي تستخدم لمرة واحدة وتحديد التكاليف المرتبطة بذلك.

العناصر الرئيسية لبرامج قطاعات التجارة والأعمال والصناعة (تابع ٢)

- ٥- برامج لتثقيف الموظفين والعمال وتوعيتهم: إعلام الموظفين بأهداف برنامج التخفيض وإرشادهم بما يجب عمله لتحقيق الأهداف مع تقديم حوافز للعمال.
- ٦- أدوات لتقييم برنامج التقييم: إعلام العمال أو الموظفين بمدى نجاح البرنامج والمجالات التي يمكن أن تسهم في تحقيق تخفيض أكبر وأفضل، وطلب اقتراحاتهم فيما يتعلق بتطوير وتحسين البرنامج أو تعديله وذلك من خلال النشرات أو اللوحات الحائطية والإعلانات واللقاءات والاجتماعات.
- ٧- إنتاج أو بيع منتجات يمكن أن يعاد استعمالها وتدويرها وتكون أكثر تحملاً.

وسائل تخفيض إنتاج النفايات من المصدر في الإدارات الحكومية وقطاعات التجارة والأعمال

١. استعمال وجهي الورق في الطباعة والتصوير.
٢. استخدام البريد الإلكتروني.
٣. إعادة استعمال الورق المستعمل بوضعه في مكان مخصص.
٤. إنشاء وحدات مركزية للوثائق والملفات.
٥. إعادة استعمال الصناديق الكرتونية.
٦. شراء الاحتياجات في عبوات كبيرة وبالتعاون مع الأقسام أو الإدارات الأخرى لتوفير التغليف.
٧. تبادل المواد مع المؤسسات المجاورة (تبادل الكراتين الورقية بين التجار في الأسواق التجارية).
٨. بيع المنتجات في حاويات أو عبوات قابلة لإعادة الاستعمال والتعبئة.
٩. توفير بعض المنتجات في عبوات كبيرة وتشجيع المتسوقين على شرائها.
١٠. توفير حوافز للمتسوقين لإعادة استعمال أكياس وسلال التسوق.

(تختلف وسائل تخفيض النفايات من المصدر من نشاط تجاري إلى آخر حسب نوعية وطبيعة النشاط)

وسائل تخفيض إنتاج النفايات من المصدر في القطاع الصناعي

١. تعديل/تغيير تصميم تقنيات التصنيع: تغيير تقنية التصنيع بشكل يقلل من استخدام المواد الخام ويقلل أيضا من كمية النفايات الناتجة من التصنيع.
٢. تعديل/تغيير تصميم المنتجات: مثل مساحيق الغسيل المركزة أو تصميم المنتج بشكل يتم به الاستغناء عن العلبة الورقية (تعديل تصميم بعض عبوات مزيلات العرق المنتجة من شركة بروكتر وقامبل أدى إلى تخفيض كمية النفايات الناتجة من التصنيع بمقدار ١,٥ مليون كيلوجرام في السنة علاوة على تحقيق انخفاض في تكاليف النقل)
٣. تصميم منتجات أكثر تحملا ومتانة: مثل المصابيح الكهربائية (اللمبات) الطويلة العمر وعجلات السيارات المحزومة بأسلاك الفولاذ.
٤. تصميم منتجات يمكن إعادة استعمالها وتدويرها: كصناديق الشحن البلاستيكية القابلة للتطبيق وإعادة الاستعمال وعند انتهاء عمرها يمكن إعادة تصنيعها.
٥. تصميم منتجات يمكن إصلاح أجزائها: مثل الأجهزة والمعدات التي يمكن إزالة أجزائها لإصلاحها بدلا من استبدالها بقطع أخرى جديدة.

إرشادات تصميم العبوات لتخفيض إنتاج النفايات من المصدر

- ✓ تقييم الحاجة إلى تعليب أو تغليف المنتج.
- ✓ تحديد إذا ما كان بالإمكان الاستغناء عن بعض مكونات العبوة.
- ✓ تقييم استعمال المواد الكيميائية الخطرة في تصنيع العبوة واستبدالها بمواد أقل خطورة وبكميات قليلة.
- ✓ تصميم عبوة يمكن إعادة استعمالها.
- ✓ إيجاد طرق لتخفيض حجم العبوة ووزنها: استعمال نفس مواد العبوة ولكن بكمية أقل (وزناً)، تصغير حجم العبوة أو مقاسها بالنسبة إلى المنتج الذي يوجد بداخلها، استبدال المواد المصنعة منها العبوة بمواد قابلة للتدوير وأقل وزناً.

مثال: حققت شركة سيفتي كلين تخفيض جيد في إنتاج النفايات في مجال التغليف حيث طورت أغلفة لحفظ ملابس التنظيف الجاف تسترجع من العملاء لإعادة استعمالها بدلا من أكياس البلاستيك التي تستخدم لمرة واحدة فقط. وقد قدر متوسط التوفير في التكاليف نتيجة استخدام الأغلفة الجديدة بحوالي ٤ إلى ٦ آلاف دولار سنوياً لكل ١٢٥ إلى ١٥٠ ألف قطعة ملابس.

(٣) برامج السكان والمستهلكين

وسائل تخفيض إنتاج النفايات من المصدر

١. وضع رسوم مالية على تجميع النفايات: يشجع المواطن على شراء احتياجاته وأغراضه في عبوات يمكن تدويرها أو إعادة استعمالها وبأقل تغليف ممكن. ✓
اعتبار كمية النفايات المتوقعة من المنتجات أو السلع عند اختياره للمنتجات التي يريد شرائها. ✓

آليات / نظم رسوم تجميع النفايات

* **نظام الرسوم المتناسبة مع حجم وكمية النفايات المنتجة (a unit-based rate system):** يقوم المنتج بدفع رسوم حسب الحاوية أو الحاويات التي يستعملها (حجماً و/أو وزناً) أو يقوم بشراء أكياس زباله خاصة أو شراء لاصقات توضع على الأكياس أو الحاويات حسب حجمها.

* **نظام الرسوم الأساسية (a base rate system):** دفع مبلغ معين ثابت مقابل خدمة معينة للتجميع ودفع مبالغ إضافية تتناسب مع أي زيادة في عدد الحاويات أو الأكياس.

* **نظام الرسوم الثابتة (a flat-fee system):** وضع رسوم معينة (بصرف النظر عن كمية النفايات) تدفع بشكل مباشر أو تستقطع من الضرائب الحكومية بشكل غير ظاهر أو تضاف إلى فواتير الخدمات لتغطية تكاليف خدمة التجميع.

مثال على فاعلية نظم رسوم تجميع النفايات في تخفيض إنتاج النفايات من المصدر

قامت مدينة يوتيكا (Utica) في نيويورك بتطبيق نظام الرسم المتناسب مع كمية النفايات مما أدى إلى تخفيض تكاليف التجميع من ١,٤ مليون دولار إلى ٨٠٦,٠٠٠ دولار في سنة واحدة فقط، بينما بلغت تكاليف تجميع المكونات الممكن تدويرها ١٠٣,٠٠٠ دولار آخر، وأنخفض حجم النفايات الواردة إلى المدافن بمقدار الثلث.

برامج السكان والمستهلكين – وسائل التخفيض من المصدر (تابع ٢)

٢. تشجيع السكان على الإدارة البيئية لنفايات الحدائق في المنازل

✓ ترك العشب المقصوص على أرضية الحديقة الخضراء.

✓ فرش الأوراق والعشب المقصوص على الأرض تحت الأشجار أو حول النباتات لحمايتها من الحر أو البرد.

✓ إنتاج مواد محسنة للتربة من أوراق النباتات والعشب –التسميد- (backyard composting).

✓ زراعة العشب البطيء النمو أو العشب الذي يتوقف نموه عند طول معين.

✓ زراعة شجيرات صغيرة بدلاً من العشب لتخفيض كمية النفايات الخضراء.

✓ قيام إدارة النظافة بحملات تتضمن توزيع نشرات توضح أهمية هذه الطرق وفوائدها للنبات والتربة ومساهمتها في تخفيض تكاليف إدارة النفايات، وعمل ورش عمل ومواقع لعرض كيفية عمل التسميد وشرح الإرشادات اللازمة لتجنب تكاثر الحشرات والحيوانات حتى لا تكون هذه العمليات مصدر إزعاج للسكان،.

✓ توزيع حاويات مجانية للتسميد كوسيلة للاستثمار حيث أن قيمة الحاويات يمكن استرجاعها في سنوات قليلة نتيجة التوفير في تكاليف التخلص.

برامج السكان والمستهلكين – وسائل التخفيض من المصدر (تابع ٣)

٣. تطوير برامج تثقيف وتوعية لتغيير العادات الاستهلاكية : برامج تتضمن

■ إرشادات للتسوق البيئي (eco shopping) تكون بمثابة أسس للمتسوق لاختيار المنتج ليس فقط بناءً على قيمة ونوعية المنتج أو السلعة ولكن أيضاً بناءً على كمية ونوعية التغليف والتعليب وكيفية التخلص من المنتج بعد انتهاء وظيفته أو عمره وتأثيره على البيئة. من أهم إرشادات التسوق البيئي:

- ✓ شراء المنتجات الممكن إعادة استعمالها.
- ✓ شراء المنتجات المتينة والممكن إصلاحها.
- ✓ شراء المنتجات المركزة عند توفرها.
- ✓ إحضار سلة قماشية أو أكياس بلاستيكية عند التسوق من البقالة أو المحلات التجارية لوضع الأغراض فيها.
- ✓ شراء المنتجات التي لا تفسد بسرعة بكميات كبيرة.
- ✓ شراء الأغراض والمواد المستعملة أو التبرع بها.
- ✓ استعارة أو استئجار الأغراض عند الإمكان بدلا من شرائها.
- ✓ تجنب شراء المنتجات ذات التغليف أو التعليب الزائد.
- ✓ كيفية التعرف على المنتجات المحتوية على مواد خطرة وكيفية استخدام أقل ما يمكن من هذه المنتجات وكيفية إيجاد منتجات بديلة غير خطرة.
- ✓ عمل قائمة للأغراض التي يرغب المستهلك في شرائها وكمياتها.

برامج السكان والمستهلكين – وسائل التخفيض من المصدر (تابع ٤)

برامج تعليم وتوعية لتغيير العادات الاستهلاكية

- دليل يبين خدمات ومرافق إعادة الاستعمال وأسواق إيجار المواد والأغراض ومحلات الإصلاح ومحلات بيع الأغراض المستعملة المتوفرة في المجتمع.
- دعاية لدور المواطن في تخفيض إنتاج النفايات من المصدر لضمان نجاح البرنامج.

مثال لتأثير العادات الاستهلاكية على تخفيض إنتاج النفايات من المصدر:

لو افترضنا أن ٧٠ مليون مواطن أمريكي اشترى كل واحد منهم علبة حليب حجم ٢ لتر، فسوف يتم توفير حوالي ١٩ مليون كيلوجرام من الورق وحوالي ٢,٧ مليون كيلوجرام من البلاستيك في السنة مقارنة فيما اشترى نفس العدد من السكان نفس الكمية من الحليب في عبوات ١ لتر. كما سيتم توفير مبلغ ١٤٦ مليون دولار في التعبئة وحوالي واحد ترليون وحدة حرارية بريطانية من الطاقة.

تخفيض إنتاج النفايات الصلبة من المصدر

د. وليد بن محمد زاهد

قسم الهندسة المدنية – الهندسة البيئية

جامعة الملك سعود – الرياض