

بررسی سیستم های مدیریت پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده

چکیده

مقدار وسایل الکترونیکی استفاده شده در سرتاسر جهان رو به افزایش است. در سال 2005 در کشور ایالات متحده بیش از 1.36 تن پسماند الکترونیکی دور انداخته شده است (خصوصاً در لندفیل ها) که طی سالهای بعد افزایش هم خواهد داشت. در این مقاله مسائل مربوط به برنامه ریزی مقررات و سیستم های مدیریت پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده مورد بررسی قرار میگیرد. این مقاله با مروری بر سیستم های بازیافت کنونی در ایالات متحده شروع میشود. سیستم های مدیریت پسماندهای الکترونیکی در اتحادیه ی اروپا، ژاپن، کره ی جنوبی و تایوان مورد بررسی قرار میگیرد. راه حلی برای وضعیت ایالات متحده پیشنهاد میشود. در نهایت در این مقاله درباره ی نتایج داخلی و بین المللی اجرای طرح پیشنهادی بحث میشود.

1. مقدمه

پسماند الکترونیکی معمولاً تحت عنوان e-waste یا تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی استفاده شده (WEEE) شناخته میشود.

کاربردهای فناوری ارتباطات و اطلاعات بسرعت در حال افزایش است. مردم روز به روز تمایل بیشتری به خرید وسایل الکترونیکی (نظیر کامپیوترها، دستگاههای بازی، گوشیهای موبایل و ..) پیدا میکنند. چنین تخمین زده میشود که 9٪ وسایل الکترونیکی فروخته شده بین 1980 و 2004 در ایالات متحده یا بعبارتی 180 میلیون دستگاه کناری گذاشته شده اند که دور انداخته شوند. تلویزیونها و کامپیوترهای دسکتاپ بترتیب 34-52٪ و 23٪ وزن آنها را تشکیل میدهند. طول عمر معمولی یک محصول الکترونیکی حالتی خطی بین تولید، استفاده، ذخیره و دفع دارد.

موقع آن است که روشها و سیستم های جدیدی برای جمع آوری پسماندهای الکترونیکی و بازیافت و استفاده ی مجدد آنها در ایالات متحده طرح شود. چارچوب پیشنهادی در اینجا سیر کنونی دفع محصولات الکترونیکی استفاده شده در لندفیل ها را متوقف میکند. در این روش پسماندهای الکترونیکی جمع آوری شده، مجدداً استفاده یا بازیافت میشوند.

در این مقاله مسائل مربوط به طرح ریزی مقررات و سیستمهای مدیریت پسماندهای الکترونیکی در آینده مورد بحث واقع میشود. در ابتدا سیستم های بازیافت ایالات متحده برای محصولات متفاوت مورد بررسی قرار میگیرد. در کشورها و نواحی دیگری در سطح جهان یعنی اتحادیه ی اروپا، ژاپن، کره ی جنوبی، سوئیس و تایوان سیستمهای بازیافت وسایل الکترونیکی در حال اجرا هستند. ما نوعی از سیستم بازیافت را برای شرایط ایالات متحده پیشنهاد میکنیم. این طرح e-Market for Returned Deposit نام دارد. در نهایت در این مقاله به نتایج داخلی و بین المللی اجرای طرح پیشنهادی پرداخته میشود.

2. سیستم های بازیافت ایالات متحده

در سال 2006 ایالات متحده 32.5 درصد زباله های جامد شهری کشور را بازیافت کرد. میزان بازیافت کشور به کشور بسته به روشهای جمع آوری زباله ها، مواد بازیافتی، مقررات و دیگر فاکتورها فرق میکند. مثلا در 11 ایالت آمریکا (کالیفرنیا، کانتیکت، دلاویر، هاوایی، آیوا، مین، ماساچوست، میشیگان، نیویورک، اورگان و ورمونت) سیستم بازیافت ظرف نوشیدنی اجرا میشود. این روش تحت عنوان "قیمت بطری" شناخته میشود. طی این سیستم با مبلغی مصرف کننده تشویق میشود که ظرفهای نوشیدنی را برگرداند خیلی از این ذینفعان این روش را برنامه ی بازیافت موفق میدانند. این مبلغ موجب میشود که مصرف کننده بطری ها را برگرداند تا بازیافت شوند. مثلا در کالیفرنیا بین ماههای ژانویه و دسامبر سال 2006 میزان بازگرداندن بطریهای نوشیدنی 60 درصد بوده است. طی این سال بیش از 13 بلیون بطری بازیابی شدند که نسبت به دوره ی مشابه سال قبل 814 میلیون افزایش داشت.

سالانه حدود 15 میلیون وسیله ی استفاده شده در ایالات متحده تولید میشوند. اخیرا 95 درصد از خودروها در ایالات متحده به مراکز بازیافت فرستاده شده و در آنجا جداسازی و خرد میشوند. در این مراکز پروسه های جداسازی، خرد خرد کردن، و بازیافت مواد صورت میگیرد. قسمتهای بدرد بخور جدا شده، مجددا استفاده میشوند. در سال 2006 حدود 75 درصد از مواد موجود در وسایل نقلیه در صنعت خرد کردن و استفاده ی مجدد بازیابی شد.

3. سیستم‌های اساسی جمع آوری و بازیافت پسماندهای الکترونیکی در سطح جهان

در حال حاضر اتحادیه ی اروپا، ژاپن، کره ی جنوبی، تایوان و دیگر نواحی در رابطه با مدیریت سیستم های پسماند الکترونیکی کار میکنند. در این بخش در رابطه با سیستم های جمع آوری، بازیافت و استفاده ی مجدد و مقررات مرتبط در این نواحی بحث میشود.

1.3 اروپا

25 کشور عضو اتحادیه ی اروپا پایبند به یک تعداد مقررات مرتبط با پسماندهای الکترونیکی هستند. در ژانویه ی سال 2003 بخشنامه ی WEEE کمیسیون اروپا مقرراتی در پنج زمینه ابلاغ کرد: (1 طراحی محصول EEE (2 جمع آوری پسماندهای الکترونیکی (3 بازیافت پسماندهای الکترونیکی (4 تامین مالی بازیافت (5 آگاهی استفاده کننده ها. توجه عمده ی بخشنامه سمت بازیافت و استفاده ی مجدد پسماندهای الکترونیکی معطوف بود.

بخشنامه ی مربوط به مواد خطرناک استفاده ی از شش ترکیب خطرناک را محدود میکند: سرب، جیوه، کادمیوم، هگزاولنت کرمیوم، پلی برانیتید بی فنیل ها، اترهای دی فنیل پلی برانیتید که معمولاً در EEE یافت میشوند.

دیگر کشورهای اروپایی که عضو اتحادیه ی اروپا نیستند نیز بطور موفقیت آمیزی در امر مدیریت پسماندهای الکترونیکی خود فعال هستند. مثلاً سوئیس دو سیستم متفاوت پسماند الکترونیکی دارد. در سال 2004 شرکتهای بازیافت مرتبط با این دو سیستم بطور سرانه 11 کیلوگرم پسماند الکترونیکی جمع آوری کردند.

3.2 ژاپن

طبق قوانین ژاپن تولید کننده ها و وارد کننده های پسماندهای الکترونیکی باید آنها را مدیریت و بازیافت کنند. "قانون بازیافت وسایل خانگی" در سال 1998 تصویب و از سال 2001 به بعد کاملاً اجرا شد. بر اساس این قانون تولید کننده ها و وارد کننده های پسماندهای الکترونیکی باید اقدام به بازیافت چهار نوع پسماند الکترونیکی کنند: تلویزیونها، یخچالها، ماشینهای لباسشویی و دستگاههای تهویه ی هوا. جدای از این مصرف

کننده ها باید اقدام به پرداخت مبلغ پایان دوره ی عمر کنند که قسمتی از هزینه های بازیافت و حمل و نقل را پوشش میدهد. مبالغ پرداختی توسط مصرف کننده ها بین 23 تا 46 دلار آمریکا متغیر است. همچنین فروشنده ها باید اقدام به جمع آوری و حمل محصولات دور انداخته شده کنند.

علاوه بر این در ژاپن طرح اجباری بازیافت کامپیوترهای شخصی اجرا میشود. این طرح در ابتدا توسط مسئولین محلی مدیریت میشد ولی برای کامپیوترهای فروخته شده بعد از اکتبر 2003 تولید کننده ها مدیریت امور را بر عهده دارند. مشتریها برای محصولاتی که قبل از اکتبر سال 2003 خریداری شده اند و بدون مارک هستند باید مبلغ جمع آوری و بازیافتی در حدود 29 تا 40 دلار آمریکا را بپردازند.

3.3 کره ی جنوبی

در کشور کره ی جنوبی قانون مسئولیت تولید کننده در سال 2003 اجرا شد. بر اساس این قانون تولید کننده ها، توزیع کننده ها و وارد کننده های کالاهایی نظیر دستگاههای تهویه ی هوا، تلویزیونها و کامپیوترهای خانگی باید اقدام به بازیافت کنند مگر نه جریمه میشوند.

3.4 تایوان

تایوان قانون دفع زباله ها را در سال 1998 اجرا کرد. بر اساس این قانون تولید کننده ها و وارد کننده ها مسئولیت بازیافت را بعهده دارند.

3.5 بحث درباره ی سیستمهای بین المللی

مثالهای بالا درباره ی سیستم های مدیریت پسماندهای الکترونیکی ناگزیر بحث درباره ی امکان اجرای آنها در ایالات متحده را بر میانگیزد. اگرچه این سیستمها در کشورهای مذکور موفق بوده اند ولی این الزاما نمیتواند به معنای موفقیت آنها در کشوری دیگر باشد. علاوه بر این احتمال این هست که این سیستم ها مناسب ترین روش برای مدیریت پسماندهای الکترونیکی نباشند.

4. وضعیت پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده

در ایالات متحده پسماندهای الکترونیکی فزاینده ترین نوع از جریان MSW میتوانند باشد چراکه مردم روز به روز بیشتر به خرید، استفاده و دور انداختن محصولات الکترونیکی تمایل پیدا میکنند.

در حال حاضر بحث پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده به دو نقطه ی اساسی تمرکز دارد: (1) دفع پسماندهای الکترونیکی در لندفیل های ایالات متحده و (2) صدور پسماندهای الکترونیکی.

4.1 دفع پسماندهای الکترونیکی در لندفیل

طبق گزارش آژانس محافظت محیط زیست ایالات متحده مابین سالهای 2003 و 2005 حدود 80 الی 85 درصد پسماندهای الکترونیکی در لندفیل ها دفع شده اند. این آمار این سوال را در پی دارد: آیا لندفیل ها محلی مناسب برای دفع پسماندهای الکترونیکی هستند؟

4.2 صدور پسماندهای الکترونیکی

در حال حاضر توجه بالایی به صدور پسماندهای الکترونیکی ایالات متحده معطوف شده است. پسماندهای الکترونیکی معمولاً توسط کشورهای پیشرفته نظیر ایالات متحده به کشورهای در حال توسعه صادر میشوند. چین در حال حاضر بیشترین سهم واردات پسماندهای الکترونیکی در جهان را داراست.

4.3 اقدامات مربوط به پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده

در مواجهه ی با وضعیت پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده خیلی از ایالتها شروع به جمع آوری و بازیافت پسماندهای الکترونیکی از بخشهای تجاری و مسکونی کرده اند. مثلاً در ایالت کالیفرنیا قانونی تصویب شده است که از مصرف کننده موقع خرید کالا پیشاپیش مبلغی را جهت بازیافت میگیرد.

فعالیتهای تمامی ایالتها و شرکتهای عمده در رویکرد سازگار با محیط زیست حائز اهمیت است ولی برای وضعیت ایالات متحده ناکافی است.

5. طرحی برای جمع آوری، بازیافت و استفاده ی مجدد پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده: e-Market

برای پسماند برگردانده شده

5.1 وضعیت ایالات متحده

در مدیریت محصولات الکترونیکی استفاده شده نه فقط سیستم های لجستیک و مقررات برگرداندن که اصول فنی نیز باید مدنظر قرار گیرد.

در ایالات متحده یک تعداد از شرکتها هستند که به جمع آوری، بازیافت و استفاده ی مجدد زباله ها میپردازند. با این وجود نبود مقررات فدرال در رابطه با جمع آوری، بازیافت و استفاده ی مجدد پسماندهای الکترونیکی مانعی در برابر توسعه ی بیشتر در این زمینه در سطح کشور بوده است. سیاستهای استاندارد و مناسبی جهت مدیریت سازگار با محیط زیست نیاز است.

سیستم هر چه باشد نیاز به حمایت مالی دارد. یکی از مسائل مدیریت جریانهای مالی جدید است. دیگر ذینفعان در زنجیره ی محصولات الکترونیکی نظیر مصرف کننده ها و دولت نیز میتوانند سهمی در مدیریت پسماندهای الکترونیکی داشته باشند.

5.2 تعریف پسماند الکترونیکی برای سیستم

در حال حاضر تعریف استاندارد ی برای پسماندهای الکترونیکی در جهان و ایالات متحده وجود ندارد. پسماند الکترونیکی بسته به سازمان یا مقررات میتواند شامل انواع متفاوتی از وسایل الکترونیکی از بخشهای مختلف باشد. سیستم e-market بیشتر مختص مناطق مسکونی است.

5.3 سیستم بازیافت پسماندها

فقدان سیستم جمع آوری، بازیافت و استفاده ی مجدد یکی از مشکلات مدیریت پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده است. از اینرو پیشنهادهای جهت بهبود بازده جمع آوری، بازیافت و استفاده ی مجدد ارائه شده است. ما نوعی از سیستم بازیافت را برای جامعه ی ایالات متحده پیشنهاد میکنیم که در آن تشویق به جمع آوری میشود و در همان زمان بازاری رقابتی جهت استفاده ی مجدد و بازیافت ایجاد میشود.

5.4 جریان اطلاعات

جریان اطلاعات زمانی شروع میشود که مصرف کننده محصولی را از محل فروش میخرد. بعد از خرید فروشنده RFID محصول را با مشخصات محصول (اندازه، مشخصات سیستم و غیره) رمزبندی کرده و اطلاعات ذخیره شده را به جزئیات معامله (تاریخ، محل فروش، مبلغ پرداختی) لینک میدهد. فروشنده مسئول ارسال اطلاعات به زیرساخت سایبری است که اطلاعات را جمع آوری و نگهداری میکند و هنگامی که شرکت دفع پسماند الکترونیکی نیاز داشته باشد میتواند به آنها دسترسی یابد. وقتی که مصرف کننده قصد دفع محصول را دارد با بازار متصل به اینترنت مشورت میکند، در این بازار شرکتها جهت دریافت این پسماندها در رقابت اند. مصرف کننده باید شماره ی شناسایی محصول و موقعیت اخیر محصول را وارد کند تا بتواند بهترین پیشنهادات را دریافت نماید. گزینه های دفع و پیشنهادات شرکت به شرکت فرق میکند. شرکتهای دفع پسماند الکترونیکی مداوماً پیشنهادات خود را به زیرساخت سایبری میفرستند و با توجه به آنها مصرف کننده شرکت دفع پسماندهای الکترونیکی موردنظر خود را انتخاب خواهد کرد.

5.5 جریان مالی

جریان مالی نیز از محل فروش و طی پرداخت مبلغ شروع میشود. قیمت پسماند توسط مسئول سیستم و ذینفعان تعیین میشود.

5.6 جریان محصول

جریان محصول از محل فروش (محلی فیزیکی یا اینترنتی) شروع میشود. در هر حال محصول موردنظر به محل دلخواه مصرف کننده حمل خواهد شد.

5.9 بحث در رابطه با نتایج e-Market برای سیستم برگرداندن پسماند

یکی از مهمترین مزیت‌های سیستم پیشنهادی از این واقعیت ناشی می‌شود که پسماند الکترونیکی می‌تواند محصولی مناسب برای بازارهای دست دوم باشد. این نوع استفاده‌ی مجدد مزایای اجتماعی و زیست محیطی دارد که خود شکاف دیجیتالی کمتری را در پی دارد که منجر به شکاف‌های توسعه‌ای کمتر در آینده بین جوامع خواهد شد. چنین گفته می‌شود که ایالات متحده حدود 9 میلیون PC برای مدارس مناطق کم درآمد خود نیاز دارد. خوشبختانه بازار رو به رشد PC های دست دوم در کشورهای در حال توسعه موجب شده است که افراد مختلفی کامپیوتر داشته و با هزینه‌های پایین به فناوری دسترسی داشته باشند. علاوه بر این سازمان‌های خیریه نظیر Coputer Mentor، Computer Aid و World Computer کامپیوترهایی برای مدارس می‌خرند. این سازمانها اقدام به خرید کامپیوترهای دست دوم هم می‌کنند. استفاده‌ی مجدد تاثیرات زیست محیطی منفی وسایل فنی را کاهش می‌دهد. علی‌رغم ارزش پسماندهای الکترونیکی در بازار استفاده‌ی مجدد هنوز محصولات الکترونیکی به این بازارها چندان راهی نیافته‌اند که بسبب عوامل زیادی است از قبیل فقدان مشوقها، گزینه‌های مختلف جمع‌آوری و آگاهی مصرف‌کننده از بازیافت و استفاده‌ی مجدد. از اینرو وسایل الکترونیکی اغلب بعد از اولین استفاده دفع می‌شوند از این جهت ارزش اقتصادی آنها در بازار استفاده‌ی مجدد از بین می‌رود. جدای از استفاده‌ی مجدد بازیافت نیز هم به لحاظ اقتصادی و هم به لحاظ زیست محیطی حائز اهمیت است. طبق گزارش IAER در سال 2006 این صنعت سالانه تقریباً 1.5 بیلیون درآمد دارد و برای 19000 نفر در 500 کارخانه شغل ایجاد کرده است. با این وجود این صنعت پتانسیل بیشتری دارد. در پسماندهای الکترونیکی مقادیر زیادی از فلزات قابل بازیافت نظیر آلومینیم، فولاد، مس، سرب، روی و فلزات گرانبهایی نظیر طلا، نقره و پالادیوم وجود دارد از این جهت است که بازیافت به لحاظ اقتصادی سودزاست. مثلاً یک کامپیوتر دسکتاپ حاوی 0.36 گرم طلا و 1.4 گرم نقره است.

6. نتیجه‌گیری

همانطوریکه در این مقاله آمد برخی از ایالات در آمریکا در حال اجرای مقررات پسماندهای الکترونیکی هستند. تا حال در ایالات متحده مقررات فدرال در رابطه با وضعیت پسماندهای الکترونیکی بخش‌های مسکونی و

غیرمسکونی وجود نداشته است. سیاست ها و مقررات در سطح فدرال بهترین راه برای حل مشکلات پسماندهای الکترونیکی هستند چراکه میتوانند جای خالی مقررات ایالتی را در اکثر ایالت ها پر کنند.

سیستم پیشنهادی ما جمع آوری پسماندهای الکترونیکی را افزایش داده و با بازیافت منجر به افزایش استفاده ی منابع میشود. این سیستم استفاده ی مجدد تجهیزات و قسمت های مختلف آنها را افزایش داده، تاثیرات منفی زیست محیطی را کاهش داده و دسترسی به فناوری را برای جوامع فقیرتر ممکن میکند.

بهبود جمع آوری محلی پسماندهای الکترونیکی با استفاده از سیستم پیشنهادی (e-Market برای پسماندهای برگردانده شده) میتواند مسائل دیگر را تقلیل دهد. از این جهت است که باید مقررات صحیحی در رابطه با شرکتهای دفع پسماندهای الکترونیکی تصویب گردد.

ایالات متحده نیاز به اتخاذ سیستمهای جمع آوری، بازیافت و استفاده ی مجدد برای مدیریت پسماندهای الکترونیکی دارد که خود مسئله ای مهم به لحاظ داخلی و بین المللی است. در این مقاله سه سطح متفاوت از عملیات در رابطه با سیستم جمع آوری و بازیافت پسماندها توصیف میشود. در اولین سیستم جریانهای گردشی مواد ایجاد میشود. در سیستم دوم مقررات مشوقهایی را تعیین میکند. در سیستم سوم مقررات رفتار معینی را الزامی میدانند. بر اساس تجزیه و تحلیل ما سیستم پیشنهادی e-Market for Returned Deposit ترکیبی از دو مدل اول بوده، مشوقهای اقتصادی ارائه میکند. در این مدل بازاری برای بازیافت یا استفاده ی مجدد محصولات ایجاد میشود. e-Market مناسبترین روش برای مدیریت پسماندهای الکترونیکی در ایالات متحده است.